

**PENDEKATAN FENETIK TAKSONOMI DALAM IDENTIFIKASI KEKERABATAN DAN
PENGELOMPOKAN IKAN GENUS TOR DI INDONESIA**

***The Phenetic Taxonomy Approach to Identify Relationship and Grouping of TOR Genus
in Indonesia***

Dwi Anggorowati Rahayu¹⁾, Endik Deni Nugroho²⁾, Haryono³⁾, Nia Kurniawan⁴⁾, Rodiyati Azrianingzih⁴⁾

¹ Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang

² Jurusan Biologi Universitas Borneo Tarakan

³ Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI Gd. Widyasatwaloka, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong

⁴ Jurusan Biologi Universitas Brawijaya

E-mail: doewira_89@yahoo.com

Abstract -Tor genus is a local Indonesian freshwater fish, and endangered species. The urgent conservation efforts should be made to determination of relationship based on phenetic approach. This is because the taxonomical position and classification of this fish were unclear. The data used in this study were meristic, general of morphology, and special character to determinate up to the species level. The special characters of this fish were the existence and size of the median lobe. Samples were taken from Banyu Biru lake (Lokal name were Sengkaring and Tamba), as well as the related species, They were consists of *Tor duoronensis* from Padang, *Tor Tambraides* from West Borneo, and *Tor soro* were obtained from North Sumatra. Fenogram formed based on UPGMA method. According to the phenogram, it was shown that 3 related groups of Tor Genus laid from near to far distance based on their relationship, 2 apomorphy and 4 automorphy group. The first consists of two subklad namely *Tor duoronensis* and Sengkaring with their similarity index 100%, and Tamba was sister clad of *Tor duoronensis* supported by the similarity index of 92.9 %. The second Subklad consists of Tor tambra and *Tor soro* (Apomorfi B) with a similarity index 59%, while the furthest distance *Tor tambraides* with similarity index of 45, 625%. Tamba and Sengkaring showed a grouping pattern that closely related to *Tor duoronensis* based on seven main distinguishing morphometric features. Seven main distinguishing features were consist of: size of median lobe, SL (standard length), MXBL (maxillary barbels lenght), CPL (caudal peduncle lenght), PDL (pre dorsal lenght), IW (interorbital width) and SNL (snout lenght). Furthermore, the results of morphometric analysis showed that Sengkaring and Tamba was indeed not a member of *Tor Tambraides* and *Tor soro* species due to significant difference of body size.

Keywords: Tor, Relationship, Phenetic, Morphology, Special Character, Meristic, Conservation

PENDAHULUAN

Ikan genus Tor merupakan ikan air tawar lokal Indonesia yang keberadaannya terancam punah. Berdasarkan Daftar Merah Jenis Terancam Punah yang diterbitkan oleh IUCN tahun 1990 tercantum 29 jenis ikan dari Indonesia, diantaranya semua Genus Tor (Kottelat dkk., 1993). Terbitan IUCN tahun 2012 tercantum 12 jenis dari ikan Genus Tor yang terancam punah, diantaranya *Tor Tambraides* dan *Tor Tamba* dari Indonesia. Kottelat dkk. (1993) dan Haryono (2006) menyatakan bahwa di Indonesia terdapat empat jenis ikan genus Tor yaitu *Tor tambroides* Blkr, *Tor*

douronensis (C.V.), *Tor Tamba* (C.V.) dan *Tor soro* (C.V.). Weber & Beaufort (1916) sebelumnya memberi nama *Labeobarbus*, dan membedakan jenisnya berdasarkan ukuran cuping pada bibir bawah. Selanjutnya Kottelat dkk. (1993) menyatakan bahwa secara taksonomi dan sistematik jenis ikan dari Genus Tor belum jelas.

Haryono (2006) menyatakan bahwa populasi Genus Tor di Indonesia terancam punah akibat penggundulan hutan dan penangkapan secara berlebihan. Hal ini dapat dilihat dari tidak ditemukannya kembali ikan *Tor* spp. di sungai Seturan,



Melinau, Kalimantan Timur yang dimungkinkan sebelumnya ada (Rachmatika, 2005). Semakin menurunnya populasi ini menyebabkan diperlukannya konservasi secara *ex-situ* agar keberadaannya tetap terjaga. Upaya tersebut telah dilakukan oleh Haryono dkk. pada tahun 2009 dengan mendomestikasi ikan genus *Tor* yang ditemukan (*Tor soro* dari Danau Toba, Sumatra Utara; *Tor duoronensis* dari Padang, Sumatra Barat dan *Tor Tambraides* dari Kalimantan Barat) untuk di budidayakan diluar habitat aslinya yaitu di Balai Penelitian dan Pengembangan Budi Daya Air Tawar (BPPBAT), Cijeruk, Bogor. Upaya domestikasi yang dilakukan oleh Haryono, dkk. terhadap ikan genus *Tor* yang ditemukan menjadikan acuan contoh penerapan pelestarian ikan Sengkaring dan Tamba yang ada di Telaga Banyu Biru. Kedua ikan tersebut merupakan ikan yang dikeramatkan masyarakat dan keberadaannya mengalami penurunan.

Langkah awal yang diperlukan dalam program konservasi secara *ex-situ* secara umum adalah mengetahui hubungan kekerabatan yang ada diantara spesies. Hubungan kekerabatan antara 2 individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan sejumlah karakter, dengan asumsi bahwa karakter yang berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik. Analisis kekerabatan dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya adalah melalui pendekatan fenetik taksonomi yang dilakukan melalui pengelompokan berdasarkan kemiripan karakter fenotif (Terry, 2000). Selama ini karakter utama yang digunakan untuk membedakan jenis ikan genus *Tor* yang ditemukan adalah keberadaan dan ukuran cuping pada bibir bawah. Selain itu, karakter pembeda dilengkapi dengan perbandingan antara panjang jari ketiga sirip dorsal terhadap panjang kepala,

perbandingan antara panjang sirip anal dan sirip dorsal (Bleeker, 1985; Weber & Beaufort, 1916; Kottelat dkk., 1993; Kiat, 2004). Penentuan kekerabatan berdasarkan karakter fenetik didukung juga dengan karakter morfometrik, meristik dan morfologi umum.

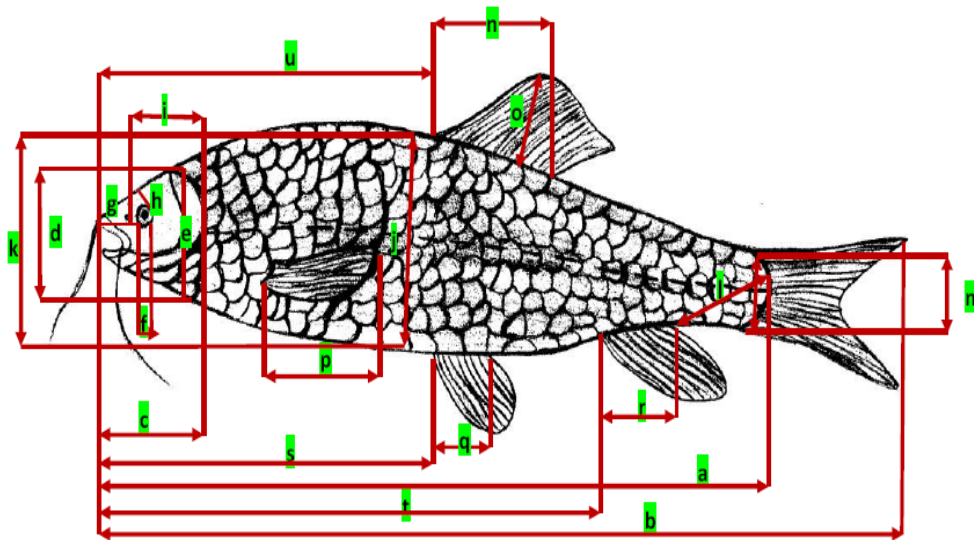
Tujuannya dilakukan penelitian ini adalah mengelompokkan spesies ikan genus *Tor* yang ditemukan diperairan Indonesia berdasarkan ciri-ciri morfologi, morfometrik, karakter khusus untuk selanjutnya dianalisis hubungan kekerabatannya secara fenetik. Selain itu, data karakter morfometrik akan dianalisis pembeda utama diantara spesies yang kemudian dapat diketahui pengelompokan ikan genus *Tor* di Indonesia. Pengelompokan ini sangat penting dalam upaya pemetaan ikan genus *Tor* yang ditemukan diperairan Indonesia yang berimplikasi dalam upaya konservasi *ex situ*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli 2012 – Juli 2013. Pengamatan karakter morfologi dilakukan di Telaga Banyu Biru, Kabupaten Pasuruan; Balai Riset dan Pengembangan Budi Daya Air Tawar (BPPBAT) Cijeruk, Bogor; dan Laboratorium Ilmu Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya. Tahapan penelitian morfologi meliputi: pengambilan ikan yang dilakukan dengan sebar jala. Ikan yang tersaring dalam jala, kemudian diamati secara singkat terlebih dahulu, jika jantan ukurannya lebih ramping, pola warna lebih cerah, terdapat tubus yang jelas dan kasar apabila diraba, serta bentuk *genital papila* lonjong. Sedangkan untuk ikan betina bentuk tubuh agak menggembung, warna sisik agak gelap jika dibandingkan ikan jantan, tubus halus jika diraba serta memiliki bentuk *genital papila* bulat

menggembung. Sebelum dilakukan pengamatan, ikan diletakkan pada ember yang telah berisi 10 liter air dengan ditambahkan 3 ml *phenol 2-chloroform*.

Pengukuran karakter morfometrik meliputi 24 karakter (Gambar 1), 11 karakter meristik, serta karakter khusus penentu spesies



Gambar 1. Skema Pengukuran Morfometrik Ikan. a. panjang standar (SL); b. panjang total (TL); c. panjang kepala (HL); d. lebar kepala (HW); e. tinggi kepala (HD); f. diameter mata (ED); g. panjang moncong (SNL); h. jarak antar mata (IW); i. panjang kepala tanpa moncong (PKTM); j. tinggi tubuh (BD); k. lebar tubuh (BW); l. panjang batang ekor (CPL); m. tinggi batang ekor (CPD); n. panjang dasar sirip dorsal (DBL); o. Tinggi sirip dorsal (DFH); p. panjang sirip dada (PL); q. panjang dasar sirip perut (VBL); r. panjang dasar sirip anal (ABL); s. panjang sebelum sirip perut (PPL); t. Panjang sebelum sirip anal (PAL); u. panjang sebelum sirip dorsal (PDL) (Rahayu dkk., 2013)

Analisis data yang dilakukan setelah mendapatkan data morfometrik adalah analisis diskriminan untuk menyusun fungsi pembatas antara kelompok sampel ikan yang dibantu dengan *SPSS 16.0*, sehingga diketahui variabel-variabel yang mendiskriminasi sampel yang diuji, menganalisis adanya pengelompokan sampel yang diuji dengan menggunakan analisis komponen utama (PCA) menggunakan software *PAST*, selanjutnya analisis kelompok (*cluster analysis*) dengan menggunakan jarak *Euclidian* antara nilai objek sebagai dasar pengelompokannya. Analisis fenetik sampel yang diuji secara numerik untuk menentukan *cluster* berdasarkan nilai similaritasnya dari masing-masing sampel yang diuji berdasarkan karakter yang telah

diidentifikasi dengan menggunakan bantuan software *ntysc*.

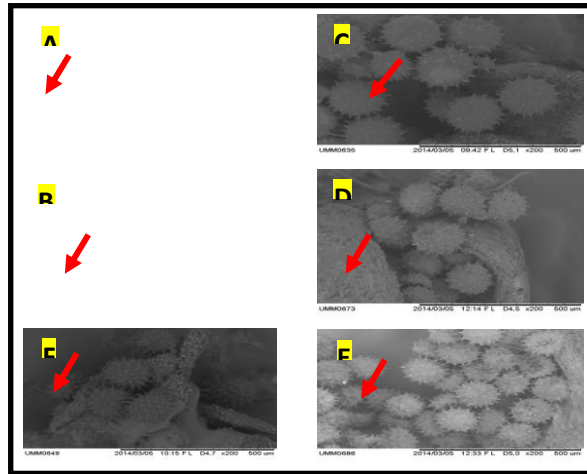
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Karakter khusus yang dimiliki oleh kelompok genus *Tor* adalah keberadaan dan ukuran cuping pada bibir bawah. Ikan Sengkaring (Gambar 2.B) dan Tambra (Gambar 2.A) memiliki cuping yang tidak mencapai sudut mulut. Hal ini memiliki kesamaan dengan karakteristik cuping yang dimiliki oleh *Tor duoronensis* (Gambar 2.C) dari Sumatra Barat dan *Tor tambra* (Gambar 2.F) spesimen di *Museum Zoologience Bogoriense*, LIPI, Bogor yaitu cuping yang tidak mencapai sudut mulut dan dapat digerakkan. Berbeda dengan *Tor soro* yang tidak memiliki cuping pada bibir bawah



(rata) (Gambar 2.D), dan *Tor tabraides* yang memiliki cuping panjang dan mencapai

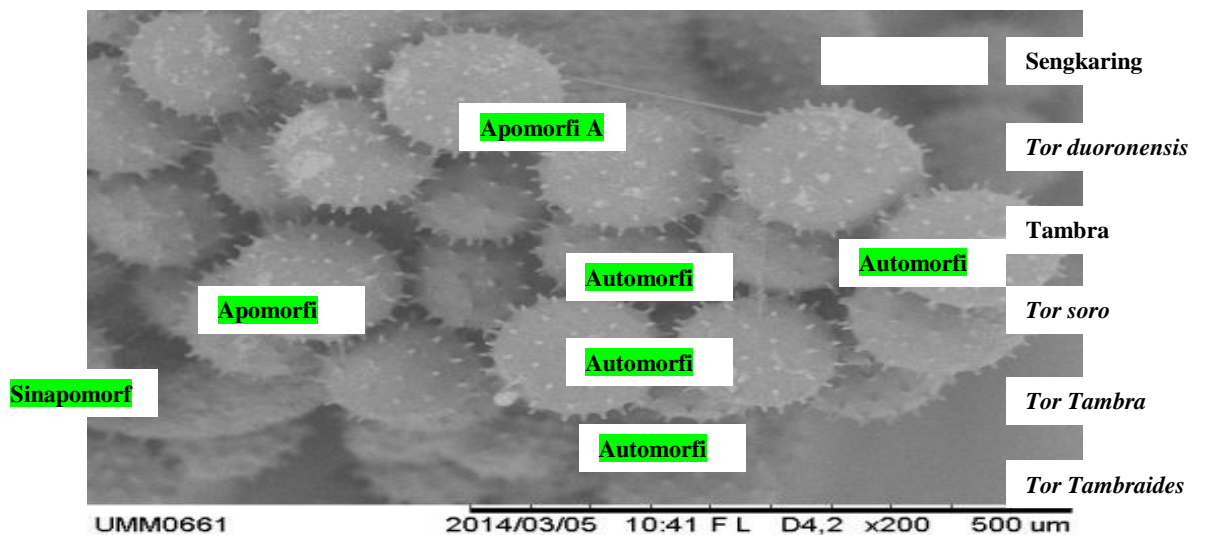
sudut mulut (Gambar 2.E).



Gambar 2. Karakteristik cuping sampel dan spesies acuan. A. Tabra, B. Sengkaring, C. *Tor duoronensis*, D. *Tor soro*, E. *Tor tabraides*, F. *Tor tabra* (Paratype No.4329 di Museum Zoologicum Bogoriense LIPI-Bogor). Panah merah menunjukkan karakteristik cuping.

Berdasarkan fenogram yang terbentuk diperoleh 3 kelompok kekerabatan dari yang terdekat hingga terjauh dan 2 kelompok apomorfi serta 4 kelompok automorfi. Percabangan pertama terdiri dari dua subklad yaitu *Tor duoronensis* dan Sengkaring memiliki kesamaan 100%, dan Tabra merupakan *sister clad* dari *Tor duoronensis* yang didukung dengan nilai similaritas 92,9%. Subklad kedua terdiri dari *Tor Tabra* dan *Tor soro* (Apomorfi B) dengan nilai similaritas 59%, sedangkan *Tor tabraides* memiliki kekerabatan terjauh dengan

indeks kesamaan sebesar 45, 625%. Karakter yang sama pada kedua cabang (Sinapomorfi) tersebut adalah tubuh memanjang, kepala dan mulut yang besar; letak mulut agak kebawah; kepala agak memanjang; memiliki dua pasang; posisi mulut kebawah (inferior); tipe sisik sikloid dan berukuran besar; jumlah jari-jari sirip anal AIII.5; jumlah sisik pada linea transversalis $3\frac{1}{2}.1.2\frac{1}{2}$; memiliki bentuk sirip dorsal cekung; bentuk sirip anal membulat; bentuk sirip ekor bercagak; batang ekor dikelilingi 10 sisik; serta tubuh yang dikelilingi oleh 12 sisik (Gambar 3).



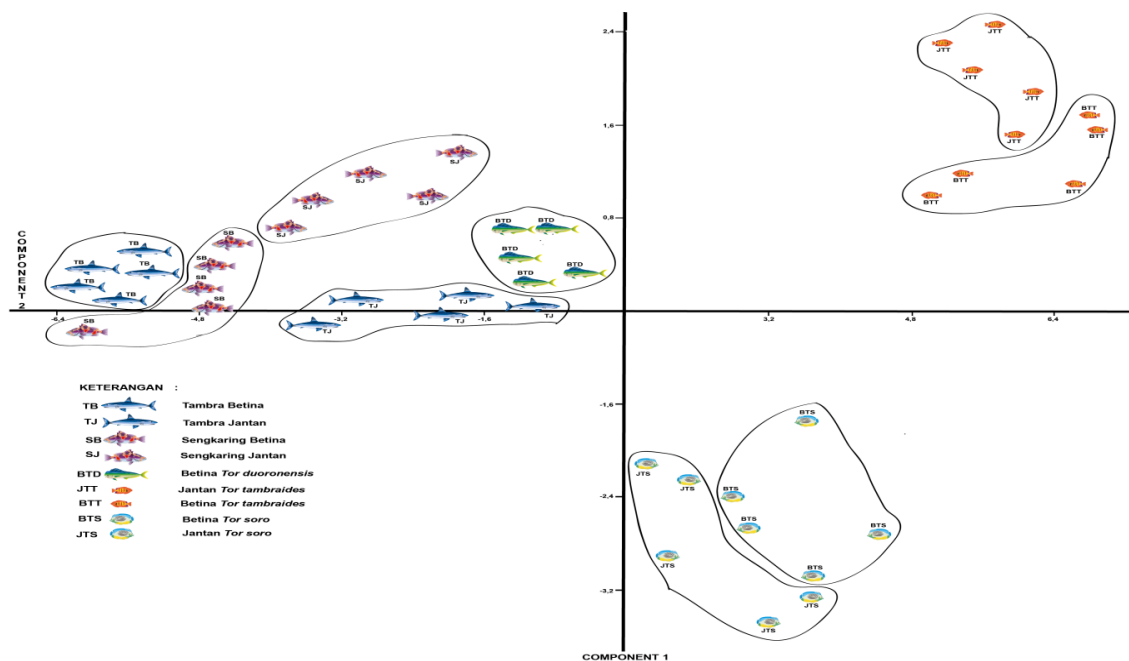
Gambar 3. Dendrogram karakter morfologi ikan Sengkaring dan Tambra dengan spesies acuan (*Tor duoronensis*, *Tor soro*, dan *Tor Tambraides*) serta *Tor Tambra* (Weber & Beaufort (1916) dan Haryono (2006)

Hasil analisis diskriminan terhadap data morfometrik dilakukan melalui dua tahap, yaitu: tahap 1 semua karakter morfometrik diuji, tahap 2 yang dilakukan yaitu pengujian untuk menentukan karakter pembeda utama yang paling berpengaruh. Pengelompokan ikan Sengkaring dan Tambra dibedakan berdasarkan tujuh karakter utama terpilih dari 24 karakter yang diuji menggunakan *Wilks Lamda* dengan nilai signifikansi 0.000 yang artinya berbeda sangat nyata (sangat signifikan). Sedangkan, 17 karakter morfometrik yang lain tidak membedakan secara nyata antara Sengkaring, Tambra dengan spesies acuan. Ketujuh karakter terpilih tersebut adalah ukuran cuping, SL (panjang standart), MXBL (panjang sungut rahang atas), CPL (panjang batang ekor), PDL (panjang sebelum sirip dorsal), IW (jarak antar mata) dan SNL

(panjang moncong). Secara khusus ikan Sengkaring dan Tambra menunjukkan pola pengelompokan yang dekat dengan *Tor duoronensis* berdasarkan karakter morfometrik terpilih (Gambar 4). Hasil analisis morfometrik menunjukkan bahwa ikan Sengkaring dan Tambra mutlak bukan merupakan ikan *Tor tambraides* maupun *Tor soro* dikarenakan ukuran tubuh yang berbeda secara signifikan.

Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryono (2006) menyebutkan bahwa ikan *Tor tambraides* memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan jenis ikan genus *Tor* lainnya dan ikan *Tor soro* terpisah dikarenakan karakteristik cuping yang berbeda dengan ketiga jenis ikan genus *Tor* lainnya





Gambar 4. Pengelompokan ikan Sengkaring, Tamba dengan spesies acuan berdasarkan karakter morfometrik dengan menggunakan *Principle Component Analysis* (PCA)

Selain menggunakan analisis diskriminan, pengelompokan ikan Sengkaring dan Tamba dengan spesies acuan dilanjutkan dengan analisis PCA. Ikan Sengkaring dan Tamba (jantan maupun betina) mengelompok dengan ikan *Tor duoronensis* dari BPPBAT, Cijeruk, Bogor. Pengelompokan tersebut berada pada kuadran II. Sedangkan spesies acuan yang lain mutlak terpisah dan mengelompok sendiri-sendiri dikarenakan karakter morfometrik keduanya berbeda secara signifikan. Ikan *Tor tambraides* jantan maupun betina berada di kuadran I, sedangkan ikan *Tor soro* jantan maupun betina berada di kuadran IV

KESIMPULAN

Fenogram analisis fenetik menunjukkan bahwa *Tor duoronensis* dan Sengkaring memiliki kesamaan 100%, dan Tamba merupakan *sister clad* dari *Tor duoronensis* yang didukung dengan nilai similaritas 92,9%. Subklad kedua terdiri dari *Tor Tamba* dan *Tor soro* (Apomorfi B)

dengan nilai similaritas 59%, sedangkan *Tor tambraides* memiliki kekerabatan terjauh dengan indeks kesamaan sebesar 45,625%. Ikan Sengkaring dan Tamba menunjukkan pola pengelompokan yang dekat dengan *Tor duoronensis* berdasarkan tujuh karakter morfometrik pembeda utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Bleeker, Petter. 1858. Scripta ichthyologica varia v. 3. Ichthyologiae archipelagi indici prodromus. 1. Siluri. 382 p.
- Cuvier, G. & A. Valenciennes, 1842. Histoire naturelle des Poissons. Vol. 16. Paris. xx+472 pp., pls. 456-487.
- Haryono and AH Tjakrawidjaja. 2006. Morphological Study for Identification Improvement of Tamba Fish (*Tor* spp.: Cyprinidae) from Indonesia. *Biodiversitas*. 7: 59-62.
- Haryono., M.F. Rahardja. 2009. Proses Domestikasi dan Reproduksi Ikan Tamba Yang Telah Langka Menuju Budidayanya. Bogor: LIPI.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 March 2013.
- Kiat, Ng-Chi. 2004. The Kings of The Rivers Mahseer in Malaysia and The Region. Selangor: Inter Sea Fishery.

- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N. & Wirjoatmodjo, S. 1993. *Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Jakarta: Periplus Edition Haryono., M.F. Rahardja. 2009. *Proses Domestikasi dan Reproduksi Ikan Tamba Yang Telah Langka Menuju Budidayanya*. Bogor: LIPI.
- Nguyen, Thuy, T.T., Brett, I., Stephen, S., Geoff, G., Yang, Sim., David, T., Sena, S.D. 2006. Mitochondrial DNA Diversity of Broodstock of Two Indigenous masheer species, *Tor tambraides* and *Tor duoronensis* (Cyprinidae) cultured in Sarawak, Malaysia. *Aquaculture*. 253: 259-269.
- Rahayu, D. A., Nugroho, E. D., Azriyaningsih, R. 2012. *Community Perceptions around Banyu Biru Lake on Sengkaring Fish Existence and Its Implications in Conservation Strategy*. Proceedings of the 3rd International Conference on Global Resource Conservation 2012 Meeting, Malang, Indonesia.
- Roberts, T.R. 1993. The freshwater fishes of Java, as observed by Kuhl and van Hasselt in 1820-23. *Zool. Verh. Leiden* 285, 1-94 p.
- Roberts, T.R. 1999. Fishes of the Cyprinid Genus *Tor* in the Nam Theun Watershed (Mekong Basin) of Laos, with Description of a New Species. *The Raffles Bulletin of Zoology* 47(1) 225-236
- Weber, M. and L.F. Beaufort. 1916. *The fishes of the Indo-Australian archipelago III, Ostariophysi: II. Cyprinoidea, Apodes, Synbranchi*. Leiden: E.J. Brill, Ltd.
- www. Fishbase. org. 2011. *A Global Information System on Fishes*.

