

## **EKOLOGI IKAN BESENG-BESENG (*Marosatherina ladiges* Ahl, 1963) ENDEMIK DI SULAWESI SELATAN : SEBUAH STUDI PUSTAKA**

[Ecobiology of Celebes Rainbowfish (*Marosatherina ladiges* Ahl, 1963)  
Endemic in South Sulawesi : A Literature Review]

Adiara Firdhita Alam Nasyrh<sup>1)✉</sup>, M.F. Rahardjo<sup>2)</sup>, Charles P.H. Simanjuntak<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan, Sekolah Pasca Sarjana, IPB

<sup>2)</sup>Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK-IPB

Jln. Agatis, Kampus IPB Dramaga

✉: [firdhitaadiara@gmail.com](mailto:firdhitaadiara@gmail.com)

### **Abstrak**

Ikan beseng-beseng merupakan salah satu ikan endemik di Sulawesi Selatan dan sebagai ikan hias yang menguasai pasar internasional. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui aspek ekobiologi meliputi karakter meristik, morfometrik, habitat dan persebaran, dan aspek biologi ikan beseng-beseng. Ikan beseng-beseng merupakan satu-satunya spesies dari famili Telmatherinidae yang habitat alamnya berada di sungai. Ikan ini cenderung terancam punah dan terdaftar pada “Red List of Threatened Species” IUCN kategori Rare (R) tahun 1990 sampai tahun 1994 dan informasi terakhir kategori (1996) VU D2 versi 2.3. Ikan beseng-beseng dicirikan memiliki tubuh transparan sehingga organ-organ dalamnya dapat terlihat serta dapat dibedakan jantan dan betina berdasarkan karakter pola warna tubuh (dikromatisme) serta bentuk tubuh (dimorfisme). Persebarannya meliputi beberapa sungai di Provinsi Sulawesi Selatan. Ikan beseng-beseng tergolong ikan karnivora karena golongan insekta sebagai makanan utamanya. Populasi ikan jantan dan betina mengalami ketidakseimbangan. Ukuran betina matang gonad pertama kali pada ukuran panjang tubuh lebih kecil dibandingkan jantan. Ikan beseng-beseng memiliki fekunditas yang bervariasi di setiap lokasi serta memijah secara bertahap. Penelitian terkait ikan beseng-beseng merupakan hal yang menarik, sehingga banyak penelitian mengenai ikan ini yang telah dilakukan. Namun, berdasarkan hasil studi pustaka beberapa penelitian bahwa ada beberapa hal penting yang belum diteliti seperti hubungan panjang bobot, faktor kondisi, persebaran, serta tingkah laku ikan beseng-beseng pada habitatnya di alam. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengisi kekosongan beberapa aspek ekologi dan biologi ikan ini sebagai informasi tambahan agar dapat dilakukan strategi konservasi.

Kata kunci: *Marosatherina ladiges*, endemik, terancam punah, strategi konservasi

### **Abstract**

Celebes rainbowfish is one of the endemic fish in South Sulawesi and as an ornamental fish which controls the international market. This paper aims to determine the aspects of ecobiology including meristic, morphometric, habitat and distribution, and biological aspects of celebes rainbowfish. celebes rainbowfish is the only species from family of the Telmatherinidae whose occur natural habitat in the river. This fish is endangered and listed on the IUCN's "Red List of Threatened Species" category Rare (R) from 1990 to 1994 and the latest information in the category (1996) VU D2 version 2.3. Celebes rainbowfish are characterized as having a transparent body so that their internal organs can be seen and can be distinguished male and female based on the character of the body color pattern (dichromism) and body shape (dimorphism). Its distribution includes several rivers in South Sulawesi Province. celebes rainbowfish are classified as carnivorous because the insect group is the main food. Male and female fish populations experience imbalances. The size of the gonad mature female is first at the size of the body length smaller than the male. Celebes rainbowfish have fecundity varies in each location and partial spawner. Research about celebes rainbowfish is an interesting thing, so lots of researches on fish have been done. However, based on the results of a review of several studies that there are several important things that have not been studied such as the relationship of length and weight, conditions factor, distribution, and behavior of Celebes rainbowfish in their habitat. Therefore, further research is

needed to analyze the emptiness of some aspects of the ecology and biology of this fish as additional information so that conservation strategies can be carried out.

Keywords: *Marosatherina ladigesii*, endemic, endangered, conservation strategy

## Pendahuluan

*Marosatherina ladigesii* atau ikan pelangi Sulawesi merupakan salah satu ikan hias asli air tawar di Sulawesi Selatan. Masyarakat lokal mengenalnya sebagai ikan beseng-beseng. Pola warna dan perilaku ikan beseng-beseng sangat menarik sehingga menjadi ikan hias populer Indonesia yang di pasarkan ke luar negeri. Kondisi tersebut juga mungkin yang menarik minat organisasi Perhimpunan Ikan Hias Indonesia-PIHI yang menjadikan ikan ini sebagai logo organisasi (Lukman 2008; Said 2017). Ikan beseng-beseng sebagai ikan hias yang menguasai pasar internasional menjadikan para pelaku ekonomi melakukan penangkapan terus menerus untuk memenuhi kebutuhan pasar dan diikuti dengan penangkapan yang merusak lingkungan yaitu menggunakan racun (Andriani 2000; Nasution *et al.* 2006; Hadiaty 2007).

Spesies ikan air tawar menjadi semakin terancam oleh berbagai efek antropogenik, terutama yang disebabkan oleh perubahan habitat, introduksi spesies asing, penangkapan berlebih, perdagangan ikan hias, dan pencemaran (Dudgeon *et al.* 2015, Arthington *et al.* 2016, Gebrekiros 2016). Ikan *M. ladigesii* semakin sulit ditemukan di habitatnya, hal tersebut diduga karena adanya aktivitas antropogenik. Pengalihan fungsi sungai menjadi tempat galian pasir atau fungsi lainnya (Said 2017). Menurut Said dan Haryani (2011), kelangkaan ikan beseng-beseng di alam karena penggunaan pestisida yang terus menerus di sawah, penangkapan ikan yang berlebihan, dan perusakan habitat alami. Selain itu, saat ini ikan beseng-beseng memiliki variasi genetik yang rendah dan hubungan kekerabatan genetik yang semakin dekat sehingga memberikan indikasi akan kepunahan ikan ini (Jayadi *et al.* 2015). Kondisi ini menyebabkan menurunnya populasi ikan tersebut dan membawa *M. ladigesii* terdaftar pada “Red List of Threatened Species” IUCN kategori Rare (R) tahun 1990 dan 1994 dan informasi terakhir kategori (1996) VU D2 versi 2.3 (Kottelat 2018).

Penelitian terkait ikan beseng-beseng merupakan hal yang menarik, sehingga banyak penelitian mengenai ikan ini yang telah dilakukan. Makalah ini menjelaskan aspek ekobiologi meliputi morfologi, karakter meristik, morfometrik, habitat dan

persebaran, serta aspek biologi ikan beseng-beseng sebagai informasi dasar penentuan strategi konservasi.

### **Morfologi ikan beseng-beseng**

Ikan beseng-beseng dikenal dengan sebutan pelangi karena pola warna yang dimiliki menyerupai pelangi dan hidup di perairan tawar. Spesies ikan beseng-beseng dideskripsikan oleh Ahl (1936) sebagai satu jenis dari genus *Telmatherina* yaitu *T. ladigesii*. Perubahan genus dilaporkan oleh Aarn *et al.* (1998) berdasarkan kajian filogenetik pada famili *Telmatherinidae* dengan mencermati adanya perbedaan nyata antara ikan ini dengan jenis *Telmatherina* lainnya. Oleh karena itu, ikan beseng-beseng ditetapkan sebagai genus yang berbeda. Berhubung spesimen diperoleh di daerah Maros maka dinamakan *Marosatherina* dengan spesies *M. ladigesii* (Hadiaty 2007).

Berdasarkan Kottelat *et al.* (1993) klasifikasi dari *M. ladigesii* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Actinopterygii
Divisi	: Teleostei
Ordo	: Atheriniformes
Famili	: <i>Telmatherinidae</i>
Genus	: <i>Marosatherina</i>
Spesies	: <i>Marosatherina ladigesii</i> Ahl, 1936
Nama sinonim	: <i>Telmatherina ladigesii</i>
Nama umum	: Rainbow Sulawesi
Nama lokal	: Ikan beseng-beseng

Ikan beseng-beseng memiliki tubuh transparan sehingga organ-organ dalamnya dapat terlihat (Gambar 1). Ukuran tubuh memanjang dan dapat mencapai ukuran 8 cm, tubuhnya berwarna kekuning-kuningan (Said *et al.* 2011). Ikan beseng-beseng mempunyai dua sirip punggung dengan duri sederhana dengan formulasi  $\frac{1}{2}$  6  $\frac{1}{2}$  pada bagian baris sisik melintang badan (1 sisik tepat berada di depan sirip punggung, 6 baris sisik melintang badan, 1 sisik tepat berada di depan sirip anal). Pada ikan jantan, jari-jari pada bagian depan sirip dubur dan sirip punggung memanjang dan terpisah

dari bagian sirip lainnya. Jari-jari pada sirip ikan beseng-beseng terdapat lima jari-jari keras pada sirip punggung pertama, satu jari-jari keras dan tujuh hingga delapan jari-jari lemah pada sirip punggung kedua, serta satu jari-jari keras dan 11 hingga 12 jari-jari lemah pada sirip dubur (Andriani 2000).

Pola pewarnaan pada bagian tubuh ikan beseng-beseng sangat bervariasi. Pada sisi tubuh yaitu gurat sisi (*linea lateralis*) memiliki warna hijau biru pelangi. Garis tersebut menyusur dari belakang tutup insang hingga batang ekor (Said *et al.* 2007). Pada sirip punggung kedua terdapat tiga warna, yaitu hitam di bagian tepi luar, kuning di bagian tengah dan putih transparan di bagian tengah dalam. Sirip ekor bercagak dengan pola tiga warna, yaitu kuning di bagian tepi luar, hitam di bagian tengah dan putih transparan di bagian tepi dalam. Sirip dada kiri dan kanan terletak tidak simetris, dengan sirip dada kiri terletak lebih dekat dengan ujung kepala (Andriani 2000).

Ikan beseng-beseng dapat dibedakan jantan dan betina berdasarkan karakter pola warna tubuh (dikromatisme) serta bentuk tubuh (dimorfisme). Ikan jantan memiliki warna yang menarik dengan bentuk tubuh yang indah yaitu berwarna hitam, memanjang dan terpisah di bagian jari-jari sirip dubur dan sirip punggung kedua. Pola warna kuning terlihat pada sirip bagian dalam ikan jantan dibanding betina yang berwarna relatif lebih pudar. Selain pola warna, ikan beseng-beseng dapat dilihat dari ukuran sirip jantan dan betinanya. Ukuran sirip ikan jantan lebih panjang dibandingkan sirip ikan betina (Hadiaty 2007; Said *et al.* 2011; Said 2017).



Gambar 1. Ikan beseng-beseng jantan (*Marosatherina ladigesii*) di perairan Sulawesi Selatan (Hadiaty 2007).

### Habitat dan persebaran ikan endemik beseng-beseng

Ikan beseng-beseng ditemukan di habitat sungai dan merupakan satu-satunya dari famili Telmatherinidae yang tersebar di sungai yaitu perairan mengalir dan jernih dengan substrat kerikil, pasir hingga batu besar. Ikan ini lebih sering ditemukan di bagian lubuk sungai dengan pola aliran air yang relatif lambat. Habitat dengan pola aliran mengalir deras merupakan daerah mencari makan (Hadiaty 2007, Said 2017). Ikan beseng-beseng menyukai kondisi habitat seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Persebaran ikan beseng-beseng meliputi sungai-sungai di Sulawesi Selatan (Gambar 2). *M. ladigesi* berasal dari daerah Maros tetapi juga ditemukan di sungai-sungai lain di Sulawesi Selatan (Kottelat *et al.* 1993). Beberapa penelitian melaporkan persebaran ikan beseng-beseng meliputi beberapa sungai di Provinsi Sulawesi Selatan yaitu di Kabupaten Maros, spesies ini dijumpai di Sungai Bantimurung, S. Kasikebo, S. Makatoang, S. Patunuang, S. Sambueja, S. Batangase dan S. Abbalu. Di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, ikan ini dijumpai di S. Padae dan S. Jenae; di Kabupaten Gowa ditemui di S. Jenerata dan S. Rakikang; di Kabupaten Bone diperoleh di S. Sawae, S. Sanrego dan S. Lamuru; sedangkan di Kabupaten Soppeng ditemui di S. Asane (Andriani 2000, Hadiaty 2007, Said *et al.* 2011, Jayadi 2016; Said 2017).

### Aspek biologi

Karakter morfometrik setiap spesies ikan berbeda karena dipengaruhi oleh karakter genetik dan karakter yang dikendalikan oleh lingkungan (Brraich *et al.* 2015; Sley *et al.* 2016). Berdasarkan hasil pengukuran morfometrik ikan beseng-beseng oleh Andriani (2000) pada tiga populasi di Sulawesi Selatan yaitu Sungai Bantimurung, S. Makkatoang, dan S. Pattunuang Asue diperoleh nilai yang bervariasi.

Tabel 1. Kondisi habitat ikan beseng-beseng (*M. ladigesi*)

No.	Parameter	Kisaran nilai	Sumber
1	Suhu	20-25°C 23-37°C	Said 2017 Andriani 2000
2	Derajat keasaman (pH)	7-8	Said 2017
3	Oksigen terlarut	6,1 – 9,5 ppm	
4	Kesadahan	120-140	
5	Arus	3,5 – 20 cm det	Andriani 2000
6	Kecerahan	100 %	



Sungai Assanae



Sungai Sanrego



Sungai Camba



Sungai Pattunuang

Gambar 2. Habitat ikan beseng-beseng

Populasi ikan di S. Bantimurung dan S. Pattunuang Asue menunjukkan kondisi morfometrik yang hampir sama, sedangkan di S. Makkatoang menunjukkan kondisi morfometrik yang berbeda dari kedua lokasi. Berbeda dengan hasil pengukuran meristik yang menunjukkan kondisi populasi ikan antara ketiga lokasi tidak memiliki perbedaan yang menyolok.

Hubungan panjang-bobot untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan beseng-beseng di perairan Sulawesi Selatan belum ada. Sementara itu, studi ini sangat diperlukan untuk manajemen dan konservasi populasi ikan dan juga sebagai alat untuk mengevaluasi sejarah kehidupan ikan (Oscoz 2005). Hal serupa juga terlihat pada data mengenai faktor kondisi ikan beseng-beseng yang belum ada sehingga informasi keadaan fisiologis ikan belum diketahui di perairan Sulawesi Selatan. Kajian tentang faktor kondisi merupakan hal yang penting karena menunjukkan indikator keadaan fisiologis ikan dilihat dari segi kemampuan fisik untuk dapat bertahan hidup dan reproduksi (Bal, 1984; Kolher, 1995 *in* Radkhah 2016).

### **Makanan**

Makanan adalah asupan energi bagi organisme untuk melakukan proses biologi seperti pertumbuhan, perkembangan, reproduksi dan aktivitas metabolisme (Masud & Singh 2018). Menurut hasil penelitian Andriani (2000) diperoleh enam kelompok jenis

makanan ikan beseng-beseng di S. Bantimurung, S. Makkatoang, dan S. Pattunuang Asue yaitu insekta, krustasea, protozoa, rotifer, Bacillariophyceae (diatom) dan Chlorophyceae (alga hijau). Ikan beseng-beseng tergolong ikan karnivora karena golongan insekta sebagai makanan utamanya. Ketersediaan makanan di alam sangat berpengaruh, dimana zooplankton dan bentos memiliki kelimpahan tertinggi pada ketiga lokasi. *M. ladigesii* yang telah didomestikasi umumnya diberi makanan *Daphnia* sp., *Culex* sp. dan *Chironomus* sp. (Jayadi *et al.* 2016), pakan untuk induk berupa jentik nyamuk, *Chironomus* sp., *Daphnia* sp., dan cacing kecil. Larva ikan beseng-beseng menyenangi infusoria yang dilanjutkan dengan artemia (Said 2017).

### Aspek biologi reproduksi

Aspek reproduksi ikan beseng-beseng berdasarkan beberapa penelitian bahwa nisbah kelamin ikan beseng-beseng jantan dan betina di Kabupaten Maros adalah 1,0:1,5 (Andriani, 2000), S. Bantimurung 1,0:3,90 (Andy Omar *et al.* 2014), 2,36-4,63 (Jayadi 2016), sedangkan di S. Pattunuang Asue 1,00:2,76 (Andy Omar *et al.* 2014), S. Sawae 1,33-3,11; S. Assanae 2,11-3,72 dan S. Jenae 1,62:2,7 (Jayadi 2016). Nisbah kelamin total ikan beseng-beseng di S. Pangkep dan Maros berkisar antara 0,2-0,8:1,0 (Nasution *et al.* 2006). Populasi ikan beseng-beseng jantan dan betina mengalami ketidakseimbangan akibat lebih banyak jumlah ikan jantan yang ditangkap sebagai ikan hias. Perolehan ikan jantan yang lebih sedikit karena tingkah laku yang jauh lebih aktif dari betinanya sehingga memiliki daerah ruaya yang lebih luas (Hadiaty 2007).

Ukuran ikan endemik beseng-beseng betina matang gonad pertama kali pada ukuran panjang tubuh lebih kecil dibandingkan jantan, baik di S. Bantimurung maupun di S. Pattunuang Asue, kecuali pada musim kemarau. Ikan betina lebih awal matang gonad diduga merupakan salah satu strategi reproduksi untuk menjaga keseimbangan populasi di alam (Andy Omar *et al.* 2014).

Ikan beseng-beseng memiliki distribusi perkembangan tingkat kematangan gonad yang berbeda-beda serta nilai indeks kematangan gonad yang bervariasi pada setiap bulan. Hasil penelitian Nasution *et al.* (2006) bahwa puncak pemijahan belum diketahui karena data yang diperoleh belum mewakili musim ketika pengambilan sampel ikan. Penelitian serupa kembali dilakukan Jayadi *et al.* (2016) dengan waktu lebih lama. Penelitian tersebut memberikan indikasi bahwa puncak pemijahan ikan beseng-beseng berlangsung pada bulan Januari, Oktober, November, dan Desember

karena banyak ditemukan ikan yang matang gonad. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai IKG yang meningkat sejalan dengan meningkatnya TKG karena bobot gonad dan ukuran diameter telur bertambah. Selain itu, pada bulan tersebut telah memasuki musim penghujan sehingga memberikan pengaruh terjadinya pemijahan pada ikan beseng-beseng.

Kisaran fekunditas ikan beseng-beseng di S. Pattunuang Asue, S. Makkatoang dan S. Bantimurung masing-masing adalah 102-301, 121-212, dan 157-243 butir (Andriani 2000). Fekunditas ikan beseng-beseng di S. Pattunuang Asue dan S. Bantimurung masing-masing berkisar antara 21 – 170 butir dan 20 – 335 butir (Kariyanti 2014). Fekunditas mutlak ikan beseng-beseng di perairan Sulawesi Selatan (S. Bantimurung, S. Sawae, S. Asanae dan S. Jenae) bervariasi antara 89 – 970 butir (Jayadi *et al.* 2016). Hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan beseng-beseng mempunyai fekunditas yang bervariasi di setiap lokasi.

Tipe pemijahan ikan beseng-beseng diketahui dengan melihat sebaran diameter telur. Arus, peningkatan volume air dan ketersediaan makanan merupakan beberapa parameter yang mempengaruhi proses pemijahan. Ikan-ikan yang habitatnya di sungai memijah pada musim penghujan karena perubahan arus sehingga diduga mempengaruhi kondisi habitatnya (Andriani 2000).

Sebaran diameter telur dalam ovarium ikan beseng-beseng (TKG III - TKG V) beragam mulai dari telur berdiameter kecil hingga telur berdiameter (0,2500 - 1,5000 mm) (Kariyanti *et al.* 2014). Sebaran diameter telur di S. Bantimurung, S. Sawae, S. Asanae, dan S. Jenae menunjukkan ukuran diameter telur TKG IV maupun TKG V ditemukan ukuran terkecil (0,020 – 0,25 mm) dan ukuran terbesar (1,10 – 1,15 mm) (Jayadi *et al.* 2016). Ikan beseng-beseng memijah secara bertahap berdasarkan hasil sebaran diameter telur.

## **Penutup**

Ikan beseng-beseng memiliki tubuh transparan sehingga organ-organ dalamnya dapat terlihat serta dapat dibedakan jantan dan betina berdasarkan karakter pola warna tubuh (dikromatisme) serta bentuk tubuh (dimorfisme). Persebarannya meliputi beberapa sungai di Provinsi Sulawesi Selatan. Ikan beseng-beseng tergolong ikan karnivora karena golongan insekta sebagai makanan utamanya. Populasi ikan jantan



dan betina mengalami ketidakseimbangan. Ukuran betina matang gonad pertama kali pada ukuran panjang tubuh lebih kecil dibandingkan jantan. Ikan beseng-beseng memiliki fekunditas yang bervariasi di setiap lokasi serta memijah secara bertahap. Berdasarkan hasil studi pustaka beberapa penelitian bahwa ada beberapa hal penting yang belum diteliti seperti hubungan panjang bobot, faktor kondisi, persebaran, serta tingkah laku ikan beseng-beseng pada habitatnya di alam. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengisi kekosongan beberapa aspek ekologi dan biologi ikan ini sebagai informasi tambahan agar dapat dilakukan strategi konservasi spesies ikan ini di habitatnya.

### Daftar pustaka

- Aarn, Ivanstsoff W dan Kottelat M. 1998. Phylogenetic analysis of Telmatherinidae (Teleostei: Atherinomorpha) with description of *Marosatherina*, a new genus from Sulawesi. *Ichthyological Exploration of Freshwater*, 9(3): 311-323.
- Andriani I. 2000. Bioekologi, morfologi, kariotip dan reproduksi ikan hias rainbow Sulawesi (*Telmatherina ladigesii*) di Sungai Maros, Sulawesi Selatan. [Tesis]. Bogor (ID): Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Andy Omar SB, Kariyanti, Tresnati J, Umar MT, Kune S. 2014. Nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad ikan endemik beseng-beseng *Marosatherina ladiigesii* Ahl, 1936 di sungai Bantimurung dan S. Pattunuang Asue, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XI*. 237-243.
- Arthington AH, Dulvy NK, Gladstone W, dan Winfield IJ. 2016. Fish conservation in freshwater and marine realms: status, threats and management. *Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems*, 26(5): 838-857.
- Braich OS dan Akhter S. 2015. Morphometric characters and meristic counts of a fish, *Garra gotyla gotyla* (Gray) from River Ranjit Sgar Wetland, situated in the Himalayan foothills, India. *International Research Journal of Biological Science*, 4(5): 66-72.
- Dudgeon D, Arthington AH, Gessner MO, Kawabata ZI, Knowler DJ, Leveque C, Naiman RJ, Prieur-Richard AH, Soto D, Stiassny MLJ & Sullivan CA. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2): 163-182.
- Gebrekiros ST. 2016. Factors affecting stream fish community composition and habitat suitability. *Journal of Aquaculture and Marine Biology*, 4(2): 1-15.
- Hadiaty RK. 2007. Kajian ilmiah ikan pelangi (*Marosatherina ladigesii* Ahl 1936) fauna endemik sulawesi. *Berita Biologi*, 8(6): 473-479.

- Jayadi, Hadijah St, Harlina, Rustam dan Nursahran. 2018. Embryonic and larvae of endemic celesbes rainbow fish *Marosatherina ladigesi* (Atherinidormes: Telmatherinidae). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 21(2): 78-86.
- Jayadi, Hadijah St, Tang B, Husma A. 2016. Biologi reproduksi ikan beseng-beseng (*Marosatherina ladigesi* Ahl, 1936) di beberapa sungai di Sulawesi Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(2): 185-198.
- Jayadi, Husma A, Nursahran, Ardiansyah dan Sriwahidah. 2016. Domestication of Celebes rainbowfish (*Marosatherina ladigesi*). *AAAL Biolux*, 9(5): 1067-1077.
- Jayadi, Tamsil A, Hadijah ST. 2015. Kajian variasi genetik ikan beseng-beseng (*Telmatherina ladigesi*) dari Sulawesi Selatan dengan metode random *Amplified Polymorphism* DNA (RAPD). In: Hafsan, Nur F, Muthiadin C, Wahida BF, Aziz IR. (ed). *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*, Makassar 29 Januari 2015. 21-27 hal.
- Kariyanti, Andy Omar SB, Tresnati J. 2014. Analisis fekunditas dan diameter telur ikan beseng-beseng (*Marosatherina ladigesi* Ahl, 1936) di Sungai Pattunuang Asue dan Sungai Bantimurung, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. In: Omar SBA, Metusalach, Najamuddin, Tresnati J, Alamsyah, Irmawati ST, Hamzah, Umar T. (ed). *Prosiding Simposium Nasional I Kelautan dan Perikanan*, Makassar 3 Mei 2014. 1-11.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN dan Wirjoatmo S. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. *Periplus Editions*. Jakarta. 377 p.
- Kottelat M. 2018. *Marosatherina ladigesi* (Amended version of 1996). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018.
- Lukman, 2008. Beseng-beseng yang terancam. *Warta Limnologi*. No 42/Tahun XXI: 4-6.
- Masud S dan Singh KP. 2018. Food and feeding habit of *Gonialosa manmina* (Ham.) from the river Yamuna, Allahabad, India. *Fisheries and Aquaculture Journal*. 9(3): 1-5.
- Nasution SH, Said DS, Lukman, Triyanto, dan Fauzi H. 2006. Aspek reproduksi ikan beseng-beseng (*Telmatherina ladigesi* Ahl) dari berbagai sungai di Sulawesi Selatan. In: Rahardjo MF, Simanjuntak CPH, Zahid A. (ed). *Prosiding Seminar Nasional Ikan IV*. Jatiluhur 29-30 Agustus 2006. Masyarakat Iktiologi Indonesia. 83-94 hal.
- Oscoz J, Campos F, Escala MC. 2005. Length-weight relationships of some fish species of the Iberian Peninsula. *Journal of Applied Ichthyology*, 21(1):73-74.
- Radkhah A dan Hashem N. 2016. Study on length-weight relationships and condition factor of *Capoeta trutta* from Kangir and Seimare Rivers, Western Iran. *Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(1): 121-123.

- Said DS dan Haryani GS. 2011. Sistem pengelolaan ikan endemik hias di habitat Indonesia. *In: Sastranegara MH, Lestari W, Hartoyo B, Bagananda. (ed). Purwokerto. November 2011. Prosiding Seminar Nasional Hari Lingkungan Hidup.* 13-23.
- Said DS dan Mayangsari N. 2007. Reproduksi dan pertumbuhan ikan pelangi *Telmatherina ladigesii* dengan rasio kelamin berbeda pada habitat ex-situ. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 8(1): 41-47.
- Said DS, Triyanto, Mayangsari N. 2011. Respon biologis ikan endemik dan asli Indonesia terhadap perubahan keasaman dan suhu air. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI*: 169-177.
- Said DS. 2017. Penjinakkan sang pelangi. *Warta Iktiologi*, 1(2): 1-6
- Sley A, Hajej G, Jawad LA, Jarbou O, dan Bouain A. 2016. Morphotric and meristic characters of greater amberjack *Seriola dumerilli* (Pisces: Carangidae) from the gulf of Gabes, Tunisia. *International Journal of Marine Science*, 6(24): 1-8.
- Triyanto dan Said DS. 2006. Pengaruh perlakuan jenis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan pelangi *Marosatherina ladigesii*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(2): 85-92.
- Triyanto N, Mayangsari, dan Said DS. 2008. Penampilan ikan rainbow sulawesi (*Marosatherina ladigesii*) pada kisaran kesadahan yang berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 8 (1): 11-16.