



## Beberapa aspek biologi reproduksi *catfish* predator Indonesia (*Wallagonia leerii* Bleeker, 1851) di Sungai Sebangau Kalimantan Tengah

### *Some aspects of reproductive biology of the Indonesian predatory catfish (Wallagonia leerii Bleeker, 1851) in Sebangau River Central Kalimantan*

Nurasiah Riza<sup>a</sup>, Nurlisa Alias Butet<sup>b</sup>, Mohammad Mukhlis Kamal<sup>b</sup>, Arif Wibowo<sup>c</sup>, Okta Simon<sup>d</sup>, Ma'mun Ansori<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

<sup>b</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

<sup>c</sup>Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan, Badan Penelitian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Palembang, 30763, Indonesia

<sup>d</sup>WWF Indonesia, Kalimantan Tengah, Indonesia

---

#### Article Info:

Received: 21 - 04 - 2021

Accepted: 25 - 06 - 2021

#### Keywords:

Fecundity, reproduction, Sebangau River, tapah fish, *Wallagonia leerii*

#### Corresponding Author:

Mohammad Mukhlis Kamal  
Departemen Manajemen  
Sumberdaya Perairan, Fakultas  
Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Institut Pertanian Bogor;  
Tel. +628176090872  
Email:  
mohammadmukhliskamal@  
gmail.com

**Abstract.** *Tapah fish (Wallagonia leerii) is one of the economically valuable and popular fish species because its large size and makes it the main target for fishing in the Sebangau River. It is feared that excessive exploitation of these fish can cause a decline and threaten the sustainability of tapah fish, which up to now still depend on nature. This research aimed to describe the reproductive biology of tapah fish related to sex ratio, gonad maturity, gonado-somato index, and fecundity. Ninety-six fish samples were collected using a fishing trap and seine net for three months at five sampling sites in Sebangau River. The results showed that the sex ratio of male and female for all samples were 1:0.9 and the Chi-square test with a 95% confidence interval showed approaching to 1:1 ratio. The GSI value of male and female ranged from 0.110%-0.522% and 0.112%-0.651%. The spawning times were recorded from December to January. The total fecundity of 11 females ranged from 2 976 to 155 501 eggs, with an average of 43 334 eggs.*

#### How to cite (CSE Style 8<sup>th</sup> Edition):

Riza N, Butet NA, Kamal MM, Wibowo A, Simon O, Ansori M. 2021. Beberapa aspek biologi reproduksi *catfish* predator Indonesia (*Wallagonia leerii* Bleeker, 1851) di Sungai Sebangau Kalimantan Tengah. *JPSL* 11(2): 276-284. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.11.2.276-284>.

---

## PENDAHULUAN

Ikan Tapah (*Wallagonia leerii*) termasuk dalam kelompok Siluridae yang memiliki morfologi berupa warna tubuh agak hitam gelap, sirip dada berwarna hitam dan sudut mulut mencapai bagian depan mata (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan ini tergolong dalam kelompok ikan karnivora dan ikan yang aktif pada malam hari (nokturnal) serta masih tergolong hidup secara liar di alam bebas (Peter, 1992). Ikan tapah memiliki penyebaran di beberapa negara seperti Thailand, Semenanjung Malaysia, dan Indonesia. Berdasarkan data list merah IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>), ikan tapah (*W. leerii*) tergolong pada status *least concern* yang berarti spesies ini termasuk resiko rendah.



### Metode Pengumpulan Data

Sampel ikan ditangkap dengan alat tangkap kalang dan rambat (*portable trap*) dan selambau (*seine net*). Pengukuran panjang total ikan dan penimbangan bobot tubuh dan gonad ikan dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan penggaris dengan ketelitian 0.5 mm, timbangan gantung serta timbangan digital berketelitian 0.01 gram. Sampel ikan dibedah untuk identifikasi jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad (TKG). Penentuan tingkat kematangan gonad ikan tapah dilakukan secara morfologi. Pengamatan tingkat kematangan gonad ikan tapah secara morfologis mengacu pada TKG yang dimodifikasi dari ikan lais (*Ompok miostoma*) oleh Jusmaldi *et al.* (2019). Gonad ikan betina TKG III, IV dan V diawetkan dengan menggunakan formalin 4% yang digunakan untuk analisis fekunditas ikan.

### Metode Analisis Data

Nisbah kelamin dianalisis dengan membandingkan jumlah ikan jantan dan betina dengan menggunakan persamaan 1: (Matjik dan Sumertajaya, 2002).

$$NK = \frac{J}{B} \quad (1)$$

Keterangan: NK= nisbah kelamin; J= ikan jantan (ekor); B= ikan betina (ekor).

Keseimbangan proporsi antara ikan tapah jantan dan betina diuji dengan menggunakan uji *Chi-Square* ( $\chi^2_{hit}$ ) sebagai berikut (Persamaan 2) (Steel dan Torrie, 1993):

$$\chi^2_{hit} = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2)$$

Keterangan:  $\chi^2_{hit}$ = nilai peubah acak yang sebaran penarikan contohnya menghampiri sebaran Chi-kuadrat;  $O_i$ = jumlah frekuensi ikan jantan dan betina yang teramati;  $E_i$ = jumlah frekuensi harapan dari ikan jantan dan betina yakni jumlah frekuensi ikan jantan dan betina dibagi dua.

Hipotesis yang digunakan adalah  $H_0$ = Proporsi jantan dan betina seimbang (1:1) di perairan dan  $H_1$ = Proporsi jantan dan betina tidak seimbang di perairan. Jika  $\chi^2_{hit} > \chi_t$  maka tolak  $H_0$  dan jika  $\chi^2_{hit} < \chi_t$  maka gagal tolak  $H_0$ . Analisis tingkat kematangan gonad ikan dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan proporsi ikan yang belum dan telah matang gonad berdasarkan TKG selama penelitian. Indeks kematangan gonad (IKG) dianalisis dengan membandingkan bobot gonad dan bobot tubuh ikan dengan persamaan 3 (Effendie, 1979).

$$IKG = \frac{B_g}{B_i} \times 100 \quad (3)$$

Keterangan: IKG= Indeks kematangan gonad;  $B_g$  = Bobot gonad (g);  $B_i$  = Bobot ikan (g).

Fekunditas adalah jumlah telur yang matang sebelum dilepaskan pada saat ikan memijah. Gonad dibagi menjadi tiga bagian yaitu anterior, tengah dan posterior. Jumlah telur dari gonad contoh dihitung secara menyeluruh dengan bantuan *hand tally counter*. Perhitungan fekunditas ikan menggunakan metode gravimetri dengan persamaan 4 (Effendie, 1979).

$$F = \frac{G \times f}{g} \quad (4)$$

Keterangan: F= fekunditas total (butir); G= bobot gonad (g); f= rata-rata jumlah telur gonad contoh (butir); g= bobot gonad contoh (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Nisbah Kelamin

Ikan tapah yang tertangkap di Sungai Sebangau dari sebanyak 96 ekor yang terdiri atas 51 jantan dan 45 betina dengan ukuran panjang total dan bobot yang berkisar antara 301 sampai 1 020 mm dan 200 sampai 11 300 gr berturut-turut. Secara keseluruhan, total ikan jantan yang ditemukan lebih banyak dibanding ikan betina dengan nisbah kelamin ikan jantan dan betina yaitu 51:45 atau 1:0.9. Hasil uji *Chi-square* dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan nisbah kelamin ikan tapah jantan dan betina yang mendekati seimbang (50% jantan dan 50% betina). Nisbah kelamin ikan tapah jantan dan betina disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Nisbah kelamin ikan tapah (*W. leerii*) yang tertangkap di Sungai Sebangau

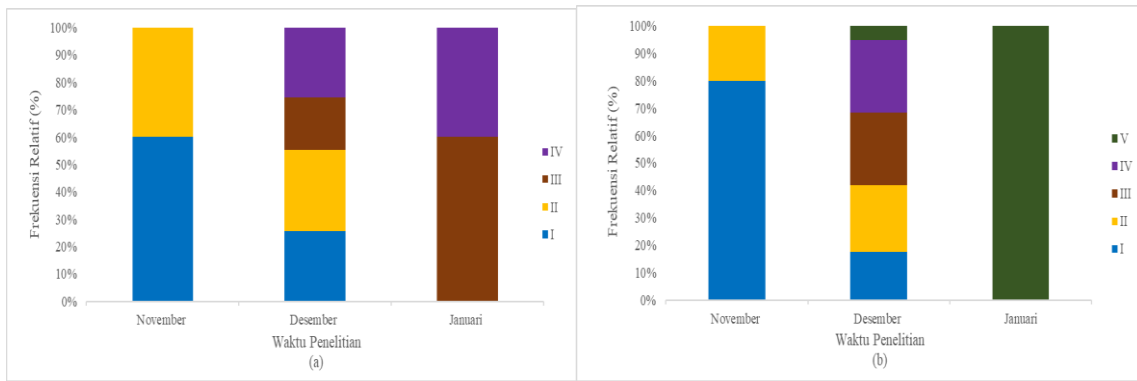
Jenis Kelamin	Jumlah sampel	Persentase	Rasio Kelamin	Uji <i>Chi-Square</i>	Keterangan
Jantan	51	53	1:0.9	0.37	Seimbang
Betina	45	47			

#### Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad diperoleh dengan membandingkan bentuk, ukuran, warna dan perkembangan isi gonad ikan. Tahapan perkembangan testis dan ovarium ikan tapah secara morfologi dapat ditetapkan sebanyak 4 tahapan untuk ikan jantan dan 5 tahapan untuk ikan betina. Adapun untuk TKG I (belum berkembang), TKG II (perkembangan awal), TKG III (sedang berkembang), TKG IV (matang) dan TKG V (pasca pemijahan). Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan tapah jantan dan betina secara morfologi disajikan pada Tabel 2. Persentase ikan tapah jantan dan betina yang matang gonad pada berbagai TKG selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2 Deskripsi tingkat kematangan gonad (TKG) ikan tapah (*W. leerii*) secara morfologi berdasarkan modifikasi dari tingkat kematangan gonad ikan *O. miostoma* (Jusmaldi *et al.*, 2019)

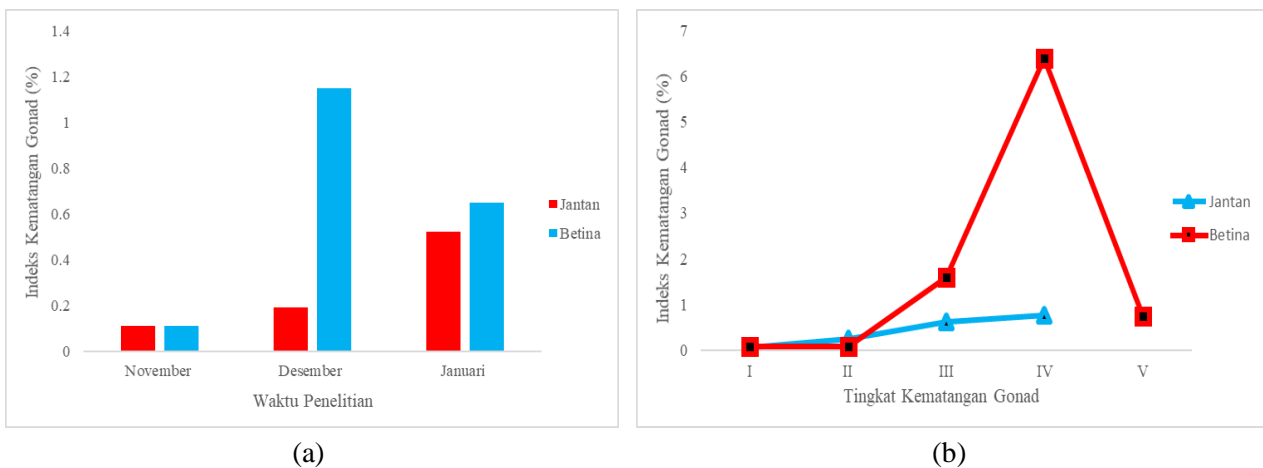
TKG	Jantan	Betina
I	Testis terbagi dua, berwarna putih kemerahan, berbentuk lembaran dengan gerigi kecil pada pinggirannya dan panjang mencapai 1/8 rongga perut.	Ovarium sepasang, berwarna kemerahan, berbentuk oval, permukaan licin dan mengisi 1/8 rongga perut.
II	Testis berukuran lebih besar, gerigi lebih jelas dari TKG I dan berwarna putih susu. Panjang mencapai ¼-½ rongga perut.	Ovarium berukuran lebih besar dari TKG I dan berwarna merah gelap. Ovarium mengisi sekitar 1/5 dari rongga perut.
III	Testis berukuran semakin besar, ukuran gerigi lebih besar dan jelas, warna semakin putih. Panjang testis mencapai 1/3 dari rongga perut.	Ovarium semakin membesar, telur berwarna coklat yang dapat terlihat oleh mata namun belum dapat dipisahkan. Ovarium mengisi ¼ rongga perut.
IV	Ukuran testis semakin membesar, ukuran gerigi lebih lebar, tebal dan berwarna putih susu. Testis mencapai ½ dari rongga perut.	Ovarium membesar, telur berwarna coklat. Ovarium mengisi 1/2 dari rongga perut sehingga usus terlihat terdesak.
V	-	Dinding ovarium terlihat menebal dan pada bagian anterior mengempis serta berkerut. Ovarium mengisi sekitar 1/4 rongga perut



Gambar 2 Tingkat kematangan gonad ikan tapah (*W. leerii*) berdasarkan waktu penelitian (a) jantan dan (b) betina

**Indeks Kematangan Gonad (IKG)**

Nilai rata-rata IKG ikan tapah selama waktu pengamatan berkisar antara 0.110% hingga 0.522% untuk ikan jantan dan 0.112% hingga 0.651% untuk ikan betina. Indeks kematangan gonad ikan tapah pada setiap waktu pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3(a) dan berdasarkan TKG tercantum pada Gambar 3(b).



Gambar 3 Indeks kematangan gonad ikan tapah (*W. leerii*) berdasarkan waktu pengamatan (a) dan tingkat kematangan gonad (b)

**Fekunditas**

Fekunditas merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk mengestimasi potensi reproduksi ikan dengan mengetahui jumlah telur yang dikeluarkan pada saat ikan memijah. Analisis fekunditas dari 11 ekor ikan betina dari TKG III hingga TKG V berkisar antara 2 976 hingga 155 501 butir telur dengan rata-rata 43 334 butir telur. Nilai fekunditas ikan tapah selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Fekunditas ikan tapah (*W. leerii*) selama penelitian

Bulan	Fekunditas				
	Jumlah Ikan	Min	Max	Rata-rata Perbulan	Rata-rata Semua Sampel
Desember	7	4 063	155 501	64 839	43 334
Januari	4	2 976	12 860	5 701	

## Pembahasan

Hasil rasio kelamin ikan tapah jantan dan betina selama penelitian menunjukkan perbandingan yaitu 51:45 atau 1:0.9. Berdasarkan hasil uji *Chi-square* dengan selang kepercayaan 95% diperoleh perbandingan jumlah ikan tapah jantan dan betina mendekati pola 1:1 dan dapat dinyatakan seimbang di Sungai Sebangau. Kondisi serupa juga ditemukan pada ikan tabingal (*Puntioplites bulu*) di Sungai Siak dengan nisbah kelamin yang diperoleh berdasarkan hasil uji *Chi square* yaitu mendekati pola 1:1 walau jumlah ikan jantan yang diperoleh sedikit lebih banyak di banding ikan betina (Pulungan, 2015). Namun, hasil penelitian ikan tapah di Sungai Kampar Riau (Putra, 2010) dan Sungai Way Kiri Lampung (Darmawan, 2016) menunjukkan hasil yang berbeda, dengan nisbah kelamin ikan tapah jantan dan betina yang diperoleh sebesar 1:1.8 dan 74.5:1. Adanya variasi dari nisbah kelamin ikan tapah yang ditemukan pada beberapa sungai dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti ketersediaan makanan (Nikolsky, 1963), pola distribusi (Lestari *et al.*, 2016) dan pertumbuhan (Quarcoopome *et al.*, 2017).

Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahapan perkembangan gonad sebelum hingga setelah pemijahan ikan. Komposisi TKG ikan tapah di Sungai Sebangau bervariasi dari bulan November hingga Januari. Ikan tapah jantan yang matang gonad (TKG IV) ditemukan pada bulan Desember dan Januari dengan persentase tertinggi terdapat pada bulan Januari. Sementara untuk ikan tapah betina, TKG IV hanya ditemukan pada bulan Desember. Untuk itu, dapat terlihat bahwa musim pemijahan ikan tapah di Sungai Sebangau selama penelitian diduga terjadi pada musim penghujan yakni bulan Desember dan Januari. Hal ini didukung dengan data dari BPS Kota Palangkaraya (2020) yang mana pada tahun 2019 pada bulan Oktober, November dan Desember di wilayah Sungai Sebangau sudah memasuki musim penghujan yang ditandai dengan curah hujan yang tinggi (133-361 mm).

Beberapa spesies ikan Famili Siluridae yang melakukan pemijahan pada musim penghujan adalah *Ompok bimaculatus* di Sungai Ghaghara India (Mishra *et al.*, 2013), *Wallago attu* di Sungai Bhima India (Shendge *et al.*, 2010), sengarat (*Belodontichthys dinema*) di Sungai Tapung Riau (Hasibuan *et al.*, 2016), lais panjang lampung (*Kryptopterus apogon*) di Sungai Kampar Kiri dan Sungai Tapung Riau (Sari *et al.*, 2014) dan lais (*Ompok miostoma*) di Sungai Mahakam Kalimantan Timur (Jusmaldi, 2016). Musim hujan dapat merangsang terjadinya pemijahan pada ikan yang dipengaruhi oleh adanya substansi *petrichor* (aroma tanah kering yang kemudian terendam/terkena air) ketika permukaan air naik setelah musim kemarau (van der Waal, 1974) serta mampu menyediakan sumber makanan untuk larva ikan (Dadebo, 2000).

Nilai indeks kematangan gonad (IKG) ikan tapah baik jantan maupun betina meningkat seiring dengan meningkatnya TKG ikan, kecuali pada TKG V ikan tapah betina yang mengalami penurunan karena telur yang telah dikeluarkan saat proses pemijahan. Pada TKG yang sama, nilai rata-rata IKG ikan betina lebih besar dibandingkan IKG jantan selama waktu penelitian. Adanya perbedaan kisaran nilai IKG antara jenis kelamin ini diduga karena ikan betina yang memiliki pertumbuhan lebih cenderung pada bobot gonad. Hal ini juga serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jusmaldi *et al.* (2019) pada ikan *Ompok miostoma* yang menemukan bahwa penambahan bobot gonad pada ikan betina lebih besar dibanding dengan penambahan bobot gonad ikan jantan. Effendie (2002) menyatakan bahwa penambahan bobot gonad pada ikan betina dapat mencapai 10% hingga 25% dari bobot tubuhnya, sedangkan pada ikan jantan hanya mencapai 5% hingga 10% dari bobot tubuh.

Fekunditas total ikan tapah di Sungai Sebangau berkisar antara 2 976-155 501 butir telur dengan rata-rata 43 334 butir telur. Pada tabel 3, dapat terlihat nilai fekunditas maksimal ikan tapah pada bulan Desember jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai fekunditas maksimal ikan tapah pada bulan Januari. Hal ini disebabkan karena ikan-ikan yang tertangkap pada bulan Januari termasuk pada tingkat kematangan gonad yang ke 5 (TKG V). Pada TKG V, sebagian telur-telur ikan tapah betina telah dikeluarkan pada saat pemijahan berlangsung. Menurut Jusmaldi (2016), terjadi peningkatan berat testis dan ovarium ikan lais jantan dan betina seiring dengan meningkatnya TKG, kecuali pada TKG V terjadi penurunan bobot testis dan ovarium karena isinya telah dikeluarkan pada waktu pemijahan.

Nilai kisaran fekunditas ikan tapah yang diperoleh selama penelitian yaitu 2 976 sampai dengan 155 501 butir telur lebih kecil dari spesies ikan dari famili yang sama (Siluridae), seperti fekunditas ikan *Silurus glanis* yang dilaporkan Alp *et al.* (2004) di Waduk Menzelet Turki berkisar antara 9 033 hingga 340 461 butir. Namun, nilai fekunditas ikan tapah lebih besar dari ikan genus *Ompok* dan *Kryptopterus* dari beberapa penelitian seperti ikan *O. pabda* di Sungai Gomti dengan fekunditas berkisar antara 2 460 hingga 5 986 butir telur (Gupta *et al.*, 2014), *O. bimaculatus* yang memiliki nilai fekunditas yang berkisar antara 4 260 hingga 18 382 butir telur di cekungan Ganges India (Praveen *et al.*, 2017), *O. hypophthalmus* di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri Riau yang berkisar antara 688 hingga 15 180 butir (Simanjuntak, 2007), *O. miostoma* di Sungai Mahakam Kalimantan Timur dengan kisaran fekunditas 2 648 hingga 12 495 butir (Jusmaldi *et al.*, 2019) dan *K. apogon* di Sungai Kampar Kiri Riau dan Sungai Tapung Riau dengan fekunditas 7 294 sampai 35 742 butir telur (Sari *et al.*, 2014). Adanya variasi dari nilai fekunditas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur, ukuran, spesies (Oymak *et al.*, 2010), adaptasi dan strategi pemijahan ikan (Jusmaldi *et al.*, 2019) dan kondisi lingkungan perairan seperti suhu air dan kelimpahan makanan (Alp *et al.*, 2004).

## SIMPULAN

Nisbah kelamin ikan tapah (*W. leerii*) jantan dan betina memiliki perbandingan 1:0.9 yang mendekati pola 1:1 di lokasi penelitian. Berdasarkan komposisi nilai TKG dan IKG, ikan tapah jantan dan betina memijah pada musim penghujan serta nilai IKG ikan betina memiliki nilai rata-rata lebih besar dibandingkan IKG jantan. Fekunditas ikan tapah di Sungai Sebangau berkisar antara 2 976 hingga 155 501 butir telur dengan rata-rata 43 334 butir telur.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pihak WWF Indonesia, Taman Nasional Sebangau serta Balai Riset Perikanan, Perairan Umum dan Penyuluhan Palembang (BRPPUPP) yang telah banyak membantu untuk terlaksananya penelitian biologi reproduksi ikan tapah di Sungai Sebangau.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Palangkaraya. 2020. *Kota Palangkaraya dalam Angka Penyediaan Data untuk Perencanaan Pembangunan*. Palangkaraya (ID): BPS Kota Palangkaraya.
- [WWF] World Wildlife Fund Indonesia. 2018. Kaji tindak partisipatif atas metode penabatan kanal di Taman Nasional Sebangau dan relevansinya terhadap perikanan lokal. *Laporan Akhir WWF Indonesia-Kalimantan Tengah*. 82 hlm.
- Alp A, Kara C, Buyukcapar HM. 2004. Reproductive biology in a native European Catfish, *Silurus glanis* L., 1758, population in Menzelet Reservoir. *Turk J Vet Anim Sci*. 28: 613-622.
- Banik S, Goswami P, Acharjee T, Malla S. 2012. *Ompok pabda* (Hamilton Buchanan, 1822): an endangered catfish of Tripura, India: reproductive physiology related to freshwater lotic environment. *Journal of Environmental*. 1(2): 45-55.
- Dadebo E. 2000. Reproductive biology and feeding habits of the catfish *Clarias gariepinus* Burchell (Pisces: Clariidae) in Lake Awassa, Ethiopia. *SINET Ethiopian Journal of Science*. 23: 231-246.
- Darmawan D. 2016. Aspek pertumbuhan dan biologi reproduksi ikan tapah (*Wallago leerii*) dari Sungai Way Kiri, Tulang Bawang Barat, Lampung [skripsi]. Lampung (ID): Universitas Lampung.
- Effendie MI. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor (ID): Yayasan Dewi Sri. 112 hlm.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka Nusatama. 163 hlm.
- Gupta BK, Sarkar UK, Bhardwaj SK. 2014. Reproductive biology of Indian Silurid catfish *Ompok pabda* in River Gomti. *Journal of Environmental Biology*. 35: 345-351.

- Hasibuan YA, Elvyra R, Yusfiati. 2016. Biologi reproduksi ikan sengarot (*Belodontichthys dinema*, Bleeker 1851) di Sungai Tapung, Provinsi Riau. *Repository University of Riau*. 1-8.
- Jusmaldi. 2016. Karakteristik biometrik dan genetik spesies ikan lais (Siluridae) dan biologi reproduksi *Ompok miostoma* (Vaillant, 1902) di Sungai Mahakam Kalimantan Timur [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Jusmaldi, Solihin DD, Affandi R, Rahardjo MF, Gustiono R. 2019. Biologi reproduksi ikan lais *Ompok miostoma* (Vaillant 1902) di Sungai Mahakam Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19(1): 13-29.
- Kaur S, Sing P, Hassan SS. 2018. Studies on gonado-somatic index (GSI) of selected fishes of River Sutlej, Punjab. *JEZS*. 6(2): 1274-1279.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN, Wirjoatmodjo S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Hongkong (HK): Periplus Editions. 377 hlm.
- Lestari P, Hudaidah S, Muheamin M. 2016. Pola pertumbuhan dan reproduksi ikan kuniran *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) di perairan Lampung. *JRTBP*. 5(1): 567-574.
- Matjik AA, Sumertajaya IM. 2002. Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab. Bogor (ID): IPB Press. 334 hlm.
- Mishra A, Sarkar UK, Kumar R, Rawat A, Verma S. 2018. Gonadal maturity assessment of Butter Catfish (*Ompok bimaculatus*) from Major Rivers and tributaries of India during spawning season. *IJFS*. 17(3): 458-470. doi:10.22092/IJFS.2018.116612.
- Mishra SK, Sarkar UK, Trivedi SP, Mir JI, Pal A. 2013. Biological parameters of a silurid catfish *Ompok bimaculatus* (Bloch, 1794) from River Ghaghara, India. *Journal of Environmental Biology*. 34: 1013-1017.
- Moyle PB, Ceach JJ. 2004. *Fishes, An Introduction to Ichthyology*. New Jersey (US): Prentice Hall. 726 hlm.
- Nikolsky GV. 1963. *The Ecology of Fishes*. London (GB): Academic Press. 352 hlm.
- Nopiri R, Elvyra R. 2018. Biologi reproduksi ikan selais terang bulan (*Kryptopterus bicirrhis*, Valenciennes 1840) di Desa Mentulik Sungai Kampar Kiri, Provinsi Riau. *Biospecies*. 11(2): 98-107.
- Oymak SA, Solak K, Unlu E, Parmaksiz. 2010. Some Biological Characteristics of *Silurus triostegus* Heckel, 1843 from Ataturk Dam Lake (Turkey). *Turkish Journal of Zoology*. 25(2): 139-148.
- Peter KLNg. 1992. The giant malayan catfish, *Wallago leerii* Bleeker, 1851, and the identities of *Wallagonia tweediei* Hora dan Misra, 1941, and *Wallago maculatus* Inger dan Chin, 1959 (Teleostei: Siluridae). *Raffles Bulletin of Zoology*. 40(2): 245-263.
- Praveen A, Kumar SU, Sahebrao NN, Mani MR, Ravindra K, Abishek A, Kumar PB. 2017. Dynamics of reproductive ecology of the fish *Ompok bimaculatus* (Siluriformes: Siluridae) in six tropical rivers of The Ganges Basin, India. *UNED Research Journal*. 9(1): 73-85.
- Pulungan CP. 2015. Nisbah kelamin dan nilai kemontokan ikan tabingal (*Puntioplites bulu* Blkr) dari Sungai Siak, Riau. *JPK*. 20(1): 11-16.
- Putra RM. 2010. Morfologi dan pola pertumbuhan ikan tapah (*Wallago leerii*) dari Sungai Kampar, Riau. *Jurnal Ilmu Perairan*. 8(2):1-13.
- Quarcoopome T. 2017. Length-weight relationship, condition factor and sex ratio of two chrysichthys species (Pisces: Claroteidae) of socio-economic importance from Kpong Reservoir in Ghana. *Ghana Journal of Science*. 57(2): 13-22.
- Sari RM, Elvyra R, Yusfiati. 2014. Biologi reproduksi ikan lais panjang lampung (*Kryptopterus apogon*) di Sungai Kampar Kiri dan Sungai Tapung Provinsi Riau. *JOM FMIPA*. 1(2): 372-383.
- Shendge AN, Mane UH, Pawar BA. 2010. Gonadosomatic index and spawning season in freshwater catfish *Wallago attu* (Bloch and Schneider) from Maharashtra. *J Exp Zool*. 13(1): 87-89.
- Simanjuntak CPH. 2007. Reproduksi ikan lais *Ompok hypophthalmus* (Blkr.) berkaitan dengan perubahan hidromorfologi perairan di rawa banjir Sungai Kampar Kiri [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.



- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. 748 hlm.
- van der Waal. 1974. Observation on the breeding habits *Clarias gariepinus* (Burchell). *J Fish Biol.* 6: 23-27.
- Yurisman, Sukendi, Ridwan MP. 2010. Domestikasi dan pematangan gonad ikan tapah (*Wallago* sp) dari perairan Sungai Kampar, Riau. *Berkala Perikanan Terubuk.* 38(1): 107-117.