

**Truss Morfometrik Ikan Serandang (*Channa Pleurophthalma*, Bleeker 1851) asal
Sungai Kelekar, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan**

***Truss Morphometric of Ocellated Snakehead (Channa Pleurophthalma, Bleeker 1851)
from Kelekar River, Ogan Ilir Regency, South Sumatra***

**Welly Tri Wahyuni¹, Ayu Marshanda¹, Melli Apriani¹, Khoiri Rizki Amanda¹,
Nabilah Zhafirah², Muslim Muslim^{3*},**

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

²Program Studi Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

³Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi email: muslim_bda@unsri.ac.id

ABSTRACT

Ocellated snakehead (*Channa pleurophthalma*, Bleeker 1851) is one of the freshwater fish species with high economic value in South Sumatra. It is used by the community as a daily side dish and is also sold as an ornamental fish. There are very few studies on the biological aspects of this species. Studies on morphometric differences between male and female fish have not been conducted. This study used the purposive sampling method. Samples used in this study were obtained from Kelekar River, Tanjung Baru Village, North Indralaya, Ogan Ilir Regency, and South Sumatra. A total of 12 samples of *C. pleurophthalma* were used, with a weight of 46.6–141.7 g and a total length ranging from 14–21 cm. In this study, 10 benchmark points were determined, consisting of 19 characters. The results showed that the morphometric trusses of male and female *C. pleurophthalma* differed in the distance between the ventral point of the leading edge of the pectoral fin (B1) and the distance between the anterior base of the anal fin and the dorsal caudal fold (D3).

Keywords: *Channidae, dimorphism, kerandang,*

ABSTRAK

Ikan serandang (*Channa pleurophthalma*, Bleeker 1851) merupakan salah satu spesies ikan air tawar bernilai ekonomi tinggi di Sumatra Selatan. Ikan ini digunakan masyarakat sebagai lauk pauk sehari-hari dan juga dijual sebagai ikan hias. Studi-studi terhadap aspek biologi spesies ini sangat sedikit. Studi tentang perbedaan morfometrik ikan jantan dan betina belum dilakukan. Studi ini menggunakan metode purposive sampling. Sampel yang digunakan dalam studi ini diperoleh dari Sungai Kelekar, Desa Tanjung Baru, Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan. Sebanyak 12 sampel *C. pleurophthalma* yang digunakan dengan bobot 46,6 - 141,7 g, dan panjang total berkisar 14-21 cm. Pada studi ini ditentukan 10 titik patokan, terdiri dari 19 karakter. Hasil studi menunjukkan bahwa perbedaan trus morfometrik ikan serandang jantan dan betina terletak pada jarak antara

titik disebelah ventral dari titik terdepan sirip pectoral (B1) dan arak antara titik pangkal depan sirip anal – pelipatan ekor bagian dorsal (D3).

Kata kunci: *Channidae, dimorfisme, kerandang*

PENDAHULUAN

Channidae merupakan famili dari kebanyakan spesies yang dikenal karena memiliki keanekaragaman tinggi disebut juga sebagai spesies kriptik sehingga diperlukan pendekatan secara genetik sehingga hasil identifikasi yang akurat (Rahayu *et al.* 2021). Ikan serandag (*Channa pleurophthalma*) merupakan salah satu jenis ikan yang dikenal sebagai spesies predator. Spesies ini termasuk dalam family Channidae. Famili Channidae terbagi menjadi dua genus utama, yaitu Channa dan Parachanna. Genus Channa memiliki sekitar 34 spesies dan berasal dari wilayah Asia, sementara genus Parachanna terdiri dari tiga spesies yang aslinya ditemukan di wilayah Afrika. Dengan karakteristik uniknya, ikan Chaniidae telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam bidang biologi dan konservasi, serta memiliki dampak signifikan terhadap ekosistem di beberapa wilayah (Froese dan Pauly, 2016). Ikan dari famili Channidae memiliki nilai ekonomis yang tinggi di Sumatera Selatan (Saputra *et al.* 2014). Spesies *C. pleurophthalma* termasuk salah satu spesies ikan air tawar asli Indonesia yang prospektif dibudidayakan (Muslim *et al.* 2020).

Perbedaan bentuk tubuh antara ikan jantan dan betina adalah faktor penting dalam menentukan jenis kelamin dalam satu spesies maupun antar spesies ikan. Teknik truss morfometrik mampu mengidentifikasi potensi perbedaan morfologi pada organisme yang memiliki hubungan kekerabatan erat, baik antar spesies maupun dalam satu spesies, termasuk perbedaan antara jantan dan betina (Turan *et al.* 2004).

Data morfometrik adalah data dasar yang penting dalam memahami ikan asli air tawar, termasuk ikan genus Channa. Secara umum, morfometrik dapat didefinisikan sebagai teknik untuk mendeskripsikan bentuk tubuh (Dahlia *et al.* 2022). Setiap spesies memiliki ciri morfometrik khas yang membedakannya dari spesies lain. Perbedaan ini, termasuk karakteristik morfologi dan meristik, dapat memberikan petunjuk tentang habitat dan adaptasi spesies terhadap lingkungan (Bhagawati *et al.* 2013). Karakteristik morfologi merupakan hasil ekspresi fenotip yang dipengaruhi oleh gen, sehingga analisis morfometrik dapat digunakan untuk mengukur efek genetik pada suatu spesies (Rismanto *et al.* 2023). Beberapa karakter morfometrik yang sering diukur meliputi panjang total, panjang baku, panjang cagak, tinggi badan, lebar badan, tinggi panjang sirip, dan diameter mata (Akmal *et al.* 2018). Sedangkan perhitungan meristik adalah cara mengukur yang memfokuskan pada bagian-bagian khusus dari tubuh ikan. Ciri khasnya adalah menghitung jumlah bagian-bagian seperti sirip (dorsal, dada, perut, anal, dan ekor) dan sisik pada ikan (Madduppa, 2020).

Teknik truss morfometrik adalah metode yang digunakan untuk mengukur jarak pada bagian-bagian tertentu di luar tubuh ikan berdasarkan titik-titik patokan yang

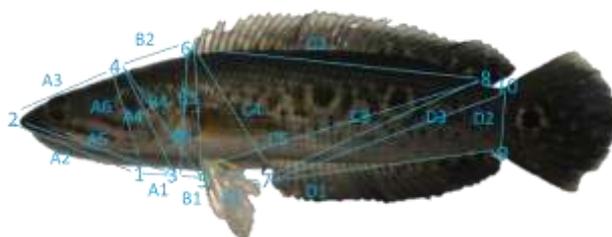
disebut titik-titik truss morfometrik. Titik-titik ini dihubungkan oleh jarak horizontal, vertikal, dan diagonal, memungkinkan analisis bentuk tubuh ikan yang lebih rinci dan spesifik. Karena itu, teknik truss morfometrik lebih disarankan dibandingkan morfometrik konvensional, yang hanya memiliki jumlah truss yang terbatas dan kurang mampu menggambarkan bentuk tubuh secara komprehensif (Brezky dan Doyle, 1988).

Hasil penelitian Wijayanti *et al.* (2017) pada ikan kemprit (*Ilisha megaloptera*) diperoleh bahwa yang dapat membedakan karakter morfologi ikan kemprit jantan dan betina adalah jarak antara titik pangkal depan sirip dorsal hingga pangkal depan sirip ventral dan jarak antara titik pangkal belakang sirip dorsal hingga pangkal depan sirip anal yang signifikan melalui uji t. Penelitian sebelumnya belum ada yang membedakan jantan dan betina pada ikan serandang (*C. pleurophthalma*) dengan menggunakan teknik truss morfometrik dan mengetahui jarak truss morfometrik yang dapat dijadikan sebagai ciri pembeda ikan serandang jantan dan betina, maka dari itu penelitian ini dilakukan.

METODE PENELITIAN

Sampel ikan serandang diambil dari Sungai Kelekar Desa Tanjung Baru Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. Pemilihan lokasi ini berdasarkan hasil studi sebelumnya telah ditemukan ikan serandang (Muslim & Syaifudin, 2022; Muslim *et al.* 2024). Sampel ikan serandang yang digunakan sebanyak 12 ekor. Pengumpulan sampel dilakukan pada bulan April 2024. Ukuran panjang total ikan sampel berkisar antara 14-21 cm. Semua ikan diukur panjangnya tanpa mengetahui jenis kelamin sebelumnya yang kemudian dilakukan pembedahan. Pengamatan karakter dan analisis data dilakukan di Unit Pembenihan Rakyat Batanghari Sembilan. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik “*purposive sampling*”. Variabel yang diteliti berupa karakter morfometrik pada ikan serandang, dengan parameter yang diukur berupa jarak truss ikan tersebut.

Identifikasi ikan sampel mengacu pada Saanin (1968). Pengukuran jarak antar bagian tubuh ikan dilakukan dengan teknik truss morfometrik. Ikan diletakkan di atas kertas milimeter blok yang telah dilaminasi dan diberi dasar sterofom, dengan posisi menghadap ke kiri. Pengukuran panjang standar dilakukan dari ujung depan moncong hingga pangkal sirip ekor ikan. Pada setiap sampel, ditentukan 10 titik sebagai patokan untuk truss morfometrik, menghasilkan 19 karakter. Titik-titik ini ditandai dengan menancapkan jarum ke preparat hingga menembus sterofom, dan jaraknya diukur dengan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm, sesuai pedoman pengukuran truss morfometrik. 10 titik patokan tersebut adalah: 1) pangkal rahang bawah, 2) ujung terdepan moncong, 3) batas kepala dan badan ventral, 4) batas kepala dan badan dorsal, 5) pangkal depan sirip ventral, 6) pangkal depan sirip dorsal, 7) pangkal depan sirip anal, 8) pangkal belakang sirip dorsal, 9) pelipatan ekor bagian ventral, 10) pelipatan ekor bagian dorsal (Gambar 1., Tabel 1.). Data hasil pengukuran 12 sampel truss ikan serandang yang telah dibandingkan dengan panjang standar, dianalisis menggunakan uji “t” dua arah dengan menggunakan Microsoft Excel.



Gambar 1. Letak titik-titik dan jarak truss morfometrik ikan serandang *Channa pleurophthalma* (Bleeker, 1851)

Tabel 1. Keterangan jarak dalam truss morfometrik

Bidang	Kode	Deskripsi jarak
Kepala	A1 (1-3)	Jarak antara titik pangkal rahang bawah-batas kepala dan badan ventral
	A2 (1-2)	Jarak antara titik pangkal rahang bawah-ujung terdepan moncong
	A3 (2-4)	Jarak antara titik ujung terdepan moncong-batas kepala dan badan dorsal
	A4 (3-4)	Jarak antara titik batas kepala dan badan dorsal-batas kepala dan badan ventral
	A5 (2-3)	Jarak antara titik ujung terdepan moncong-batas kepala dan badan ventral
	A6 (4-1)	Jarak antara titik batas kepala dan badan dorsal-pangkal rahang bawah
Tubuh Bagian Anterior	B1 (3-5)	Jarak antara titik disebelah ventral dari titik terdepan sirip pectoral
	B2 (4-6)	Jarak antara titik tertinggi bagian anterior sirip dorsal
	B3 (6-5)	Jarak antara titik pangkal depan sirip dorsal – pangkal depan sirip ventral
	B4 (4-5)	Jarak antara titik batas kepala dan dorsal – pangkal depan sirip ventral
	B5 (6-3)	Jarak antara titik pangkal depan sirip dorsal – batas kepala dan badan ventral
Tubuh Bagian Posterior	C1 (5-7)	Jarak antara titik pangkal depan sirip ventral – pangkal depan sirip anal
	C2 (6-8)	Jarak antara titik pangkal depan sirip dorsal – pangkal belakang sirip dorsal
	C3 (8-7)	Jarak antara titik pangkal belakang sirip dorsal - pangkal depan sirip anal
	C4 (6-7)	Jarak antara titik pangkal depan sirip dorsal – pangkal depan sirip anal
	C5 (8-5)	Jarak antara titik pangkal belakang sirip dorsal – pangkal depan sirip ventral
Bagian Ekor	D1 (7-9)	Jarak antara titik pangkal depan sirip anal – pelipatan ekor bagian ventral
	D2 (10-9)	Jarak antara titik pelipatan ekor bagian dorsal – pelipatan ekor bagian ventral
	D3 (10-7)	Jarak antara titik pangkal depan sirip anal – pelipatan ekor bagian dorsal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan serandang yang diteliti memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang total tubuh antara 14-21 cm, bentuk tubuh kompres atau pipih dari samping di depan dan berangsur-angsur memipih tegak di belakang. Tubuh bagian atas berwarna abu-abu kehijauan dan bagian bawah tubuh berwarna putih. Rahang bawah menonjol ke muka dan meruncing. Jumlah insang 6, sirip dorsal memiliki 17-19 jari-jari lemah. Bentuk sirip ekor becagak, sirip anal memiliki 38-53 jari-jari lemah dan bersifat tembus cahaya. Sirip abdominal kecil

dengan *scute* (sisik keras khusus) di depan dan di belakangnya dan sirip pectoral memiliki 6 sampai 7 jari-jari keras dan 15 sampai 18 jari-jari lemah. Menurut (Kottelat *et al.* 1993; Tan dan Ng, 2005; Herder *et al.* 2006), ikan serandang memiliki tubuh yang memanjang dan sedikit pipih, dengan sisik-sisik besar dan kasar. Warna tubuhnya bervariasi dari hijau kekuningan hingga coklat dengan pola bercak-bercak hitam yang mencolok, terutama di bagian belakang dan siripnya. Sirip punggungnya panjang, dimulai dari bagian tengah tubuh dan hampir mencapai ekor, sedangkan sirip ekornya berbentuk bundar. Sirip analnya juga panjang dan hampir sejajar dengan sirip punggung. Mata yang besar berada di bagian atas kepala, memberikan kesan predator yang tajam. Ikan ini juga dilengkapi dengan gigi-gigi tajam dan rahang yang kuat, cocok untuk menangkap mangsa seperti ikan kecil dan invertebrata air.

Hasil pengamatan terhadap ikan serandang diketahui bahwa gonad ikan betina berbentuk memanjang dan terletak di rongga tubuh ikan. Biasanya, gonad ini membesar saat mendekati masa pemijahan dan berwarna cerah karena terisi telur matang. Testis gonad jantan ikan serandang memiliki ukuran yang lebih kecil dari ovarium gonad betina. Menurut (Bagenal, 1978; Kottelat *et al.* 2013; Rahardjo *et al.* 2016), gonad betina ikan serandang terdiri dari sepasang kantong memanjang berwarna kekuningan hingga oranye (ovarium), sementara gonad jantan berbentuk sepasang organ lonjong berwarna putih atau keputihan (testis).

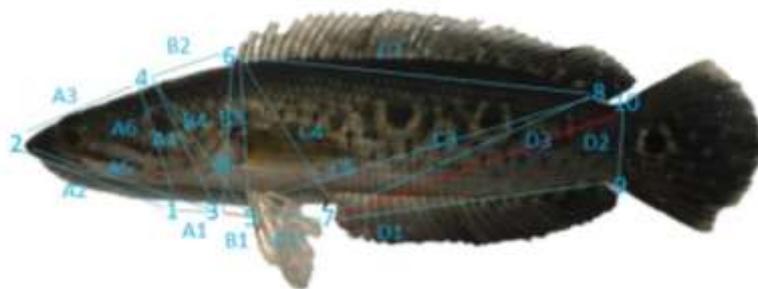
Hasil pengukuran rasio jarak truss dengan panjang standar dan uji “t” antara ikan serandang jantan dan betina ditunjukkan dalam Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2. dan Gambar 2., ada 2 dari 19 rasio jarak truss yang berbeda secara signifikan antara ikan serandang jantan dan betina. Rasio jarak truss yang berbeda ini berada pada bagian tubuh, yaitu B1 dan D3. Rasio jarak truss B1, yang merupakan rasio jarak antara jarak antara titik disebelah ventral dari titik terdepan sirip pectoral terhadap panjang standar, lebih besar pada ikan jantan dengan nilai 0,63548 dibandingkan ikan betina yang bernilai 0,22818. Rasio jarak truss lainnya yang berbeda secara signifikan adalah D3, yaitu rasio jarak antara titik pangkal depan sirip anal-pelipatan ekor bagian dorsal terhadap panjang standar. Pada ikan jantan, nilainya 1,61404, sedikit lebih besar dibandingkan dengan ikan betina yang bernilai 0,58885. Menurut Strauss, R.E., & Bookstein, F.L., (1982), perbedaan morfometrik antara ikan jantan dan betina sering kali diidentifikasi melalui pengukuran rasio jarak truss, menunjukkan variasi struktural yang relevan secara biologis.

Tabel 2. Hasil perbandingan antara jarak truss dan panjang standar ikan serandang (*Channa pleurophthalma*, Bleeker 1851) asal Sungai Kelekar berdasarkan uji t.

No	Jarak Truss	Rata-rata rasio jarak truss (cm)		Keputusan uji t
		Jantan	Betina	
1	A1	0,2008	0,0643	NS
2	A2	0,2885	0,0992	NS
3	A3	0,7037	0,1926	NS
4	A4	0,5068	0,1747	NS
5	A5	0,5751	0,1851	NS

6	A6	0,5614	0,1809	NS
7	B1	0,6355	0,2282	*
8	B2	0,3918	0,1293	NS
9	B3	0,6589	0,2408	NS
10	B4	0,7563	0,2545	NS
11	B5	0,7174	0,2566	NS
12	C1	0,4386	0,1462	NS
13	C2	1,8518	0,6131	NS
14	C3	1,4834	0,4879	NS
15	C4	0,8246	0,2713	NS
16	C5	1,8869	0,6236	NS
17	D1	1,4834	0,5026	NS
18	D2	0,4347	0,1398	NS
19	D3	1,6141	0,5888	*

Keterangan: NS = Non Signifikan, *Signifikan



Gambar 2. Jarak truss ikan serandang (*Channa pleurophthalma*, Bleeker 1851) yang non signifikan (garis biru) dan signifikan (garis merah).

Hasil penelitian jarak truss yang hampir sama dengan ikan serandang dapat ditemukan dalam studi yang dilakukan oleh Wijayanti *et al.* (2017), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara ikan kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) jantan dan betina pada 21 rasio jarak truss. Dari perbedaan tersebut, 2 jarak truss yang signifikan sama dengan yang ditemukan pada ikan serandang. Rasio jarak truss yang berbeda secara signifikan antara ikan kemprit betina dan jantan ditemukan pada bagian tubuh B3 dan C3. Rasio jarak truss B3, yang merupakan jarak antara pangkal depan sirip dorsal dan pangkal depan sirip ventral (tinggi badan bagian anterior) terhadap panjang standar, pada ikan betina bernilai 0,3094, lebih besar dibandingkan ikan jantan yang bernilai 0,3000. Rasio jarak truss signifikan lainnya adalah C3, yang merupakan jarak antara pangkal belakang sirip dorsal dan pangkal depan sirip anal terhadap panjang standar (tinggi badan bagian posterior). Pada ikan jantan, nilainya 0,2540, sedikit lebih besar dibandingkan ikan betina yang bernilai 0,2531.

KESIMPULAN

Teknik truss morfometrik dapat ditemukan untuk mengidentifikasi perbedaan karakter morfometrik antara ikan serandang jantan dan betina. Jarak truss morfometrik yang dapat berfungsi sebagai pembeda antara ikan jantan dan betina. Penelitian menggunakan teknik ini pada ikan serandang menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada dua dari 19 rasio jarak truss antara jantan dan betina, yaitu B1 dan D3. Teknik truss morfometrik lebih disarankan karena lebih rinci dibandingkan morfometrik konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Y., Zulfahmi, I., & Saifuddin, F. (2018). Karakteristik morfometrik dan skleton ikan keureling (*Tortambroides* Bleeker 1854). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. 2(1), 35-44.
- Bagenal, T. B. (1978). *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. Blackwell Scientific Publications.
- Bhagawati, D., Abulias, M. N., & Amurwanto, A. (2013) Fauna ikan Siluriformes dari Sungai Serayu, Banjarnegara, dan Tajam di Kabupaten Banyumas. *Jurnal MIPA*. 36(2), 112 – 122.
- Brezky, V. & Doyle, R. W. (1988). *A morphometric truss for genetic analysis of shape variation in fish*. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Quantitative Genetics*, Sinauer Associates, Sunderland, MA, pp. 247-255.
- Dahlia, D., Syafrialdi, S., & Kholis, M. N. (2022). Studi morfometrik ikan gabus (*Channa striata*) di rawa genangan banjir air gemuruh Kecamatan Batin Ilir Kabupaten Bungo Provinsi Jambi. *Semah: Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 6(2), 64-75.
- Froese, R., & Paul, D. (2016). *Fish Base*. World Web Electronic Publication. www.fishbase.org version.
- Herder, F., Freyhof, J., & Nolte, A. (2006). Molecular phylogeny and biogeography of the snakehead fish genus *Channa* (Teleostei: Channidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 38(1): 313-326.
- Kadariusman, Hadiaty, R. K., & Sudarto. (2012). Description of a new species of snakehead (Teleostei: Channidae) from West Kalimantan, Indonesia. *Zootaxa*. 3244(1), 50-60.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., and Wirjoatmodjo, S. (1993). *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions.
- Madduppa, H. (2020). Buku panduan praktikum biologi ikan. *Universitas Bogor Press*.
- Muslim, M., & Syaifudin, M. (2022). Biodiversity of Freshwater Fish in Kelekar Floodplain Ogan Ilir Regency in Indonesia. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 7(1), 67494.
- Muslim, M., Heltonika, B., Sahusilawane, H. A., Wardani, W. W., & Rifai, R. (2020). Ikan lokal perairan tawar Indonesia yang prospektif dibudidayakan. Penerbit Pena Persada. Purwokerto
- Muslim, M., Irawan, R., Karolina, A., Fahleny, R., Haitami, M. A., & Isawpatita, D. (2024) Conservation and population status of freshwater fishes from Kelekar River,

- South Sumatra, Indonesia. *International Journal of Current Science Research and Review*, 7(2), 1247-1255
- Ng, H. H., dan Tan, H. H. (2011). Revision of the snakehead fishes (Perciformes: Channidae) of Southeast Asia, with descriptions of two new species. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 59(2), 181-206.
- Rahardjo, M. F., dan Dewiyanti, I. (2007). *Biologi dan budidaya ikan kerandang (Channa pleurophthalma)*. Bogor: IPB Press.
- Rahardjo, M. F., Nontji, A., & Supriatna, J. (2016). *Biologi dan Ekologi Ikan*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Rahayu, G. K., Solihin, D. D., & Butet, N. A. (2021). Keragaman populasi ikan gabus, *Channa striata* (Bloch 1793) dari Bekasi, Jawa Barat dan Barito Kuala, Kalimantan Selatan menggunakan gen *Cytochrome B*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 21(1), 61-73.
- Rismanto, M., Gustomi, A., & Adibrata, S. (2023). Karakteristik morfometrik dan meristik ikan gabus (*Channa striata*) pada beberapa tipe perairan di pulau Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*. 17(1),12-18.
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan kunci identifikasi ikan jilid 1 dan 2. Bandung: Bina Cipta
- Saputra, W. A., Muslim, M. & Sasanti, A. D. (2014). Perbedaan jumlah kromosom ikan gabus (*Channa striata*) dari rawa dataran rendah, dataran tinggi dan pasang surut. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1), 67-77.
- Strauss, R.E., & Bookstein, F.L. (1982). The Truss: A geometric morphometric method for analyzing shape. *Systematic Zoology*, 31(2), 113-135.
- Tan, H. H., & Ng, P. K. L. (2005). The snakehead fishes (Pisces: Channidae) of Singapore, Malaysia, and Brunei. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 53(2), 323-345.
- Turan, C., Erguden, D., Turan, F., & Gurlek, M. (2004). Genetic and morphologic structure of Liza abu (Heckel, 1843) populations from the Orontes, Euphrates and Tigris rivers. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28, 729-734.
- Wijayanti, T., Suhestri, S., dan Sri, S. (2017). Analisis karakter truss morphometrics pada ikan kempit (*Ilisha megaloptera*, Swainson 1839) Familia Pristigasteridae. *Jurnal Scripta Biologica*. 4(2),109-112.