

Analisis Morfologi dan *Truss Morphometrics* Selar Bengol (*Selar boops*) Familia Carangidae

Morphological Analysis and Truss Morphometrics Selar Bengol (Selar boops) Family Carangidae

Sri Sukmaningrum¹⁾, Suhestri Suryaningsih¹⁾, Tris Junia Sari¹⁾

¹⁾ Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email korespondensi: sri.sukmaningrum@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui karakter morfologi dan truss morphometrics yang dapat digunakan untuk membedakan ikan selar bengol jantan dan betina. Penelitian menggunakan metode survey, sampel diambil dengan teknik simple random sampling. Variabel yang diamati adalah karakter morfologi dan truss morphometrics. Parameter yang diukur adalah jarak truss yang dirasioikan dengan panjang standar. Karakter morfologi yang diamati meliputi bentuk tubuh, posisi mulut, bentuk sirip ekor, tipe sisik, dan tipe gigi. Karakter truss morphometrics yang diukur merupakan jarak truss yang sudah ditentukan sebanyak 13 titik. Data karakter morfologi dianalisis secara deskriptif sedangkan karakter truss morphometrics dianalisis dengan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter morfologi tidak dapat digunakan sebagai pembeda ikan selar bengol jantan dan betina sedangkan karakter truss morphometrics dapat dijadikan sebagai pembeda yaitu pada bagian badan dan pangkal ekor. Ikan selar bengol betina secara umum mempunyai badan yang lebih tinggi dibandingkan ikan selar bengol jantan, sedangkan ikan selar bengol jantan mempunyai pangkal ekor yang lebih tinggi dibandingkan ikan selar bengol betina.

Kata kunci: karakter morfologi, *truss morphometrics*, selar bengol, *Selar boops*.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the morphological characteristics and truss morphometrics that can be used to distinguish male and female selar bengol fish. This research using survey methods those are taken by simple random sampling technique. The variables consist of morphological characters and the truss morphometrics. The parameters those are measured based on distance truss which is divided by standard length. Morphological characters observations include the body shape, position of the mouth, the shape of the tail fins, the type of scales, and the type of teeth. Truss morphometrics characters those are measured by a set distance of 13 points. Morphological character data is analyzed descriptively while the truss morphometric character is analyzed by t- test. The results of the study showed that the morphological character cannot be used as a differentiator of male and female selar bengol fish while the character of the truss morfometrics can serve as a differentiator on the body and caudal pudencle. Female bengol selar fish generally have a higher body than male bengol selar fish, while male bengol selar fish have a higher caudal pudencle than female bengol selar fish.

Keywords: morphological character, *truss morphometrics*, selar bengol, *Selar boops*.

PENDAHULUAN

Ikan selar bengol merupakan salah satu ikan selar yang termasuk dalam familia Carangidae dimana tidak dapat dibedakan antara ikan jantan dan betina (Fishbase, 2020). Ikan selar merupakan hasil tangkapan perikanan yang mempunyai harga yang tinggi, dikarenakan tingginya kandungan gizi yang terkandung di dalamnya (Sharfina *et al.*, 2014), sehingga upaya penangkapan dan pemanfaatan ikan selar semakin meningkat (Rahardjo, 2011). Hasil tangkapan ikan selar di TPI Tanjungsari Pemalang menunjukkan terjadinya peningkatan, tahun 2018 sebesar 102.382 kg dan tahun 2019 sebesar 158.739 kg (Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang, 2018; Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang, 2019). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya konservasi sehingga kelestarian ikan selar khususnya ikan selar bengol tetap terjaga. Informasi biologi yang diperlukan guna menunjang upaya konservasi ikan selar bengol diantaranya karakter taksonomik yang dapat digunakan untuk membedakan ikan selar bengol jantan dan betina. Menurut Mayr & Ashlock (1991) salah satu informasi karakter taksonomik yang dapat memberikan kontribusi pada usaha konservasi adalah karakter morfometrik. Menurut Suryobroto (1999) karakter morfometrik adalah karakter yang mengkaji ukuran dan bentuk dari suatu organisme secara kuantitatif yang merupakan bagian dasar dari karakter morfologi.

Parin (1999) menyatakan morfometrik merupakan pengukuran bagian tubuh tertentu dari individu. Menurut Setijaningsih *et al.*, (2007) salah satu tehnik untuk mempelajari karakter morfometrik adalah *truss morphometrics*. Teknik *truss morphometrics* merupakan salah satu upaya menggambarkan bentuk tubuh ikan dengan mengukur bagian-bagian dari tubuh ikan atas dasar titik-titik patokan. Titik-titik tersebut kemudian dihubungkan sehingga tubuh ikan terbagi menjadi beberapa jarak *truss*. Turan (1990) menyatakan teknik *truss morphometrics* telah banyak dibuktikan untuk mengetahui hubungan kekerabatan dan mampu mengidentifikasi secara signifikan perbedaan antara ikan jantan dan betina

Hasil penelitian yang terkait dengan *truss morphometrics* telah dilakukan oleh Parawangsa *et al.* (2019) bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada ikan ekor pedang (*Xiphophorus helleri* Heckel, 1848) jantan dan betina di danau Buyan, Bali. Wijayanti *et al.*, (2017) dalam penelitiannya pada ikan kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) menyatakan bahwa terdapat perbedaan jarak *truss morphometrics* yang dapat membedakan ikan jantan dan betina. Perbedaan tersebut terletak pada jarak antara pangkal depan sirip punggung dengan pangkal depan sirip perut dan jarak antara pangkal belakang sirip punggung dengan pangkal depan sirip anus. Selanjutnya menurut Santic *et al.* (2017) ikan Mergim (*Lepidorhombus whiffiagonis*) jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat perbandingan antara tinggi badan dan panjang standar. Tujuan penelitian untuk mengetahui karakter morfologi dan *truss morphometrics* yang dapat digunakan untuk membedakan ikan selar bengol jantan dan betina.

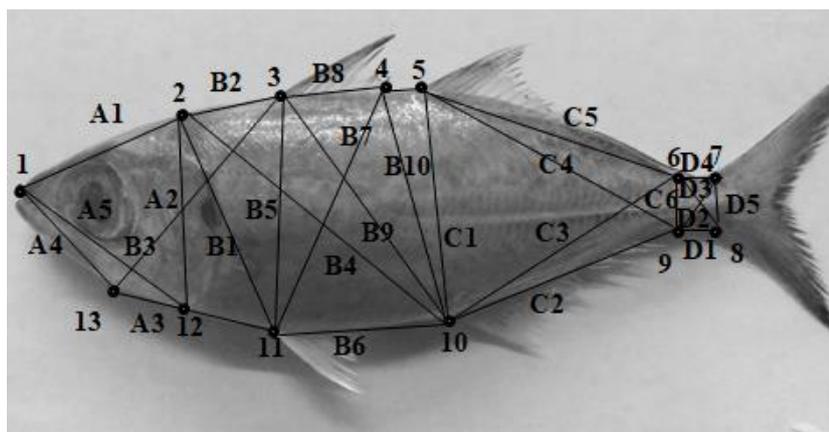
METODE

Penelitian menggunakan metode survey. Sampel ikan selar bengol diambil dari ikan yang didaratkan di TPI Tanjungsari Pemalang sebanyak 60 ekor ikan, pada bulan Maret dan April 2019 dengan teknik pengambilan *simple random sampling*. Variabel yang diamati karakter morfologi dan *truss morphometrics*. Parameter yang diukur jarak *truss* yang dirasiokan dengan panjang standar. Karakter morfologi yang diamati meliputi bentuk tubuh, posisi mulut, bentuk sirip ekor, tipe sisik, dan tipe gigi. Karakter *truss morphometrics* yang diukur adalah jarak *truss* yang sudah ditentukan sebanyak 13 titik. Data karakter morfologi dianalisis secara deskriptif sedangkan karakter *truss morphometrics* dianalisis menggunakan uji t.

Identifikasi ikan, pengamatan karakter dan analisis data dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Identifikasi ikan dengan menggunakan Fishbase (2020), Fischer & Whitehead (1974) dan White *et al.* (2013).

Penentuan karakter morfologi dengan mengamati secara langsung bentuk tubuh ikan (Affandi *et al.*, 1992; Akmal *et al.*, 2018, Elfidasari *et al.*, 2016; Febriani *et al.*, 2019), posisi mulut, tipe sisik (Affandi *et al.*, 1992; Akmal *et al.*, 2018; Febriani *et al.*, 2019), bentuk sirip ekor dan tipe gigi (Affandi *et al.*, 1992; Febriani *et al.*, 2019).

Ikan diukur panjang standarnya terlebih dahulu sebelum dilakukan pembedahan, selanjutnya dilakukan pengukuran dengan teknik *truss morphometrics* dengan cara setiap sampel ditentukan 13 titik yang dijadikan titik *truss morphometrics* berdasarkan Erdugen & Turan (2005) dengan modifikasi. Tiga belas titik-titik patokan tersebut terlihat pada Gambar 1. Ikan yang sudah diamati karakter morfologi serta dilakukan pengukuran panjang standar dan *truss morphometrics*, kemudian dibedah untuk mengetahui jenis kelaminnya.



Gambar 1. Karakter *truss morphometrics* yang diamati pada ikan selar bengol (*Selar boops*) (Erdugen & Turan, 2005) dengan modifikasi.

Data karakter morfologi dianalisis secara deskriptif dan data hasil pengukuran *truss morphometrics* ikan selar bengol yang telah dirasioikan dengan panjang standar dianalisis statistik menggunakan uji t.

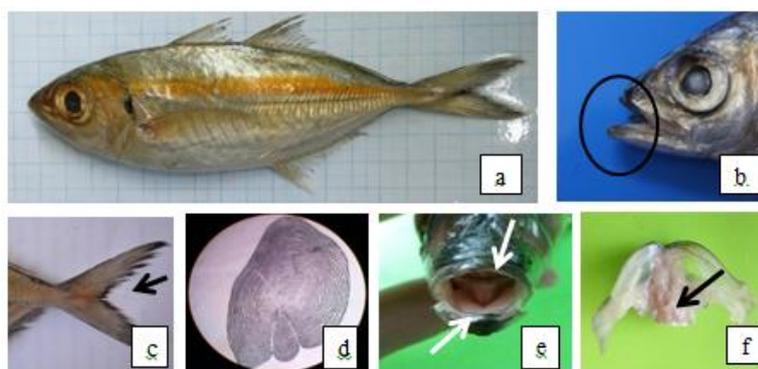
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakter morfologi ikan selar bengol (*Selar boops*)

Panjang ikan yang diamati 156,01 -187,04 mm. Pada punggung ikan selar bengol terdapat warna hijau kebiruan, dengan pita kuning dimulai dari atas mata lurus ke belakang sampai ke pangkal ekor. Mata ikan selar bengol berukuran besar dan terdapat adiposa yang berkembang dengan baik yang berbentuk oval menutupi bagian depan mata sampai belakang mata. Memiliki noktah hitam di tepi operculum. Garis linea lateralis pada ikan selar bengol mulai dari belakang operculum lurus ke belakang sampai pertengahan sirip dorsal pertama dan ke dua kemudian melengkung ke bawah sampai permulaan sirip punggung ke dua. Garis linea lateralis menyambung dengan scute sampai pangkal ekor bagian tengah. Sisik yang menyusun linea lateralis berjumlah 34-36 dan memiliki scute 44-46. Jari-jari keras sirip punggung pertama berjumlah 7-9, jari-jari lemah sirip punggung kedua berjumlah 23-25, jumlah jari-jari keras sirip dubur 3 dengan 2 duri terpisah, jari-jari lemah sirip dubur berjumlah 20-21, jari-jari lemah sirip perut berjumlah 24-26 dan jumlah jari-jari sirip dada 30-32 (Gambar 2. a).

Menurut Fischer & Whitehead (1974) ikan selar bengol memiliki warna hijau/biru pada bagian punggung, dan terdapat garis kuning dari sisi atas mata sampai bagian batang ekor. Garis linea lateralis pada ikan selar bengol terdapat pada belakang operculum lurus ke belakang sampai pertengahan sirip punggung pertama dan ke dua kemudian melengkung ke arah bawah sampai permulaan sirip punggung ke dua. Garis linea lateralis menyambung dengan scute sampai pangkal sirip ekor bagian tengah. Jumlah scute pada ikan selar bengol 44-46. Jumlah jari-jari keras sirip punggung ikan selar bengol 8, jari-jari lemah sirip punggung 24-25, jari-jari keras sirip dubur berjumlah 3 dengan 2 duri terpisah, dan jumlah jari-jari lemah sirip dubur 20-21. Fishbase (2020) menyatakan ikan selar bengol memiliki mata yang mempunyai adiposa yang berkembang dengan baik, jari-jari keras sirip punggung berjumlah 9, jari-jari lemah 23-25, jumlah jari-jari keras sirip anal 3 dan jari-jari lemah sirip anal berjumlah 19-21.

Hasil pengamatan karakter morfologi pada ikan selar bengol yaitu bentuk tubuh ikan memanjang pipih (fusiform), posisi mulut terminal, bentuk sirip ekor bercagak, tipe sisik cycloid serta tipe gigi villiform yang terdapat pada rahang atas, rahang bawah dan juga terdapat pada palatine (langit langit atas) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. a). bentuk tubuh , b). posisi mulut , c). sirip ekor , d). sisik, e).gigi pada rahang atas dan bawah f).gigi pada palatine.

Menurut Fischer & Whitehead (1974) dan Fishbase (2020) ikan selar bengol mempunyai bentuk tubuh yang memanjang pipih atau fusiform. Fischer & Whitehead (1974) menyatakan bahwa ikan selar bengol memiliki posisi mulut terminal, bentuk sirip ekor bercagak, memiliki tipe sisik cycloid dan tipe gigi villiform (Kilawati & Diana, 2017). Hasil pengamatan pada bentuk tubuh, posisi mulut, bentuk sirip ekor, tipe sisik dan tipe gigi menunjukkan tidak ada perbedaan antara ikan selar bengol jantan dan betina.

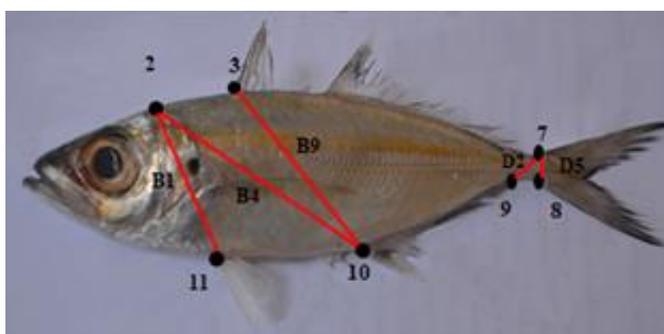
2. Karakter *truss morphometrics* ikan selar bengol (*Selar boops*).

Hasil perhitungan jarak *truss* yang dirasioakan dengan panjang standar dan uji t antara ikan selar bengol jantan dan betina terlihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dan Gambar 3 memperlihatkan 5 dari 26 rasio jarak *truss* yang berbeda secara signifikan antara ikan selar bengol jantan dan betina. Rasio jarak yang berbeda secara signifikan pada ikan selar bengol jantan dan betina terletak pada bagian badan yaitu B1, B4, B9 dan pada bagian ekor yaitu D2 dan D5. Jarak rasio B1 yaitu rasio jarak *truss* antara kepala badan dorsal dan pangkal depan sirip anal dengan panjang standar, pada ikan betina memiliki nilai 0,273 lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan yakni 0,256. Rasio jarak yang signifikan selanjutnya adalah B4 yang merupakan rasio jarak *truss* antara kepala badan bagian dorsal dan pangkal depan sirip dubur dengan panjang standar pada ikan betina memiliki nilai 0,382, lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan yaitu 0,362. Rasio jarak yang signifikan selanjutnya adalah B9 yang merupakan jarak *truss* antara pangkal depan sirip punggung 1 dan pangkal depan sirip dubur dengan panjang standar, pada ikan betina memiliki nilai 0,310, lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan yaitu 0,282. Rasio jarak yang signifikan selanjutnya adalah D2, yang merupakan rasio jarak *truss* antara pangkal belakang sirip dubur dan pangkal ekor bagian atas dengan panjang standar, pada ikan betina memiliki nilai 0,082, lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan yaitu 0,076. Rasio jarak yang signifikan selanjutnya adalah D5, yang merupakan rasio jarak *truss* antara pangkal ekor bagian bawah dan pangkal ekor bagian atas dengan panjang standar, pada ikan jantan memiliki nilai 0,058, lebih besar dibandingkan dengan ikan betina yaitu 0,051.

Tabel 1. Hasil perhitungan jarak *truss* yang dirasiokan dengan panjang standar dan uji t antara ikan selar bengol jantan dan betina (*Selar boops*)

No	Jarak <i>truss</i>	Rasio jarak <i>truss</i>		Keputusan uji "t"
		Rata-rata Jantan	Betina	
1	A1 (1-2)	0,219	0,222	Non signifikan
2	A2 (2-13)	0,220	0,210	Non signifikan
3	A3 (13-14)	0,088	0,095	Non signifikan
4	A4 (1-14)	0,147	0,142	Non signifikan
5	A5 (1-13)	0,224	0,229	Non signifikan
6	B1 (2-12)	0,256	0,273	*
7	B2 (2-3)	0,138	0,130	Non signifikan
8	B3 (3-14)	0,322	0,309	Non signifikan
9	B4 (2-11)	0,362	0,382	*
10	B5 (3-12)	0,272	0,275	Non signifikan
11	B6 (11-12)	0,177	0,170	Non signifikan
12	B7 (4-12)	0,292	0,304	Non signifikan
13	B8 (3-4)	0,146	0,132	Non signifikan
14	B9 (3-11)	0,282	0,310	*
15	B10 (4-11)	0,280	0,277	Non signifikan
16	C1 (5-11)	0,285	0,280	Non signifikan
17	C2 (10-11)	0,335	0,341	Non signifikan
18	C3 (6-11)	0,371	0,367	Non signifikan
19	C4 (5-10)	0,350	0,358	Non signifikan
20	C5 (5-6)	0,338	0,330	Non signifikan
21	C6 (6-10)	0,072	0,074	Non signifikan
22	D1 (10-9)	0,076	0,077	Non signifikan
23	D2 (7-10)	0,076	0,082	*
24	D3 (6-9)	0,080	0,082	Non signifikan
25	D4 (6-7)	0,059	0,061	Non signifikan
26	D5 (7-9)	0,058	0,051	*

Keterangan: * : Signifikan



Gambar 3. Jarak *truss* ikan selar bengol (*Selar boops*) yang signifikan.

Keterangan: Garis merah : Signifikan

Fenomena ini relatif sama dengan hasil penelitian Im *et al.*, (2016) pada ikan marine medaka (*Oryzias dancena*) jantan dan betina, dimana terdapat perbedaan pada jarak *truss* antara pangkal depan sirip dorsal dengan pangkal sirip anal. Penelitian selanjutnya juga telah dilakukan oleh Fitriandi (2013) pada ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) jantan dan betina di perairan Selat Bengkalis dimana terdapat perbedaan secara signifikan yaitu pangkal ekor ikan jantan lebih tinggi dari ikan betina. Bhagerian (2009) menyatakan hasil *truss* pada ikan shemaya (*Calcalburnus calcoides*) betina yang hidup di laut Caspin dan laut Aral. Ikan shemaya betina memiliki bagian abdomen yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan jantan. Kitano *et al.* (2007) dalam penelitiannya pada ikan *Threespine stickleback* betina memiliki ukuran abdomen yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan jantan. Pada ikan jantan memiliki ukuran kepala dan rahang yang lebih besar dibandingkan dengan ikan betina. Menurut Suryaningsih *et al.*(2014) rasio jarak *truss* pada tinggi badan anterior ini mudah diterapkan untuk sexing, karena ikan betina tubuhnya nampak lebih tinggi, sehingga membantu membedakan ikan betina dan jantan. Alamsyah *et al.*, (2013) menyatakan ikan kerapu sunu (*Plectropomus areolatus*) jantan dan betina dapat dibedakan pada bentuk tubuhnya yaitu *P. areolatus* jantan lebih kecil daripada ikan *P. areolatus* betina. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa ikan *P. areolatus* betina lebih gemuk dari *P. areolatus* jantan..

Menurut Maththews (1998) faktor-faktor yang mempengaruhi variasi morfologi pada ikan diantaranya faktor genetik yang diturunkan dari induknya yang membedakan dengan spesies lain. Brezky & Doyle (1988) menyatakan bahwa ikan jantan dan betina memiliki pola pertumbuhan yang berbeda sehingga apabila dianalisis secara terperinci akan terdapat bagian tubuh atau jarak *truss* yang berbeda pula yang merupakan dasar dari teknik *truss morphometrics*. Menurut Kitano *et al.*, (2007) selain faktor genetik, niche atau relung ekologi merupakan faktor yang berpengaruh terhadap variasi morfologi pada ikan.

KESIMPULAN

Karakter morfologi tidak dapat digunakan sebagai pembeda ikan selar bengol jantan dan betina sedangkan karakter *truss morphometrics* dapat dijadikan sebagai pembeda yaitu pada bagian badan dan pangkal ekor. Ikan selar bengol betina secara umum mempunyai badan yang lebih tinggi dibandingkan ikan selar bengol jantan, sedangkan ikan selar bengol jantan mempunyai pangkal ekor yang lebih tinggi dibandingkan ikan selar bengol betina.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R. S. S., Djadja, M. F., Rahardjo., & Sulistiono, 1992. *Suatu Pedoman Kerja Laboratorium*. Bogor: Intitut Pertanian Bogor.
- Alamsyah, A. S., La, S., & Ahmad, M., 2013. *Studi Biologi Reproduksi Ikan Kerapu Sunu (Plectropomus aerolatus) Pada Musim Tangkap*. Jurnal Mina Laut Indonesia. 1(1): 73 - 83

- Akmal Y., Ilham Z. Fatmawati S., 2018. *Karakteristik Morfometrik dan Skeleton Ikan Keureling (Tor tambroides Bleeker 1854). Morphometrics and Skeleton Characteristics of Thai mahseer's (Tor tambroides Bleeker 1854)*. Samudra Akuatika. 2(1): 35-44.
- Bhagerian, A. & Rahmani, I., 2009. *Morphological Discrimination Between Two Population of Shemaya, Chalcalburnus calcoides (Actinopterygii, Cyprinadae) Using a Truss Network*. Animal Biodiversity and Conservation. 32(1): 1- 8.
- Brezky, V. & Doyle, R. W., 1988. *A Morphometrics Criteration for Sex Discrimination in Tilapia. In R.S.V. Pullin, T. Bhukusawan K. Thonguthai and J.L. Mac Leann (eds). The Second International Symposium on Tilapia in Aquacultur, ICLRAM Conference Proceedings 15.000. Manila Philippines: Departement of Fisheries Bangkok, Thailand and International Centre for Living Aquatic Resources Management*.
- Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang. 2018. *Produksi Per Jenis Ikan Per TPI. UPTD Unit Pelelangan Ikan, Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang*. Pemalang: Pemerintah Kabupaten Pemalang.
- Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang. 2019. *Produksi Per Jenis Ikan Per TPI. UPTD Unit Pelelangan Ikan, Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang*. Pemalang: Pemerintah Kabupaten Pemalang.
- Erdugan , D. & Turan, C. 2005. *Examination of Genetic and Morphologic Structure of Sea Bass (Dicentrachus labrax, 1758) Population in Turkish Coastal Waters*. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 727 -733.
- Elfidasari D., Fatihah D. Q., Melta R. F., Riris L. P., 2016. *Variasi Ikan sapu-sapu (Loricariidae) Berdasarkan Karakter Morfologi Di Perairan Ciliwung*. Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi. 3 (4): 221 – 225.
- Fishbase, 2020. *Oxeye scad (Selar boops) (Cuvier, 1833).* <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?ID=1954&AT=selar>. Diakses tanggal 26 Juli 2020.
- Febriani M. D., Dian B., Suhestri S. 2019. *Karakteristik Morfologi ikan Belanak (Mugil cephalus & Crenimugil seheli) dari TPI Tegal Kamulyan, Cilacap Jawa Tengah*. BioEksakta. 1 (2):144-150
- Fischer, W. & Whitehead, 1974. *FAO Species Identification Sheet for Fishery Purpose. Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and Western Central Pasific (Fishing Area 71). II*. Rome. Food and Agriculture Orgazation of The United Nation.
- Fitriandi, Al, F., 2013. *Morfometrik dan Meristik Ikan Parang-parang (Chirocentrus dorab, Forssial 1775) di Perairan Bengkalis*. [Skripsi]. Pekanbaru. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Biologi. Pekanbaru. Universitas Riau.
- Im, J. H., Hyun, W. G., Tae, H. L., Hee, J. K., Cheol, M. A., Bong, S. K., Dong, S. K., Chang, I. Z., & In, S. P., 2016. *Morphometrics Characteristics and Fin Dimorphism Between Male and Female on Marine on The Marine Medaka, Oryzias dancena*. Dev. Reprod. 20(4): 331 – 347.
- Kilawati, D. & Diana, A., 2017. *Ikhtiologi Modern*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

- Kitano, J., Setichi, M. & Catherine, L. P., 2007. *Sexual Dimorphism in The External Morphology of The Threespine Stickleback (Gasterosteus aculeatus)*. *Copeia*. 2 : 336 - 439.
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari, & S. Wirjoatmojo., 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Edition Limited.
- Mayr, E. & P. D. Ashlock., 1991. *Principles of Systematic Zoology*. New York: McGraw Hill.
- Matthews, W. J., 1998. *Morphology, Habitat Use and Live History*. In: *Patterns in Fresh Water Fish Ecology*. USA: Chapman and Hall.
- Parawangsa, I.N.Y., Prawira A.R.P.T., & Nyoman D.P. 2019. *Karakter Morfometrik dan Meristik Ikan Ekor Pedang (Xiphophorus helleri Heckel, 1848) Di Danau Buyan, Buleleng, Bawal*. *Bawal*. 11 (2): 103-111.
- Parin, N. V., 1999. *Flying-Fishes of the Genus Prognichthys (Exocoetidae) in The Atlantic Ocean*. *Voprosy Ichthyology* v.39 (3):281-293 In Russian. English Translation in *Journal of Ichthyology* v. 39(4): 281-293.
- Rahardjo, M. F. 2011. *Spesies Akuatik Asing Invasif*. Abstrak Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan III. Konservasi Bagi Kelestarian Sumberdaya dan Kestabilan Produksi Ikan . Bandung, 18 Oktober 2011.
- Santic, M., Armin, P., Martina, M., & Ivan, J, 2017. *Morphometric and Meristic Traits of Megrim, Lepidorhombus whiffiagonis (Walbaum, 1972) from The Eastern Central Adriatic Sea*. *Arch Biol Sci*. 69(4): 665-670.
- Setijaningsih, L., Arifin, O. Z. dan Gustiano, R., 2007. *Karakterisasi Tiga Strain Ikan Gurami (Osphronemus gourami Lac.) Berdasarkan Metode Truss Morfometrik*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 7(1): 23 – 30.
- Sharfina, M., Menofatria, B & Yunizar, E., 2014. *Potensi Lestari Ikan Selar Kuning (Selaroides leptolepis) di Perairan Selat Sunda*. *Marine Fisheries*. 5 (1) : 101 – 108.
- Suryaningsih, S., Sagi, M., Kamiso HN., & Hadisusanto, S., 2014. *Sexing Pada Ikan Brek Puntius orphoides (Valenciennes, 1863) Menggunakan Metode Truss Morfometrics*. *Biosfera*. 3 (1):0853 – 1625.
- Suryobroto, B., 1999. *Morfometrik Sebagai Penunjang dalam Penelitian Biologi. Materi Pelatihan Metodologi dan Manajemen Penelitian Biologi*. Bogor: Proyek Pengembangan Sebelas Lembaga Pendidikan Tinggi-DIKTI Bekerjasama dengan Jurusan Biologi MIPA IPB.
- Turan C., 1990. *A Note on The Examination of Morphometrics Differentiation Among Fish Populatin: The Truss System*. *Journal of Zoology*. 2: 259 – 263.
- White, W. T., Peter, R. L., Dharmadi, Ria. F., Umi, C., Budi, I. P., John, J. P., Melody, P., & Stephen, J. M. B., 2013. *Market Fishes of Indonesia*. Canberra: Australian Centre for International Agriculture Research.
- Wijayanti, T., Suhestri, S., & Sri, S., 2017. *Analisis Karakter Truss Morphometrics pada Ikan Kemprit (Ilisha megaloptera Swainson, 18390 Familia Pristigasteridae)*. *Scripta Biologica*. 4(2): 109 – 112.