

# ANALISIS KARAKTER *TRUSS MORPHOMETRICS* PADA IKAN KEMPRIT (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) FAMILIA PRISTIGASTERIDAE

TRI WIJAYANTI, SUHESTRI SURYANINGSIH, SRI SUKMANINGRUM

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

## ABSTRACT

The fish auction site at Ocean Fishing Port of Cilacap is one of the major fish landings sites in Indonesia. Fishes landed in this port mainly of large pelagic fish, bycatch, crustaceans including kemprit fish (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839). Kemprit fish is a member of the family Pristigasteridae, which has an elongated body shape-sprawl. Fishers use this fish as the main ingredient to produce fish crackers and dried salted fish. Overfishing is the greatest threat to kemprit fish, and without conservation efforts the future population is uncertain. Fish farming is one right answer in kemprit fish conservation. However, information on this fish biology is insufficient. One of the biological aspects is sexual dimorphism, the morphological properties that can be used to distinguish between male and female fish. *Truss morphometrics* can measure the morphological traits differences of male and female. This technique in which the measurement of the distance *Truss morphometrics* in certain parts, by the benchmark points (dots *Truss morphometrics*), then compared with standard size. The result of the preliminary survey indicated that kemprit fish did not show sexual dimorphism, therefore *truss morphometric* technique applies to distinguish sexes of this fish. This research was a survey, and purposive sampling techniques were used to collect data. Data were then analyzed using the “t” test. The results showed that distinct *truss* distance between male and female fish was the distance between the anterior base of the dorsal fin to the anterior base of the ventral fins and the distance between the posterior base of the dorsal fin to the anterior base of the anal fin.

KEY WORDS: *Truss morphometrics*, kemprit fish, Pristigasteridae, Ocean Fishing Port of Cilacap (PPSC)

Penulis korespondensi: SRI SUKMANINGRUM | email: [naufal.fabianito@gmail.com](mailto:naufal.fabianito@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim, memiliki kekayaan alam laut yang sangat berpotensi, diantaranya melimpahnya sumber daya laut berupa ikan yang sangat beragam (Rahardjo, 2011). Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan sektor perikanan karena didukung oleh perairan yang luas dan sumberdaya hayati yang beragam.

Ikan kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) merupakan salah satu sumber daya ikan laut, anggota dari familia Pristigasteridae (Kottelat, 1993) yang banyak didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (PPSC) Kelurahan Tegal Kamulyan Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap. Ikan kemprit banyak ditangkap oleh nelayan dikarenakan banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan kerupuk dan ikan asin (Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian, 1979). Berdasarkan hasil survei pendahuluan menunjukkan bahwa ikan kemprit memiliki panjang berkisar antara 123,56 mm sampai 163,32 mm dengan bentuk tubuh kompres, morfologi antara ikan jantan dan betina mirip satu sama lain, dan tidak nampak adanya dimorfisme seksual.

Pemanfaatan yang terus menerus tanpa ada upaya konservasi dapat menyebabkan *over fishing* sehingga kelestariannya dapat terancam. Upaya konservasi perlu dilakukan untuk menjaga keberlangsungan kehidupan ikan kemprit. Oleh karena itu diperlukan berbagai informasi dan pengetahuan tentang sifat biologi ikan antara lain aspek reproduksi ikan kemprit sebagai dasar konservasi. Informasi tersebut diantaranya adalah mengetahui perbedaan jenis

kelamin untuk penyediaan calon induk. Salah satu kendala dalam pembedaan jenis kelamin menurut Effendi (1979) adalah sifat dimorfisme seksual yang tidak dimiliki oleh semua spesies ikan. Dimorfisme seksual adalah sifat morfologi yang dapat dipakai untuk membedakan ikan jantan dan betina.

Perbedaan bentuk tubuh antara ikan jantan dan betina merupakan faktor penting untuk membedakan jenis kelamin dalam satu spesies maupun antar spesies ikan. Menurut Turan *et al.*, (2004) teknik *Truss morphometrics* dapat mengidentifikasi kemungkinan terjadinya perbedaan morfologi organisme yang mempunyai hubungan kekerabatan dekat, baik inter spesies maupun intra spesies, termasuk perbedaan antara hewan jantan dan betina.

Menurut Brezky & Doyle (1988) *Truss morphometrics* merupakan teknik yang dilakukan untuk mengukur jarak *Truss morphometrics* pada bagian tertentu di luar tubuh, atas dasar titik-titik patokan (titik-titik *Truss morphometrics*). Titik-titik *Truss morphometrics* saling dihubungkan oleh jarak *Truss morphometrics* secara horizontal, vertikal dan diagonal, sehingga bentuk tubuh ikan dapat dianalisis secara rinci dan spesifik. Oleh karena itu, teknik *Truss morphometrics* lebih dianjurkan dibandingkan dengan morfometrik biasa karena pada metode morfometrik biasa jarak jumlah *truss* nya sangat terbatas sehingga kurang mampu memberikan gambaran bentuk tubuh.

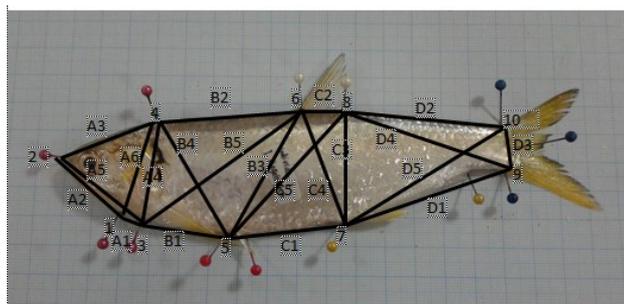
Hasil penelitian yang terkait dengan karakter morfometrik ikan laut telah dilakukan antara lain oleh Priyanie (2006), bahwa ikan kurisi (*Pristipomoides filamentosus* Valenciennes, 1830) dari perairan laut dalam Pelabuhanratu Sukabumi menunjukkan bahwa terdapat 3 jarak yang berbeda antara ikan betina

dengan jantan, yaitu perbandingan antara panjang kepala dengan panjang rahang bawah, panjang baku dengan tinggi badan, dan tinggi badan dengan tinggi kepala.

Hasil penelitian Pamilih (2006) pada ikan lunjar andong (*Rasbora argyrotaenia* Bleeker, 1850) di Sungai Logawa Kabupaten Banyumas, diperoleh informasi bahwa yang dapat membedakan karakter morfologi ikan lunjar andong jantan dan betina adalah jarak antara pangkal belakang sirip punggung sampai dengan pangkal belakang sirip dubur serta jarak antara pelipatan ekor bagian atas sampai dengan pangkal belakang sirip dubur. Tujuan penelitian ini adalah membedakan ikan kemprit jantan dan betina dengan menggunakan teknik *Truss morphometrics* dan mengetahui jarak *Truss morphometrics* yang dapat dijadikan sebagai ciri pembeda ikan kemprit jantan dan betina

**METODE**

Pengambilan sampel ikan kemprit dilakukan di TPI Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (PPSC) masing-masing dengan ulangan sebanyak 2 kali yaitu bulan Juni dan Agustus 2015 dan setiap ulangan diambil 30 ekor, jumlah keseluruhan sampel yang diambil sebanyak 60 ekor ikan dengan ukuran berkisar 123,56–163,32 mm. Semua ikan diukur panjangnya tanpa diketahui terlebih dahulu jenis kelaminnya. Jenis kelamin ikan dicek melalui proses pembedahan. Pengamatan karakter dan analisis data dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan Universitas Jenderal Soedirman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Sampel diambil dengan teknik *“Simple Random Sampling”*. Variabel dalam penelitian ini adalah karakter *Truss morphometrics* pada ikan kemprit sedangkan parameter yang diukur adalah jarak *truss* pada ikan kemprit.



**Gambar 1.** Letak titik-titik dan jarak *Truss morphometrics* ikan kemprit *Ilisha megaloptera* Swainson, 1839 (Brezky & Doyle, 1988 dengan modifikasi)

Ikan diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Hewan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman dengan panduan Rao (1972), Fishbase (2016), Kottelat *et al.* (1993). Pengukuran jarak bagian-bagian tubuh ikan dilakukan menggunakan teknik *“Truss morphometric”*. Ikan diletakkan di atas kertas millimeter blok yang telah dilamilating dan diberi dasar gabus (*sterofoam*) dengan posisi ikan diatur menghadap ke kiri (Sudarto & Rizal, 2007). Pengukuran panjang standar dilakukan dari ujung depan moncong sampai pangkal sirip ekor ikan. Setiap sampel ditentukan 10 titik yang dijadikan patokan titik *“Truss morphometrics”* sehingga diperoleh 21 karakter (Brezky & Doyle, 1988 dengan modifikasi). Titik-titik tersebut ditandai dengan

menancapkan jarum ke preparat hingga menembus gabus, kemudian diukur jaraknya sesuai dengan pedoman pengukuran *“Truss morphometrics”* menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm. Sepuluh titik patokan *“Truss morphometrics”* 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).

**Tabel 1.** Keterangan jarak dalam *“Truss morphometrics”*

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 (8-10)	Jarak antara titik pangkal depan sirip dorsal – pelipatan ekor bagian dorsal
	D3 (10-9)	Jarak antara titik pelipatan ekor bagian dorsal – pelipatan ekor bagian ventral
	D4 (8-9)	Jarak antara titik pangkal belakang sirip dorsal – pelipatan ekor bagian ventral
	D5 (10-7)	Jarak antara titik pangkal depan sirip anal – pelipatan ekor bagian dorsal

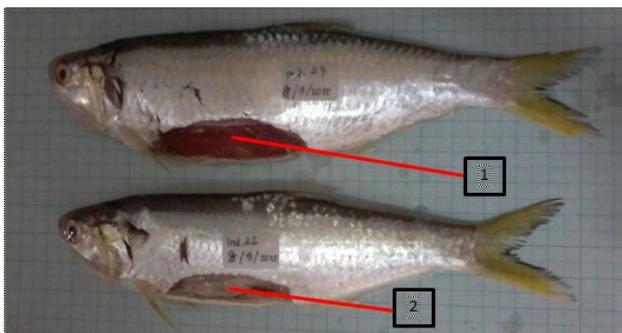
Data hasil pengukuran 60 sampel *truss* ikan kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) yang telah dibandingkan dengan panjang standar, dianalisis menggunakan uji *“t”* dua arah dengan menggunakan *software* SPSS.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Ikan kemprit yang diteliti memiliki ciri-ciri: panjang total tubuh 123,56–163,32 mm, bentuk tubuh kompres, warna tubuh bagian atas abu-abu kehijaun dan bagian bawah berwarna putih, rahang bawah menonjol ke muka (meruncing), jumlah insang 6, jari-jari lemah sirip dorsal berjumlah 17–19, bentuk sirip ekor bercagak, jari-jari lemah sirip anal berjumlah 38–53 dan tembus cahaya, sirip abdominal kecil, di depan

sirip abdominal terdapat 19–23 *scute* dan di belakang sirip abdominal terdapat 8–12 *scute*, jari-jari keras sirip pectoral berjumlah 6–7 dan jari-jari lemah berjumlah 15–18. Menurut Nair (1953) *Ilisha megaloptera* Swainson (1839) mempunyai bentuk tubuh kompres, pada perutnya terdapat 30–34 *scute* (rata-rata 36 *scute*), sirip perut sangat kecil, sirip dorsal pendek terletak di tengah tengah tubuh, sirip anal panjang dengan jari jari lemah berjumlah 43–52, punggung berwarna biru atau hijau, bagian bawah berwarna silver. Rao (1972) menyatakan bahwa *Ilisha megaloptera* Swainson (1839) mempunyai jari jari lemah sirip dorsal yang berjumlah 17–19, jari jari lemah sirip pektoral berjumlah 15–18, jari-jari lemah sirip ventral berjumlah 6–7, sirip anal mempunyai jari-jari lemah berjumlah 47–50, mempunyai *scute* yang terdapat di depan sirip abdominal dengan jumlah 20–21 dan di belakang sirip abdominal 9–11 (jumlah *scute* total 30–31). Lebih lanjut Fishbase (2016) menyatakan bahwa panjang standar maksimal 28 cm, sirip dorsal dan sirip anal tidak mempunyai jari-jari keras, sirip anal mempunyai jari- jari lemah berjumlah 38–53 dan pada perutnya terdapat 30 sampai 34 *scute*.

Hasil pengamatan pada ikan kemprit menunjukkan bahwa gonad betina berbentuk memanjang dan berwarna kemerahan, ovarium terletak di bawah gelembung renang. Gonad jantan atau testis yang diamati secara visual pada ikan kemprit terletak pada bagian rongga badan di atas anus di bawah gelembung renang. Testis berwarna putih susu dan berbentuk memanjang. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Sumantadinata (1981) bahwa ovarium ikan terletak didalam rongga badan berwarna kemerahan, terletak di bawah gelembung renang dan usus, sedangkan testis ikan berbentuk memanjang dalam rongga badan di bawah gelembung renang di atas anus. Gambar gonad jantan dan gonad betina ikan kemprit dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Gonad jantan (testis) dan gonad betina (ovarium) ikan kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839). Keterangan : 1. Gonad betina 2. Gonad jantan

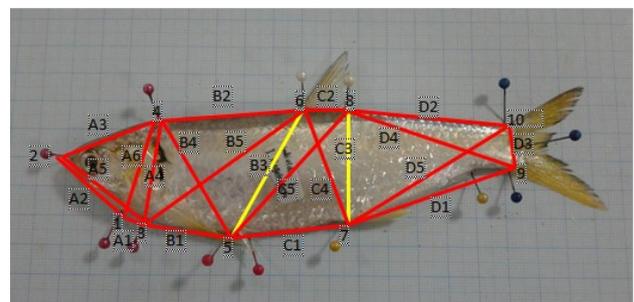
Hasil pengukuran rasio jarak *truss* dengan panjang standar dan uji “t” antara ikan kemprit betina dan jantan disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 3 terdapat 2 dari 21 rasio jarak *truss* yang berbeda secara signifikan antara ikan kemprit betina dan jantan. Rasio jarak *truss* yang berbeda pada ikan kemprit betina dan jantan terletak pada bagian badan yaitu B3 dan C3. Pada rasio jarak *truss* B3, yang

merupakan rasio jarak antara pangkal depan sirip dorsal dengan pangkal depan sirip ventral (tinggi badan bagian anterior) dengan panjang standar, pada ikan betina nilainya 0.3094, lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan yakni 0.3000. Rasio jarak *truss* yang signifikan selanjutnya adalah C3 yang merupakan rasio jarak antara pangkal belakang sirip dorsal dengan pangkal depan sirip anal dengan panjang standar (tinggi badan pada bagian posterior, pada ikan jantan nilainya 0.2540, lebih besar dibandingkan dengan ikan betina yakni 0.2531. Rasio jarak *truss* pada tinggi badan bagian anterior ini menurut Suryaningsih *et al.* (2014) mudah diterapkan untuk *sexing*, karena ikan betina tubuhnya nampak lebih tinggi, sehingga membantu membedakan ikan betina dan jantan pada ikan kemprit.

**Tabel 2.** Hasil perbandingan antara jarak *truss* dan panjang standar ikan Kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) dari TPI PPSC berdasarkan uji t.

No	Jarak <i>truss</i>	Rata-rata rasio jarak <i>truss</i> (mm)		Keputusan Uji t
		Betina	Jantan	
1	A1	0.0491	0.0668	NS
2	A2	0.1652	0.1688	NS
3	A3	0.1416	0.1485	NS
4	A4	0.1934	0.1994	NS
5	A5	0.2066	0.2094	NS
6	A6	0.1835	0.1909	NS
7	B1	0.2033	0.2084	NS
8	B2	0.3807	0.3721	NS
9	B3	0.3094	0.3000	*
10	B4	0.3180	0.3213	NS
11	B5	0.4269	0.4191	NS
12	C1	0.2501	0.2285	NS
13	C2	0.0823	0.0849	NS
14	C3	0.2531	0.2540	*
15	C4	0.3486	0.3394	NS
16	C5	0.2873	0.2798	NS
17	D1	0.3990	0.4025	NS
18	D2	0.4060	0.4066	NS
19	D3	0.1046	0.1032	NS
20	D4	0.4239	0.4297	NS
21	D5	0.4448	0.4444	NS

Keterangan: NS = Non Signifikan, \* = Signifikan



**Gambar 3.** Jarak *truss* ikan kemprit (*Ilisha megaloptera* Swainson, 1839) yang non signifikan (garis merah) dan signifikan (garis kuning).

Hasil penelitian jarak *truss* yang hampir sama dengan ikan kemprit dapat dilihat pada penelitian Suryaningsih *et al.*, (2014) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada ikan brek (*Puntius*

*orphoides* Valenciennes, 1863) jantan dan betina. Perbedaan tersebut terdapat pada 11 jarak truss di mana 2 jarak truss sama dengan jarak truss yang terdapat pada ikan kemprit. yaitu jarak B3 pada ikan brek betina dimana mempunyai nilai yang lebih besar dibandingkan dengan ikan brek jantan. B3 adalah rasio jarak antara pangkal depan sirip punggung dengan sirip perut (tinggi tubuh bagian anterior) dengan panjang standar, dan C3 yang merupakan rasio jarak *truss* antara pangkal depan sirip punggung dengan pangkal depan sirip anal (tinggi tubuh bagian posterior) dengan panjang standar. Rasio jarak *truss* B3 pada brek betina juga lebih besar dibandingkan dengan jantan, demikian pula pada C3 dimana pada brek betina lebih besar dari brek jantan. B3 maupun C3 merupakan jarak yang secara visual mudah dikenali sehingga dapat diaplikasikan sebagai pedoman untuk *sexing*, bahwa ikan brek betina secara umum tubuhnya lebih tinggi dari ikan jantan. Morfologi (bentuk tubuh) antara ikan kemprit dan ikan brek hampir sama, hal ini kemungkinan dikarenakan faktor genetis dan bentuk adaptasi terhadap faktor lingkungan. Menurut Matthews (1998) variasi morfologi pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor genetis yang diturunkan dari induknya yang membedakannya dengan spesies lain. Nuryanto (2001) menyatakan bahwa perbedaan kondisi lingkungan berdampak pada pola adaptasi ikan. Salah satu bentuk adaptasi ikan adalah bentuk tubuh dan ukuran beberapa bagian tubuh.

Hasil penelitian lain yang terkait dengan karakter morfometrik yang mempunyai jarak truss yang berbeda dengan ikan kemprit bisa dilihat dari hasil penelitian Sutrisna (2007) yang menyatakan bahwa jarak truss yang membedakan ikan jantan dan betina pada ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis* Regan) terletak pada 5 karak truss yaitu: jarak antara pangkal depan sirip punggung sampai dengan pangkal belakang sirip anal dengan panjang standar, jarak antara pangkal depan sirip punggung sampai dengan pangkal belakang sirip anal dengan panjang standar, jarak antara pangkal belakang sirip punggung sampai dengan pelipatan ekor bagian bawah dengan panjang standar, jarak antara pangkal belakang sirip anal sampai dengan pelipatan ekor bagian atas dengan panjang standar, jarak antara pelipatan ekor bagian atas sampai dengan pelipatan ekor bagian bawah dengan panjang standar. Menurut Kitano *et al.*, (2007) seksual dimorfisme dapat terjadi karena beberapa faktor, misalnya niche setiap jenis kelamin, seleksi alam, peran reproduksi yang berbeda dan kompetisi intra seksual yang dapat mendorong perbedaan struktur seksual secara eksternal.

## KESIMPULAN

Teknik *Truss morphometrics* dapat digunakan untuk membedakan karakter *Truss morphometrics* ikan kemprit jantan dan betina. Jarak *Truss morphometrics* yang dapat dijadikan sebagai ciri pembeda ikan kemprit jantan dan betina adalah jarak antara pangkal

depan sirip dorsal dengan pangkal depan sirip ventral dan jarak antara pangkal belakang sirip dorsal dengan pangkal depan sirip anal.

## DAFTAR REFERENSI

- Brezky VJ, Doyle RW. 1988. A morphometric criterion for sex discrimination in *Tilapia*. In Pullin RSV, Bhukaswan T, Tonguthai K, Maclean JL (Eds.) The Second International Symposium on *Tilapia* in Aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 15. Philippines: Department of Fisheries, Bangkok, Thailand & International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila.
- Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. 1979. Buku pedoman pengenalan sumber perikanan laut. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Effendi MI. 1979. Metode biologi perikanan. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Fishbase: *Ilisha megaloptera* (Swainson, 1839), Bigeye ilisha [internet]. 2016. [Diakses tanggal 14 Maret 2016]. Available from <http://fishbase.org/summary/1632>.
- Kitano J, Setichi M, Catherine LP. 2007. Sexual dimorphism in the external morphology of the threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *Copeia*, 2:336-349.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN, Wirjoatmojo S. 1993. Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. Jakarta: Periplus Edition Limited.
- Matthews WJ. 1998. Patterns in fresh water fish ecology. Chapman and Hall, USA.
- Nair RV. 1953. Key for the field identification of common clupeoid fishes of India. *Journal of the Zoological Society of India* 5(1):108-138
- Nuryanto A. 2001. Morfologi, kariotif dan pola protein ikan nilam (*Osteochilus* sp.) dari Sungai Cikawung dan kolam budidaya Kabupaten Cilacap. (Tesis). Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Priyanie MM. 2006. Pertumbuhan dan karakter morfometrik-meristik ikan kurisi (*Pristipomoides filamentosus* Valenciennes, 1830) di perairan laut dalam Pelabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor-Bogor.
- Rahardjo MF, Djadja SS, Ridwan A, Sulistiono. 2011. Iktiologi. Bandung: Lubuk Agung.
- Rao BS. 1972. Identity of the Clupeid Fishes, *Ilisha megaloptera* and *Ilisha indica*. *Copeia*. 1972(4):881-882.
- Sudarto S, Rizal M. 2007. Variasi Morfometri Ikan Botia (*Botia macracanthus* Bleeker) dari Perairan Sumatera Dan Kalimantan. *Journal of Fisheries Sciences*. 9(2):214-9.
- Sumantadinata, K. 1981. Pengembangbiakan Ikan-ikan di Indonesia. Bogor: Sastra Hudaya.
- Suryaningsih S, Sagi M, Kamiso HN, Hadisusanto S. 2014. Sexing pada ikan brek *Puntius orphoides* (Valenciennes, 1863) menggunakan metode *truss morphometrics*. *Biosfera* 31(1):0853-1625.
- Sutrisna PE. 2007. Metode *truss morphometric* untuk identifikasi kelamin ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) [skripsi]. Universitas Jenderal Soedirman-Purwokerto.
- Turan C, Denis E, Turan F, Erguden M. 2004. Genetic and morfometric structure of *Liza abu* (Heckel, 1843). Population from the Rivers Orontes, Eupharates and Tigris. *Turk J Vet Anim Sci*. 28(1):729-734.
- Utami D. 2014. Perbedaan ikan hampala (*Hampala macrolepidota* C.V.) jantan dan betina berdasarkan *Truss Morphometric*. [Skripsi] Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.