

VARIASI MORFOMETRIK, PANJANG DAN BOBOT IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus malabaricus*) YANG TERTANGKAP DI PERAIRAN TELUK SALEH, SUMBAWA

*Morphometric Variations, Length and Weight of Snapper (*Lutjanus malabaricus*) Caught in the Waters of Saleh Bay, Sumbawa*

Ratna Sary¹, Syamsul Bachri¹, Neri Kautsari^{1*}, Yudi Ahdiansyah¹, Dwi Mardhia¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Samawa

*nerikautsari040185@gmail.com

*Diserahkan tanggal 23 Februari 2025, Diterima setelah perbaikan tanggal 15 Maret 2025,
Disetujui terbit tanggal 19 Maret 2025*

Abstrak

Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) tergolong dalam famili Lutjanidae, ikan ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan menjadi salah satu komoditas utama dalam sektor perikanan tangkap di Indonesia. Studi tentang variasi morfometrik serta keterkaitannya dengan panjang dan berat sangat penting untuk mendukung pengelolaan konservasi sumber daya perikanan secara berkelanjutan. Kajian ini dilakukan untuk mengevaluasi variasi morfometrik dan pola hubungan panjang-bobot ikan Kakap Merah yang ditangkap di wilayah perairan Teluk Saleh, Sumbawa sebagai bagian dari upaya memahami dinamika pertumbuhannya. Terdapat 15 individu Kakap Merah diperoleh dari pengepul ikan di Dusun Labuhan Terata, Desa Labuhan Kuris, pada bulan November 2024. Pengukuran dilakukan terhadap 12 karakter morfometrik untuk mengevaluasi variabilitas ukuran tubuh. Selain itu, untuk menentukan pola pertumbuhan ikan analisis hubungan antara panjang dan bobot dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi. Penelitian ini menemukan bahwa panjang total ikan berada dalam rentang 44–59 cm, sedangkan bobotnya bervariasi antara 1,365 hingga 2,294 g. Berdasarkan analisis hubungan panjang-bobot ditemukan bahwa ikan Kakap Merah menunjukkan pola pertumbuhan alometrik positif, dimana peningkatan panjang tubuh terjadi lebih cepat dibandingkan dengan penambahan bobotnya. Temuan tersebut memberikan informasi dasar mengenai karakteristik morfometrik dan dinamika pertumbuhan Kakap Merah di perairan Teluk Saleh. Data ini dapat menjadi referensi dalam pengelolaan stok ikan secara berkelanjutan serta membantu dalam merumuskan kebijakan perikanan yang berbasis ilmiah guna menjaga kelestarian populasi Kakap Merah di wilayah tersebut.

Kata Kunci: alometrik positif, *Lutjanus malabaricus*, morfometrik, Teluk Saleh

Abstract

Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*) belongs to the Lutjanidae family and is highly valued economically, making it one of the main commodities in the capture fisheries sector in Indonesia. Studies on morphometric variation and its relationship with length and weight are essential to support the sustainable management and conservation of fishery resources. This study was conducted to evaluate the morphometric variation and the length-weight relationship pattern of Red Snapper caught in the waters of Saleh Bay, Sumbawa, as part of efforts to understand its growth dynamics. A total of 15 Red Snapper specimens were obtained from fish collectors in Labuhan Terata, Labuhan Kuris Village, in November 2024. Twelve morphometric characteristics

were measured to assess body size variability. Additionally, to determine the growth pattern, the relationship between length and weight was analyzed using regression equations. The study found that the total length of the fish ranged from 44–59 cm, while their weight varied between 1.365 and 2.294 g. Based on the length-weight relationship analysis, it was found that Red Snapper exhibited a positive allometric growth pattern, where body length increases more rapidly than weight. These findings provide basic information on the morphometric characteristics and growth dynamics of Red Snapper in the waters of Saleh Bay. This data can serve as a reference for sustainable fish stock management and assist in formulating science-based fisheries policies to maintain the conservation of Red Snapper populations in the area.

Keywords: positive allometric, *Lutjanus malabaricus*, morphometric, Saleh Bay

PENDAHULUAN

Ikan Kakap masuk ke (Famili Lutjanidae) dalam bahasa Inggris diistilahkan sebagai *Snapper*. Ikan kakap dapat ditemukan di berbagai habitat yang meliputi perairan tropis dan subtropis, biasanya hidup pada kedalaman sekitar 100 m baik di terumbu karang maupun di dasar perairan yang berpasir (Melianawati & Aryati, 2012). Terdapat lebih dari 73 spesies ikan *Lutjanus* di dunia dan sedikitnya 33 spesies telah ditemukan di perairan Indonesia (Oktaviyani, 2018). Kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) mendiami berbagai habitat dasar di landas kontinen, termasuk terumbu karang pesisir dan lepas pantai, daerah beting, dan area dasar datar dengan epibenthos atau relief vertikal (Newman, 2002). Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) cenderung berasosiasi dengan habitat yang didominasi spons dan gorgonia di Paparan Barat Laut dan area lumpur keras di Laut Arafura (Sainsbury, 1987). Ikan muda biasanya ditemukan di perairan pantai yang lebih dangkal dan padang lamun, sementara ikan yang lebih dewasa cenderung mendiami perairan yang lebih dalam (McPherson *et al.*, 1988).

Kakap merah memiliki panjang total maksimum 100 cm (Allen, 1985) dan melakukan pemijahan hampir sepanjang tahun di daerah lintang rendah dengan aktivitas puncak selama musim semi dan musim panas di Kaledonia Baru dan Australia (McPherson *et al.*, 1988). Pemijahan terjadi sepanjang tahun di Australia dan Indonesia (Fry *et al.*, 2009). Spesies ini tumbuh relatif lambat dan berumur panjang mencapai 48 tahun dengan ukuran panjang garpu maksimum adalah 80,2 cm. Pada ikan jantan mencapai kematangan sekitar 24 cm dan betina pada 25-30 cm (Newman, 2002, Fry dan

Milton, 2009, Fry *et al.*, 2009).

Populasi ikan kakap di beberapa wilayah telah menurun karena penangkapan yang berlebihan, ikan ini sering ditangkap dalam bentuk indukan berukuran kecil atau sudah dewasa tanpa pemijahan, sehingga mengancam populasinya di alam liar (De La Guardia *et al.* 2018). Menurut Glaser *et al.*, (2014) dan Parsons *et al.*, (2020) penurunan populasi ikan ini juga disebabkan oleh perubahan iklim. Teluk Saleh tercatat sebagai salah satu wilayah yang mengalami penurunan populasi ikan kakap. Penurunan populasi ikan kakap disebabkan oleh praktik penangkapan ikan secara berlebihan oleh nelayan, serta indikasi penggunaan alat tangkap yang merusak lingkungan, seperti bom dan potassium (Yulianto *et al.*, 2016). selain itu, ikan juga tertangkap pada ukuran yang masih muda (Halim *et al.*, 2020) namun kondisi ini belum menggambarkan dari panjang, bobot, serta morfometrik ikan kakap.

Analisis morfometrik ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) dilakukan sesuai petunjuk identifikasi. Morfometrik merujuk pada karakteristik yang berkaitan dengan ukuran tubuh ikan seperti panjang kepala, panjang leher, serta tinggi atau bentuk tubuh ikan. Sebuah ikan dikategorikan besar jika panjangnya melebihi 10 cm, yang diukur dari ujung mulut hingga ujung ekor (Madduppa, 2020). Selain itu, penelitian mengenai hubungan panjang dan bobot sangat berguna untuk memperkirakan tingkat pertumbuhan, struktur usia dan dinamika populasi ikan yang selanjutnya dapat dijadikan dasar dalam pengelolaan sumber daya perikanan (Ramses, 2020; Rypel & Richter, 2008).

Penelitian mengenai ikan dari famili Lutjanidae di Indonesia hingga saat ini masih terbatas pada inventarisasi dan analisis struktur komunitas (Edrus *et al.*, 2013; Bakhtiar *et al.*, 2012; Putri dan Sulaiman, 2016). Informasi mengenai variasi morfometrik serta hubungan panjang dan bobot pada famili ini masih belum banyak dibahas. Penelitian morfometrik ikan sangat penting untuk mengidentifikasi posisi taksonomi jenis-jenis tertentu, mengevaluasi perbedaan morfologi antar populasi serta untuk menduga hubungan filogenetiknya (García-Dávila *et al.*, 2005; Streissl dan Hodl,

2002; Haryono, 2001). Sementara itu, kajian hubungan panjang dan bobot bermanfaat untuk memperkirakan tingkat pertumbuhan, struktur usia dan dinamika populasi ikan sehingga dapat digunakan sebagai dasar bagi pengelolaan perikanan yang lebih baik (Ramses, 2020; Rypel dan Richter, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan variasi morfometrik, panjang dan bobot ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) yang tertangkap di perairan Teluk Saleh, Sumbawa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama bulan November 2024. Sampel ikan diperoleh dari pengepul yang berada di Dusun Labuhan Terata, Desa Labuhan Kuris, Kabupaten Sumbawa. Pengukuran morfometrik serta analisis data dilaksanakan di Yayasan Bentang Alam Nusantara. Sampel ikan yang digunakan adalah jenis Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) sebanyak 15 individu dengan ukuran yang telah ditentukan.

Setiap ikan ditempatkan di atas nampan dan di foto dalam kondisi segar dengan posisi kepala menghadap ke kiri (Sukmono *et al.*, 2013; Maghfiriadi *et al.*, 2019). Pengukuran panjang dilakukan dengan menggunakan penggaris yang memiliki ketelitian 0,01 mm, sementara pengukuran bobot menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g. Sebanyak 12 karakter morfometrik ikan diukur. Deskripsi dan notasi dari setiap karakter yang diukur dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 1. Pengukuran panjang dan bobot mengacu pada rumus Walpole (1995). Analisis hubungan antara panjang bobot setiap jenis ikan dilakukan menggunakan persamaan regresi:

$$W = aL^b$$

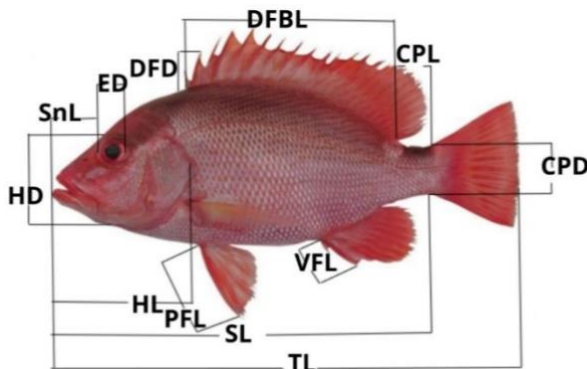
Dimana: W = berat ikan (gram), L = panjang total ikan (cm), a = konstanta, b = eksponen pertumbuhan.

Jika nilai $b = 3$, pertumbuhan ikan bersifat isometrik, jika $b < 3$, pertumbuhan menunjukkan sifat alometrik negatif, sementara jika $b > 3$, pertumbuhan bersifat alometrik positif (De-Robertis & Williams, 2008).



Gambar 1. Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*)

Sumber: Google Picture



Gambar 2. Karakter Morfometrik Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*)

Tabel 1. Nama dan Penjelasan Karakter Morfometrik

No	Nama Karakter	Keterangan
1	TL	Jarak garis lurus antara ujung kepala yang terdepan dan ujung sirip ekor yang paling belakang
2	SL	Jarak garis lurus dari ujung kepala terdepan sampai dasar sirip ekor
3	HL	Jarak ujung kepala yang terdepan hingga bagian belakang celah tutup insang
4	CPL	Jarak antara ujung sirip punggung hingga batang pangkal ekor
5	SnL	Jarak antara ujung moncong hingga pangkal mata
6	DFD	Jarak tertinggi antara ujung sirip dorsal dengan dasar sirip dorsal
7	DFBL	Jarak antara ujung sirip punggung depan dan ujung sirip punggung belakang
8	ED	Panjang garis tengah bola mata yang setara dengan setengah tinggi rongga mata
9	CPD	Jarak garis lurus yang diukur vertikal pada bagian

10	PFL	badan tubuh yang tertinggi Jarak garis lurus dari pangkal dasar sirip dada hingga ujung sirip dada
11	VFL	Jarak garis lurus antara awal dasar sirip perut hingga akhir dasar sirip perut
12	HD	Jarak garis lurus diukur vertikal pada bagian kepala yang tertinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Morfometrik

Pada penelitian ini, pengukuran karakter morfometrik mencakup panjang total, panjang standar, panjang kepala, panjang batang ekor, panjang moncong, tinggi sirip punggung, panjang dasar sirip punggung, diameter mata, tinggi batang ekor, panjang sirip, panjang sirip perut dan tinggi kepala. Hasil pengukuran karakteristik morfometrik ikan Kakap Merah dapat ditemukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Morfometrik

No	Karakteristik Morfometrik	Rata-Rata
1	Panjang Total	50.38
2	Panjang Standar	41.1
3	Panjang Kepala	15
4	Panjang Batang Ekor	6.33
5	Panjang Moncong	6.5
6	Tinggi Sirip Punggung	4
7	Panjang Dasar Sirip Punggung	22.2
8	Diameter Mata	2.3
9	Tinggi Batang Ekor	5.33
10	Panjang Sirip Dada	6.5
11	Panjang Sirip Perut	6.25
12	Tinggi Kepala	10

3.2 Hubungan Panjang dan Berat

Pada penelitian ini, hubungan panjang dan berat ikan melibatkan 15 sampel individu dengan panjang total 44 cm hingga 59 cm dan berat tubuh berkisar antara 1.365 g hingga 2.294 g. Nilai koefisien regresi (*a*) adalah 0.1048, sementara koefisien regresi (*b*) sebesar 3.3489. Koefisien

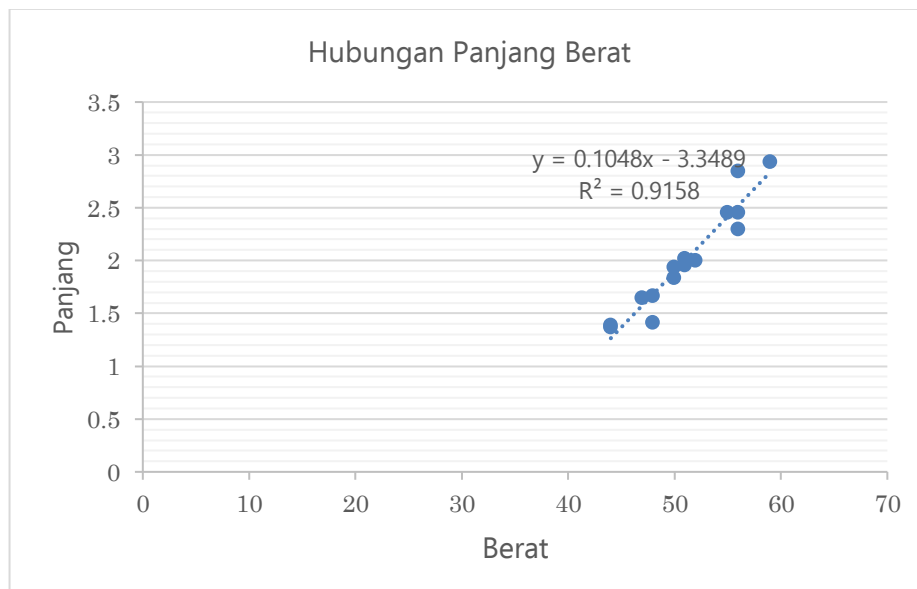
determinasi (R^2) mencapai 0.9158 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0.9173. Persamaan regresi (power) yang diperoleh adalah $W= 0.1048L^{3.3489}$. Parameter hubungan dan panjang berat ikan Kakap Merah dapat ditemukan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter hubungan dan panjang berat ikan kakap merah.

Parameter	Nilai
Sampel (individu)	15
Panjang total (cm)	44 -59
Berat tubuh (g)	1.365-2.294
Koefisien regresi (a)	0.1048
Koefisien regresi (b)	3.3489
Koefisien determinasi (R^2)	0.9158
Koefisien korelasi (r)	0.9173
Persamaan regresi (power)	$W= 0.1048L^{3.3489}$
Uji-t nilai b terhadap 3	$T_{hitung} < t_{tabel}$
Pola pertumbuhan	Alometrik positif

3.3 Grafik Hubungan Panjang Berat

Grafik hubungan panjang dan berat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. hubungan panjang dan berat ikan kakap merah

Menurut García-Dávila *et al.*, (2005); Streissl dan Hodl, (2002) kajian morfometrik ikan adalah

metode yang krusial dalam biologi perikanan, terutama dalam mengevaluasi perbedaan morfologi baik antar spesies maupun antar populasi dalam satu spesies. Pendekatan ini sangat penting dalam memahami variabel bentuk tubuh yang muncul sebagai respon terhadap adaptasi lingkungan dan seleksi. Selanjutnya, menurut Effendie, (2002) dan Violle *et al.*, (2014) kajian morfometrik juga memiliki peran penting dalam proses identifikasi spesies ikan, membantu dalam analisis pola pertumbuhan, serta mengkaji kebiasaan makan ikan yang dapat berpengaruh terhadap dinamika ekosistem perairan tempat ikan tersebut hidup. Penelitian ini menemukan bahwa panjang total ikan kakap merah yang ditangkap di perairan Teluk Saleh berkisar antara 44 cm hingga 59 cm, dengan rentang berat tubuh antara 1.365 g hingga 2.294 g. Noiaji *et al.*, (2014) melakukan penelitian serupa di perairan Utara Cirebon yang memperlihatkan rentang panjang total ikan kakap merah antara 19.6 cm hingga 66.6 cm. Pada umumnya ikan kakap merah dewasa memiliki ukuran tubuh sekitar 25 cm dengan panjang total sekitar 40 cm (Anderson & Allen, 2001). Perbedaan ukuran ini dapat dipengaruhi oleh faktor genetik serta pengaruh lingkungan, seperti ketersediaan pakan, kondisi habitat, dan tekanan seleksi alam (Fadhil *et al.*, 2016). Selain itu, variasi morfometrik dalam populasi ikan dapat dijadikan indikator adanya perbedaan dalam pola pertumbuhan dan perkembangan spesies yang bersangkutan, yang seringkali sangat dipengaruhi oleh kondisi ekologis di habitatnya, termasuk sumber daya yang tersedia di lingkungan tersebut (Hossain *et al.*, 2010).

Hubungan panjang dan berat suatu spesies adalah aspek fundamental dalam pendugaan potensi sumber daya perikanan. Analisis hubungan ini memberikan informasi yang sangat penting mengenai dinamika populasi ikan, termasuk komposisi stok di alam, usia kematangan gonad, tingkat mortalitas, siklus hidup, serta pola pertumbuhan dan reproduksi ikan dalam ekosistemnya (Syahrial *et al.*, 2020). Menurut Froese (2006), hubungan antara panjang dan berat ikan juga berguna untuk mengidentifikasi perubahan dalam kondisi lingkungan serta menilai status kesehatan suatu populasi ikan. Proses pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor biotik dan abiotik, seperti kualitas air, ketersediaan serta kontinuitas pakan, kepadatan tebar benih, perbedaan jenis kelamin, serta

interaksi kompetitif dengan spesies lain yang bersaing untuk sumber daya yang sama (Latief *et al.*, 2020; Baihaqi *et al.*, 2020). Faktor lingkungan yang berbeda di tiap ekosistem perairan dapat menyebabkan variasi dalam pola pertumbuhan dan strategi reproduksi ikan, yang pada akhirnya menentukan keberhasilan populasi dalam bertahan hidup dan berkembang biak (Weatherley & Gili, 1987).

Hasil analisis hubungan antara panjang total dengan berat ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) di perairan Teluk Saleh menunjukkan grafik persamaan regresi $W = 0.1048L^{3.3489}$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.9158$ serta nilai b sebesar 3.3489. Nilai ini, menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan bersifat alometrik positif. Berdasarkan nilai b tersebut, dapat disimpulkan bahwa pertambahan berat lebih dominan dibandingkan pertumbuhan panjangnya. Dalam kajian biologi perikanan, jika nilai b lebih besar dari 3 menunjukkan alometrik positif, sedangkan jika nilai b lebih kecil dari 3 menunjukkan alometrik negatif (Baihaqi *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil tersebut bahwa ikan kakap merah di perairan Teluk Saleh mengalami pertumbuhan alometrik positif, dimana peningkatan berat tubuh lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjang tubuh ikan. Perbedaan nilai b ini dipengaruhi aktivitas renang ikan, dimana ikan yang lebih aktif berenang cenderung memiliki nilai b lebih tinggi dibandingkan ikan demersal atau perenang pasif (Muchlisin *et al.*, 2017). Variasi dalam nilai b juga berhubungan dengan jumlah energi yang dialokasikan ikan untuk aktivitas pergerakan, pertumbuhan tubuh, serta perkembangan gonad yang merupakan faktor utama dalam keberlanjutan populasi ikan di habitat alamnya (Hasan & Afriani, 2021). Dengan demikian, kajian morfometrik memberikan wawasan yang sangat penting dalam studi ekologi dan manajemen perikanan. Studi ini tidak hanya membantu dalam memahami aspek pertumbuhan dan perkembangan ikan tetapi juga menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan secara berkelanjutan (King, 2007)

KESIMPULAN

Kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) menunjukkan pola pertumbuhan alometrik positif,

menunjukkan adanya hubungan erat panjang dan berat tubuh ikan. Berdasarkan analisis korelasi, nilai r sebesar 0.973 mengindikasikan hubungan yang sangat kuat, di mana semakin panjang tubuh ikan maka semakin besar juga bobot tubuhnya. Panjang ikan yang diamati berkisar 44 cm hingga 59 cm, dengan berat tubuh antara 1.365 g hingga 2.294 g. Faktor lingkungan seperti ketersediaan sumber daya di habitat dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan serta membatasi ruang gerak, yang pada gilirannya berdampak pada pertumbuhannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kepada seluruh staf Yayasan Bentang Alam Nusantara atas bantuan dalam menyediakan tempat dan peralatan selama penelitian, serta kepada semua pihak yang telah memberikan informasi dan referensi yang sangat berguna dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. R. 1985. *Snappers of the world: An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date*. FAO Fisheries Synopsis No. 125. FAO.
- Anderson, W. & Allen, J. 2001. *Lutjanidae. Snapper (jobfishes). n: Carpenter KE, Niem V (eds). A species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the eastern Pacific. Vol. 5. Bony fishes part 3 (enidae to Pomacentridae)*. FAO, Rome. Pp. 2840-2919.
- Baihaqi, B, As, A. P., Suwardi, A. B., & ... 2020b. *Peningkatan Kemandirian Ekonomi Pokdakan Tanah Berongga Melalui Budidaya Lele Bioflok Autotrof di Kabupaten Aceh Tamiang*. JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri). 4(6),1138-1149.
- Bakhtiar, Y., Sahri, A., & Mustaruddin. 2012. *Struktur komunitas ikan di perairan Indonesia: Studi kasus di beberapa lokasi*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Indonesia, 7(2), 45-55.
- De La Guardia, M., Booth, H., & Rosales, R. 2018. *Overfishing and population decline of snapper species: A global concern*. Marine Conservation Journal, 12(3), 112-127.
- De-Robertis, A., & Williams, K. 2008. *Weight-length relationships and growth patterns in marine fish*. Journal of Marine Science, 65(4), 321-330.
- Edrus, M., Taufik, M., & Rahman, A. 2013. *Inventarisasi ikan famili Lutjanidae di perairan Indonesia*. Jurnal Biologi Perairan, 5(1), 33-40.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Froese, R. 2006. *Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis and recommendations*. Journal of Applied Ichthyology, 22(4), 241-253.

doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x

- Fry, G., & Milton, D. 2009. ***Life history and population dynamics of Lutjanus malabaricus in Australian waters***. Australian Fisheries Research Journal, 17(4), 221-237.
- Fry, G., Milton, D., & Newman, S. J. 2009. ***Spawning patterns and growth of red snapper (Lutjanus malabaricus) in the Indo-Pacific region***. Fisheries Bulletin, 107(2), 198-213.
- García-Dávila, C., León, H., & Pinedo, R. 2005. ***Morphometric variation and phylogenetic relationship of snapper species (Lutjanidae)***. Journal of Fish Taxonomy, 14(3), 199-214.
- García-Dávila, C. R., Magalhães, C., & Guerrero, J. C. H. 2005. ***Morphometric variability in populations of Palaemonetes spp. (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from the Peruvian and Brazilian Amazon Basin***. Iheringia Série Zoologia, 95(3), 327-334.
doi:10.1590/S0073-47212005000300013
- Glaser, M., Krause, G., & Ratter, B. 2014. ***Climate change and its impact on snapper populations: A case study in Southeast Asia***. Global Marine Ecology, 9(1), 77-89.
- Halim, A., Setyawan, B., & Wijaya, M. 2020. ***Juvenile snapper fisheries in Indonesia: A conservation concern***. Indonesian Fisheries Science Journal, 15(2), 98-107.
- Haryono. 2001. ***Morfometrik ikan dan implikasinya dalam studi filogeni***. Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia, 6(1), 55-62.
- Hasan, U., & Afriani, D. T. 2021. ***Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Sembilang (Plotosus canius) di Sungai Belawan***. Jurnal Aquaculture Indonesia, 1(1).
<https://doi.org/10.46576/jai.v1i1.1388>
- Hossain, M. S., et al. 2010. ***Pengaruh faktor perairan terhadap variasi morfometrik ikan di habitat yang berbeda***. Jurnal Ilmu Lingkungan, 19(1), 88-99.
- King, M. 2007. ***Fisheries Biology, Assessment, and Management***. Blackwell Publishing.
- Latief, A., Putra, A., Suwardi, A. B., & Baihaqi. 2020. ***Addition of Probiotic on commercial feed with different proteins on the performance of catfish (Clarias sp.) using biofloc system***. Acta Aquatica, 4(2).
- Madduppa, H. 2020. ***Morphometric study of marine fish species in Indonesia***. Indonesian Journal of Marine Science, 12(3), 150-165.
- McPherson, G., Squire, L., & O'Brien, J. 1988. ***Habitat use and growth of Lutjanus malabaricus in the Indo-Pacific***. Fisheries Research, 6(2), 127-139.
- Melianawati, R., & Aryati, Y. 2012. ***Habitat characteristics of snapper fish (Lutjanidae) in Indonesian waters***. Journal of Indonesian Fisheries, 10(1), 67-75.

- Muchlisin, Z. A., Nurfadillah, N., Arisa, I. I., Rahmah, A., Putra, D. F., Nazir, M., & Zulham, A. 2017. ***Short Communication: Fish fauna of Lake Lauik Tawar and Lake Laulo, Simeulue Island, Indonesia.*** Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 18(2). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180242>
- Newman, S. J. 2002. ***Population structure and dynamics of Lutjanus malabaricus in Australian waters.*** Australian Marine Ecology Journal, 18(1), 101-118.
- Noiaji Donald, Martasuganda Sulaeman, Murdiyanto Bambang, Taurusman Am Azbas. 2014. ***Pengelolaan Sumberdaya Ikan Kakap Merah (Lutjanus spp.) Di Perairan Utara Cirebon, Laut Jawa.*** Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan, 5 (1) : 65-74
- Oktaviyani, R. 2018. ***Species diversity of Lutjanus in Indonesian waters.*** Indonesian Fisheries and Marine Journal, 14(2), 89-102.
- Parsons, D., Roberts, M., & Wells, R. 2020. ***Climate change effects on tropical reef fish populations.*** Global Marine Science, 11(2), 55-70.
- Putri, M., & Sulaiman, A. 2016. ***Community structure of snapper (Lutjanidae) in Indonesian marine ecosystems.*** Journal of Indonesian Marine Science, 15(3), 77-89.
- Ramses. 2020. ***Growth patterns and length-weight relationship of snapper fish.*** Indonesian Fisheries Management Journal, 20(1), 33-48.
- Rypel, A. L., & Richter, T. J. 2008. ***Length-weight relationships of North American freshwater fishes.*** Fisheries Science Journal, 13(4), 211-225.
- Sainsbury, K. J. 1987. ***Ecology and population dynamics of snappers in the Arafura Sea.*** Journal of Australian Marine Biology, 5(1), 23-37.
- Streissl, F., & Hodl, W. 2002. ***Morphometric differentiation in snapper species: A phylogenetic approach.*** Marine Taxonomy Research, 8(2), 99-115.
- Streissl, F., & Hödl, W. 2002. ***Growth, morphometrics, size at maturity, sexual dimorphism and condition index of Austropotamobius torrentium Schrank.*** Hydrobiologia, 477(1-3), 201-208. doi:10.1023/A:1021046426577
- Sukmono, T., Widodo, A., & Hidayat, T. 2013. ***Standardization of fish morphometric measurement techniques.*** Journal of Fisheries Science and Technology, 10(1), 33-42.
- Violle, C., Reich, P. B., Pacala, S. W., Enquist, B. J., & Kattge, J. 2014. ***The emergence and promise of functional biogeography.*** Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(38), 13690-13696. doi:10.1073/pnas.1415442111
- Walpole, R. E. 1995. ***Introduction to statistics.*** Prentice Hall.

Yulianto, B., Rahmat, H., & Putra, D. 2016. ***Overfishing and its impact on snapper populations in Saleh Bay, Indonesia***. Indonesian Fisheries Ecology Journal, 11(2), 56-72.