

Anatomi Ikan Kerapu (*Epinephelus Sp.*): Memahami Organ Dalam Tubuh Ikan dan Posisinya

Anatomy of Grouper Fish (*Epinephelus Sp.*): Understanding the Organs in the Fish Body and Their Positions

Asokhiwa Zega^{1)*}, Ratna Dewi Zebua²⁾, Angel Sri Ayu Gea¹⁾, Betzy Victor Telaumbanua²⁾, Julilis Suganda Mendrofa¹⁾, Destriman Laoli²⁾, Rosevelt Cerdas Lase¹⁾, Januari Dawolo²⁾, Dara Dwista Telaumbanua¹⁾, Okniel Zebua²⁾,

¹⁾Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias

²⁾Staf Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias

*Penulis korespondensi : email : asokhiwazega@gmail.com

(Diterima September 2023 /Disetujui Maret 2024)

ABSTRACT

*The aim of this study was to explore the structure and location of the internal organs of grouper (*Epinephelus sp.*). The research method involved visual observation of physical characteristics and surgical operations on groupers, which were then analyzed to gain a better understanding. The results confirmed that groupers have a body that tends to be oval or elongated, with a large head, various types of fins, diverse scales, and sharp teeth. Grouper anatomy includes vital organs such as the liver, intestines, stomach, and gills, which play an important role in various bodily functions such as metabolism, digestion, and respiration. The importance of understanding grouper anatomy is to understand the functions of these organs and contribute to the conservation and management of fish populations. With a deeper knowledge of grouper anatomy, it is expected to strengthen awareness of the need to conserve and protect this species.*

Keywords: *Anatomy, Grouper, Organs*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi struktur dan letak organ dalam tubuh ikan kerapu (*Epinephelus Sp.*). Metode penelitian melibatkan pengamatan visual terhadap karakteristik fisik dan operasi pembedahan pada ikan kerapu, yang kemudian dianalisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik. Hasil penelitian menegaskan bahwa ikan kerapu memiliki tubuh yang cenderung oval atau memanjang, dengan kepala besar, beragam jenis sirip, sisik yang beraneka ragam, dan gigi yang tajam. Anatomi ikan kerapu mencakup organ-organ vital seperti hati, usus, lambung, dan insang, yang berperan penting dalam berbagai fungsi tubuh seperti metabolisme, pencernaan, dan pernapasan. Pentingnya pemahaman tentang anatomi ikan kerapu adalah untuk memahami fungsi-fungsi organ tersebut serta berkontribusi dalam upaya konservasi dan manajemen populasi ikan. Dengan pengetahuan yang lebih mendalam tentang anatomi ikan kerapu, diharapkan dapat memperkuat kesadaran akan perlunya pelestarian dan perlindungan terhadap spesies ini.

Kata Kunci: Anatomi, Ikan Kerapu, Organ

PENDAHULUAN

Ikan merupakan hewan air yang memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang berbeda tergantung dari spesies dan dimana dia hidup atau beradaptasi dengan lingkungannya dan dengan ciri yang

berbeda-beda yang biasa disebut ciri morfometrik dan meristik. Ikan adalah anggota vertebrata berdarah dingin, hidup di air dan bernafas dengan insang. Morfologi merupakan ilmu yang mempelajari bentuk luar suatu organisme yang mudah dilihat dan diingat dalam mempelajari organisme (Satriarman Wahyu, 2018).

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) merupakan salah satu jenis ikan laut yang memiliki nilai komersial tinggi dan penting dalam industri perikanan. Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) telah lama menjadi fokus perhatian dalam dunia perikanan, tidak hanya karena nilai komersialnya yang tinggi, tetapi juga karena perannya yang penting dalam ekosistem laut. Dengan ukuran yang besar, rasa daging yang lezat, dan nilai ekonomis yang signifikan, ikan kerapu menjadi target penting dalam industri perikanan. Namun, di balik kepopulerannya dalam industri ini, ikan kerapu juga memiliki peran krusial dalam konservasi dan pemulihan ekosistem laut, yang menjadi landasan bagi pentingnya pemahaman tentang anatomi mereka. Selain itu, ikan kerapu juga menjadi sasaran penting dalam konservasi dan pemulihan ekosistem laut karena peranannya dalam rantai makanan laut (Alipin and Sari, 2020). Pengetahuan yang mendalam tentang struktur anatomi organ dalam ikan kerapu menjadi landasan utama dalam memahami tidak hanya struktur tubuhnya, tetapi juga fungsi organ-organ yang ada di dalamnya. Peran ikan kerapu dalam rantai makanan laut membuat pemahaman ini semakin penting, karena hal ini tidak hanya berkaitan dengan keseimbangan ekosistem laut, tetapi juga dengan keberlanjutan sumber daya perikanan.

Pengetahuan tentang anatomi ikan kerapu juga dapat memberikan informasi yang berharga bagi para nelayan, pakar perikanan, dan para ilmuwan untuk mengoptimalkan manajemen sumber daya ikan dan konservasi spesies ini (Kaidi, Tangke and Daeng, 2021). Dalam konteks ini, tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang komprehensif kepada mahasiswa tentang bentuk-bentuk organ dalam tubuh ikan kerapu dan posisinya. Melalui pemahaman ini, diharapkan mahasiswa dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang peran ikan kerapu dalam ekosistem perairan dan pentingnya konservasi spesies ini. Lebih jauh lagi, pengetahuan tentang anatomi ikan kerapu juga memiliki implikasi yang signifikan bagi para nelayan, pakar perikanan, dan ilmuwan dalam pengelolaan sumber daya ikan dan konservasi laut (Zega *et al.*, 2024). Dalam rangka mencapai tujuan ini, penelitian ini akan merangkum kajian teoritik yang relevan, menguraikan permasalahan penelitian, dan merinci rencana pemecahan masalah yang akan dijalankan. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi yang berarti bagi pemahaman kita tentang struktur dan fungsi organ dalam tubuh ikan kerapu, serta menyoroti pentingnya peran ikan ini dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut.

Klasifikasi

Adapun klasifikasi dari ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) menurut Kusuma, (2021), sebagai berikut:

Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Class	: Osteichthyes
Sub class	: Actinoperigi
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Percoidea
Family	: Serranidae
Genus	: <i>Epinephelus</i>
Species	: <i>Epinephelus</i> sp.



Gambar 1. Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp.)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024, Pukul 08.00 Wib sampai dengan selesai yang bertempat di laboratorium FKIP Universitas Nias.

Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat	Fungsi
Pisau Bedah/ <i>cutter</i>	Membuat sayatan atau memotong bagian yang diamati
Handsocon	Untuk menjaga tangan tetap steril dan bersih
Nampan	Sebagai wadah menghidangkan sajian atau tempat ikan.
Tissu	Digunakan ketika membersihkan atau mengelap alat/bahan
Gunting	Menggunting bagian-bagian tubuh yang akan diamati
Sabun cair	Untuk membersihkan tangan dan juga peralatan
Kertas millimeter blok	Digunakan untuk membuat gambar sketsa dan meletakkan ikan yang diamati.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memahami anatomi ikan kerapu dengan mengamati organ-organ dalam tubuhnya. Menurut Zega *et al.*, (2023) pertama-tama, siapkan alat dan bahan penelitian yang diperlukan. Selanjutnya, letakkan ikan kerapu yang akan diamati di atas kertas milimeter blok untuk memudahkan pengukuran. Setelah itu, gambarlah ikan yang diamati secara detail di atas kertas A4, dan beri label dengan menyebutkan nama daerah dan nama ilmiah ikan tersebut. Langkah berikutnya adalah mengukur panjang total ikan untuk mendapatkan data yang akurat. Kemudian, lakukan pembedahan pada ikan dengan cara memulainya dari anus, dengan hati-hati menusuk ke arah depan hingga tepat di bawah insang (Alipin and Sari, 2020). Lakukan pembedahan dengan seksama hingga mencapai dorsal atau bagian atas ikan. Setelah organ-organ dalam terbuka dengan sempurna, gambarlah organ-organ tersebut dengan memperhatikan posisi asli dari masing-masing organ. Pastikan gambaran yang dihasilkan mencerminkan posisi organ yang sebenarnya dalam tubuh ikan kerapu (Zebua *et al.*, 2023). Terakhir, tunjukkan organ-organ yang dapat diamati kepada peserta praktikum, dengan menjelaskan fungsi dan peran masing-masing organ dalam tubuh ikan kerapu. Dengan demikian, prosedur penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang anatomi ikan kerapu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel 2. Morfologi Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp.)

NO	MORFOLOGI	UKURAN
1	Panjang Total	23 cm
2	Panjang Ekor	7 cm
3	Lebar Ekor	5 cm
4	Sirip Dada	4 cm
5	Sirip Dubur	4 cm
6	Sirip Perut	3 cm
7	Sirip Punggung	11 cm

(Sumber: Data Primer diolah 2024)

PEMBAHASAN

Ikan kerapu, juga dikenal sebagai grouper dalam bahasa Inggris, memiliki bentuk tubuh yang agak oval atau memanjang dengan kepala besar dan mulut lebar. Ukuran ikan kerapu dapat bervariasi mulai dari kecil hingga besar, dan warna tubuhnya bergantung pada spesies dan lingkungan hidupnya (Haruna, Tupamahu and Aprillia, 2023). Sisik pada tubuh ikan kerapu dapat bersifat halus atau keras tergantung pada spesiesnya.

Mulut ikan kerapu besar dan dilengkapi dengan gigi tajam yang membantu dalam memangsa mangsa. Ikan ini memiliki beberapa jenis sirip, termasuk sirip punggung, sirip anal, sirip dada, sirip perut, dan sirip ekor, yang berperan dalam manuver dan menjaga keseimbangan saat berenang. Kulit ikan kerapu diliputi oleh sisik yang dapat bervariasi bentuk dan ukurannya (Aznardi and Madduppa, 2020; Zega *et al.*, 2023)

Ikan kerapu merupakan pemangsa lihai dan sering bersembunyi di antara terumbu karang atau di celah-celah batuan laut. Beberapa spesies ikan kerapu memiliki kemampuan untuk mengubah warna tubuhnya sesuai dengan lingkungannya, yang membantu dalam penyamaran dan bersembunyi dari predator dan mangsa.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan dan pembedahan pada ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) untuk memahami anatomi dan struktur organ dalamnya. Ikan kerapu merupakan jenis ikan laut dengan bentuk tubuh yang oval atau memanjang, kepala besar, mulut lebar, dan memiliki berbagai jenis sirip seperti sirip punggung, perut, dan ekor. Selain itu, ikan kerapu memiliki sisik dengan beragam bentuk dan ukuran tergantung pada spesiesnya (Studi and Daya, 2022).

Pada saat pembedahan, organ-organ dalam ikan kerapu yang dapat diamati adalah hati, usus, lambung, dan insang. Hatinya berfungsi sebagai organ utama untuk memompa darah, usus untuk mencerna makanan, lambung untuk mencerna makanan lebih lanjut, dan insang untuk bernafas. Organ-organ ini penting untuk memastikan kelangsungan hidup ikan kerapu dalam ekosistem laut. Berikut ini adalah hasil dan pembahasan tentang fungsi masing-masing organ tersebut:



Gambar 2. Hasil Pengamatan Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp.)

Hati adalah salah satu organ vital dalam tubuh ikan kerapu. Hati berfungsi sebagai pusat utama metabolisme dan pembuangan racun (Sri Rejeki *et al.*, 2019). Hati ikan kerapu mempunyai peranan penting dalam menjaga kesehatan dan kelangsungan hidupnya. Fungsi hati pada ikan kerapu antara lain metabolisme nutrisi, penyimpanan, detoksifikasi, dan produksi empedu. Hati memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi zat yang berguna bagi tubuh, sekaligus menyimpan glikogen, vitamin, dan mineral. Selain itu, hati menghilangkan racun dan bahan kimia berbahaya dari tubuh ikan, menjaga keseimbangan internal. Produksi empedu oleh hati membantu pencernaan lemak dengan mengemulsi lemak menjadi partikel yang lebih kecil. Referensi yang mendukung hal ini adalah (Zou *et al.*, 2019), yang menyoroti pentingnya vitamin C untuk fungsi fisiologis dan kekebalan normal ikan, dan (Taylor *et al.*, 2022), yang menekankan peran multitasking hati pada vertebrata. kesehatan, meliputi metabolisme dan imunitas. Oleh karena itu, hati pada ikan kerapu berperan penting dalam menjaga keseimbangan nutrisi, detoksifikasi, dan pencernaan lemak.

Sistem pencernaan ikan kerapu sangat penting untuk memecah makanan menjadi nutrisi yang dapat diserap tubuh. Usus ikan kerapu bertanggung jawab untuk mencerna makanan dan menyerap nutrisi. Enzim yang disekresikan oleh usus membantu memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana untuk diserap (Ma et al., 2019). Selain itu, usus menyerap nutrisi seperti glukosa, asam amino, dan asam lemak ke dalam aliran darah untuk didistribusikan ke seluruh tubuh (Ma et al., 2019). Dalam proses pencernaan ikan kerapu, lambung juga berperan penting. Lambung membantu mencerna makanan dengan cara berkontraksi dan mencampurkannya dengan asam lambung dan enzim pencernaan. Proses ini membantu memecah makanan menjadi komponen-komponen yang lebih kecil sebelum diteruskan ke usus untuk pencernaan dan penyerapan lebih lanjut (Ma et al., 2019).

Dalam hal respirasi, insang ikan kerapu berfungsi sebagai organ utama untuk respirasi. Fungsi utama insang adalah untuk memfasilitasi pertukaran gas, yang memungkinkan ikan kerapu mengekstraksi oksigen dari air dan melepaskan karbon dioksida. Melalui insang, oksigen diserap ke dalam aliran darah dari air, sementara karbon dioksida yang dihasilkan oleh metabolisme dikeluarkan dari tubuh (Ma et al., 2019). Insang ikan kerapu sangat penting untuk kemampuan pernapasannya. Penelitian telah menunjukkan bahwa insang ikan dapat mengalami perubahan histomorfologi karena berbagai faktor seperti infeksi, parasit, dan paparan racun. Perubahan ini dapat berdampak pada efisiensi pernapasan insang dan kesehatan ikan secara keseluruhan (Tavares-Dias et al., 2021; Pallavi, 2020; Yadav et al., 2019; Taylorharry et al., 2019). Selain itu, komposisi mikrobiota usus pada ikan, termasuk ikan kerapu, dapat memengaruhi kesehatannya. Variasi dalam mikrobiota usus telah diamati pada ikan yang sehat dan ikan yang sakit, yang menunjukkan pentingnya menjaga keseimbangan flora usus untuk kesehatan secara keseluruhan (Sutra et al., 2021). Jadi, usus, lambung, dan insang merupakan organ vital dalam sistem pencernaan dan pernapasan ikan kerapu. Fungsi organ-organ ini sangat penting untuk pencernaan makanan, penyerapan nutrisi, dan pernapasan. Memahami peran dan fungsi organ-organ ini, serta faktor-faktor yang dapat memengaruhi kesehatannya, sangat penting untuk kesejahteraan ikan kerapu secara keseluruhan di habitat aslinya.

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) memiliki anatomi khas sebagai ikan yang termasuk dalam keluarga Serranidae. Anatomi ikan kerapu mencakup bentuk tubuh yang bulat dan memanjang dengan kepala besar. Ikan ini memiliki beberapa jenis sirip, seperti sirip punggung, sirip anal, sirip dada, sirip perut, dan sirip ekor (Alipin and Sari, 2020). Sistem pencernaan ikan kerapu sangat penting untuk memecah makanan menjadi nutrisi yang dapat diserap tubuh. Usus ikan kerapu bertanggung jawab untuk mencerna makanan dan menyerap nutrisi. Enzim yang dikeluarkan oleh usus membantu memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana untuk diserap (Li et al., 2020). Selain itu, usus halus menyerap nutrisi seperti glukosa, asam amino, dan asam lemak ke dalam aliran darah untuk didistribusikan ke seluruh tubuh (Li et al., 2020).

Lambung ikan kerapu berperan dalam tahap awal pencernaan. Lambung berfungsi mengaduk dan mencampur makanan dengan asam lambung dan enzim pencernaan untuk memecah makanan menjadi komponen-komponen yang lebih kecil. Setelah makanan dicerna di dalam lambung, makanan tersebut diteruskan ke usus untuk diproses lebih lanjut (Li et al., 2020). Terkait respirasi, insang ikan kerapu merupakan organ vital yang memungkinkan ikan ini mengekstraksi oksigen dari air dan melepaskan karbon dioksida. Melalui insang, oksigen diserap dari air dan diangkut ke dalam aliran darah ikan, sementara karbon dioksida yang dihasilkan dari metabolisme dikeluarkan dari tubuh (Li et al., 2020). Insang juga berkontribusi pada regulasi ion dan osmoregulasi, menjaga keseimbangan fisiologis ikan (Li et al., 2020).

Fungsi insang pada ikan kerapu lebih dari sekadar pernapasan. Insang terlibat dalam berbagai proses fisiologis, termasuk mengekstraksi oksigen dari air, mengeluarkan karbon dioksida, dan menjaga keseimbangan ion. Insang juga merespons tantangan lingkungan, seperti paparan toksin, dengan menunjukkan perubahan ekspresi gen dan respons kekebalan tubuh (Li et al., 2020; Clinton et al., 2021). Selain itu, insang ikan seperti kerapu memiliki struktur kompleks yang membantu fungsi pernapasan dan osmoregulasi (Clinton et al., 2021; Su et al., 2022; Kropf et al., 2020). Singkatnya, sistem pencernaan, termasuk usus dan lambung, sangat penting untuk pemecahan dan penyerapan nutrisi pada kerapu. Pada saat yang sama, insang sangat penting untuk respirasi, regulasi ion, dan merespons tekanan lingkungan. Organ-organ ini secara kolektif berkontribusi pada kesehatan dan keseimbangan fisiologis kerapu secara keseluruhan di lingkungan akuatik.

KESIMPULAN

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) adalah jenis ikan laut dengan bentuk tubuh oval atau memanjang, kepala besar, dan mulut lebar. Ikan ini memiliki berbagai jenis sirip, sisik yang beragam, dan gigi tajam. Anatomi ikan kerapu meliputi hati, usus, lambung, dan insang yang berperan dalam metabolisme, pencernaan, dan pernapasan. Pemahaman tentang anatomi ikan kerapu penting untuk memahami struktur tubuh dan fungsi organ-organ dalamnya, serta memberikan manfaat dalam konservasi dan pengelolaan sumber daya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aznardi, S., & Madduppa, H. (2020). Identification Of Grouper (*Epinephelus* Sp.) At Muara Angke Traditional Fish Market In North Jakarta Using Morphology And DNA Barcoding Methods. *Berkala Perikanan Terumbu*, 48(1), 298–303.
- Clinton, M., Król, E., Sepúlveda, D., Andersen, N., Brierley, A., Ferrier, D., ... & Martin, S. (2021). Gill transcriptomic responses to toxin-producing alga *prymnesium parvum* in rainbow trout. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.794593>
- Giri, N. A., Suwirya, K., & Mazuqi, M. (2017). EFFECT OF DIETARY PROTEIN AND ENERGY ON GROWTH OF JUVENILE HUMPBACK GROUPER (*Cromileptes altivelis*). *Indonesian Fisheries Research Journal*, 8(1), 5. <https://doi.org/10.15578/ifrj.8.1.2002.5-9>
- Kaidi, A. M., Tangke, U., & Daeng, R. A. (2021). Identifikasi Jenis-Jenis Ikan Teleostei yang Tertangkap Nelayan di Wilayah Perairan Pesisir Kota Ternate Selatan. *Jurnal Sains, Sosial Dan Humaniora (Jssh)*, 1(1), 37–50. <https://doi.org/10.52046/jssh.v1i1.713>
- Li, J., Mak, Y., Chang, Y., ChenGui, X., Chen, Y., Shen, J., ... & Ruan, Y. (2020). Uptake and depuration kinetics of pacific ciguatoxins in orange-spotted grouper (*epinephelus coioides*). *Environmental Science & Technology*, 54(7), 4475-4483. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b07888>
- Ma, C., Chen, C., Lu, J., He, X., & Zhang, B. (2019). Comparison of the intestinal microbiota composition and function in healthy and diseased yunlong grouper. *Amb Express*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13568-019-0913-3>
- Pallavi, S. (2020). Histopathological analysis of the gills of fresh water fish *channa gachua* exposed to fungicide pydiflumetofen. *Recent Research in Science and Technology*, 32-35. <https://doi.org/10.25081/rrst.2019.11.6514>
- Sri Rejeki, Restiana Wisnu Aryati, L. L. W. (2019). Pengantar Akuakultur Budidaya Ikan Kerapu. *Pengantar Akuakultur*. Semarang. <https://doi.org/10.52574/syiahkualuniversitypress.309>
- Studi, P., & Daya, B. (2022). Program Studi Budi Daya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Desa Pengambangan, Jembrana 82218, Bali, Indonesia *. 17, 149–159.
- Su, M., Liu, N., Zhang, Z., & Zhang, J. (2022). Osmoregulatory strategies of estuarine fish *scatophagus argus* in response to environmental salinity changes. *BMC Genomics*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12864-022-08784-2>
- Sutra, J., Saadu, H., Hashim, A., Saad, M., Yasin, I., & Amal, M. (2021). Diversity, relative abundance, and functional genes of intestinal microbiota of tiger grouper (*epinephelus fuscoguttatus*) and asian seabass (*lates calcarifer*) reared in a semi-closed hatchery in dry and wet seasons. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 44(2). <https://doi.org/10.47836/pjtas.44.2.06>
- Tavares-Dias, M., Ferreira, G., & Videira, M. (2021). Histopathological alterations caused by monogenean parasites the gills of tambaqui *colossoma macropomum* (*serrasalmidae*). *Semina Ciências Agrárias*, 2057-2064. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n3supl1p2057>
- Taylorharry, O., Ugbomeh, A., & Bob-manuel, K. (2019). Histo-toxicity of corexit 9500 dispersant on gill and liver of *clarias gariepinus* (*burchell 1822*). *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 1-12. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2019/v3i130023>
- Taylor, R., Daniels, R., Dobie, R., Naseer, S., Clark, T., Henderson, N., ... & Macqueen, D. (2022). Single cell transcriptomics of atlantic salmon (*salmo salar* L.) liver reveals cellular

- heterogeneity and immunological responses to challenge by *aeromonas salmonicida*. *Frontiers in Immunology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.984799>
- Yadav, S., Haldar, S., & Mohapatra, A. (2019). Monocrotophos induced histopathological and biochemical changes in gills, stomach and intestine of *anabas testudineus* (cuvier). *Journal of Applied and Natural Science*, 11(2), 534-544. <https://doi.org/10.31018/jans.v11i2.2110>
- Zebua, R.D. et al. (2023) 'Potential for Developing Phytopharmacy Based on Marine Resources: Review', *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 6(3), pp. 352–360. Available at: <https://doi.org/10.31258/ajoaas.6.3.352-360>
- Zega, A., et al. (2023). Parameter Kualitas Fisik Perairan Di Sungai Boyo. *Jurnal Perikanan Tropis*, Vol 10, No(: 2355-5572), 56–65.
- Zega, A., et al. (2024). Analysis of the Suitability of Marisa Beach Tourism Objects in North Nias Regency Analisis Kesesuaian Objek Wisata Pantai Marisa Kabupaten Nias Utara. (2019).
- Zou, W., Lin, Z., Huang, Y., Limbu, S., Hua, R., Yu, C., ... & Wen, X. (2019). Effect of dietary vitamin c on growth performance, body composition and biochemical parameters of juvenile chu's croaker (*nibea coibor*). *Aquaculture Nutrition*, 26(1), 60-73. <https://doi.org/10.1111/anu.12967>