

**KARAKTERISTIK HISTOMORFOLOGI INSANG IKAN
WADER (*Rasbora jacobsoni*) PADA 2 TIPE HABITAT DI
KAYU TANAM, KABUPATEN PADANG PARIAMAN,
SUMATERA BARAT**



BISMI RAHMA FIRNA

22032158/2022

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2026

**KARAKTERISTIK HISTOMORFOLOGI INSANG IKAN
WADER (*Rasbora jacobsoni*) PADA 2 TIPE HABITAT DI KAYU
TANAM, KABUPATEN PADANG PARIAMAN, SUMATERA
BARAT**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

BISMI RAHMA FIRNA

22032158/2022

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

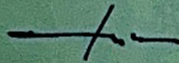
KARAKTERISTIK HISTOMORFOLOGI INSANG IKAN WADER (*Rasbora jacobsoni*) PADA 2 TIPE HABITAT DI KAYU TANAM, KABUPATEN PADANG PARIAMAN, SUMATERA BARAT

Nama : Bismi Rahma Firna
NIM : 22032158
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

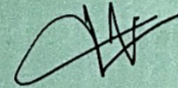
Padang, 11 Mei 2026

Mengetahui:
Kepala Departemen Biologi

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed
NIP. 197508152006042001



Sandi Fransisco Pratama, S.Si., M.Sc
NIP. 199512312023211017

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Bismi Rahma Fima
NIM/TM : 22032158/2022
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

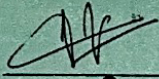
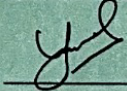
KARAKTERISTIK HISTOMORFOLOGI INSANG IKAN WADER (*Rasbora jacobsoni*) PADA 2 TIPE HABITAT DI KAYU TANAM, KABUPATEN PADANG PARIAMAN, SUMATERA BARAT

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, 11 Mei 2026

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Sandi Fransisco Pratama, M.Sc	
2. Anggota	: Yusni Atifah, S.Si., M.Si	
3. Anggota	: Fadilaturahmah, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bismi Rahma Firna
NIM/TM : 22032158/2022
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Karakteristik Histomorfologi Insang Ikan Wader (*Rasbora Jacobsoni*) Pada 2 Tipe Habitat Di Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat” adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota Masyarakat ilmiah.

Padang, 11 Mei 2026

Mengetahui:

Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed
NIP. 197508152006042001

Saya yang menyatakan,



Bismi Rahma Firna
NIM. 22032158

**KARAKTERISTIK HISTOMORFOLOGI INSANG IKAN WADER
(*Rasbora jacobsoni*) PADA 2 TIPE HABITAT DI KAYU TANAM,
KABUPATEN PADANG PARIAMAN, SUMATERA BARAT**

Bismi Rahma Firna

ABSTRAK

Insang merupakan organ vital pada ikan yang berperan langsung dalam respirasi dan sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga berpotensi digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan. Perbedaan kondisi habitat, khususnya yang dipengaruhi aktivitas antropogenik, dapat memicu respons adaptif pada struktur histomorfologi insang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakteristik histomorfologi insang ikan wader (*Rasbora jacobsoni*) pada dua tipe habitat berbeda, yaitu Sungai Perhutanan (SP) yang relatif alami dan Sungai Kebun Karet (SK) yang terpengaruh aktivitas perkebunan di Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis komparatif. Sampel ikan diambil masing-masing sebanyak lima individu pada setiap habitat. Preparat histologi insang dibuat dengan metode parafin dan pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE), kemudian diamati menggunakan mikroskop cahaya. Parameter pengamatan meliputi Panjang Lamella Primer (PLP), Panjang Lamella Sekunder (PLS), Jumlah Lamella Sekunder (JLS), Jumlah Sel Epitel (JSE), Jarak Antar Lamella (JAL), dan Diameter Sel Epitel (DSE). Analisis statistik dilakukan menggunakan uji t independen dengan aplikasi R- Studio untuk menguji perbedaan antar habitat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi karakteristik histomorfologi insang antara kedua habitat. Panjang lamella primer menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 8,64 \times 10^{-9}$) sedangkan panjang lamella sekunder menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0,0099$) dengan nilai lebih tinggi pada Sungai Kebun Karet (SK). Jumlah lamella sekunder berbeda sangat signifikan ($p = 3,62 \times 10^{-6}$), dengan jumlah lebih tinggi pada Sungai Perhutanan (SP). Sementara itu, jumlah sel epitel ($p = 0,0634$), jarak antar lamella ($p = 0,0523$), dan diameter sel epitel ($p = 0,806$) tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Data kualitas air menunjukkan bahwa Sungai Kebun Karet (SK) memiliki kadar *Dissolved Oxygen* (DO) lebih rendah ($\pm 1,11$ – $1,67$ mg/L) dan tingkat kekeruhan lebih tinggi dibandingkan Sungai Perhutanan (SP) ($\pm 4,22$ – $5,26$ mg/L), yang diduga menjadi faktor utama pemicu perubahan struktur insang.

Kata kunci: Adaptasi Insang, histomorfologi, *Rasbora jacobsoni*

HISTOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WADER FISH (*Rasbora jacobsoni*) GILLS IN 2 HABITAT TYPES IN KAYU TANAM, PADANG PARIAMAN REGENCY, WEST SUMATERA

Bismi Rahma Firna

ABSTRACT

Gills are vital organs in fish, directly involved in respiration and highly sensitive to changes in environmental conditions, thus potentially serving as bioindicators of water quality. Differences in habitat conditions, particularly those influenced by anthropogenic activities, can trigger adaptive responses in gill histomorphology. This study aimed to analyze and compare the histomorphological characteristics of the gills of the wader (*Rasbora jacobsoni*) in two different habitat types: a relatively natural Forestry River (SP) and a Rubber Plantation River (SK) affected by plantation activities in Kayu Tanam, Padang Pariaman Regency, West Sumatra.

This study used a quantitative descriptive approach with comparative analysis. Five fish samples were taken from each habitat. Gill histology slides were prepared using paraffin and Hematoxylin Eosin (HE) staining, then observed under a light microscope. Observation parameters included Primary Lamella Length (PLP), Secondary Lamella Length (PLS), Secondary Lamella Number (SLS), Epithelial Cell Number (ESC), Inter-Lamella Distance (ISL), and Epithelial Cell Diameter (ESC). Statistical analysis was performed using an independent t-test with R-Studio to test for differences between habitats.

The results showed variations in gill histomorphological characteristics between the two habitats. Primary lamella length showed a significant difference ($p = 8.64 \times 10^{-9}$), while secondary lamella length showed a significant difference ($p = 0.0099$), with a higher value in the Rubber Garden River (SK). The number of secondary lamellae differed significantly ($p = 3.62 \times 10^{-6}$), with a higher number in the Forestry River (SP). Meanwhile, the number of epithelial cells ($p = 0.0634$), the distance between lamellae ($p = 0.0523$), and the diameter of epithelial cells ($p = 0.806$) did not show significant differences. Water quality data shows that the Kebun Karet River (SK) has lower levels of *Dissolved Oxygen* (DO) (± 1.11 – 1.67 mg/L) and higher levels of turbidity than the Perhutanan River (SP) (± 4.22 – 5.26 mg/L), which is thought to be the main factor triggering changes in gill structure.

Keywords: Gill Adaptation, histomorphology, *Rasbora jacobsoni*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Histomorfologi Insang Ikan Wader (*Rasbora Jacobsoni*) Pada 2 Tipe Habitat Di Kayu Tanam, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sandi Fransisco Pratama, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia menyisihkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Yusni Atifah, M.Si, dan Ibu Fadilaturahmah, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed. sebagai Ketua Departemen Biologi dan Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Dezi Handayani, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga sampai saat ini.

5. Bapak dan Ibu staf Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Kepada Ibu dan Ayah tercinta. Terimakasih atas segala yang telah diberikan. Semoga diberi kesehatan dan umur yang panjang agar selalu kebersamaan penulis.
7. Kepada sahabat yang sudah penulis anggap sebagai kakak sendiri Raihanni Putri Zulfera, terimakasih telah memberikan masukan selama penulisan skripsi ini.
8. Teman sekaligus sahabat sesama pejuang skripsi Windy Pizo, terima kasih telah memberikan dukungan untuk penulis menyelesaikan skripsinya.
9. Teman teman penelitian Windy, Chika, Aul, Intan, Delon dan Fitria yang telah menemani dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 12 Februari 2026

Penulis

Bismi Rahma Firna

.DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KERANGKA TEORITIS	4
A. <i>Rasbora jacobsoni</i>	4
B. Struktur Insang	5
1. Lamella Primer	7
2. Lamella Sekunder	7
C. Histomorfologi Insang.....	8
D. Pengaruh Parameter Lingkungan Terhadap Struktur Adaptasi Insang.....	10
E. Peran Insang Terhadap Fisiologis Ikan.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
A. Jenis Penelitian.....	16
B. Waktu dan Tempat Penelitian	16
C. Alat dan Bahan	16
D. Prosedur Penelitian.....	17
E. Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil	21
B. Pembahasan	30
BAB V PENUTUP.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Wader <i>Rasbora jacobsoni</i> (Dokumentasi Pribadi)	5
2. Ilustrasi Skematis Organ Insang.	6
3. Histomorfologi insang.	9
4. Gambaran Histologi Insang Rasbora Normal.	10
5. Ilustrasi skema fisiologis insang.....	14
6. Peta Lokasi Pengambilan Data.	17
7. Histologi Insang Ikan Wader (<i>Rasbora jacobsoni</i>). Perbesaran 100x.....	21
8. Grafik Panjang Lamela Primer pada dua lokasi habitat berbeda..	22
9. Grafik Panjang Lamella Sekunder pada dua lokasi habitat berbeda.	23
10. Grafik Uji t-test Jumlah Lamella Sekunder pada dua lokasi habitat berbeda.	24
11. Grafik Uji t-test Jumlah Sel Epitel pada dua lokasi habitat berbeda.....	25
12. Grafik Uji t-test Jarak Antar Lamella pada dua lokasi habitat berbeda.	27
13. Grafik Uji t-test Diameter Sel Epitel pada dua lokasi habitat berbeda.	28
14. Lokasi pengambilan sampel.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Mentah Pengukuran Histomorfologi Insang Ikan Wader (<i>Rasbora jacobsoni</i>)	48
2. Gambar Histologi Insang pada Pengukuran Panjang Lamella Primer yang Berada di Sungai Perhutanan (SP). Perbesaran 100x.....	49
3. Gambar Histologi Insang pada Pengukuran Panjang Lamella Primer yang Berada di Sungai Kebun Karet (SK). Perbesaran 100x.....	51
4. Gambar Histomorfologi pada Pengukuran Parameter Panjang Lamella Sekunder, Jumlah Sel Epitel, Jarak Antar Lamella, Diameter Sel Epitel yang Berada di Sungai Perhutanan (SP). Perbesaran 1000x.	53
5. Gambar Histomorfologi pada Pengukuran Parameter Panjang Lamella Sekunder, Jumlah Sel Epitel, Jarak Antar Lamella, Diameter Sel Epitel yang Berada di Sungai Kebun Karet (SK). Perbesaran 1000x.....	55
6. Hasil Uji t-test Insang Ikan Wader (<i>Rasbora jacobsoni</i>) yang Dilakukan Pada Aplikasi <i>R-studio</i>	59
7. Dokumentasi Penelitian.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Insang merupakan organ penting pada ikan, karena berperan sebagai pertukaran gas, yakni mengambil oksigen dari air dan mengeluarkan karbondioksida hasil metabolisme (Rahmaningsih *et al.*, 2021; Ma *et al.*, 2019). Selain itu, insang berfungsi dalam menjaga keseimbangan ion, osmoregulasi, dan ekskresi (Nu'man Azis *et al.*, 2018; Purnawan *et al.*, 2021). Insang juga berperan penting sebagai organ yang mengatur perubahan fisiologi terhadap habitat (Maizar, 2021). Dengan demikian, struktur dan fisiologi insang sangat menentukan kelangsungan hidup ikan di habitatnya.

Struktur insang terdiri atas lengkungan tulang lunak dengan filamen dan lamella yang menjadi tempat pertukaran gas (Purnawan *et al.*, 2021). Karakteristik struktur insang memberikan gambaran adaptasi ikan terhadap lingkungannya. Struktur ini bersifat plastis dan mampu berubah meskipun ikan masih berada pada batas toleransi normal (Cumming & Herbert, 2016; Arunima *et al.*, 2020). Perbedaan struktur ini dapat terlihat pada lengkungan insang, filamen, dan lamella (Alsafy & El-Gendy, 2022). Sehingga struktur insang dapat menjadi indikator respon fisiologis ikan terhadap kondisi habitat.

Kondisi habitat mempengaruhi kondisi morfologi dan histologi insang. Beberapa faktor lingkungan habitat seperti pada suhu air (Cintia *et al.*, 2023), *dissolved Oxygen* (DO), *potential of hydrogen* (pH) (Hess *et al.*, 2017), *turbidity* (kekeruhan) (Firth *et al.*, 2024) dan *salinity* (salinitas) (Mariu *et al.*, 2023) diketahui dapat mempengaruhi proses respirasi dan menentukan adaptasi struktur insang ikan. Salah satu respons terhadap perubahan kondisi lingkungan,

khususnya dalam keadaan *Dissolved Oxygen* (DO) yang rendah (hipoksia), adalah terjadinya pemanjangan lamela sekunder serta reduksi massa sel interlamela (*interlamellar cell mass*) yang meningkatkan luas area difusi oksigen, disertai peningkatan apoptosis sel insang sebagai bagian dari proses *remodeling* jaringan untuk mengurangi hambatan difusi (Li *et al.*, 2022; Zulkurnain & Manda Putra, 2015; Phadmacanty *et al.*, 2023). Namun, secara morfologisnya, ikan memiliki cara untuk menyesuaikan struktur insang dengan habitatnya. Dengan demikian, perubahan variabel lingkungan seperti kandungan oksigen dan suhu air diketahui juga dapat menyebabkan perubahan morfologi pada insang (Nilsson, 2007).

Banyak ikan yang dikenal sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan salah satunya ikan dari genus *Rasbora*. Beberapa penelitian telah melaporkan respons dan adaptasi struktur insang pada ikan ini terhadap berbagai tekanan lingkungan, seperti cemaran perairan di Sungai Siak (Zulkurnain & Manda Putra, 2015), perbedaan kadar oksigen (Rehulina *et al.*, 2024), cemaran pabrik gula (Kakade, 2017), paparan logam berat (Sudrajat *et al.*, 2020), serta pemaparan terhadap suhu rendah (Irawan *et al.*, 2019). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa insang ikan *Rasbora* mampu beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan, baik pada habitat alami maupun pada perairan yang telah mengalami pencemaran. Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat perbedaan adaptasi ikan *Rasbora jacobsoni* pada dua tipe habitat yang berbeda di Kayu Tanam, Sumatera Barat. Ikan yang hidup di aliran air pada perkebunan karet dengan *Dissolved Oxygen* (DO) rendah (1.67 mg/L), memiliki ketahanan hidup yang lebih baik dibandingkan ikan yang hidup sungai yang berada di area perhutanan dengan *Dissolved Oxygen* (DO) yang lebih tinggi. Hal ini diduga

berkaitan dengan adanya perbedaan adaptasi struktur morfologi dan histologi insang pada ikan *Rasbora jacobsoni* yang hidup pada dua habitat yang berbeda, yaitu sungai yang masih alami dan sungai yang berada di kawasan perkebunan karet. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian dengan fokus membandingkan struktur morfologi dan histologi insang pada *Rasbora jacobsoni* pada dua tipe habitat tersebut. Selain itu, informasi terkait adaptasi ikan *Rasbora* pada tipe habitat yang berbeda masih sangat terbatas. Sehingga penelitian ini penting dilakukan untuk memahami adaptasi insang ikan wader terhadap kondisi lingkungan yang berbeda dengan melihat dari morfologi dan histologinya.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik histomorfologi insang ikan wader (*Rasbora jacobsoni*) pada dua tipe habitat di Kayu Tanam?

C. Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi dan membandingkan karakteristik histomorfologi insang ikan Wader (*Rasbora jacobsoni*) yang hidup pada dua tipe habitat di Kayu Tanam.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap kajian ekologi perairan, khususnya mengenai hubungan antara parameter lingkungan dengan respons morfologis dan histologis pada insang ikan air tawar seperti *Rasbora jacobsoni*.
2. Menjadi referensi ilmiah dalam bidang iktiologi dan histologi perikanan, terutama dalam memahami bagaimana kondisi habitat dapat memengaruhi struktur jaringan insang ikan *Rasbora jacobsoni*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Terdapat perbedaan histomorfologi insang antara dua habitat sebagai bentuk adaptasi lingkungan. Perbedaan yang signifikan adalah Panjang Lamella Primer (PLP), Panjang Lamella Sekunder (PLS), dan Jumlah Lamella Sekunder (JLS). Panjang Lamella Primer (PLP) & Jumlah Lamella Sekunder (JLS) lebih tinggi di Sungai Perhutanan (SP). Panjang Lamella Sekunder (PLS) lebih tinggi di Sungai Kebun Karet (SK). Jumlah Sel Epitel (JSE), Jarak Antar Lamella (JAL), dan Diameter Sel Epitel (DSE) tidak berbeda signifikan artinya relatif stabil terhadap lingkungan

B. Saran

Disarankan penelitian selanjutnya untuk mengkaji karakteristik histomorfologi insang pada spesies ikan yang berbeda serta pada variasi kondisi lingkungan perairan yang lebih luas, guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pola adaptasi fisiologis terhadap tekanan lingkungan. Perbedaan spesies diduga memiliki respons morfologis dan fisiologis yang spesifik terhadap perubahan kualitas habitat. Selain itu, kajian pada berbagai tipe perairan, baik yang alami maupun yang mengalami tekanan antropogenik, perlu dilakukan untuk memperkuat validitas hasil penelitian. Pendekatan komparatif ini diharapkan mampu mengidentifikasi pola respons yang konsisten maupun spesifik antar spesies. Dengan demikian, hasil penelitian dapat berkontribusi secara lebih mendalam dalam pengembangan konsep bioindikator berbasis histomorfologi insang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abumandour, M., & El-Bakary, N. E. (2017). Gill Morphology in Two Bottom Feeder Mediterranean Sea Fishes: Grey Gurnard Fish (*Eutrigla gurnardus*, Linnaeus, 1758) and Striped Red Mullet Fish (*Mullus barbatus surmuletus*, Linnaeus, 1758) by Scanning Electron Microscopy. *International Journal of Morphology*, 35(1).
- Alsafy, M. A., & El-Gendy, S. A. (2022). Morphological Investigation Of The Gills Of The Dusky Grouper *Epinephelus Marginatus* (Lowe 1834) Using Gross Anatomy And Scanning Electron Microscopy. *Microscopy Research And Technique*, 85(5), 1891-1898.
- Aminan, A. W., Lim Whye Kit, L., Chung, H. H., & Sulaiman, B. (2020). Morphometric Analysis And Genetic Relationship Of *Rasbora Sp* In Sarawak, Malaysia. *Tropical Life Sciences Research*, 31(2), 33-49.
- Anggararatri, L., Nugroho, R. A., & Susanto, H. (2022). Study Of Population Dynamics Silver Rasbora (*Rasbora Argyrotaenia Bleeker*; 1849) In PB Soedirman Reservoir. *Genbinesia Journal Of Biology Education*, 1(1), 14-23.
- Arianti, R. P., Atifah, Y., & Vauziah. (2023). Effect Of Water Pollution On Histopatology Fish Gill: Literature Review. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 138-151.
- Arunima, Mistri, A., Kumari, U., Mittal, S., & Mittal, A. K. (2020). Modifications In The Gills Of Hill Stream Moth Catfish, Hara Hara (Erethistidae, Siluriformes): A Light And Scanning Electron Microscope Investigation. *Tissue And Cell*, 62.
- Boggs, A. S., & Gross, J. B. (2024). Gill morphology adapted to oxygen-limited caves in *Astyanax mexicanus*. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, 341(2), 191-201.
- Chen, L., & Zhao, Y. (2022). Morphological Adaptations Of Fish Gills To Hypoxia. *Journal Of Fish Biology*, 101(4), 789-802.
- Cintia, V., Syarif, A. F., & Robin, R. (2023). Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Seluang (*Brevibora Dorsiocellata*) Di Wadah Budidaya Pada Tahap Awal Domestikasi. *Journal Of Aquatropica Asia*, 8(1), 24-32.
- Cumming, H., & Herbert, N. A. (2016). Gill Structural Change In Response To Turbidity Has No Effect On The Oxygen Uptake Of A Juvenile Sparid Fish. *Conservation Physiology*, 4(1), 1-12.

- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan Di Wilayah Provinsi Dki Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal Of Natural Resources And Environmental Management)*, 8(1), 127–133.
- Dymowska, A. K., Hwang, P. P., & Goss, G. G. (2012). Structure And Function Of Ionocytes In The Freshwater Fish Gill. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 184(3), 282-292.
- Erhana, E., & Retnoaji, B. (2020). Histological Structure Of Intestine , Number Of Goblet Cells ,. *AIP Conference Proceedings*, 2260(030025), 1–9.
- Evans, D. H., Piermarini, P. M., & Choe, K. P. (2005). The Multifunctional Fish Gill: Dominant Site Of Gas Exchange, Osmoregulation, Acid-Base Regulation, And Excretion Of Nitrogenous Waste. *Physiological Reviews*, 85(1), 97-177.
- Fiedler, S., Wünnemann, H., Hofmann, I., Theobalt, N., Feuchtinger, A., Walch, A., & Blutke, A. (2020). A practical guide to unbiased quantitative morphological analyses of the gills of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in *ecotoxicological studies*. *Plos one*, 15(12), e0243462.
- Firth, B. L., Craig, P. M., Drake, D. A. R., & Power, M. (2024). Impact Of *Turbidity* On The Gill Morphology And Hypoxia Tolerance Of Eastern Sand Darter (*Ammocrypta Pellucida*). *Journal Of Fish Biology*, 104(6), 1888–1898.
- Flores-Lopes, F., & Thomaz, A. T. (2011). Histopathologic alterations observed in fish gills as a tool in environmental monitoring. *Brazilian Journal of Biology*, 71, 179-188.
- Fortin-Hamel, L., & Chapman, L. J. (2024). Interactive Effects Of Sedimentary *Turbidity* And Elevated Water *Temperature* On The Pugnose Shiner (*Miniellus Anogenus*), A Threatened Freshwater Fish. *Conservation Physiology*, 12(1), 1–14.
- Francissca, N. E., & Muhsoni, F. F. (2021). Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Salinitas Yang Berbeda. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(3), 166–175.
- Garcia, M. A., Lopez, J. A., & Ramirez, F. (2020). Cellular Mechanisms Of Ion Transport In Fish Gills. *Aquatic Physiology*, 35(2), 112-125.
- Goharimanesh, M., Ghassemzadeh, F., Yazdani Moghadam, F., & Mahdavi Shahri, N. (2017). Early development of hyomandibular in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *International Jurnal of Aquatic Science*, 8(1), 61-65.

- Goss, G. G., Perry, S. F., Fryer, J. N., & Laurent, P. (1998). Gill morphology and acid-base regulation in freshwater fishes. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 119(1), 107-115.
- Handayani, S., Putri, E. R., & Ramadhan, A. (2021). Histological Technique Optimization For Fragile Fish Gill Tissues. *Asian Fisheries Science*, 34(1), 55–63.
- Herrero, A., Thompson, K. D., Ashby, A., Rodger, H. D., & Dagleish, M. P. (2018). Complex Gill Disease: An Emerging Syndrome In Farmed Atlantic Salmon (*Salmo Salar* L.). *Journal Of Comparative Pathology*, 163, 23-28.
- Hess, S., Prescott, L. J., Hoey, A. S., McMahon, S. A., Wenger, A. S., & Rummer, J. L. (2017). Species-Specific Impacts Of Suspended Sediments On Gill Structure And Function In Coral Reef Fishes. *Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1866).
- Ihssen, P. E., Booke, H. E., Casselman, J. M., Mcglade, J. M., Payne, N. R., & Utter, F. M. (1981). Stock Identification: Materials And Methods. *Canadian Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences*, 38(12), 1838–1855.
- Irawan, D., Sari, S. P., Prasetyono, E., & Syarif, A. F. (2019). Growth Performance And Survival Rate Of Brilliant Rasbora (*Rasbora Einthovenii*) At Different Ph Treatments. *Journal Of Aquatropica Asia*, 4(2), 15–21.
- Irhamna, A., Pratama, A., Fhonna, R. P., & Ula, M. (2024). SISFO : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Sistem Monitoring Air Pada Kolam Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things. *SISFO : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 8(1), 65–82.
- Iswara, A. (2017). Pengaruh variasi waktu clearing terhadap kualitas sediaan awetan permanen *Ctenocephalides felis*. *Jurnal Labora Medika*, 1(1), 12-15.
- Jayyid Azhrofi, Mahrudin, M., & Nurul Hidayati Utami. (2022). Pengembangan Field Guide Genus Rasbora Di Kawasan Sungai Barito Desa Bantuil Kabupaten Barito Kuala Sebagai Bahan Penunjang Pembelajaran Konsep Animalia Di SMA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 253–265.
- Jonassen, T. M., & Imsland, A. K. D. (2025). Effect Of Different Salinities On Growth And Stress Physiology In Juvenile Lumpfish. *Aquaculture International*, 33(5), 1–11.
- Jose, J. P., Johnson, M. K., & A, P. C. (2018). Histological Study On Gills And Liver Of Fresh Water Fish Rasbora Dandia Exposed To Sodium Lauryl Sulfate (SLS). *SJ Impact Factor* : 6, 887.
- Kakade, V. B. (2017). Study On Toxic Impact Of Sugar Factory Effluent On The Gill Of The Fresh Water Fish Rasbora Daniconius. *International Journal Of Environment, Agriculture And Biotechnology*, 2(4), 1994–1999.

- Khayra, A., A. Muchlisin, Z., & A. Sarong, M. (2016). *Morfometrik Lima Species Ikan Yang Dominan Tertangkap Di Danau Aneuk Laot, Kota Sabang. Depik*, 5(2).
- Kiernan, J. A. (2015). *Histological And Histochemical Methods: Theory And Practice*. 5th Edition. Scion Publishing.
- Klau, L., Lukas, A. Y. ., & Sunadji. (2020). Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Elver Ikan Sidat (*Anguilla Bicolor Bicolor*) Yang Dipelihara Pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Aquatik*, 3(2), 49–56.
- Kültz, D. (2015). Physiological Mechanisms Used By Fish To Cope With *Salinity* Stress. *Journal Of Experimental Biology*, 218(12), 1907–1914.
- Kumar, R., Singh, V., & Kumar, M. (2019). Effect Of Dehydration Schedules On Tissue Morphology In Paraffin Embedding. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*, 8(5), 2432–2439.
- Kusuma, B., Kusuma, R. O., Putra, J. J., & Fitriadi, R. (2020). Air Limbah Budidaya Lele Dengan Total Dissolved Solid (TDS) Berbeda Untuk Media Budidaya *Daphnia* Sp. *Manfish Journal*, 1(02), 101–106.
- Kusuma, W. E., Ratmuangkhwang, S., & Kumazawa, Y. (2016). Molecular Phylogeny And Historical Biogeography Of The Indonesian Freshwater Fish *Rasbora Lateristriata* Species Complex (Actinopterygii: Cyprinidae): Cryptic Species And West-To-East Divergences. *Molecular Phylogenetics And Evolution*, 105(February 2018), 212–223.
- Etrysha, A. (2016). *Studi Variasi Morfologi Ikan Bada Danau Maninjau (Rasbora Maninjau Lumbantobing, 2014)(Doctoral Dissertation, Universitas Andalas)*.
- Lahnsteiner, F. (2024). Morphometric And Enzymatic Changes In Gills Of Rainbow Trout After Exposure To Elevated *Temperature*—Indications For Gill Remodeling. *Animals*, 14(6).
- Lusiana, N., Widiatmono, B. R., & Luthfiyana, H. (2020). Beban Pencemaran BOD Dan Karakteristik Oksigen Terlarut Di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 354–366.
- Ma, C., Chen, C., Jia, L., He, X., & Zhang, B. (2019). Comparison Of The Intestinal Microbiota Composition And Function In Healthy And Diseased Yunlong Grouper. *AMB Express*, 9(1).
- Mainassy, M. C. (2017). The Effect Of Physical And Chemical Parameters On The Presence Of Lompa Fish (*Thryssa Baelama* Forsskål) In The Apui Coastal Waters Of Central Maluku District. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(2), 61.

- Maizar, A. (2021). Analisis Hubungan Kualitas Air Dan Kadar Gula Darah Gambusia Affinis Di Perairan Sungai Brantas. *Jfmr-Journal Of Fisheries And Marine Research*, 5(3), 516–524.
- Maizar, A., Hertika, S., Arfiati, D., Dewi Lusiana, E., Dzulhamdani, R. B., Putra, S., Perikanan, F., Kelautan, I., Brawijaya, U., Veteran, J., Penulis, K., & Alamat, (2021). Analisis hubungan kualitas air dan kadar glukosa darah gambusia Affinis diperairan sungai brantas. *Journal Of Fisheries And Marine Research*, 5(3), 552–530.
- Mariu, A., Chatha, A. M. M., Naz, S., Khan, M. F., Safdar, W., & Ashraf, I. (2023). Effect of *temperature*, pH, *salinity* and *dissolved oxygen* on fishes. *Journal of Zoology and Systematics*, 1(2), 1-12.
- Masood, Z., Hasan, Z., Gul, H., Zahid, H., Hassan, H. U., Sultan, R., Khan, W., Safia, Titus, K., & Ullah, A. (2023). Monitoring Pond Water Quality To Improve The Production Of Labeo Rohita (Hamilton, 1822) In Bannu Fish Hatchery Of Bannu District, Khyber Pakhtunkhwa Province; An Implications For Artificial Fish Culture. *Brazilian Journal Of Biology*, 83(Cd), 1–10.
- Matey, V., Richards, J. G., Wang, Y., Wood, C. M., Rogers, J., Davies, R., & Brauner, C. J. (2008). The effect of hypoxia on gill morphology and ionoregulatory status in the Lake Qinghai scaleless carp, *Gymnocypris przewalskii*. *Journal of Experimental Biology*, 211(7), 1063-1074.
- Murdy, E. O., Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, N., & Wirjoatmodjo, S. (1994). Freshwater Fishes Of Western Indonesia And Sulawesi. *Copeia*, 1994(3), 830.
- Musyafak, I. 2020. Preferensi Pakan Ikan Wader Pari (*Rasbora lateristriata* Bleeker, 1854) di Rawa Pening Kabupaten Semarang. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Nilsson, G. E. (2007). Gill Remodeling In Fish - A New Fashion Or An Ancient Secret? In *Journal Of Experimental Biology* (Vol. 210, Issue 14, Pp. 2403–2409).
- Ningrum, D. R. K., Budi, D. S., & Sulmartiwi, L. (2019). *Induksi Pemijahan Ikan Wader Pari (Rasbora Argyrotaenia) Menggunakan Ovaprim TM Dengan Dosis Berbeda*. *Depik*, 8(2), 117–124.
- Nu'man Azis, M., Herawati, T., Anna, Z., & Nurruhwati, I. (2018). Pengaruh Logam Kromium (Cr) Terhadap Histopatologi Organ Insang, Hati Dan Daging Ikan Di Sungai Cimanuk Bagian Hulu Kabupaten Garut. In *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* (Issue 1).

- Pane, E. P., Arfiati, D., & Apriliyanti, F. J. (2023). Review: Respon Fisiologis Ikan Terhadap Lingkungan Hidupnya. *Jurnal Aquatik*, 6(2), 71–83.
- Park, K., Kim, W., & Kim, H. Y. (2014). Optimal lamellar arrangement in fish gills. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(22), 8067-8070.
- Perry, S. F. (2008). A first look at how fish gills work. *Journal of Experimental Biology*, 211(22), 3519-3521.
- Phadmacanty, N. L. P. R., Dina, R., Wahyudewantoro, G., Aisyah, S., & Prawira, A. Y. (2023, May). Histopathological Study Of Fish Gills In Situ Cikaret And Situ Cilodong, West Java. In *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science* (Vol. 1191, No. 1, P. 012006). IOP Publishing.
- Purnawan, A., Thontowi, A., Kholida, L. N., & Perwitasari, U. (2021). Review Hidrolisis Biomasa Lignoselulosa Untuk Xilitol. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 485–496.
- Rahmadi, I., Insyra, A. R., & Suhartini, W. (2023). Pengaruh Perbandingan Ikan Wader (*Rasbora Jacobsoni*) Dan Tepung Terigu Terhadap Mutu Mi Kering. *METANA*, 19(2), 91–99.
- Rahmaningsih, S., Sudianto Program Studi Ilmu Perikanan, A., Perikanan Dan Kelautan, F., Pgri Ronggolawe Jalan Manunggal No, U., & Jawa Timur, T. (2021). Mutu Kerupuk Limbah Insang Ikan Kurisi (*Nemipterus Japonicus*) Ditinjau Dari Analisis Proksimat Quality Of Curisi Fish Gill Crackers Assessed From Proximate Analysis. *Jurnal Teknologi Pangan*, Vol. 15 No. 1.
- Rambe, K., Harahap, M. A. B., Pratiwi, A., Gultom, Y. A., Sagala, F. A., & Khairul, K. (2023). Eksplorasi Aspek Bioekologi Dan Status Konservasi Ikan Endemik Sumatera *Rasbora Spilotaenia* Hubbs & Brittan, 1954. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1111.
- Rehulina, A., Wahyuni, S., & Santoso, H. (2024). Pengaruh Aerasi Terhadap Struktur Histologis Insang Dan Perilaku Berenang Ikan Wader Pari (*Rasbora Lateristriata* Bleeker, 1854). *Skripsi, Universitas Gadjah Mada*.
- Retnoaji, B., Nurhidayat, L., Pratama, S. F., Anshori, K., Hananya, A., Sofyantoro, F., & Bessho, Y. (2023). *Embryonic development of Indonesian native fish yellow rasbora (Rasbora lateristriata)*. *Journal of King Saud University-Science*, 35(7), 102810.
- Riadhi, L., Rivai, M., & Budiman, F. (2017). Sistem Pengaturan Oksigen Terlarut Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Teensy Board. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 1–6.
- Roza, E., Purnama, A., & Ade, F. (2015). Keanekaragaman Ikan Bada (Pisces : *Rasbora*) Di Sungai Kumu Pasir Pengaraian Rokan Hulu Riau. *Jurnal*

Mahasiswa FKIP Universitas Pasir Pengaraian, 1(1), 1–6.

- Sacch, R., Li, J., Villarreal, F., Gardell, A. M., & Kltz, D. (2013). Salinity-Induced Regulation Of The Myo-Inositol Biosynthesis Pathway In Tilapia Gill Epithelium. *Journal Of Experimental Biology*, 216(24), 4626–4638.
- Sari, R. P., Putra, R. M., & Windarti, W. (2016). Gill Structure Of Pangasius Polyuranodon From Up And Down Stream Of Siak River (Doctoral Dissertation, Riau University).
- Sarma, K., Dey, A., Kumar, S., Chaudhary, B. K., Mohanty, S., Kumar, T., Prasad, S. S., & Bhatt, B. P. (2020). Effect Of *Salinity* On Growth, Survival And Biochemical Alterations In The Freshwater Fish Labeo Rohita (Hamilton 1822). *Indian Journal Of Fisheries*, 67(2), 41–47.
- Sentosa, A., & Djumanto, D. (2017). Habitat Pemijahanikan Wader Pari (*Rasbora Lateristriata*) Di Sungai Ngrancah, Kabupaten Kulon Progo [Spawning Habitat Of *Rasbora Lateristriata* In Ngrancah River, Kulon Progo Regency]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), 55-63. <https://doi.org/10.32491/Jii.V10i1.178>
- Shahjahan, M., Uddin, M. H., Bain, V., & Haque, M. M. (2018). Increased Water Temperature Altered Hemato-Biochemical Parameters And Structure Of Peripheral Erythrocytes In Striped Catfish Pangasianodon Hypophthalmus. *Fish Physiology And Biochemistry*, 44(5), 1309–1318.
- Smith, J. D., & Jones, P. R. (2017). Structural Adaptations Of Fish Gills For Efficient Gas Exchange. *Marine Biology Research*, 13(5), 450-462.
- Soetignya, W. P., Suryobroto, B., Kamal, M. M., & Boediono, A. (2016). Sex Ratio, Size Structure And Fecundity In Hampala Bimaculata (Cyprinidae) From Betung Kerihun National Park, West Kalimantan Province, Indonesia. *AACL Bioflux*, 9(3), 713–721.
- Sollid, J., & Nilsson, G. E. (2006). Plasticity of respiratory structures—adaptive remodeling of fish gills induced by ambient oxygen and *temperature*. *Respiratory physiology & neurobiology*, 154(1-2), 241-251.
- Sudrajat, Astuti, D., & Mustakim, M. (2020). Analisis histopatologis insang dan kandungan logam berat Pb, Cd, dan Fe pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan di kolam bekas tambang Kota Samarinda. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 7(1), 36–42.
- Suraya, U. (2018). Hubungan Kualitas Air Terhadap Ikan Saluang (*Rasbora* Sp.) Di Danau Lutan Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 7(1), 12–16.
- Suryani, N., Suryono, S. R., & Setyobudiandi, I. (2020). Morphological Variation Of Nyalian Fish (*Rasbora Lateristriata*) From Different Habitats. *EAI Proceedings On Biology And Environment*, 229–236.

- Suwartiningsih, N., Sunggoro, G., Dhiaulhaq, R. M., Sari, L. N. I., Maharani, K. S., Putra, I. L. I., & Setiawan, H. (2023). Morfologi Insang Ikan Lele Mutiara (*Clarias Gariepinus* Burchell, 1822) Yang Diberi Paparan Mikroplastik Polietilen (PE) Pada Pakan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 571.
- Syarif, A. F., & Prasetyono, E. (2019). Karakter Morfometrik, Pertumbuhan, Dan Sintasan Tiga Spesies Ikan Seluang (Famili: Cyprinidae) Asal Pulau Bangka. *Media Akuakultur*, 14(1), 1.
- Tahang, N. W. (2018). Gambaran Histopatologi Insang, Labirin, Dan Hepatopankreas Ikan Sepat Siam, *Trichopodus Pectoralis* Regan, 1910 Di Danau Lapompakka Kabupaten Wajo Dan Di Waduk Borong Kota Makassar (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Tiana, P. I., Bakkara, O. R., & Wulandari, R. (2025). Variasi Salinitas Terhadap Pertumbuhan Dan Kondisi Fisiologi Pada Ikan Kerapu Cantik (*Epinephelus Fuscoguttatus* X *Epinephelus Lanceolatus*). *Media Akuatika: Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*, 10(3).
- Tripathy, S. K. (2020). Significance Of Traditional And Advanced Morphometry To Fishery Science. *Journal Of Human, Earth, And Future*, 1(3), 153–166.
- Turan, C. (1999). A Note On The Examination Of Morphometric Differentiation Among Fish Populations: The Truss System. *Turkish Journal Of Zoology*, 23(3), 259–263.
- Turko, A. J., Tatarenkov, A., Currie, S., Earley, R. L., Platek, A., Taylor, D. S., & Wright, P. A. (2018). Emersion Behaviour Underlies Variation In Gill Morphology And Aquatic Respiratory Function In The Amphibious Fish *Kryptolebias Marmoratus*. *Journal Of Experimental Biology*, 221(8).
- Volkoff, H., & Rønnestad, I. (2020). Effects Of Temperature On Feeding And Digestive Processes In Fish. *Temperature*, 7(4), 307–320.
- Wahidi, B. R., Hakimah, N., Suhermanto, A., Triyastuti, M. S., & Utami, D. A. S. (2025). Histopathological Analysis of Gills, Liver, and Kidneys of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Affected by Feverish Lapindo Mud in Porong River, Sidoarjo-East Java. *Journal of Aquaculture & Fish Health*, 14(1).
- Warman, I. (2015). *Uji Kualitas Air Muara Sungai Lais Untuk Perikanan Di Bengkulu Utara*. 13(2).
- Wilson, J. M., & Laurent, P. (2002). Fish Gill Morphology: Inside Out. *Journal Of Experimental Zoology*, 293(3), 192–213.
- Windarti Dan A. H. Simarmata. 2013. *Buku Ajar Histologi*. UR Press. hal 31.
- Windi, U., Istiqamah, N., & Muslimah. (2021). Identifikasi Potensi Perikanan Air Tawar Di Desa Perigi Landu Kecamatan Sejangkung Kabupaten Sambas.

Nekton: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan, 1(1), 36–43.

- Witono, Y., Taruna, I., Windrati, W. S., Azkiyah, L., & Sari, T. N. (2016). ‘Wader’ (*Rasbora Jacobsoni*) Protein Hydrolysates: Production, Biochemical, And Functional Properties. *Agriculture And Agricultural Science Procedia*, 9, 482–492.
- Wulandari, Y. P., Nuroini, F., & Ariyadi, T. (2022). Gambaran Jaringan Hati Pada Proses Clearing Menggunakan Ekstrak Jeruk Nipis Pada Pewarnaan Hematoksilin Eosin. *Biology Natural Resources Journal*, 1(1), 46–50.
- Wiwoho. (2005). *Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemaran Sungai*.
- Yanuar, V. (2020). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. *Ziraa’Ah*, 42(2), 91–99.
- Yonkos, L. T., D. J. Fisher, R. Reimschuessel, and A. S. Kane 2000. Atlas of Fathead Minnow Normal Histology. *Aquatic Pathobiology Laboratory University of Florida*.
- Zega, A., Zebua, R. D., Gea, A. S. A., Telaumbanua, B. V., Mendrofa, J. S., Laoli, D., Lase, R. C., Dawolo, J., Telaumbanua, D. D., & Zebua, O. (2024). Anatomi Ikan Kerapu (*Epinephelus* Sp.): Memahami Organ Dalam Tubuh Ikan Dan Posisinya. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(1), 105–111.
- Zulfadhli, Z., Wijayanti, N., & Retnoaji, B. (2016). PERKEMBANGAN OVARIUM IKAN WADER PARI (*Rasbora Lateristriata* Bleeker, 1854): PENDEKATAN HISTOLOGI. *Jurnal Perikanan Tropis*, 3(1), 32–39.
- Zulkurnain, Z., Nurdin, J., & Edison, E. (2017). Struktur Insang Ikan *Rasbora Argyrotaenia* Dari Sungai Siak, Desa Tualang. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4(1), 1–10. Retrieved From.