JURNAL JEUMPA
JURNAL PENDIDIKAN SAINS & BIOLOGI

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Sungai Alue Itam, Aceh Timur

Fish Species Diversity in the Waters of Alue Itam River, East Aceh

Agun Subayu*, Elfrida, Sri Jayanthi

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Langsa, 24416, Indonesia

corresponding author: agunsubayu471@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Alue Itam merupakan salah satu sungai yang terdapat di Aceh Timur. Sungai ini berperan penting bagi masyarakat Aceh Timur, khususnya di Kecamatan Birem Bayeun, karena ikan yang hidup diperairan sungai tersebut dikonsumsi oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman spesies ikan yang terdapat di sungai tersebut. Pengumpulan data dilakukan pada 3 stasiun dengan teknik pengumpulan data secara *purposive sampling*. Spesies ikan ditangkap dengan menggunakan bubu, tangkok, dan kail. Selain itu, faktor fisika-kimia seperti pH, suhu, dan tingkat DO juga diukur pada tiap stasiun. Sampel selanjutnya diidentifikasi dan dianalisis lebih lanjut untuk menentukan kelimpahan relatif, frekuensi kehadiran, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks kesamaan jenis ikan yang diperoleh dari lokasi penelitian. Hasil penelitian diperoleh 87 individu ikan yang termasuk ke dalam 7 famili dan 8 spesies. Keanekaragaman spesies ikan di sungai Alue Itam tergolong rendah pada ketiga stasiun dengan indeks masing-masing senilai 1.89, 1.50, dan 197. Spesies ikan yang paling dominan pada lokasi penelitian adalah *Trichogaster trichoperus* sejumlah 21 individu. Hasil pengukuran dari faktor fisika-kimia juga menunjukkan bahwa sungai Alue Itam memiliki pH antara 7.01-7.37, suhu 22.01-22.41°C, dan DO 3.82-6.51 mg/l, sehingga perairan sungai Alue Itam masih sesuai untuk kehidupan ikan.
Kata Kunci: Keanekaragaman; spesies ikan; sungai Alue Itam.

ABSTRACT

Alue Itam River is one of the rivers in East Aceh. This river plays an important role for the people of East Aceh, especially in Birem Bayeun District, because the fish that live in the river waters are consumed by the community. This study aims to assess the diversity of fish species found in the river. Data collection was conducted at 3 stations with purposive sampling technique. Fish species were caught using bubu, tangkok, and hooks. In addition, physico-chemical factors such as pH, temperature, and DO levels were also measured at each station. Samples were then identified and further analyzed to determine the relative abundance, frequency of presence, diversity index, uniformity index, and similarity index of fish species obtained from the study site. The results of the study obtained 87 fish individuals belonging to 7 families and 8 species. The diversity of fish species in Alue Itam river is low at all three stations with indices of 1.89, 1.50, and 197 respectively. The most dominant fish species at the study site was Trichogaster trichoperus with 21 individuals. The measurement results of physico-chemical factors also show that the Alue Itam river has a pH between 7.01-7.37, temperature 22.01-22.41°C, and DO 3.82-6.51 mg/l, so that the Alue Itam river waters are still suitable for fish life.
Keywords: Alue Itam river; diversity; fish species.

Manuskrip disubmisi pada 19-09-2022;
disetujui pada 05-03-2024.

PENDAHULUAN

Sungai Alue Itam merupakan salah satu sungai yang terdapat di dalam kawasan administrasi Kecamatan Birem Bayeun, Aceh Timur. Sungai ini memiliki peranan penting bagi

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

masyarakat Aceh Timur, khususnya masyarakat yang tinggal di Kecamatan Birem Bayeun karena digunakan warga sekitar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci dan mencari bahan makanan. Tepian sungai Aceh Timur Kecamatan Birem Bayeun yang cukup padat dengan tempat tinggal penduduk serta pesatnya pertumbuhan industri di areal tersebut membuat sungai itu berpotensi besar menjadi tempat pembuangan limbah baik domestik maupun industri. Sungai merupakan suatu ekosistem yang memiliki peran penting sebagai daur hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area)* bagi pemukiman daerah masyarakat yang berada di sekitarnya (Asdak, 2023; Susetyaningsih, 2012).

Ekosistem perairan merupakan salah satu habitat yang didominasi oleh berbagai macam jenis organisme salah satunya yaitu ikan (Hertati et al., 2023). Keanekaragaman jenis ikan di Indonesia berkisar kurang lebih 8500 jenis ikan, 800 jenis di antaranya terdapat pada perairan air tawar dan payau (Mardianti et al., 2018). Meningkatnya beban sungai akibat pembuangan limbah organik maupun anorganik ke dalam sungai maupun saluran air yang berhubungan langsung dengan sungai akan mengakibatkan kerusakan dan perubahan ekosistem sungai. Perairan yang tercemar pada umumnya kekayaan jenis individu relatif rendah dan di dominansi oleh jenis tertentu (Muhammad et al., 2020).

Keanekaragaman hayati mencakup semua jenis flora, fauna, mikroorganisme dan ekosistem dengan segala prosesnya. Keanekaragaman adalah hubungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas (Augusta, 2015; Tebaiy et al., 2014). Keanekaragaman dan kelimpahan ikan ditentukan oleh karakteristik habitat perairan. Karakteristik habitat di sungai sangat dipengaruhi kecepatan aliran sungai. Kecepatan tersebut dipengaruhi oleh perbedaan kemiringan sungai, keberadaan hutan atau tumbuhan di sepanjang daerah aliran sungai yang berasosiasi dengan keberadaan hewan-hewan penghuninya (Febrianti et al., 2022; Bhagawati et al., 2013).

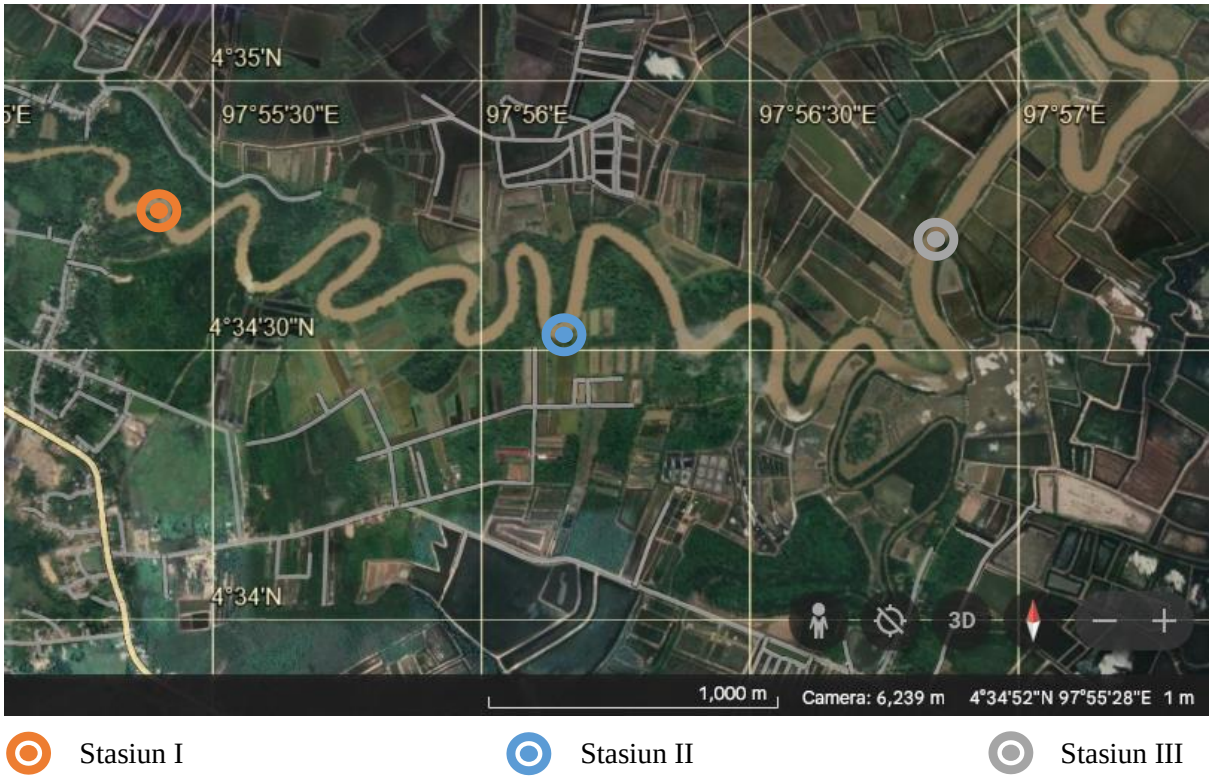
Pengukuran dalam keanekaragaman jenis meliputi indeks kekayaan jenis, indeks keanekaragaman dan indeks kemerataan (Irni, 2021). Lingkungan yang stabil dicirikan oleh kondisi yang seimbang dan mengandung kehidupan yang beranekaragam tanpa ada suatu spesies yang dominan. Keanekaragaman jenis (H'), keseragaman (E), dan dominansi (C) merupakan indeks yang sering digunakan untuk mengevaluasi keadaan suatu lingkungan perairan berdasarkan kondisi biologi. Ekosistem yang baik mempunyai ciri-ciri keanekaragaman jenis yang tinggi dan penyebaran jenis individu yang hampir merata di setiap perairan. Perairan yang tercemar pada umumnya kekayaan jenis relatif rendah dan di dominansi oleh jenis tertentu (Mawardi et al., 2023; Fitri et al., 2022).

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman spesies ikan yang terdapat di perairan sungai Alue Itam, Aceh Timur. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber rujukan terkait informasi spesies ikan yang terdapat di perairan sungai Alue Itam serta kondisi fisika-kimia sungai Alue Itam yang dimanfaatkan oleh masyarakat yang hidup disekitar sungai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2020 di perairan sungai Alue Itam, Aceh Timur (Gambar 1). Pengumpulan data penelitian dilakukan pada 3 stasiun dengan teknik pengumpulan data secara *purposive sampling*. Stasiun-stasiun pengambilan sampel di tempatkan pada 3 titik yang berlokasi di bagian hulu, tengah, dan hilir sungai (Diantari et al., 2017). Spesies ikan ditangkap dengan menggunakan bubu, tangkok, dan kail. Selain itu, faktor fisika-kimia seperti pH, suhu, dan tingkat DO juga diukur pada tiap stasiun.



Gambar 1. Stasiun lokasi penelitian

Sampel selanjutnya diidentifikasi dan dianalisis lebih lanjut untuk menentukan kelimpahan relatif, frekuensi kehadiran, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks kesamaan jenis ikan yang diperoleh dari lokasi penelitian. Kelimpahan relatif (Kr) dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Ramadhani et al., 2022).

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

$$\mathrm{Kr} = \frac{\mathrm{ni}}{\mathrm{N}} \times 100\%$$

Keterangan:

Kr : Kelimpahan relatif (%)

Ni : Jumlah Individu spesies ke-i

N : Jumlah total individu seluruh spesies

Frekuensi kehadiran menunjukkan luasnya penyebaran lokal jenis tertentu. Hal ini dapat dilihat dari frekuensi (%) ikan yang tertangkap dengan persamaan berikut (Muhammad et al., 2020).

$$\mathrm{Fi} = \frac{\mathrm{ti}}{\mathrm{T}} \times 100\%$$

Keterangan:

Fi : Frekuensi kehadiran spesies ke-i (%)

Ti : Jumlah stasiun spesies

T : Jumlah semua stasiun

Indeks keanekaragaman merupakan suatu indeks untuk melihat tingkat keanekaragaman jenis dalam komunitas dan memperlihatkan keseimbangan dalam pembagian jumlah individu tiap spesies. Indeks keanekaragaman jenis di hitung dengan menggunakan persamaan Shanon-Wiener (Muhammad et al., 2020).

$$\mathrm{H}' = -\sum_{i=1}^{s} \left(\frac{\mathrm{ni}}{\mathrm{N}}\right) \ln \frac{\mathrm{ni}}{\mathrm{N}}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

s : Jumlah jenis ikan

ni : Jumlah total individu spesies ke-i

N : Jumlah total individu

Penentuan kriteria:

H' ≤ 2,3 : keanekaragaman rendah

H' 2.4-3.2 : keanekaragaman sedang

H' > 3,3 : keanekaragaman tinggi

Indeks keseragaman digunakan sebagai gambaran ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas ikan, apabila semakin merata penyebaran individu antar spesies, maka

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

keseimbangan ekosistem akan semakin meningkat. Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus Evennes sebagai berikut.

$$E = \frac{H'}{H'max} = \frac{H'}{\ln(s)}$$

Keterangan:

E : Indeks keseragaman (Evenness)

H' : Indeks keanekaragaman (Shannon-wiener)

H'_{max} : In (s)

s : Jumlah keseluruhan dari spesies

Indeks keseragaman (Evenness) berkisar antara 0 sampai 1, dapat dievaluasi dengan kategori sebagai berikut (Febrian et al., 2022)

$E \leq 0{,}4$ = Keanekaragaman rendah

$0{,}4 < E \leq 0{,}6$ = Keanekaragaman sedang

$E > 0{,}6$ = Keanekaragaman tinggi

Indeks kesamaan jenis digunakan untuk mengukur perubahan komposisi antar habitat. Indeks similaritas yang digunakan dengan persamaan Jaccard (Rahayu & Annawaty, 2021).

$$IS = \frac{2C}{a + b} \times 100\%$$

Keterangan:

IS : Indeks similaritas

J : Jumlah jenis yang terdapat pada kedua habitat

a : Jumlah jenis pada komunitas A

b : Jumlah jenis pada komunitas B

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan identifikasi spesies ikan yang diperoleh dari sungai Alue Itam, Aceh Timur pada 3 stasiun pengamatan yang berbeda, terdapat 87 individu ikan yang berhasil terkumpul. Masing-masing pada stasiun I sebanyak 48 individu, pada stasiun II sebanyak 10 individu, dan pada stasiun III sebanyak 29 individu. Hasil identifikasi 87 individu ikan tersebut tergolong dalam 7 famili, 6 ordo, 7 genus dan 8 spesies. Hasil identifikasi disajikan pada Tabel 1.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

Tabel 1. Klasifikasi spesies ikan yang teridentifikasi

Ordo	**Familia**	**Genus**	**Species**
Percifarmes	*Channidae*	*Channa*	*Channa striata*
	Cichlidae	*Oreochromis*	*Oreochromis mossambicus*
	Osphrone midae	*Tricnogaster*	*Trichogaster trichopterus*
Percomorphili	*Ciclidae*	*Oreochormis*	*Oreochromis nilogcus*
Elopiformes	*Megalopidae*	*Megalops*	*Megalobs cyprinoides*
Ostariophusoide	*Claridae*	*Claria*	*Clarias gariepinus*
Siluriformes	*Bagridae*	*Hemibagrus*	*Hemibagrus nemurus*
Cypriniformes	*Cyprinidae*	*Barbonymus*	*Barbonymus gonionaty*

Selain itu, data spesies ikan yang terkumpul tersebut di analisis lebih lanjut untuk menentukan kelimpahan relatif, frekuensi kehadiran, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks kesamaan jenis ikan (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis data spesies ikan

Spesies	**KR%**			**Fi%**	**H'**			**E**		
	I	**II**	**III**		**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**
Channa Striata	17%	10%	14%	100%	0.29	0.23	0.27	0.90	0.93	0.94
Oreochromis nilogcus	21%	10%	20%	100%	0.33	0.23	0.33			
Megalobs cyprinoides	6%	0%	14%	66%	0.17	0	0.27			
Clarias gariepinus	6%	30%	7%	100%	0.17	0.36	0.19			
Oreochromis mossambicus	6%	0%	7%	66,6%	0.17	0	0.19			
Hemibagrus Nemurus	17%	20%	7%	100%	0.29	0.32	0.19			
Trichogaster Trichopterus	23%	30%	24%	100%	0.34	0.36	0.34			
Barbonymus Gonionaty	4%	0%	7%	66%	0.13	0	0.19			
Total	100%	100%	100%	87.47%	1.89	1.50	1.97			

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai keanekaragaman keseluruhan ikan di sungai Alue Itam Kecamatan Bireun Bayeun Aceh Timur masuk kedalam kategori rendah yaitu 1.89-1.97. dimana pada stasiun I keanekaragaman ikannya sebesar 1.89 dan stasiun II sebesar 1.50, sedangkan pada stasiun III sebesar 1.97. Nilai KR pada stasiun I paling tinggi didapat pada ikan *Tricnogaster tricnopterus*, yaitu sebesar 23%, pada stasiun II nilai tertinggi terdapat pada ikan *Clarias gariepinus* dan *Tricnonogaster trichoplenis* yaitu sebesar 30%, pada stasiun III nilai tertinggi terdapat pada ikan *Trichogaster Trichopterus* sebesar 24%. Ikan yang paling dominan yaitu pada ikan *Trichogaster Trichopterus* yaitu sebesar 30%.

Berdasarkan data yang didapat dari hasil penelitian tentang keanekaragaman ikan diperairan Alue Itam, indeks kesamaan jenis (similariltas) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Indeks Similaritas

IS	**Stasiun I**	**Stasiun II**	**Stasiun III**
Stasiun I	-	76%	100%
Stasiun III	-	-	76%

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa perubahan komposisi antar ikan diperairan Alue Itam, Aceh Timur yaitu IS stasiun I dan II sebesar 76%, Is I dan III sebesar 100%, sedangkan IS stasiun II dan III sebesar 76%.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sungai Alue Itam, Aceh Timur memiliki keanekaragaman ikan yang rendah karena hanya ditemukan ikan sebanyak 87 ekor. Yang terdiri dari 7 famili, 6 ordo, 7 genus, dan 8 spesies meskipun terdapat variasi habitat dengan kombinasi karakteristik yang khas dan berbeda disetiap stasiun. Hl ini diindikasikan karena variasi habitat pada perairan sungai Alue Itam Cenderung sama. Semakin banyak varasi habitat maka kehadiran jenis-jenis ikan penghuninya akan semakin bertambah sehingga keanekaragamannya semakin meningkat (Pangestu et al., 2020; Ridho & Patriono, 2020).

Berdasarkan indeks keanekaragaman Shanon-Wienner (H'), diketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman ikan diperairan sungai Alue Itam termasuk dalam kategori rendah, antara 1.50-1.97. Nilai keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun III (1.97) dan terendah pada stasiun I (1.50). Analisis regresi menunjukkan adanya hubungan yang nyata antara DO dan suhu terhadap keanekaragaman sedangkan faktor abiotik yang lain menunjukkan adanya hubungan yang tidak nyata. Nilai keanekaragaman terendah terdapat di stasiun I yang mungkin disebabkan terdapatnya dam. Adanya perubahan habitat sungai yang disebabkan oleh manusia dapat menyebabkan terbatasnya persebaran ikan beberapa jenis ikan yang membutuhkan habitat yang berbeda dalam tiap tahap perkembangannya seperti ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang sangat membutuhkan areal persawahan untuk bertelur, tetapi karena adanya dam yang menjadi penghalang, maka ikan terisolasi disatu tempat tertentu dan dimungkinkan juga akan mengganggu siklus kehidupannya yang meyebabkan terjadinya penurunan populasi..

Indeks kemerataan (E) disungai Alue Itam Bayeun relatif tinggi (0.90-0.94) dengan nilai kemerataan tertinggi di stasiun III dan terendah di stasiun I. Jumlah individu masing-masing spesies di semua stasiun hampir merata dengan proporsi *Trichogaster Trichopterus* paling dominan. Analisis regresi bahwa DO dan suhu memiliki hubungan yang nyata terhadap kemerataan, sedangkan faktor abiotik yang lain menunjukkan hubungan yang tidak nyata. Kandungan DO diperairan sungai tersebut adalah 3.83-6.51mg/l. Perbedaan kandungan DO dimasing-masing stasiun mengakibatkan pola persebaran ikan yang berbeda-beda pula. Beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi oksigen terlarut 3 mg/l (Siswanto et al., 2021). Kandungan oksigen yang optimal bagi ikan adalah 5 mg/l

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.6263

(Scabra et al., 2022). Kandungan DO tertinggi terdapat pada stasiun I dan terendah pada stasiun II. Nilai DO yang tinggi pada stasiun I dapat dikarenakan terdapatnya tanaman air yang melimpah sehingga memberikan sumbangan oksigen yang lebih banyak dari hasil fotosintesis.

KESIMPULAN

Keanekaragaman spesies ikan di sungai Alue Itam tergolong rendah pada ketiga stasiun dengan indeks masing-masing senilai 1.89, 1.50, dan 197. Spesies ikan yang paling dominan pada lokasi penelitian adalah *Trichogaster trichoperus* sejumlah 21 individu. Hasil pengukuran dari faktor fisika-kimia juga menunjukkan bahwa sungai Alue Itam memiliki pH antara 7.01-7.37, suhu 22.01-22.41°C, dan DO 3.82-6.51 mg/l, yang mengindikasikan bahwa perairan sungai Alue Itam masih sesuai untuk kehidupan ikan.

REFERENSI

Asdak, C. (2023). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. UGM PRESS. https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/lingkungan/hidrologi-dan-pengelolaan-daerah-aliran-sungai

Augusta, T. S. (2015). Analisis hubungan kualitas air terhadap komunitas zooplankton dan ikan di Danau Hanjalutung. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, *3*(2), 30-35. https://www.unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/56/55

Bhagawati, D., Abulias, M. N., & Amurwanto, A. (2013). Fauna ikan siluriformes dari Sungai Serayu, Banjaran, dan Tajum di Kabupaten Banyumas. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, *36*(2). https://doi.org/10.15294/ijmns.v36i2.2970

Diantari, N. P. R., Ahyadi, H., Rohyani, I. S., & Suana, I. W. (2017). Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat. *Indonesian Journal of Entomology*, *14*(3), 238213.

Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis Indeks Keanekaragaman, Keragaman, dan Dominansi Ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, *10*(2), 600-612. https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5056

Febrianti, D., Harisandy, M. D., Nadhira, C. A., & Syahputra, M. R. (2022). Keanekaragaman dan Identifikasi Morfometrik Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di TPI Kuala Langsa. *Jurnal Jeumpa*, *9*(2), 758-766. https://doi.org/10.33059/jj.v9i2.6325

Fitri, Y., Harisjon, H., Sarianto, D., & Aisyah, S. (2022). Kajian Kualitas Air terhadap Keanekaragaman Jenis Ikan di Perairan Batang Naras Kabupaten Padang Pariaman. *Konservasi Hayati*, *18*(2), 88-105. https://doi.org/10.33369/hayati.v18i2.22120

Hertati, R., Syafrialdi, S., & Maryeni, S. (2023). Monitoring Keanekaragaman Jenis Ikan Di Sungai Batang Hari Provinsi Jambi. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(2), 8866-8873. https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.1453

Irni, J. (2021). Sensitivitas Metode Pengukuran Keanekaragaman Jenis di Cikabayan Bogor: Sensitivity Of Types Diversity Measurement Methods In Cikabayan, Bogor. *Rhizobia*, *3*(1), 19-26. https://dx.doi.org/10.36985/rhizobia.v10i1.461

Mardianti, M., Nasir, M., & Devira, C. N. (2018, April). Keanekaragaman jenis ikan di sungai kluet kabupaten aceh selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik* (Vol. 5, No. 1). http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v5i1.2898

Mawardi, A. L., Khalil, M., Sarjani, T. M., & Armanda, F. (2023). Diversity and habitat characteristics of gastropods and bivalves associated with mangroves on the east coast of Aceh Province, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *24*(9). https://doi.org/10.13057/biodiv/d240959

Muhammad, M., Syafrialdi, S., & Hertati, R. (2020). Keanekaragaman Jenis-Jenis Ikan Di Sungai Tembesi Kecamatan Bathin VIII Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, *4*(1). https://doi.org/10.36355/semahjpsp.v4i1.339

Pangestu, M., & Siswanto, S. (2020). Inventarisasi spesies ikan bernilai ekonomis di perairan umum Kabupaten Seruyan. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*, *9*(1), 8-12. https://www.unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/161/157

Rahayu, P., & Annawaty, A. (2021). Keanekaragaman Jenis Udang Air Tawar (Decapoda: Caridea) di Pulau Labobo, Sulawesi. *Zoo Indonesia*, *28*(2). http://dx.doi.org/10.52508/zi.v28i2.4096

Ramadhani, D., Adijaya, M., & Hadinata, F. W. (2022). Keragaman Jenis Ikan pada Aliran Sungai Beduai Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. *Aurelia Journal*, *4*(1), 63-70. http://dx.doi.org/10.15578/aj.v4i1.11048

Ridho, M. R., & Patriono, E. (2020). Keanekaragaman Jenis Ikan di Danau Teluk Rasau, Pedamaran Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, *37*(2), 118-125. https://doi.org/10.20884/1.mib.2020.37.2.1047

Scabra, A. R., Afriadin, A., & Marzuki, M. (2022). Efektivitas Peningkatan Oksigen Terlarut Menggunakan Perangkat Microbubble Terhadap Produktivitas Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *Jurnal Perikanan Unram*, *12*(1), 13-21. https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.269

Siswanto, S., Sofarini, D., & Hanifa, M. S. (2021). Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkau Sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan. *Rekayasa*, *14*(2), 245-251. https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.11263

Susetyaningsih, A. (2012). Pengaturan penggunaan lahan di daerah hulu DAS Cimanuk sebagai upaya optimalisasi pemanfaatan sumberdaya air. *Jurnal Konstruksi*, *10*(01). https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.10-01.107

Tebaiy, S., Yulianda, F., & Muchsin, I. (2014). Struktur komunitas ikan pada habitat lamun di Teluk Youtefa Jayapura Papua [Fish community structure at seagrass beds habitat in Youtefa Bay Jayapura Papua]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, *14*(1), 49-65. https://doi.org/10.32491/jii.v14i1.95