

Sumberdaya Ikan Asli dan Invasif di Sungai Mengkiang, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat

Via Peronita¹, Fitra Wira Hadinata^{1*}, Riwut Eko Trismiyarto², Jafar², Aman Bayu Widodo², Dadang Kurniawan Syam², dan Ismanto²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak

²Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan Entikong

*e-mail korespondensi: Fitra.wirahadinata@faperta.untan.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 13 Juni 2022
Disetujui : 20 Juni 2022
Terbit Online : 26 Juni 2022

ABSTRACT

Key Words:

Native species
Aliens species
Mengkiang River

*Mengkiang River is a river located in Sanggau Regency. Information from local communities and fishermen Information related to the waters of the Mengkiang River, there are several types of fish that are protected, invasive and endemic. This study was conducted to determine the condition of native and invasive fish resources in the waters of the Mengkiang River. The information from this study is expected to be used to formulate control measures as input for the formulation of regulations and policies by the government. Sampling was carried out at 3 observation stations, namely the upstream, middle, and downstream parts of the river. The aim is to show the value of community structures such as index of fish diversities, the similarities, dominances, native and aliens species. The number of fish species that have been identified as many as 8 species, there are 7 native fish, namely: Bilis (*Anchoviclla commersoni*), Lais (*Cyptopterus micronema*), Seluang (*Rasbora Sp.*), Tengadak (*Barbonymus schwanefeldi*), Hampala (*Hampala macroleptitoda*), Tilan (*Barbonymus schwanefeldi*), Baung (*Mystus*) and 1 type of invasive fish, namely Toman fish (*Chana Pleurophthalma*) Diversity Index Value (H') 1.85861622. The value of the Diversity Index in the waters of the Mengkiang River is included in the medium group, namely moderate distribution and moderate community stability. Stable community that is high similarities Index Value. The Dominance Index value of the Mengkiang River is included in the low criteria. The condition of the waters of the Mengkiang River is still in good and well-maintained condition.*

Copyright © 2022 Universitas Cenderawasih

PENDAHULUAN

Ikan Asing/Invasif adalah suatu jenis ikan yang bukan berasal dari habitat asli atau daerah sebaran zoogeografisnya. Keberadaan ikan invasif disuatu wilayah diakibatkan oleh campur tangan manusia secara sengaja ataupun tidak sengaja. Kehadiran jenis – jenis ikan invasif di perairan umum di sungai sangat dikhawatirkan dapat mengancam keberadaan ikan asli yang telah ada sebelumnya dan menyebabkan perubahan komposisi jenis asli di suatu perairan. Perubahan komposisi ini disebabkan oleh kompetisi antara jenis ikan introduksi dan jenis yang telah ada, sedangkan jenis ikan invasif ada yang merupakan ikan predator. Selain itu besar kemungkinan terjadi hibridasi (perkawinan silang) antara ikan invasif dengan ikan asli setempat serta dapat juga ikan invasif menjadi faktor pembawa penyakit luar (Dewantoro & Rachmatika 2016).

Salah satu ancaman utama terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem alam adalah introduksi spesies yang bersifat invasif. Pemasukan, penyebaran dan penggunaan berbagai spesies asing baik yang dilakukan secara sengaja

maupun tidak disengaja yang kemudian menjadi invasif telah menyebabkan kerugian ekologi, ekonomi, dan sosial yang cukup besar. Kerusakan lingkungan atau habitat ikan yang disebabkan oleh introduksi ikan eksotik dapat berupa disintegrasi komunitas ikan lokal, kerusakan genetik ikan lokal (karena terjadi hibridisasi), transfer penyakit, dan dampak sosial ekonomi masyarakat sekitar masyarakat perairan (Welcomme, 1998).

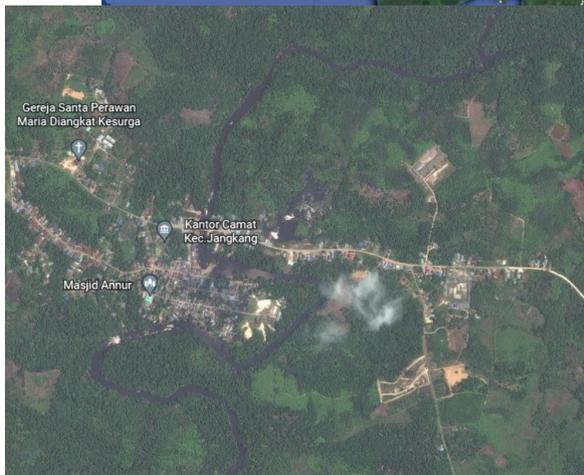
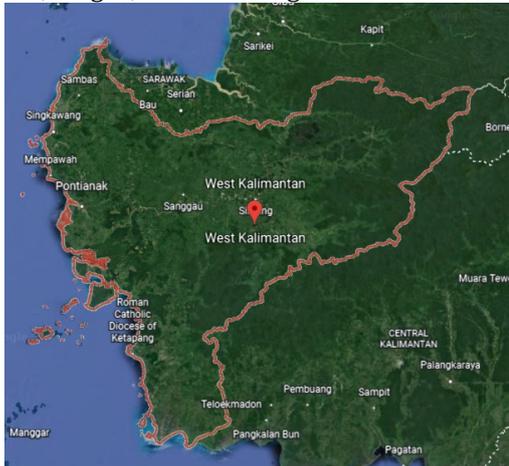
Sungai Mengkiang merupakan sungai yang berada di Kabupaten Sanggau. Informasi dari masyarakat dan nelayan lokal Informasi terkait Perairan Sungai Mengkiang terdapat beberapa jenis ikan yang dilindungi, invasif dan endemik.

Studi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi sumberdaya ikan asli dan invasif di Perairan Sungai Mengkiang. Informasi hasil studi ini diharapkan dapat digunakan untuk merumuskan langkah-langkah pengendaliannya sebagai bahan masukan penyusunan peraturan dan kebijakan oleh pemerintah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan yaitu bulan Maret 2022 yang berlokasi di Perairan Sungai Mengkiang, Kecamatan Jangkang, Kabupaten Sanggau, Propinsi Kalimantan Barat. Penelitian lapangan meliputi penentuan lokasi sampling menjadi 3 stasiun pengamatan yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir sungai.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan.

Pengukuran kualitas lingkungan perairan Sungai Mengkiang meliputi suhu, pH, kedalaman, dan kecerahan di seluruh Stasiun pengamatan. Teknik pengumpulan sampel ikan menggunakan alat seser, jala, *gill net*, dan *germal*. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah, pengukuran berat, panjang, identifikasi dan dokumentasi ikan hasil tangkapan.

Analisis Data

Indeks Keanekaragaman

Untuk menentukan keanekaragaman ikan digunakan indeks Shannon-Wiener (Krebs, 1989) dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = \sum (ni/N) \ln ni/N$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu dalam takson ke-i

N = Jumlah total individu semua taksa pada suatu komunitas

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman jenis ikan dalam suatu komunitas dihitung menggunakan rumus menurut Krebs (1985) sebagai berikut :

$$E = H' / H'maks' H'maks = \log_2 S$$

Dimana :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

E = Indeks Kemerataan

H' maks = Indeks keanekaragaman maksimum

S = Jumlah Jenis

Indeks Dominansi

Untuk mengetahui ada tidaknya dominansi, digunakan indeks dominansi Simpson (Setyobudiandi et al. 2009) :

$$C = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi Simpson

Ni = jumlah individu spesies ke-i

N = jumlah individu semua spesies

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi dan Identifikasi Jenis Ikan

Jumlah spesies ikan yang berhasil diidentifikasi sebanyak 8 spesies, ikan Asli ada 7 yaitu: Bilis (*Anchoviella commersoni*), Lais (*Cyptopterus micronema*), Seluang (*Rasbora Sp.*), Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldi*), Hampala (*Hampala macroleptitoda*), Tilan (*Barbonymus schwanenfeldi*), Baung (*Mystus*) dan 1 jenis ikan yang bersifat invasif yaitu ikan Toman (*Chana Pleurophthalma*). Informasi tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Jenis Ikan

No	Jenis Ikan	Nama Latin
1.	Bilis	<i>Anchoviella commersoni</i>
2.	Lais	<i>Kyptopterus Sp.</i>
3.	Seluang	<i>Rasbora Sp.</i>
4.	Toman	<i>Chana Pleurophthalma</i>
5.	Tengadak	<i>Barbonymus schwanenfeldi</i>
6.	Hampala	<i>Hampala macrolepidota</i>
7.	Tilan	<i>Mastacembelus erythroaenia</i>
8.	Baung	<i>Mystus</i>

Tabulasi Sebaran Jenis Ikan

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan (Tabel 2) diketahui bahwa jumlah spesies yang berhasil diidentifikasi sebanyak 8 spesies ikan Asli ada 7 spesies dan 1 ikan invasif. Terdapat 1 spesies yang memiliki jumlah frekuensi tertinggi yaitu Bilis (*Anchoviella commersoni*) sebanyak 70. Populasi dari hasil tangkapan

diketahui bahwa Stasiun 1, 2 dan 3 memiliki jumlah yang Hampir merata. Hal ini diduga karena Stasiun 1, 2 dan 3 merupakan lokasi yang memiliki kualitas air dan topologi yang sama.

Tabel 2. Rekapitulasi Data hasil Jenis Ikan

No	Jenis Ikan / Nama lokal	Nama Latin	Stasiun		
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
A	B	C	D	E	F
1	Bilis	<i>Anchoviella commersoni</i>	0	70	0
2	Lais	<i>Kyptopterus Sp.</i>	3	22	4
3	Seluang	<i>Rasbora Sp.</i>	49	48	52
4	Toman	<i>Chana Pleurophthalma</i>	0	17	0
5	Tengadak	<i>Barbonymschwanenfeldi</i>	0	16	8
6	Hampala	<i>Hampala macrolepidota</i>	15	12	30
7	Tilan	<i>Mastacembelus erythrotaenia</i>	21	5	12
8	Baung	<i>Mystus</i>	18	12	21
Total					

Karakteristik Perairan Sungai Mengkiang

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa suhu perairan Sungai Mengkiang saat kegiatan dilakukan berada pada kisaran 26-27°C. Kisaran pH yaitu 5-6,7. Kisaran kedalaman Sungai Mengkiang yang didapatkan pada kegiatan yaitu 3-5 m. Kisaran kecerahan yaitu 0-1,2 m.

Tabel 3. Kualitas Fisika-Kimia Perairan Sungai Mengkiang

No	Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Kualitas Fisika-Kimia Perairan yang Baik untuk Ikan
1	Suhu (°C)	26-26,8	26-27,5	26-27,7	20-30
2	pH	5-5,92	5-6	6-7	5-8,5
3	Keccerahan (m)	1-1,2	1-1,1	0,5	> 25 cm
4	Kedalaman (m)	4-5	3-4	4-5	-

Perairan Sungai Mengkiang memiliki kualitas fisika-kimia yang baik berdasarkan data. Kondisi perairan yang baik dan terjaga, memiliki korelasi terhadap Nilai Indeks Keanekaragaman yang diperoleh. Scheimer dan Zalewski (1992) mengatakan bahwa kualitas air diperhitungkan sebagai penyebab keanekaragaman ikan di perairan. Secara ekologi diasumsikan bahwa keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan keseimbangan ekosistem yang lebih baik akibat faktor lingkungan dan kualitas perairan yang terjaga. Sebaliknya keanekaragaman yang rendah (jumlah spesies sedikit) menunjukkan ekosistem mengalami kerusakan akibat bencana alam maupun cemaran berupa polusi di perairan

Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman (H') digunakan untuk mendapatkan gambaran populasi organisme secara matematis. Hal ini untuk mempermudah analisis informasi jumlah individu masing-masing spesies dalam satu komunitas. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari masing-masing stasiun

pengamatan didapatkan Indeks Keseragaman (H') sebagai berikut (Tabel 4):

Tabel 4. Data Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Jenis Ikan perairan Sungai Mengkiang.

No	Jenis Ikan / Nama lokal	Jumlah total individu (ni)	Total Populasi (N)	Perbandingan jumlah ikan ke i (pi)
1.	Bilis	70	435	0.16091954
2.	Lais	29	435	0.06666667
3.	Seluang	149	435	0.342528736
4.	Toman	17	435	0.03908046
45.	Tengadak	24	435	0.055172414
6.	Hampala	57	435	0.131034483
7.	Tilan	38	435	0.087356322
8.	Baung	51	435	0.117241379
		435		

Hasil pengamatan jenis ikan/agen hayati yang dilakukan 8 spesies yang berhasil diidentifikasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisa untuk diketahui Nilai Indeks Keanekaragamannya. Nilai Indeks Keanekaragaman di perairan Sungai Mengkiang termasuk dalam kelompok sedang yaitu penyebaran sedang dan kestabilan komunitas sedang. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa komunitas di perairan Sungai Mengkiang cukup beragam dan tidak didominasi oleh satu atau lebih dari organisme. Menurut Fachrul (2007), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan kelimpahan masing-masing spesies yang tinggi, sebaliknya keanekaragaman spesies rendah apabila hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah. Menurut Odum (1996) suatu lingkungan yang stabil dicirikan oleh kondisi yang seimbang dan mengandung kehidupan yang beranekaragam tanpa ada suatu spesies yang dominan.

Nilai Indeks Keanekaragaman perairan Sungai Mengkiang yang masuk dalam kelompok sedang, penyebaran sedang, kestabilan komunitas sedang. Menurut Jukri dkk (2013), faktor yang mempengaruhi keanekaragaman populasi adalah ketersediaan dan jumlah makanan, dominansi spesies ikan tertentu, dan karakteristik habitat. Salah satu ancaman terhadap keanekaragaman hayati Sungai Mengkiang khususnya spesies ikan invasif yaitu ikan Toman (*Chana Pleurophthalma*). Walaupun spesies tersebut berada dalam populasi yang kecil berdasarkan data, namun bukan berarti tidak perlu dilakukan langkah pencegahan terhadap keberadaannya di perairan Sungai Mengkiang. Jumlah fekunditas yang relatif besar dan faktor lingkungan yang mendukung, membuat spesies ikan invasif ini mampu hidup, tumbuh dan berkembangbiak dengan cepat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harianti tahun 2013, diketahui bahwa bahwa fekunditas ikan Toman (*Chana Pleurophthalma*) berkisar antara 1062-57.200 butir telur. Apabila laju pertumbuhan dan populasi spesies ikan ini tidak ditekan, tentu

dapat diprediksi bahwa jumlah populasi ikan Invasif Sungai Mengkiang akan berkurang di masa yang akan datang. Kondisi tersebut bisa dilihat dari kasus yang terjadi di Danau DAS Cisadane dan Ciliwung yaitu penurunan populasi ikan benteur/weder (*Puntius binotatus*) dan ikan Sumatera (*Puntius binotatus*) sebagai ikan endemik (Wowor, 2010).

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk menggambarkan seberapa besar keseimbangan suatu ekosistem. Untuk mengetahui indeks keseragaman dapat digunakan rumus Indeks keseragaman Shanon-Wiener. Berdasarkan data yang dikumpulkan di lapangan dari masing-masing stasiun pengamatan diketahui sebagai berikut (Tabel 5).

Tabel 5. Data Nilai Indeks Keseragaman (E) Jenis Ikan di Sungai Mengkiang.

No	Jenis Ikan / Nama lokal	Nama Latin	Perbandingan jumlah ikan ke i (pi)
1.	Bilis	<i>Anchoviella commersoni</i>	0.16091954
2.	Lais	<i>Kyptopterus Sp.</i>	0.066666667
3.	Seluang	<i>Rasbora Sp.</i>	0.342528736
4.	Toman	<i>Chana Pleurophthalma</i>	0.03908046
5.	Tengadak	<i>Barbonymus schwanenfeldi</i>	0.055172414
6.	Hampala	<i>Hampala macrolepidota</i>	0.131034483
7.	Tilan	<i>Mastacembelus erythrotaenia</i>	0.087356322
8.	Baung	<i>Mystus</i>	0.117241379
	Total		

Menurut Ardani dan Organsastra (2009), Nilai Indeks Keseragaman jenis ikan berkisar antara 0 – 1. Kriteria nilai keseragaman (E) mendekati 0 memiliki arti penyebaran individu antar jenis relatif tidak sama dan ada sekelompok individu jenis tertentu yang melimpah. Sebaliknya bila nilai E mendekati 1 maka penyebaran individu antar jenis relatif sama. Berdasarkan hasil indeks keseragaman jenis ikan (E) perairan Sungai Mengkiang termasuk dalam Keseragaman tinggi ($0,6 < E \leq 1,0$) yaitu, komunitas stabil dengan Nilai Indeks Keseragaman 2.

Nilai Indeks Keseragaman merupakan penduga yang baik dalam menentukan dominansi wilayah. Nilai keseragaman yang tinggi menunjukkan tidak adanya dominansi suatu spesies tertentu dalam perairan (Sukmiwati, 2011). Nilai Indeks Keseragaman berhubungan erat dengan beberapa faktor yang mempengaruhinya antara lain jumlah predator, kompetisi makanan dan genetik dan kualitas lingkungan perairan. Salah satu jenis ikan invasif yang terdapat di Sungai Mengkiang adalah ikan toman (*Chana Pleurophthalma*). Ikan ini merupakan predator alami yang memangsa jenis ikan lainnya, terutama ikan-ikan yang memiliki ukuran tubuh lebih kecil darinya. Keberadaan ikan ini di Sungai amaengkiang masih relatif rendah

berdasarkan Nilai Indeks Dominansi yang diperoleh.

Selain faktor pemangsa alami, nilai keseragaman yang didapatkan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan Sungai Mengkiang yang masih terjaga baik. Kondisi lingkungan perairan yang baik menyebabkan kelimpahan makanan diperairan tersedia sepanjang waktu, akibatnya persaingan dalam memperoleh makanan menjadi kecil, tidak ada yang mendominasi dalam suatu ekosistem perairan dan keseragaman suatu spesies relatif tinggi.

Indeks Dominansi

Nilai Indeks Dominansi terbesar didapatkan pada jenis Seluang (*Rasbora Sp.*), dengan nilai dominansi adalah 0.117. Nilai Indeks Dominansi perairan Sungai Mengkiang tersebut masuk pada kriteria rendah ($0 < C < 0,5$) yang artinya menunjukkan tidak adanya suatu spesies yang mendominasi di perairan tersebut. Sejalan dengan hal tersebut, Ardani dan Organsastra (2009) menyatakan bahwa apabila nilai C mendekati 0 menunjukkan tidak ada satu spesies yang mendominasi, sebaliknya jika nilai C mendekati 1 maka terdapat spesies yang mendominasi suatu perairan.

Tabel 6. Data hasil Tabulasi Jenis Ikan Indeks Dominasi (C).

No	Jenis Ikan / Nama lokal	Nama Latin	Perbandingan jumlah ikan ke i (pi)	Indeks Dominaasi (C)
1	Bilis	<i>Anchoviella commersoni</i>	0.346535	0.025895098
2.	Lais	<i>Kyptopterus Sp.</i>	0.108911	0.004444444
3.	Seluang	<i>Rasbora Sp.</i>	0.237624	0.117325935
4.	Toman	<i>Chana Pleurophthalma</i>	0.084158	0.001527282
5.	Tengadakk	<i>Barbonymus schwanenfeldi</i>	0.079208	0.003043995
6.	Hampala	<i>Hampala macrolepidota</i>	0.059406	0.017170036
7.	Tilan	<i>Mastacembelus erythrotaenia</i>	0.024752	0.007631127
8.	Baung	<i>Mystus</i>	0.059406	0.013745541
Σ TOTAL				0.190783459

Indeks dominansi yang rendah diduga akibat faktor ketersediaan makanan yang terjaga di perairan Sungai Mengkiang, sehingga kompetisi dalam memperebutkan makanan relatif kecil. Selain itu, kondisi lingkungan perairan yang baik dengan kualitas fisika-kimia perairan yang terjaga, membuat ekosistem perairan menjadi stabil. Berdasarkan Tabel 4 tersebut di atas, terlihat bahwa 1 spesies ikan yang masuk dalam kelompok invasif yaitu Ikan Toman (*Chana Pleurophthalma*) memiliki nilai dominansi yang rendah. Meskipun demikian, spesies tersebut merupakan ancaman serius yang dapat mengganggu keseimbangan

ekosistem perairan Sungai Mengkiang dimasa yang akan datang. Sejalan dengan hal tersebut Asyari (2012) mengatakan bahwa ikan invasif yang tidak terkontrol dapat menyebabkan ledakan populasi sehingga ikan asli menjadi punah akibat terjadinya kompetisi pakan dan habitat serta menyebabkan struktur komunitas di perairan menjadi homogen.

Salah satu bentuk pengendalian yang telah dilakukan masyarakat sekitar Sungai Mengkiang terhadap ikan invasif ini adalah dengan menangkap anakan ikan toman di alam dan di besarkan dengan keramba. Namun demikian, peran serta instansi terkait sangat diharapkan dalam pengendalian agen hayati yang bersifat invasif ini untuk menekan dominansinya disuatu perairan.

KESIMPULAN

Sumberdaya Ikan di Sungai Mengkiang terdapat 8 jenis, kategori spesies asli sebanyak 7 Spesies, dan 1 Spesies termasuk dalam kategori jenis ikan yang bersifat Invasif.

Nilai Indeks Keceragaman Ikan di perairan Sungai Mengkiang menunjukkan nilai keceragaman tinggi, komunitas stabil yaitu Nilai Indeks Keceragaman tinggi. Nilai Indeks Dominansi per jenis ikan di perairan Sungai Mengkiang menunjukkan bahwa perairan Sungai Mengkiang termasuk dalam kategori rendah. Kondisi perairan Sungai Mengkiang masih dalam kondisi yang baik dan terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

Ardani B, dan Organsastra. 2009. Struktur komunitas ikan di danau Bagamat Petuk Bukit. *Journal of Tropical Fisheries*. 4(1):356- 367

Harianti. 2013. Fekunditas dan Diameter Telur Ikan (*Channa striata* Bloch, 1793) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. *Jurnal Saintek Perikanan*. 8(2): 18-24.

Jukri, Emiarti, Kamri. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lamunde Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. "Jurnal Mina Laut Indonesia". Volume 1 Nomor 1. Januari 2013

Krebs, C.J. 1989. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Row Publishers. New York 776 pp.

Odum, E.P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.

Schiemer F, Zalewski M. 1992. The Importance of Riparian Ecotone For Diversity and Productivity of Riverine Fish Communities Netherland. *Journal of Zoology* 42 (2-3).

Setyobudiandi I, Sulistino, Ferdinan Y, Kusuma C, Hariadi S, Damar A, Sembiring A dan Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.

Roza Elvyra. 2004. *Aspek Habitat, Makanan Dan Reproduksi Ikan Lais*. Posted.

Fitri Handayani. 2018. *Studi Morfometrik, Meristik Dan Pola Pertumbuhan Ikan Toman (Channa Micropeltes Cuvier, 1831) Di Danau Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau*.

Irin Iriana Kusmini, Dkk. *Ikan Lokal Tengadak (Barbonymus Scwanenfeldii) Asal Kalimantan Sebagai Andalan Untuk Ikan Budi Daya*. Prosiding Seminar Nasional Ikan Ke 8

Fuja Arsita Siregar. 2019. *Morfometrik, Meristik Dan Pola Pertumbuhan Ikan Barau (Hampala Macrolepidota Kuhl & Van Hasselt, 1823) Di Sungai Kampar Kiri Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau*.

Helen Amelia. 2020. *Morfometrik, Meristik, Dan Pola Pertumbuhan Ikan Baung (Hemibagrus Nemurus C. V, 1840) Di Perairan Sungai Kampar Dan Sungai Siak, Provinsi Riau*

Fransiska Yeni Suryani, Dkk. 2019. *Struktur Populasi Ikan Seluang (Rasbora Argyrotaenia) Di Hilir Sungai Sekadau Kecamatan Sekadau Hilir Kabupaten Sekadau*. *Protobiont* Vol. 8 (2) : 74 – 81

Ira. *Kajian Kualitas Perairan Berdasarkan Parameter Fisika Dan Kimia Di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari Sulawesi Tenggara*. *Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*

Baigo Hamuna, Dkk. 2018. *Kajian Kualitas Air Laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura*. *Ilmu Lingkungan*. Vol 16

Iin Sumbada Sulistyorini, Dkk. 2016. *Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karangan Dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur*. *Jurnal Hutan Tropis* Volume 4 No. 1

- Lailial Muthifah, Dkk. *Analisis Kualitas Air Danau Kandung Suli Kecamatan Jongkong Kabupaten Kapuas Hulu*
- Tiara Esha Kinanti, Dkk. 2014. *Kualitas Perairan Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan Ditinjau Dari Faktor Fisika-Kimia Sedimen Dan Kelimpahan Hewan Makrobentos*. Diponegoro Journal Of Maquares Volume 3, Nomor 1, Halaman 160-167