

Biodiversitas Ikan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir

Fish Biodiversity in the Gatal Lake, Rokan Hilir District Riau Province

Edsa Nur Rizqi^{1*}, Efawani¹, Deni Efizon¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12.5, Pekanbaru, 28293
email: edsa.nur0742@student.unri.ac.id

(Received: 19 December 2022; Accepted: 09 February 2023)

ABSTRAK

Danau Gatal merupakan danau alami yang menerima air dari Sungai Rokan saat musim hujan. Danau ini dihuni oleh banyak spesies ikan. Namun, informasi mengenai jenis ikan yang ada di kawasan tersebut masih terbatas. Untuk mengetahui spesies ikan yang ada di Danau Gatal, penelitian dilakukan pada November 2021 s/d Februari 2022. Pengambilan sampel ikan dilakukan seminggu sekali/bulan hingga tidak ditemukan spesies baru. Ikan ditangkap menggunakan alat pemancing, jaring, dan bubu, sampel ikan kemudian diidentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan yang tertangkap terdiri dari 3 ordo, 13 famili, 14 marga, dan 15 spesies. Keanekaragaman jenis ikan (H') di Danau Gatal sebesar 3,47, indeks dominansi (C) sebesar 0,19 dan keseragaman (E) sebesar 0,52. Nilai kualitas air danau adalah sebagai berikut: suhu 28°C-32°C, kecerahan 39-45 cm, kedalaman 109-111 cm, pH 6, oksigen terlarut 3,9-4,3 mg/L, dan CO₂ 5,89-7,99 mg/L. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman ikan di Danau Gatal tergolong rendah. Beberapa ikan belum pernah ditemukan di danau itu sebelumnya, yaitu sepimping, kipper, selais, dan kapar.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Keanekaragaman spesies, Indeks Dominansi

ABSTRACT

Gatal Lake is a natural lake that receives water from the Rokan River during the rainy season. This lake is inhabited by many fish species. However, the information about the type of fish in that area is limited. To understand the types of fish present in the Gatal lake, a study has been conducted from November 2021 to February 2022. Fish sampling was conducted once a week/month until no new species were found. The fish were captured using anglers, nets, and fish traps. Fish samples were then identified. Results show that the fish caught consists of 3 orders, 13 families, 14 genera, and 15 species. The fish species diversity (H') in the Gatal lake was 3.47, the dominance index (C) was 0.19 and the uniformity (E) was 0.52. The water quality values of the lake were as follows: temperature 28°C-32°C, brightness 39-45 cm, depth 109-111 cm, pH 6, dissolved oxygen 3.9-4.3 mg/L, and carbon dioxide 5.89-7.99 mg/L. Based on the diversity index value, the fish in the Gatal Lake was classified as low. Some fishes have never been found in that lake before, namely *Oxygaster anomalura*, *Scatophagus argus*, *Kryptoperus bicirrhis*, and *Belontia hasselti*.

Keywords: Biodiversity, Species diversity, Dominance index

1. Pendahuluan

Danau Gatal merupakan danau yang terletak di Kabupaten Rokan Hilir, Bagansiapiapi. Danau Gatal dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sekitar sebagai perikanan tangkap dan mata pencaharian

sehari-hari. Kawasan di sekitar Danau Gatal dikelilingi oleh kebun kelapa sawit, pohon pisang, sawi dan cabe milik warga sekitar. Seiring meningkatnya aktifitas perkebunan di kawasan Danau Gatal, secara tidak langsung dapat mempengaruhi produktivitas danau,

terutama kualitas airnya yang semakin terganggu. Apabila hal ini terus terjadi maka akan berpengaruh terhadap jenis ikan yang ada di Danau Gatal. Menurut Boyd *dalam* Jumaidi (2016), dampak tinggi rendahnya air di danau membuat kondisi perairan danau menjadi tidak stabil serta kualitas perairan juga berubah-ubah, terutama kekeruhan, oksigen terlarut, suhu dan pH. Perubahan lingkungan, dimana pergerakan nekton ini bersifat aktif di perairan. Perubahan kondisi lingkungan perairan dari ekosistem mengalir menjadi tergenang akan berpengaruh terhadap biologi dan ekologi dari jenis-jenis ikan tersebut (Efizon *et al.*, 2015).

Tingkat adaptasi organisme perairan tidak semuanya sama, ada organisme yang dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan sekitarnya sehingga perkembangbiakan tidak terlalu mengalami gangguan, tetapi untuk organisme yang sulit beradaptasi maka organisme ini akan mencari tempat yang sesuai untuk berkembang biak. Pada saat musim hujan luapan air dari Sungai Rokan masuk ke dalam Danau Gatal. Pada saat itu diduga ikan yang berasal dari Sungai Rokan yang dapat mengikuti arus ikut masuk ke dalam danau tersebut. Namun ketika musim kemarau aliran dari Sungai Rokan ke Danau Gatal terputus, sehingga lama kelamaan volume air Danau Gatal semakin menyusut. Ikan-ikan yang berasal dari Sungai Rokan terperangkap di dalam danau.

Menjelang datangnya musim hujan membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga ikan-ikan yang terperangkap di Danau Gatal tersebut akan tumbuh atau berkembang biak seiring berjalannya waktu. Untuk mengetahui jenis-jenis ikan yang terdapat di Danau Gatal secara keseluruhan, maka perlu dilakukan penelitian tentang biodiversitas ikan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir dengan daerah penangkapan ikan yang dapat mewakili seluruh kondisi perairan dan alat tangkap yang bervariasi sesuai dengan daerah tangkapan. Biodiversitas ikan ialah penggabungan dari jumlah spesies dan jumlah individu dari masing-masing spesies dalam suatu komunitas. Penelitian ini bertujuan mengetahui keanekaragaman jenis ikan yang ada di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2021-Februari 2022, Lokasi penelitian bertempat di Danau Gatal Bagansiapiapi Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. Identifikasi ikan dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau dijadikan sebagai lokasi penelitian (diperoleh dari hasil tangkap sendiri dengan menggunakan alat pancing jaring dan hasil tangkapan nelayan menggunakan alat tangkap berupa pancing dengan mata pancing ukuran 1-12, jala dengan diameter 3-6 m dengan mesh size 0,5–2 inci dan jaring dengan diameter 2-3 m dengan mesh size 5/8 inci sebagai objek penelitian dengan pelemparan jala sebanyak 20 kali disetiap minggunya.

Jaring diangkat setiap kurang lebih 6 jam sekali dan pancing diberikan waktu perlemparan umpan ke air kurang lebih per 15 menit sekali jika umpan tidak dimakan oleh ikan. Pengambilan sampel ikan ditentukan ditiga titik sampling yang telah ditentukan disaat turun lapangan. Data yang dikumpulkan berupa data primer serta berbagai literatur atau informasi yang mendukung. Data primer terdiri dari sampel ikan dan kualitas air yang diperoleh dari lapangan. Parameter kualitas air diukur di lapangan, sedangkan identifikasi ikan dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan dengan menggunakan buku panduan identifikasi Saanin (1968); Kottelat *et al.* (1993).

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Pengambilan dan Penanganan Ikan Sampel

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menggunakan metode sensus, yang artinya mengambil semua ikan yang tertangkap. Penangkapan dilakukan satu kali dalam seminggu selama satu bulan sampai tidak ada lagi ditemukan spesies ikan yang baru. Penangkapan ikan sampel juga diperoleh dari hasil tangkapan nelayan selama penelitian. Sampel ikan yang telah didapat dimasukkan ke dalam plastik klip. Setiap sampel diberi label yang memuat informasi tanggal dan waktu pengambilan sampel. Kemudian sampel disimpan dalam *cool box* yang sudah berisi es batu sebelum dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Untuk mengawetkan ikan dimasukkan ke dalam *freezer* di laboratorium.

2.3.2. Deskripsi dan Identifikasi

Ikan yang telah dipisahkan setiap jenisnya dan diambil tiga ekor setiap jenisnya dengan ukuran yang bervariasi mulai dari yang kecil, sedang sampai yang besar. Masing-masing jenis ikan dideskripsikan mulai dari kepala, badan sampai ekor. Selanjutnya dilakukan pengukuran morfometrik dan perhitungan meristik ikan yang merujuk pada Saanin (1968); Kottelat *et al.* (1993).

2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh berupa data primer dan berbagai literatur atau informasi yang mendukung. Data primer merupakan data hasil pengamatan dan pengukuran terhadap ikan sampel yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar, selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993). Untuk menentukan spesies ikan yang dijumpai digunakan buku pedoman identifikasi dan klasifikasi ikan menurut Saanin (1968); Kottelat *et al.* (1993). Untuk data pengukuran keanekaragaman jenis ikan dianalisis dengan rumus Shannon-Wiener sebagai berikut:

1) Komposisi Jenis

Komposisi jenis adalah perbandingan antara jumlah individu setiap spesies dengan jumlah individu seluruh spesies yang tertangkap, yang dianalisis dengan

menggunakan persamaan (Odum, 1993), yaitu:

$$P = \frac{ni}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Komposisi Jenis (%)

Ni = Jumlah Individu Tiap Jenis

N = Jumlah Individu Seluruh Jenis

2) Indeks Keanekaragaman

Tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas dapat diketahui dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-wiener (Odum, 1993):

$$H' = - \sum_{i=1}^n pi \log_2 pi$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman menurut Shannon-Wiener

Pi : Suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (ni/N)

ni : Jumlah individu pada jenis ke I (ind/mm²)

N : Jumlah spesies

Setelah diperoleh indeks keanekaragaman dikelompokkan ke dalam kriteria tinggi, sedang dan rendah. Menurut rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993), kriteria tingkat keanekaragaman yaitu:

H' < 1 : Keanekaragaman rendah dan stabilitas ikan dalam kondisi tidak stabil.

1 < H' < 3 : Keanekaragaman sedang dan stabilitas Ikan dalam kondisi sedang.

H' > 3 : Keanekaragaman tinggi dan stabilitas Ikan dalam kondisi prima

3) Indeks Keseragaman

Dalam menghitung indeks keseragaman digunakan rumus (Odum, 1993):

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan:

E : Indeks keseragaman jenis

Hmaks : Log₂S

S : Jumlah jenis

H : Indeks keanekaragaman jenis

Odum (1993) menyatakan indeks keseragaman berkisar 0–1. Apabila nilai e

mendekati 1 sebaran individu antar jenis merata. Nilai e mendekati 0 apabila sebaran individu antar jenis tidak merata atau ada sekelompok jenis tertentu yang dominan.

4) Indeks Dominansi

Dalam menghitung indeks dominansi menggunakan rumus Simpson (Odum, 1993) yaitu:

$$C = \sum(P_i)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi Simpson

P_i = fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (n_i/N)

n_i = Jumlah individu jenis ke i (ind/mm^2)

N = Jumlah individu semua jenis (ind/mm^2)

Nilai kisaran dominansi antara 0-1. Jika nilai C mendekati 0 tidak ada jenis yang dominan, dan biasanya diikuti dengan nilai e yang besar. Untuk nilai C yang mendekati 1 berarti terdapat jenis yang mendominasi dan nilai e semakin kecil (Odum, 1993).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Danau Gatal secara geografis terletak di Bagansiapiapi Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau, dengan luas danau sekitar 13 hektar ($130,00 \text{ km}^2$). Danau ini berada di kawasan pesisir Riau, berada di Kepenghuluan Bagan Jawa Pesisir, Kecamatan Bangko. Lokasinya berjarak 3 km dari pusat kota Bagansiapiapi. Danau Gatal menerima masukan air dari Sungai Rokan saat musim hujan.

3.2. Jenis-Jenis Ikan yang Tertangkap

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir, didapatkan hasil tangkapan berjumlah 438 ekor yang termasuk kedalam 15 spesies, 14 genus, 13 famili dan 3 ordo. Untuk analisis dan identifikasi diambil 3 ekor per spesies. Jenis ikan yang tertangkap di Danau Gatal disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis Ikan yang Tertangkap di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir

No.	Ordo	Famili	Nama Lokal	Spesies
1.	Cypriniformes	Cyprinidae	Sepimping	<i>O. anomalura</i>
			Pantau	<i>R. argyrotaenia</i>
2.	Perciformes	Channidae	Gabus	<i>C. striata</i>
			Ambassidae	Sipongkah
		Anabantidae	Sepat siam	<i>T. pectoralis</i>
			Sepat rawa	<i>T. trichopterus</i>
			Betok	<i>A. testudineus</i>
		Helostomatidae	Tambakan/balawan	<i>H. temminckii</i>
		Cichilidae	Nila	<i>O. niloticus</i>
		Osphronemidae	Kapar/kopa	<i>B. haselitti</i>
Scathophagidae	Kitang/kipper	<i>S. argus</i>		
3.	Siluriformes	Bagridae	Baung	<i>H. nemurus</i>
		Clariidae	Lele	<i>C. batrachus</i>
		Pangasidae	Patin	<i>P. pangasius</i>
		Siluridae	Selais	<i>K. bicirrhis</i>
Total				15 Jenis Ikan

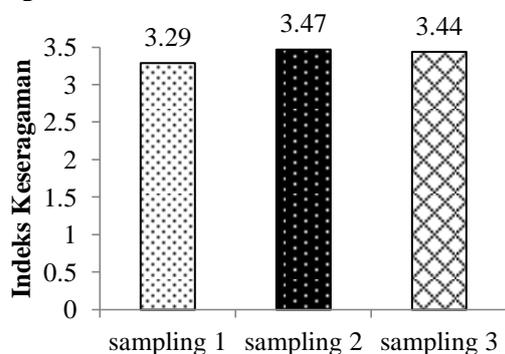
Spesies ikan yang paling banyak tertangkap termasuk ke dalam famili Ambassidae yaitu 3 spesies. Ikan jenis lain terdiri dari famili Cyprinidae 2 spesies, famili Siluridae, Bagridae, Anabantidae, Pristolepididae, Channidae, Eleotridae, Osphronemidae, Helostomatidae, Notopteridae, Mastacembelidae, Clariidae, Loricariidae dan Pangasidae, Cichlidae,

Scatophagidae, Osphronemidae masing-masing 1 spesies.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir yaitu didapatkan nilai indeks keanekaragaman ikan berkisar antara 3,29-3,47 yang mana nilai indeks keanekaragaman di Danau Gatal Kabupaten Tergolong tinggi. Sedangkan nilai indeks dominansi yang di peroleh di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir berkisar antara

0,11 - 0,19 sehingga ikan yang mendominasi di Danau Kabupaten Rokan Hilir masih tergolong rendah dan nilai keseragaman yang diperoleh di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir berkisar antara 0,04-0,52 sehingga didapatkan nilai keseragaman ikan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir masih tergolong seimbang.

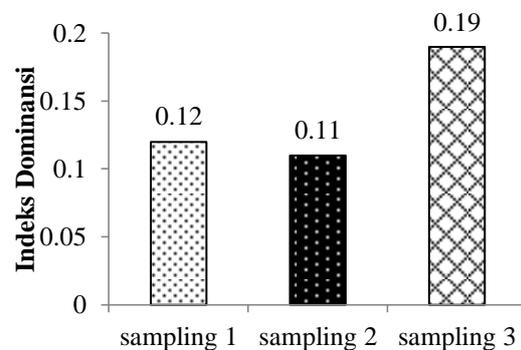
Nilai indeks keanekaragaman ikan pada penelitian yang telah dilaksanakan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir berkisar 3,29-3,47. Nilai keanekaragaman yang tertinggi terdapat pada sampling kedua yaitu 3,47 sedangkan nilai keanekaragaman yang terendah terdapat pada sampling pertama dengan nilai 3,29 (Gambar 2).



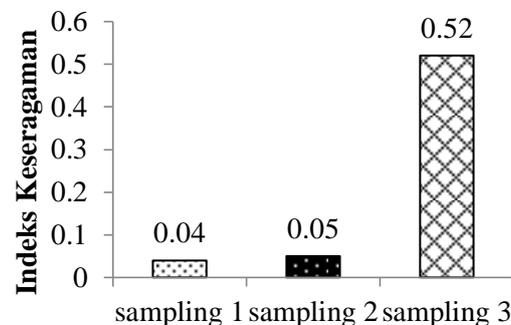
Gambar 2. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks dominansi yang di dapat pada penelitian yang telah dilaksanakan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir berkisar 0,11 - 0,19. Nilai dominansi tertinggi terdapat pada penangkapan ke 3 dengan nilai 0,19 sedangkan yang terendah pada sampling ke 1 yaitu dengan nilai 0,11 (Gambar 3).

Nilai keseragaman ikan pada penelitian yang telah dilaksanakan di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir berkisar 0,04 - 0,52. Nilai keseragaman tertinggi terdapat pada sampling ke 3 yaitu dengan nilai 0,52 serta nilai keseragaman terendah pada sampling ke 2 dengan nilai 0,04 (Gambar 4).



Gambar 3. Nilai indeks dominansi (C)



Gambar 4. Nilai indeks keseragaman (E)

3.3. Kualitas Perairan

Kualitas air memiliki pengaruh yang cukup besar bagi kehidupan organisme perairan. Pengukuran kualitas perairan bertujuan untuk mengetahui nilai kualitas perairan dalam bentuk fisika dan kimia. Suatu perairan dianggap layak bila kualitas airnya mampu mendukung kelangsungan hidup organisme yang terdapat di dalamnya.

Hasil pengukuran suhu di Danau Gatal yaitu 28-32°C (Tabel 2). Nilai suhu yang diperoleh bervariasi, hal ini disebabkan oleh faktor kondisi cuaca yang berbeda-beda pada saat pengukuran suhu. Berdasarkan kriteria

Baku Mutu Air (PP No. 22 Tahun 2001) dapat dikatakan bahwa nilai suhu di perairan Danau Gatal masih berada dalam batas suhu alamiah untuk kehidupan ikan. Efizon *et al.* (2015) menyatakan bahwa hasil pengukuran suhu di *Oxbow* Pinang Dalam berkisar 28-29°C. Menurut Effendi (2003), kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah 20-30°C.

Kecerahan di Danau Gatal yang diperoleh yaitu berkisar 40-45 cm di awal dan 40-44 cm di akhir penelitian. Tingkat kecerahan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kadar padatan tersuspensi dan terlarut di

perairan tersebut, semakin tinggi tingkat kecerahan suatu perairan maka semakin besar pula intensitas cahaya matahari yang akan masuk ke dalam perairan. Wahida (2013) menyatakan bahwa kisaran kecerahan yang baik untuk kehidupan ikan air tawar adalah >

25-40 cm (Tabel 2). Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan yang diperoleh selama penelitian dapat diketahui bahwa perairan Danau Gatal masih mendukung bagi kehidupan ikan.

Tabel 2. Kualitas air di Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir

No. Parameter	Satuan	21 November 2021			05 Februari 2022		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3
I Fisika							
Suhu	°C	28	32	30	29	32	31
Kecerahan	cm	45	40	40	44	40	40
Kedalaman	cm	181	179	179	181	179	179
II Kimia							
Derajat keasaman (pH)	-	6	6	6	6	6	6
Oksigen terlarut	mg/L	4,3	4,0	3,9	4,1	4,0	4,2
Karbon dioksida bebas	mg/L	5,89	5,99	6,99	5,99	6,49	7,99

Keterangan : S1 = Sampling 1, S2 = Sampling 2, S3 = Sampling 3

Pengamatan pH di Danau Gatal selama penelitian yaitu 6. Nilai pH tersebut menyatakan bahwa perairan Danau Gatal bersifat asam. Nilai pH yang sama dikarenakan perairan Danau Gatal masih bersifat alami dan termasuk perairan tergenang (lentik). Derajat keasaman Danau Gatal termasuk asam, hal ini karena posisi Danau Gatal di sekitar lahan gambut sehingga mempengaruhi pH perairan. Efizon *et al.* (2015) menyatakan bahwa nilai pH di *Oxbow* Pinang Dalam adalah 5. Nilai pH <5 dan >9 menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi organisme akuatik. Jika dihubungkan dengan pH selama penelitian, maka pH perairan Danau Gatal masih mampu mendukung kehidupan ikan di perairan.

Hasil pengukuran kadar oksigen terlarut di Danau Gatal selama penelitian berkisar 3,9-4,3 mg/L di awal dan 4,0-4,2 mg/L di akhir penelitian. Kadar oksigen terlarut di Danau Gatal berfluktuasi namun masih mendukung kehidupan ikan. Berdasarkan baku mutu menurut PP No. 82 Tahun 2001 Kelas III, bahwa nilai oksigen terlarut untuk perairan Danau Gatal sudah melewati baku mutu yang ditetapkan yaitu 3 mg/L, sehingga dapat disimpulkan bahwa perairan Danau Gatal dapat mendukung pertumbuhan ikan di perairan.

Karbon dioksida bebas di Danau Gatal selama penelitian berkisar 5,89-6,99 mg/L di awal dan 5,99-7,99 mg/L di akhir penelitian. Tinggi rendahnya karbon dioksida bebas di

perairan dapat dipengaruhi oleh terjadinya proses fotosintesis dan respirasi oleh organisme akuatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) bahwa kadar CO₂ di perairan dapat mengalami pengurangan disebabkan proses fotosintesis. Boyd (1979) menyatakan bahwa kandungan karbon dioksida dalam suatu perairan maksimal 20 mg/L dan minimum 2 mg/L. Sejalan dengan pendapat tersebut maka kandungan karbon dioksida bebas yang terdapat di Danau Gatal masih dapat mendukung kehidupan bagi ikan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan keanekaragaman ikan di Danau Gatal Kota Bagansiapiapi Kabupaten Rokan Hilir tergolong tinggi karena pada penelitian yang telah dilakukan ditemukan 15 spesies dari 3 ordo, 14 genus dan 13 famili. 15 spesies yang ditemukan. Di Danau Gatal ditemukan jenis ikan yang unik menurut warga sekitar karena masuknya ikan yang terbawa arus yang berasal dari Sungai Rokan karena jenis ikan ini tergolong jarang tertangkap atau hampir tidak pernah tertangkap oleh warga sekitar. Jenis ikan tersebut yaitu ikan selais, ikan pantau, ikan kitang, ikan sepimping dan ikan sipongkah. Tertangkapnya jenis-jenis ikan ini diakibatkan oleh musim hujan yang berkepanjangan yang menyebabkan banjir dan meluapnya air dari Sungai Rokan dan masuk ke Danau Gatal Kabupaten Rokan Hilir

Daftar Pustaka

- Boyd, C.E. (1979). *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. International Center for Aquaculture Agriculture Experiment Station. Auburn University, Alabama. 378 p.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit: Kanisius. Yogyakarta
- Efizon, D., Putra, R.M., Kurnia, F., Yani, A.H., Fauzi, M. (2015). Keanekaragaman Jenis-Jenis Ikan di Oxbow Pinang Dalam Desa Buluh Cina kabupaten Kampar, Riau. *Prosiding Seminar Antarabangsa Ekologi, Habitat Manusia dan Perubahan Persekitaran*, 8(4): 23-45.
- Jumaidi, A., Yulianto, H., & Efendi, E. (2016). Pengaruh Debit Air Terhadap Perbaikan Kualitas Air pada Sistem Resirkulasi dan Hubungannya dengan Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Oshpronemus gouramy*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1): 588-596.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., Wirjoatmodjo, S. (1993). *Ikan Air Tawar di Perairan Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Limited Bekerjasama Proyek EMDi. Kantor Kementerian Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar - dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Saanin, H. (1968). *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Jilid 1 dan 2. Bina Cipta. Jakarta.
- Wahida. (2013). Mengidentifikasi Parameter Air Secara Fisika dan Kimia. <http://nurulwahidadotme.wordpress.com/2013/01/08/58/>. (Diakses pada 12 Februari 2021).