

**JURNAL**

**ANALISIS ISI LAMBUNG IKAN TABINGALAN (*Puntioplites bulu*) DI  
WADUK PLTA KOTO PANJANG KABUPATEN KAMPAR  
PROVINSI RIAU**

**OLEH  
ZAHARATUL ISNAINI**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Stomach Content Analysis of *Puntioplites bulu* from the PLTA Koto Panjang Reservoir Kampar Regency Riau Province**

**By:**

**Zaharatul Isnaini<sup>1)</sup>; Windarti<sup>2)</sup>; Efawani<sup>2)</sup>; M. Fauzi<sup>2)</sup>  
Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau  
Email: [isna097@gmail.com](mailto:isna097@gmail.com)**

**ABSTRACT**

*Puntioplites bulu* is a freshwater fish that inhabit the Koto Panjang Reservoir. A study aims to understand the stomach content of *P. bulu* has been conducted from January to March 2019. The fish was sampled 6 times, once/ 2 weeks. There were 65 fishes captured, but 3 fishes were discharged as they had empty stomach. Stomach content was analyzed using a volumetric method and then the Preponderance Index (IP) was calculated. Results shown that the main food of the fish is Crustacea 39,38460%. Based on the data obtained, it can be concluded that the food of *P. bulu* was various.

**Keywords :** fish diet, Indeks of Preponderance, gut content, volumetric method

---

<sup>1)</sup> Student of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

**ANALISIS ISI LAMBUNG IKAN TABINGALAN (*Puntioplites bulu*) DI  
WADUK PLTA KOTO PANJANG KABUPATEN KAMPAR  
PROVINSI RIAU**

oleh:

**Zaharatul Isnaini<sup>1)</sup>; Windarti<sup>2)</sup>; Efawani<sup>2)</sup>; M. Fauzi<sup>2)</sup>  
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau  
Email: [isna097@gmail.com](mailto:isna097@gmail.com)**

**ABSTRAK**

*Puntioplites bulu* adalah ikan air tawar yang menghuni Waduk Koto Panjang. Sebuah penelitian bertujuan untuk mengetahui isi lambung *P. bulu* yang telah dilakukan dari Januari hingga Maret 2019. Ikan itu diambil sampelnya 6 kali, sekali / 2 minggu. Ada 65 ikan yang ditangkap, tetapi 3 ikan dikeluarkan karena lambung kosong. Konten perut dianalisis menggunakan metode volumetrik dan dihitung Indeks Preponderance (IP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa makanan utama ikan adalah Crustacea 39,38460%. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa makanan *P. bulu* bervariasi.

Keywords :Makanan ikan, Indeks Preponderance , isi lambung, metode volumetrik

---

<sup>1)</sup>*Mahasiswa pada Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau*

<sup>2)</sup>*Dosen pada Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau*

## **PENDAHULUAN**

Waduk PLTA Koto Panjang merupakan waduk terbesar yang berada di Provinsi Riau dengan luas 12.400 ha sebagian besar terletak di Kecamatan XIII Koto Kampar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Waduk ini dibangun untuk memenuhi kebutuhan listrik wilayah Riau-Sumatera Barat. Waduk ini juga memiliki sumberdaya perikanan yang tinggi. Tingginya sumberdaya perikanan yang terdapat di waduk ini dapat dilihat dari banyaknya jenis ikan yang terdapat di perairan tersebut. Harahap *et al*, (2010) menyatakan bahwa jenis ikan yang terdapat di Waduk PLTA Koto Panjang sebanyak 44 jenis diantaranya ikan bujuk, ikan toman, ikan gabus, ikan tabingalan, ikan barau, ikan kapie, dan lain-lain.

Salah satu ikan yang banyak diminati oleh masyarakat adalah ikan tabingalan. Ikan ini bernilai ekonomis tinggi yang banyak diperdagangkan dalam bentuk segar dengan harga jual mencapai Rp. 80.000/kg di pasaran. Ikan ini biasanya dijual di pasar-pasar tradisional.

Tingginya minat masyarakat terhadap ikan tabingalan menjadikan ikan tersebut selalu ada di pasaran. Kegiatan budidaya ikan ini belum dilakukan. Untuk memenuhi permintaan pasar ikan ini hanya diperoleh dari hasil tangkapan nelayan. Kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan terus-menerus

mengakibatkan populasi ikan semakin menurun.

Untuk mengatasi penurunan populasi ikan tabingalan, perlu dilakukan upaya konservasi dan kegiatan budidaya terhadap ikan agar tidak punah. Aspek kebiasaan makan merupakan informasi dasar bagi pengelolaan sumberdaya perikanan yang baik. Sejauh ini informasi mengenai kebiasaan makan ikan tabingalan di Waduk PLTA Koto Panjang belum ada, sehingga diperlukan penelitian mengenai analisis isi lambung ikan tabingalan di Waduk PLTA Koto Panjang.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui jenis-jenis makanan ikan tabingalan yang terdapat di Waduk PLTA Koto Panjang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2019 di waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Pengukuran kualitas air langsung dilakukan di lapangan. Sedangkan untuk analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian Analisis Isi Lambung Ikan tabingalan adalah mikroskop olympus CX 21, timbangan digital, *caliper*, kertas milimeter block, botol sampel, cover glass, objek glass, cawan petri, pipet tetes. Sedangkan

bahan yang digunakan adalah sampel ikan pantau dan lugol 1%.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Sampel ikan tabingalan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan alat tangkap jaring dengan ukuran 5 inchi. Untuk mengetahui jenis-jenis makanan ikan tabingalan menggunakan IP (*Indeks of Preponderance*) atau “Indeks Bagian Terbesar” (Natarajan dan Jhingran,1961).

### Prosedur

#### Penentuan Lokasi

Pengambilan sampel ini dilakukan di Waduk PLT Koto Panjang dengan area penangkapan di muara sungai Batang Mahat.

#### Pengambilan Sampel Ikan

Pengambilan sampel dilakukan enam kali dengan interval waktu sekali dua minggu selama tiga bulan. Sampel ikan di ambil dari hasil tangkapan nelayan di lokasi yang telah di tetapkan dengan menggunakan alat tangkap jaring. Waktu penangkapan ikan sampel dilakukan pada saat siang hari sampai sore hari, ikan yang tertangkap dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisi es batu. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya proses metabolisme di dalam tubuh ikan. Sampel ikan diambil dalam keadaan utuh. Kemudian ikan dibawa langsung ke Laboratorium Biologi Perairan untuk dibedah dan diamati isi lambungnya.

### Pengukuran Ikan Sampel

Pengukuran sampel ikan dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pengukuran sampel ikan dilakukan dengan menggunakan *caliper*, ikan diukur panjang total (TL dan panjang baku (SL), kemudian diukur berat ikannya dengan menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 gram dan ditentukan jenis kelaminnya.

### Penentuan Indeks Kepenuhan Lambung

Penentuan IKL (Indeks Kepenuhan Lambung) dilakukan untuk mengelompokkan ikan-ikan yang akan diamati pada tahap selanjutnya. Indeks kepenuhan lambung dapat diamati dan dibagi menjadi 10 kriteria (Sumiarsih, 2014), berikut keterangan dan gambar IKL yang diamati seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Indeks Kepenuhan Lambung

10%	20%	30%	40%	50%
				
60%	70%	80%	90%	100%
				

Setelah didapatkan IKL, selanjutnya dilakukan pengelompokan lambung ikan yang telah mencapai IKL lebih dari 25%

selanjutnya diamati (Sumiarsih, 2014).

### **Pengukuran Volume Isi Lambung**

Pengukuran volume isi lambung pada ikan tabingalan menggunakan metode volumetrik. Pengukuran diawali dengan membedah lambung ikan dan dikeluarkan semua isinya diatas *milimeter block* lalu makanannya dikumpulkan sehingga volumenya dapat diperkirakan, selanjutnya panjang, lebar dan tinggi diukur dibawah mikroskop dissecting (Windarti *et al.*, 2018).

### **Pengamatan Jenis Makanan**

Pengamatan jenis-jenis makanan dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler yang dilengkapi dengan mikrometer. Jenis makanan yang ditemukan diukur panjang, lebar dan tingginya. Selanjutnya ukuran tersebut dikonversikan ke dalam ukuran mm berdasarkan perbesaran yang digunakan (perbesaran 400x dengan konversi 0.0025 mm). Kemudian volume plankton dihitung berdasarkan bentuk plankton misalnya berbentuk silindris, bulat, batang dan lain-lain. Selanjutnya kelimpahan plankton dihitung dengan menggunakan rumus menurut Alaerts dan Santika (1984) dapat diketahui dengan rumus :

$$N = (n \times A/B \times C/D \times 1/E)fp$$

Keterangan :

N = Kelimpahan plankton (sel/ml)

n = Jumlah plankton

A = Luas cover glass (mm)

B = Luas bidang sapuan (mm)

C = Volume isi lambung

D = Volume 5 tetes (ml)

E = Volume isi lambung + lugol 1%

fp = Faktor pengenceran

Jenis-jenis makanan yang didapatkan diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi Sachlan (1980) dan Yunfang (1995).

Untuk mengetahui jenis-jenis organisme yang menjadi makanan ikan tabingalan menggunakan IP (*Indeks of Preponderance*) atau "Indeks Bagian Terbesar" (Natarjan dan Jhingran, 1961). Rumus sebagai berikut:

$$IP = \frac{Vi \times Oi}{\sum Vi \times Oi} \times 100$$

Keterangan :

IP = Indeks of Preponderance (%)

Vi = Persentase volume satu makanan

Oi = Persentase frekuensi kejadian satu macam makanan

$\sum Vi \times Oi$  = Jumlah Vi x Oi dari semua jenis makanan

Berdasarkan nilai *Indeks of Preponderance* persentase makanannya dibagi menjadi 3 kategori yaitu menjadi makanan utama apabila nilai *Indeks of Preponderance* IP > 40%, makanan pelengkap bila IP 4%-40% dan makanan tambahan apabila IP < 4%.

### **Analisis Datap**

Data hasil penelitian yang diperoleh dikumpulkan dan dikelompokkan, selanjutnya ditabulasikan dalam bentuk tabel dan diagram, kemudian dianalisis secara deskriptif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Keadaan Umum Lokasi Penelitian**

Waduk PLTA Koto Panjang terletak di kabupaten Kampar Provinsi Riau. Waduk ini memiliki fungsi utama sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan

dimanfaatkan untuk perikanan dan wisata. Waduk Koto Panjang ini merupakan hasil pembendungan beberapa sungai, yaitu Sungai Kampar Kanan, Batang Mahat, Gulamo, Tapung Air Tiris, Kapau, Tiwi, Takus, Osang, Arau Kecil, Arau Besar dan Cunding di Provinsi Sumatera Barat, dengan luas genangan sekitar 12.400 ha. Sungai Kampar Kanan yang berhulu di Sumatera Barat merupakan sungai utama yang mengalir menuju Waduk PLTA Koto Panjang.

Kondisi lingkungan perairan Waduk PLTA Koto Panjang pada saat ini masih dalam keadaan tercemar sedang dengan tingkat kesuburan kategori eutrofik (Hasibuan, 2017). Disekitar perairan waduk terdapat perkebunan karet dan sawit masyarakat dan juga masih terdapat hutan liar yang belum dikelola oleh masyarakat. Perairan Waduk PLTA Koto Panjang selain sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) juga dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat budidaya ikan seperti KJA dan jalur transportasi Masyarakat.

Pengambilan sampel dilakukan di waduk PLTA Koto Panjang di titik kan pada muara Sungai Batang Mahat. Perairan di area ini masih alami dan di sekitarnya terdapat perkebunan masyarakat. Pada daerah ini tidak terdapat KJA dan juga di sekitar daerah ini tidak ada permukiman masyarakat.

### **Morfologi Ikan Tabingalan**

Ciri morfologi ikan tabingalan yaitu memiliki bentuk kepala tumpul dan tidak bersisik. Memiliki dua pasang mata yang terletak dibagian dorsal atas, mata memiliki kelopak seperti gelatin lebar. Mulut protactile terminal dan subterminal, posisi sudut mulut dengan sisi depan bola mata tegak lurus, bibir atas dan bawah menyatu. Pada bagian mulut atas terdapat sungut yang berada tepat diatas bibir. Bentuk tubuh pipih (*compreset*) yang ditutupi oleh sisik berbetuk *cycloid*. Pada bagian tubuh di sepanjang baris sisik terdapat rangkaian berupa pita berwarna hitam, tegak tipis dengan bentuk yang tidak beraturan.

Sirip ikan tabingalan terdiri dari sirip punggung (*pinnae dorsalis*), sirip dada (*pinnae pectoralis*), sirip perut (*pinnae ventralis*), sirip anus (*pinnae analis*) dan sirip ekor (*pinnae caudalis*). Pada sirip punggung memiliki permukaan dasar sirip punggung persis sama dengan dasar sirip perut, terdapat jari-jari lemah mengeras pada sirip punggung dan terdapat gerigi-gerigi yang mengarah kebawah. Posisi sirip dada terdapat dibawah *linea literalis* persisi dibawah sudut tutup insang (*overculum*) dan posisi sirip dada miring  $45^{\circ}$  (*Oblique*). Bentuk dari sirip ekor tabingalan yaitu bercagak (Gambar 1). Ciri tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kottelat *et al.* (1993).



**Gambar 1.** Morfologi Ikan Tabingalan

**Jumlah Tangkapan dan Seksualitas Ikan Tabingalan**

Ikan tabingalan yang tertangkap pada bulan Januari-Maret 2019 sebanyak 65 ekor yang

terdiri dari 40 ekor ikan jantan dan 25 ekor ikan betina. Hasil dari ikan yang tertangkap serta panjang baku dan berat tubuh ikan tabingalan selama penelitian dapat dilihat dari Tabel 2.

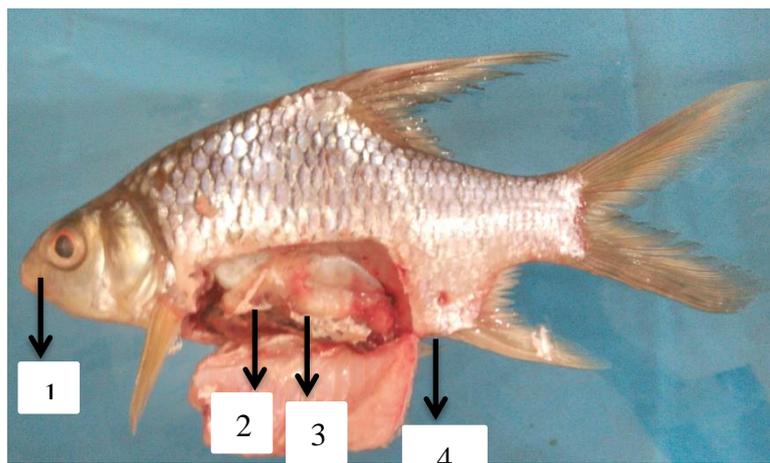
**Tabel 2.** Jumlah, panjang baku dan berat tubuh ikan tabingalan selama penelitian

NO	Pengamatan (bulan)	Jenis kelamin	Jumlah (ekor)	Panjang Baku (cm)	Berat (gram)
1	Januari	Jantan	10	29,8-39,6	410-1010
		Betina	2	39,9-40,2	1000
2	Februari	Jantan	14	32,4-42	440-1100
		Betina	10	31,5-42,2	610-980
3	Maret	Jantan	16	27,1-37,4	260-800
		Betina	13	22,4-44,7	280-1350

**Anatomi ikan tabingalan**

Organ saluran pencernaan ikan tabingalan terdiri dari mulut,

pangkal tenggorokan (pharinx), kerongkongan (esophagus), lambung (ventriculus), usus (intestinum) dan anus (Gambar 2).

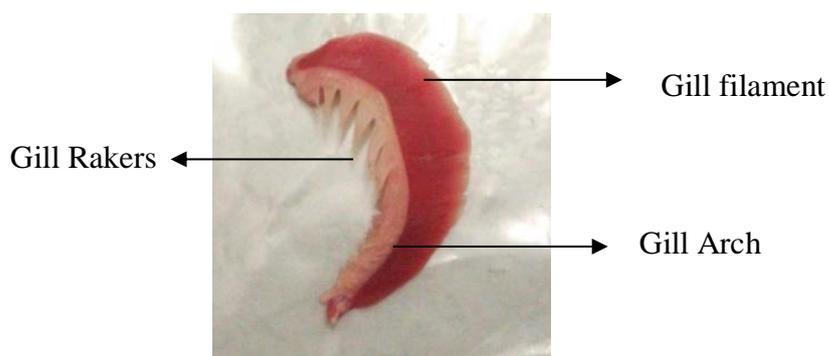


**Gambar 2.** Anatomi Saluran Pencernaan Ikan Tabingalan

Organ yang langsung berhubungan dengan makanan adalah mulut. Bentuk mulut ikan tabingalan adalah *protactile* dengan posisi mulut subterminal. Keadaan bibir berhubungan dimana bibir atas bersambung dengan bibir bawah.

Insang ikan tabingalan terdapat dibelakang rongga mulut. Insang ikan tabingalan memiliki empat pasang lengkung insang atau terdiri dari delapan lembar *gill filament*. Ikan tabingalan memiliki *gill filament* yang rapat dan memiliki

*gill rakers* yang sedikit dan pendek, hal ini berguna untuk menyaring makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan. Sesuai dengan pendapat Mudjiman (2004) menyatakan bahwa tulang tapis insang (*gill rakers*) dapat digunakan untuk menentukan cara makan ikan. Tulang tapis insang pemakan segalanya pada umumnya berukuran medium (tidak terlalu pendek dan tidak terlalu panjang) dan memiliki tekstur agak lentur. Bentuk insang ikan tabingalan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Struktur Insang Ikan Tabingalan

Ikan tabingalan tergolong ikan omnivora. Dilihat dari bentuk lambung ikan tabingalan memiliki

lambung yang membulat, seperti kantong dengan usus berbentuk lilitan. Ukuran saluran pencernaan

ikan tabingalan memiliki panjang total 2 kali dari panjang tubuh. Usus ikan tabingalan memiliki ukuran panjang yang bervariasi jika

dipanjangkan, hal ini bertujuan untuk menambah masa penahanan dan pencernaan yang sukar dicerna sesuai dengan pernyataan Bond (1987).



**Gambar 4.** Bentuk Saluran Pencernaan Ikan Tabingalan

**Jenis Makanan Ikan Tabingalan**

Berdasarkan analisis isi lambung ikan tabingalan yang dilakukan terhadap beragam jenis makanan yang ditemukan, yang terdiri dari Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Xanthophyceae, sisa Crustacea, Oligochaeta, Rotifera dan serasah. Beragam makanan yang terdapat di lambung ikan tabingalan menunjukkan bahwa ikan tabingalan adalah ikan omnivora.

Ikan omnivara yaitu ikan pemakan tumbuhan dan hewan, diantaranya tumbuhan, plankton, detritus, cacing, larva serangga dan sebagainya.

**Tabel 3.** Jenis-jenis Makanan Ikan Tabingalan

No	Kelas	Spesies
1	Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Frustulia</i> sp. <i>Pinnularia</i> sp. <i>Rhopalodia</i> sp. <i>Selenastrum</i> sp.

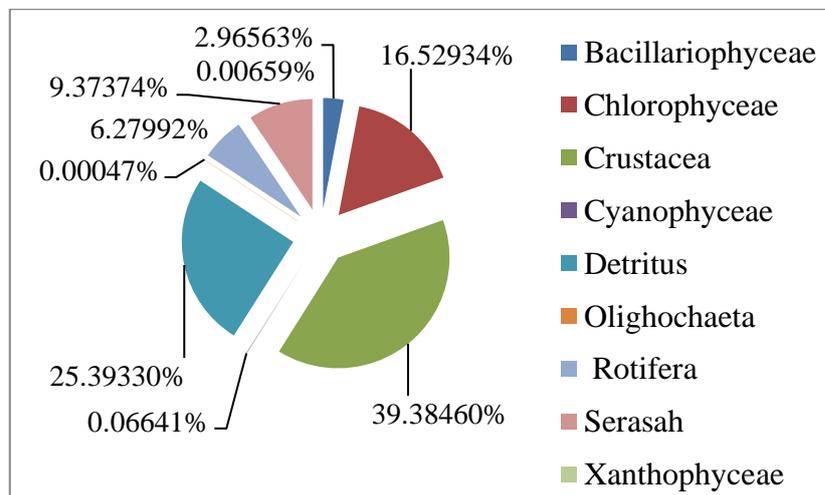
2	Chlorophyceae	<i>Asterococcus</i> sp. <i>Geminella</i> sp. <i>Osmarium</i> sp. <i>Phacus</i> sp. <i>Rhizoclonium</i> sp. <i>Ulothrix</i> sp. <i>Zygnema</i> sp
3	Cyanophyceae	<i>Anabaena</i> sp.
4	Xanthophyceae	<i>Goniochloris</i> sp. <i>Tribonema</i> sp.
7	Serasah	
5	Oligochaeta	<i>Branchiura</i> sp.
6	Rotifera	<i>Argonotholco</i> sp. <i>Notholca</i> sp.
9	Sisa Crustacea	
8	Detritus	

Pada Tabel 3 dapat dilihat jenis makanan ikan tabilangan bermacam-macam, yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Xanthophyceae, serasah, sisa Crustacea, Oligochaeta, Rotifera dan Detritus. Keanekaragaman jenis makanan tersebut diduga merupakan salah satu faktor pendukung populasi ikan tabingalan yang dapat bertahan dan

berkembang baik. Keanekaragaman makanan yang dimakan ikan tabingalan menandakan bahwa ketersediaan jenis makanan yang ada di Waduk PLTA Koto mencukupi bagi kehidupan ikan tabingalan. Menurut Azmudin *et al.* (2013) menyatakan bahwa bahwa ketersediaan makanan alami di Waduk PLTA Koto Panjang masih mencukupi bagi ikan dan kualitas kesuburan perairan pada tingkat sedang.

### Nilai IP Ikan Tabingalan

Selama penelitian di dapat hasil tangkapan sebanyak 65 ikan namun hanya 62 ikan sampel yang diamati sedangkan 3 ekor ikan mengalami kekosongan lambung. Jenis makanan dalam lambung ikan tabingalan secara keseluruhan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5. Jenis makanan yang paling banyak dijumpai pada ikan tabingalan adalah Crustacea sebanyak 39,38460%.



**Gambar 5.** IP Ikan Tabingalan

Berdasarkan hasil pengamatan crustacea termasuk kedalam kelompok makanan utama, serasah, detritus dan Chlophyceae termasuk kelompok makanan tambahan dan Bacillariophyceae, Rotifera, Oligochaeta, Cyanophyceae dan Xanthophyceae termasuk kelompok makanan pelengkap. Hal ini sesuai dengan pendapat Natarajan dan Jhingran *dalam* Windarti *et al.* (2018) apabila  $IP > 40\%$ , maka dikategorikan sebagai makanan utama,  $IP 4\%-40\%$  dikategorikan

sebagai makanan pelengkap dan  $IP < 4\%$  dikategorikan sebagai makanan tambahan. Kelompok makanan dari jenis crustacea di dalam lambung ikan tabingalan tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena tingginya kebutuhan nutrisi pada ikan yang tinggi dan juga tergantung pada ketersediaan makanan di perairan. Menurut Welcomme *dalam* Meliawati (2014), jenis makanan yang akan dimakan ikan tergantung pada ketersediaan jenis makanan di alam dan adaptasi fisiologi ikan.

Dilihat dari jenis makanan yang ditemukan yaitu plankton dan crustacea, maka ikan tabingalan dapat digolongkan sebagai ikan omnivora. Hal ini didukung oleh bentuk lambung ikan tabingalan memiliki lambung yang membulat, seperti kantong dengan usus berbentuk lilitan. Ukuran saluran pencernaan ikan tabingalan memiliki panjang total 2 kali dari panjang tubuh. Sesuai dengan pendapat Bond *dalam* Pulungan (2010) menyatakan bahwa apabila perbandingan panjang saluran pencernaan dengan panjang tubuh 1-2 kali, maka ikan tergolong sebagai ikan omnivora.

### **Kesimpulan**

Ikan tabingalan tergolong sebagai ikan omnivora dengan IP (*Index of Preponderance*) tertinggi yaitu Crustacea sebanyak 39,38460%.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Alaerts, G. dan S. S. Santika. 1984. Metode Pengukuran Kualitas Air. Usaha Nasional. Surabaya. 309 hal.

Azmudin., A. H. Simarmata dan M. Siagian. 2013. Profil Vertikal Oksigen Terlarut di zona Lakustrin dan Transisi Waduk PLT Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Bond, C.E.(1987). Biology of Fishes. W.E. Sunders Comp. Philadelphia.

Boyd, C.E. 1979. Biology of Fishes. W. E. Saunders Comp. Philadelphia.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan. Kasinisius. Yogyakarta. 258 hal.

-----, 2006. Biologi Perikanan, Yayasan Pustaka Nusantara.

Fardiaz, S. 2001. Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 18 Hal.

Harahap, S., Syafriadiman dan E. Huri. 2010. Identifikasi dan Inventarisasi Ikan-Ikan dari Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar, Riau. Terubuk, Berkala Perikanan. 38(1): 39–47.

Hasibuan, I. F. 2012. Hubungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Plankton di Perairan Rawa Rantau Baru Basah Kecamatan Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).

-----, S. Hariyadi dan E. M. Adiwilaga. 2017. Status Kualitas Air dan Kesuburan

- Perairan Waduk PLTA Koto Panjang, Provinsi Riau (Water Quality State and Trophic of PLTA Koto Panjang Reservoir, Riau Province), 22(3): 147–155. <https://doi.org/10.18343/jipi.22.3.147>.
- Kottelat, M., Whitten A. J., Kartikasari dan S. Wirjoatodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi-Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. (Edisi Dwi Bahasa). Periplus Editions (HK) Ltd.
- Natarajan, A. V. and A. G. Jhingran. 1961. Index of Preponderance a Method of Grading the Food Element in the Stomach of Fishes. *Indian J. Fish.* 8(1): 54-59.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Edisi Revisi. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 190 hal.
- . 2010. Kajian Ekobiologi Ikan Tabingal (*Puntioplites bulu Blkr*) di Sungai Siak, Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Riyadi, A. 2006. Kajian Kualitas Air Waduk Tirta Shinta di Kotabumi Lampug. *Hidrosfir.* 1(2): 75-82.
- Sumiarsih, E. 2014. Dampak Limbah Kegiatan Keramba Jaring Apung (KJA) terhadap Karakteristik Biologis Ikan Endemik di Sekitar KJA Waduk Koto Panjang, Riau. Disertasi. Bandung (ID): Universitas Padjajaran.
- Susanto, H. 2004. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta. 152 hal.
- Windarti, R.M. Putra, D. Efrizon, Efawani, Eddiwan, N. Safrina, I. Mulyani, T. M. Ghazali. 2018. Buku Ajar Keterampilan Dasar Laboratorium Biologi Perairan. Universitas Riau.