

Stomach Content Analysis of *Mystacoleucus padangensis* in Waters Naborsahan River and Toba Lake, Tobasa Regency, North Sumatra Province

By :

Wahyu Budiharti ¹⁾; Chaidir P Pulungan ²⁾; Ridwan Manda Putra²⁾

E-mail : budihartiw@yahoo.com

ABSTRACT

Mystacoleucus padangensis is relatively small Cyprinids that commonly inhabit the Toba Lake and surrounding waters. A study aims to understand the stomach content and its relation with size, sex and level of maturity of gonads has been done on January to April 2014. There were three stations, namely the Naborsahan River (Station I), river mouth of the Naborsahan River (Station II), and the Toba Lake (Stasiun III). There were 515 fishes captured, however only 52 fishes were used for stomach content analysis study as the other having almost empty stomach (stomach fullness index less than 50%). Parameters measured were *Index of Preponderance (IP)*, type of food based on Total Length, sex, and maturity level. Results shown that the main food of this fish is *Rotifera* (IP 41.78%). Small fishes (less than 81 mm TL) tend consume Bacillariophyceae (76.17%), medium sized (80 – 93 mm TL) fish tend to consume Cyanophyceae (39.87%), while the big fish (more than 139 mm TL) prefer to consume Rotifera (38.27-58.38%) and Xanthophyceae (52.51%). Based on sex, the male eat more Cyanophyceae (35.60%), while that of the female Rotifera (39.86%). Fish with relatively low maturity level (2nd and 3rd maturity levels) tend to eat Cyanophyceae (82.56%) and Bacillariophyceae (76.29%) respectively, while mature fish prefer Rotifers (81.58%). Based on data obtained, it can be concluded that the diet of *M. padangensis* was various, and it is related to body size, sex and gonad maturity level.

Keywords : *Mystacoleucus padangensis*, *Stomach Content Analysis*, *Preponderance Index*, *Sumatera Utara*

1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

2) Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Utara merupakan provinsi yang memiliki

banyak perairan tawar yaitu sungai, waduk dan danau. Di antara ketiga perairan tawar tersebut terdapat Danau

terbesar yaitu Danau Toba. Danau Toba memiliki sumberdaya perikanan cukup banyak dan memiliki berbagai jenis ikan yang bisa ditangkap dan dimanfaatkan untuk kehidupan masyarakat di sekitarnya maupun di luar. Jenis-jenis ikan yang hidup di Danau Toba yakni: ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), nila (*O. niloticus*), nilem (*Osteochillus hasselti*), mas (*Cyprinus carpio*), betutu (*Oxyleotris marmorata*) dan pora-pora (*Mystacoleucus padangensis*).

Hasil tangkapan ikan yang paling banyak terdapat di Danau Toba adalah ikan pora-pora. Ikan ini bernilai ekonomis yang diperdagangkan dalam bentuk segar dan olahan, harga ikan segar Rp 12.000/kg dan harga ikan olahan Rp 25.000/kg. Ikan pora-pora segar diperdagangkan sampai ke Pekanbaru dan ikan pora-pora olahan menjadi oleh-oleh khas Danau Toba.

Ikan bilih diintroduksi ke Danau Toba pada tanggal 3 Januari 2003 dan Evaluasi perkembangannya dilakukan pada Tahun 2005, dua tahun setelah ikan ditebarkan. Hasil monitoring menunjukkan bahwa ikan bilih dapat berkembang dengan pesat

di Danau Toba. Distribusi atau penyebaran populasi ikan bilih meliputi seluruh perairan Danau Toba (Purnomo, Kartamihardja, Wijopriono, Fahmi, Wahyono, Faizah dan Sarnita. 2005).

Dua tahun setelah di introduksi ke Danau Toba ikan pora-pora berkembang dengan pesat, salah satu faktor pendukung pertumbuhan tubuh ikan adalah makanan.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui golongan ikan herbivora, karnivora dan omnivora atau plankton feeder.
2. Mengetahui jenis-jenis makanan yang biasa dimakan ikan pora-pora dari jenis-jenis plankton yang terdapat di Danau Toba yang menjadi makanan utama, pelengkap dan tambahan.
3. Mengetahui jenis-jenis makanan dengan ukuran ikan pora-pora yang berbeda-beda.
4. Mengetahui perbedaan jenis-jenis makanan ikan pora-pora jantan dan betina.

5. Mengetahui perbedaan makanan pada ikan pora-pora yang matang gonad dan tidak matang gonad.

Manfaat penelitian ini adalah untuk:

1. Menginformasikan dan menambah pengetahuan tentang ikan pora-pora.
2. Memacu stok melalui upaya restocking ikan
3. Konservasi ikan pora-pora di Danau Toba.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari hingga April 2014 bertempat di Sungai Naborsahan, Muara dan perairan Danau Toba Kecamatan Ajibata Kabupaten Toba Samosir (Tobasa) Provinsi Sumatera Utara. Analisis Sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan dan Laboraturium Produktivitas Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dimana ikan diperoleh langsung dari hasil tangkapan nelayan. Sedangkan pengambilan sampel ikan

pora-pora menggunakan metode sensus dan sampling berstrata (digolongkan) dan persentase yang dipakai yaitu 5%-50%. Metode sampling digunakan pada pengambilan sampel pertama 8-14%, kedua 8-21%, ketiga 12-17% dan keempat 15-30% karena ikan yang tertangkap lebih besar dari 30 ekor. Metode sensus digunakan ketika pengambilan sampel kelima dan keenam dimana ikan yang tertangkap lebih kecil dari 30 ekor.

Pengambilan Sampel Ikan

Sampel ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di tiga lokasi penelitian. Pengambilan sampel ini dilakukan selama 6 kali pengambilan sampel, yaitu 1 kali dalam 2 minggu dengan jangka waktu 3 bulan. Sampel ikan di ketiga lokasi tersebut diambil mulai dari jam 07.00-10.00 Wib Wib pagi karena pada saat itu menurut Mustafa (1976) bahwa ikan-ikan Cyprinidae pemakan plankton lambungnya berisi penuh dan jenis makananya dapat diidentifikasi.

Pengukuran Sampel Ikan

Pengukuran sampel ikan dilakukan di Laboraturium Biologi

Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Sampel ikan diukur panjang total (TL) dan panjang baku (SL) satuan milimeter (mm). Berat sampel ikan ditimbang menggunakan timbangan O'haus BC series dengan ketelitian 0,1 gram.

Penentuan Jenis Kelamin Sampel Ikan

Penentuan jenis kelamin ikan jantan dan betina dilihat dengan mengamati ciri-ciri seksual primer dan sekunder ikan. Ciri-ciri seksual primer ikan diamati dengan cara membedah secara langsung bagian abdomen sampel ikan kemudian dilihat bentuk gonadnya ikan tersebut memiliki ovarium atau testis, dan ciri-ciri seksual sekunder yaitu dengan memperhatikan ukuran, bentuk dan warna tubuh ikan.

Pengawetan Saluran Pencernaan

Pengawetan saluran pencernaan ikan dilakukan dengan cara: ikan dibedah dengan menggunakan gunting bedah. Saluran pencernaan diambil dan dipisahkan dari gonad ikannya. Setelah itu saluran pencernaan dimasukan ke dalam botol

film yang telah diisi dengan larutan formalin 2% kemudian botol film ditutup agar larutan formalin tidak tumpah dan botol film tersebut diberi label sesuai jenis kelamin dan stasiun pengambilan sampel.

Pengamatan Jenis-jenis Makanan

untuk perhitungan jenis-jenis makanan ikan pora-pora menggunakan metode volumetrik dan frekuensi kejadian (Natarajan dan jhingran, 1961) yaitu:

1. **Metode volumetrik** yaitu mengukur volume makanan yang terdapat di dalam setiap saluran pencernaan ikan.
2. **Metode frekuensi kejadian** yaitu dengan mencatat masing-masing jenis organisme yang terdapat sebagai bahan makanannya demikian juga saluran pencernaan yang sama sekali kosong juga harus dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seksualitas Ikan Pora-pora

Ikan Pora-pora yang terkoleksi pada bulan Januari sampai April 2014 baik dari Sungai, Muara dan Danau sebanyak 515 ekor, yang terdiri dari 187 ikan jantan dan 328 ikan betina. Untuk persentase pengambilan ikan

Pora-pora selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah, Panjang Baku dan Berat Tubuh Ikan Pora-pora (*M. padangensis*) Pada Setiap Bulan Penelitian

No	Pengamatan (Bulan)	Jenis Kelamin	Jumlah (ekor)	Kisaran Panjang Baku (mm)	Kisaran Berat (gram)
1	Januari	Jantan	22	53 – 108	3 – 30
		Betina	68	70 – 123	8 – 45
2	Februari	Jantan	62	49 – 118	3 – 45
		Betina	118	77 – 122	10 – 45
3	Maret	Jantan	70	42 – 115	3 – 36
		Betina	99	11 – 116	12 – 58
4	April	Jantan	35	55 – 102	4 – 36
		Betina	41	80 – 122	11 – 49

Sumber: Data Primer

Dari Tabel 4. dapat dilihat perbedaan jumlah ikan pora-pora baik jantan maupun betina. Pada bulan Januari, Februari, Maret dan April ikan betina lebih banyak tertangkap dibandingkan dengan ikan jantan, begitu juga dengan perbedaan panjang dan berat ikan betina dan ikan jantan. Kisaran panjang baku ikan betina lebih besar dibandingkan kisaran panjang baku ikan jantan dan berat ikan betina lebih besar dibandingkan berat ikan jantan. Hal ini dipengaruhi karena adanya hubungan dengan makanan atau isi lambung dan jenis makanan yang dominan dimakan oleh ikan.

Tabel 5. Perbedaan Ikan Pora-pora (*M. padangensis*) Jantan dan Betina

Seksualitas	Karakteristik	Jantan	Betina
Primer	Bentuk Gonad	Berupa Testes	Berupa Ovari
Sekunder	Bentuk badan	Langsing	Gemuk
	Ukuran kepala	Lebih Kecil dan lancip	Lebih Besar dan tumpul
	Bentuk ekor	Siripnya Tebal	Siripnya Tipis
		Jarak lekukan sirip ekor jauh	Jarak lekukan sirip ekor dekat
	Warna sirip	Kuning	Kuning Kemerahan
	Warna pinggiran sirip	Hitam Tipis	Hitam Tebal
	Kuduk	Lurus mendaki	Cembung
		Bergerigi	Licin
	Tutup operculum	Bentuk sama lebar	Bentuk dari lebar bekalil

Sumber: Data Primer

Jenis Makanan

Jenis-jenis Makanan pada Saluran Pencernaan Ikan Pora-pora (*M. padangensis*)

Tabel 6. Jumlah Ikan yang Dianalisis

Bulan	Jumlah ikan	Kriteria Saluran Pencernaan				
		Kosong	1/4	1/2	¾	Penuh
Januari	90	26	11	35	10	8
Februari	180	66	26	65	13	10
Maret	169	105	37	16	4	7
April	76	25	24	23	0	4
Total		222	98	139	27	29

Jenis-jenis Makanan ikan pora-pora (*M. padangensis*)

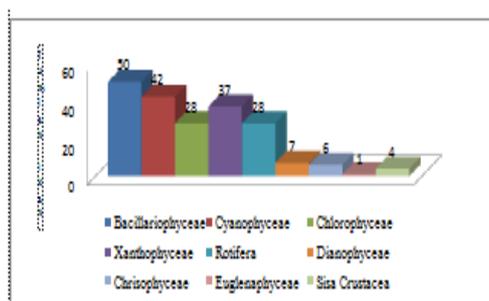
Tabel 7. Jenis-jenis Makanan Ikan pora-pora (*M. padangensis*)

No.	Familia di Saluran Pencernaan	No.	Familia di Saluran Pencernaan
a. Benthicophages			
1.	<i>Asterias</i> sp.	1.	-
2.	<i>Scaligeria</i> sp.	2.	-
3.	<i>Scaligeria</i> sp.	3.	-
4.	<i>Scaligeria</i> sp.	4.	-
5.	<i>Scaligeria</i> sp.	5.	<i>Scaligeria</i> sp.
6.	<i>Scaligeria</i> sp.	6.	-
7.	<i>Scaligeria</i> sp.	7.	-
8.	<i>Scaligeria</i> sp.	8.	<i>Scaligeria</i> sp.
9.	<i>Scaligeria</i> sp.	9.	-
10.	<i>Scaligeria</i> sp.	10.	-
11.	<i>Scaligeria</i> sp.	11.	-
12.	<i>Scaligeria</i> sp.	12.	-
13.	<i>Scaligeria</i> sp.	13.	-
14.	<i>Scaligeria</i> sp.	14.	-
15.	<i>Scaligeria</i> sp.	15.	-
16.	<i>Scaligeria</i> sp.	16.	-
17.	<i>Scaligeria</i> sp.	17.	<i>Scaligeria</i> sp.
18.	<i>Scaligeria</i> sp.	18.	<i>Scaligeria</i> sp.
19.	<i>Scaligeria</i> sp.	19.	-
b. Carnivorous			
1.	<i>Scaligeria</i> sp.	1.	<i>Scaligeria</i> sp.
2.	<i>Scaligeria</i> sp.	2.	<i>Scaligeria</i> sp.
3.	<i>Scaligeria</i> sp.	3.	<i>Scaligeria</i> sp.
4.	<i>Scaligeria</i> sp.	4.	-
5.	<i>Scaligeria</i> sp.	5.	<i>Scaligeria</i> sp.
6.	<i>Scaligeria</i> sp.	6.	<i>Scaligeria</i> sp.
7.	<i>Scaligeria</i> sp.	7.	<i>Scaligeria</i> sp.
8.	<i>Scaligeria</i> sp.	8.	<i>Scaligeria</i> sp.
c. Herbivorous			
1.	<i>Scaligeria</i> sp.	1.	-
2.	-	2.	<i>Scaligeria</i> sp.
3.	<i>Scaligeria</i> sp.	3.	-
4.	<i>Scaligeria</i> sp.	4.	-
5.	<i>Scaligeria</i> sp.	5.	-

Sambungan Tabel 7...

a. Chlorophyceae		a. Chlorophyceae	
1.	<i>Zyrydella</i> sp.	1.	<i>Zyrydella</i> sp.
2.	-	2.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
3.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	3.	-
4.	<i>Microcystis</i>	4.	-
b. Bacillariophyceae		b. Bacillariophyceae	
1.	<i>Chaetoceros</i> sp.	1.	<i>Chaetoceros</i> sp.
2.	-	2.	<i>Thalassiosira</i> sp.
c. Sisa Crustacea		c. Sisa Crustacea	
1.	Jenis 1	1.	-
2.	Jenis 2	2.	-
3.	Jenis 3	3.	-
4.	Jenis 4	4.	-
d. Rotifera		d. Rotifera	
1.	<i>Brachionus</i> sp.	1.	-
2.	-	2.	-
3.	<i>Brachionus</i> sp.	3.	-
4.	<i>Chironomus</i> sp.	4.	-
e. Chlorophyceae		e. Chlorophyceae	
1.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	1.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
2.	-	2.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
f. Chlorophyceae		f. Chlorophyceae	
1.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	1.	-
2.	-	2.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
3.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	3.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
4.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	4.	-
5.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	5.	-
6.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	6.	-
7.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	7.	-
8.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	8.	-
9.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	9.	-
10.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	10.	-
11.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	11.	-
12.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	12.	-
13.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	13.	-
14.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	14.	-
15.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	15.	-
16.	-	16.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
17.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	17.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
18.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	18.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
19.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	19.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
20.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	20.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
21.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	21.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
22.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	22.	-
23.	-	23.	<i>Chlamydomonas</i> sp.
24.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	24.	-
25.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	25.	-
26.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	26.	-
27.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	27.	-
28.	<i>Chlamydomonas</i> sp.	28.	-

Untuk melihat persentase kelompok jenis organisme yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan bilih dapat dilihat pada Gambar 8.

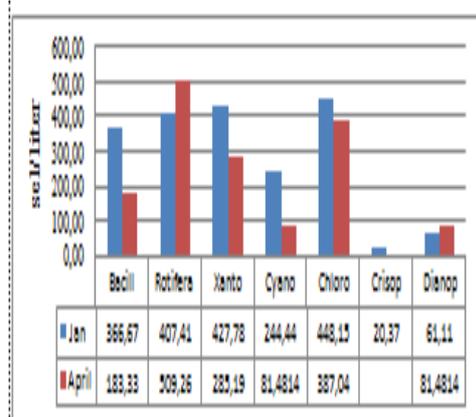


Gambar 8. Frekuensi Kehadiran Kelompok Organisme Makanan pada Saluran Pencernaan Ikan Pora-pora (*M. padangensis*)

Dari Gambar 8. Dapat diketahui bahwa jenis makanan dari Kelas Bacillariophyceae yang banyak dimakan oleh ikan pora-pora yaitu terdapat pada 50 ekor ikan yang

memakan jenis tersebut. Selain itu juga ada beberapa ikan yang memakan jenis plankton yang lain.

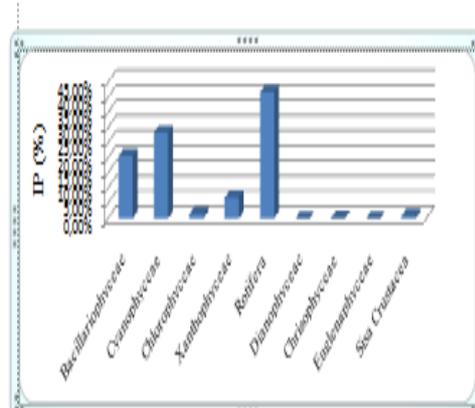
Kelimpahan Plankton di Lokasi Penelitian



Gambar 9. Persentase kelimpahan plankton selama penelitian

Berdasarkan Gambar 9. diketahui bahwa selama penelitian plankton yang paling banyak ditemukan adalah plankton kelas Chlorophyceae dan Rotifera.

Nilai IP Ikan Pora-pora (*M. padangensis*)



Gambar 10. Nilai IP Komposisi Jenis Makanan Ikan Pora-pora (*M. padangensis*)

Berdasarkan Gambar 10. Dapat dilihat bahwa makanan utama pada ikan pora-pora adalah jenis plankton dari kelas Rotifera dengan persentase 41,78%.

Nilai IP Ikan Pora-pora (*M. padangensis*) berdasarkan Kelompok (Kelas)

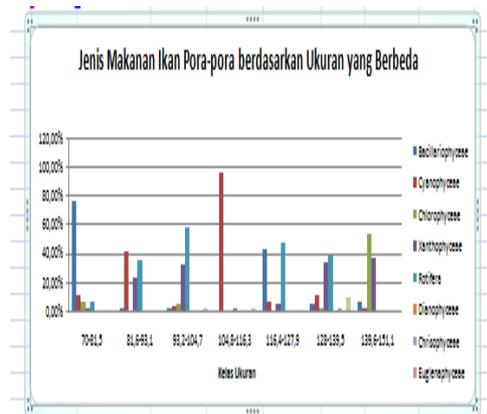
Berdasarkan hasil perhitungan data diperoleh 7 (tujuh) kelompok ukuran seperti yang terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengelompokan Ikan Berdasarkan Kisaran Ukuran Terkecil hingga Ukuran Terpanjang

Kelas	Panjang Kelas (mm)	Frekuensi (ekor)
1	70-81,5	5
2	81,6-93,1	5
3	93,2-104,7	5
4	104,8-116,3	8
5	116,4-127,9	9
6	128-139,5	14
7	139,6-151,1	10
Jumlah		56

Sumber: Data Primer

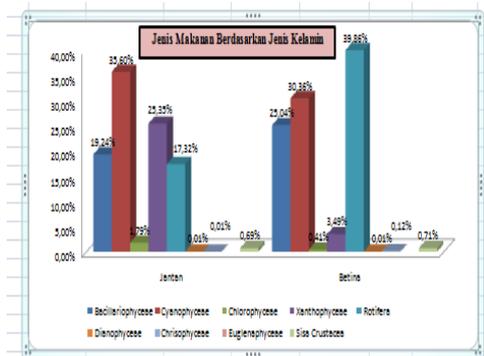
Perubahan makanan yang dimakan ikan pora-pora pada penelitian ini, berdasarkan ukuran tubuhnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Jenis makanan ikan pora-pora berdasarkan ukuran yang berbeda terdiri dari: ukuran terkecil 70-81,5 mm: Bacillariophyceae (76,17%), ukuran 81,6-93,1 mm: Cyanophyceae (39,87%), ukuran 93,2-104,7 mm: Rotifera (58,38%), ukuran 104,8-116,3 mm: (95,83%), ukuran 116,4-127,9 mm: Rotifera (46,81%), ukuran 128-139,5 mm: Rotifera (38,27%) dan ukuran 139,6-151,1 mm: Xanthophyceae (52,51%).

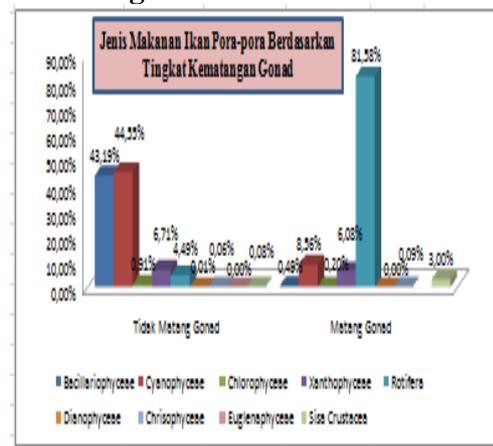
Nilai IP Ikan Pora-pora (*M. padangensis*) Berdasarkan Jenis Kelamin

Untuk mengetahui jenis makanan yang dimakan ikan Pora-pora di setiap jenis kelamin.



Adanya perbedaan jenis makanan utama pada ikan Pora-pora jantan dan betina. Pada ikan Pora-pora jantan dan betina yang diamati tidak ditemukan makanan utama, melainkan hanya terdapat makanan pelengkap dari jenis yang sama hanya persentase yang berbeda. Pada ikan Jantan makanan pelengkap yang utama adalah jenis plankton dari kelas Cyanophyceae dengan persentase (35,60%) sedangkan ikan betina makanan pelengkap yang utama adalah jenis plankton dari kelas Rotifera dengan persentase (39,86%).

Nilai IP Ikan Pora-pora (*M. padangensis*) Berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad



Jenis makanan ikan pora-pora berdasarkan TKG dapat dilihat dari ikan Pora-pora tidak matang gonad banyak ditemukan jenis kelas Cyanophyceae dengan persentase (82,56%) dan kelas Bacillariophyceae dengan persentase (76,29%) dan pada ikan yang matang gonad cenderung memakan jenis plankton dari Zooplankton yaitu kelas Rotifera dengan persentase (81,58%).

Kesimpulan

Ikan pora-pora (*Mystacoleucus padangensis*) tergolong sebagai ikan Omnivora dengan jenis kelompok makanan yang dimakan terdiri dari: Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Xanthophyceae, Dianophyceae, Chrisophyceae, Euglenaphyceae, Rotifera dan Crustacea. Dari beberapa jenis makanan yang di makan ikan pora-pora, berdasarkan IP (*Index of Preponderance*) yang menjadi makanan utamanya adalah Rotifera dengan persentase (41,78%).

Jenis makanan ikan pora-pora berdasarkan ukuran yang berbeda terdiri dari: ukuran terkecil 70-81,5 mm: Bacillariophyceae (76,17%), ukuran 81,6-93,1 mm: Cyanophyceae (39,87%), ukuran 93,2-104,7 mm: Rotifera (58,38%), ukuran 104,8-116,3 mm: (95,83%), ukuran 116,4-127,9 mm: Rotifera (46,81%), ukuran 128-139,5 mm: Rotifera (38,27%) dan ukuran 139,6-151,1 mm: Xanthophyceae (52,51%).

Jenis makanan ikan pora-pora berdasarkan jenis kelamin Pada ikan Pora-pora jantan dan betina yang pada

ikan Jantan makanan pelengkap yang utama adalah jenis plankton dari kelas Cyanophyceae dengan persentase (35,60%). Sedangkan ikan betina makanan pelengkap yang utama adalah jenis plankton dari kelas Rotifera dengan persentase (39,86%).

Jenis makanan ikan pora-pora berdasarkan TKG dapat dilihat dari ikan Pora-pora tidak matang gonad makanan utamanya dari kelas Cyanophyceae dengan persentase (82,56%) dan kelas Bacillariophyceae dengan persentase (76,29%) dan pada ikan matang gonad cenderung memakan jenis plankton dari Zooplankton yaitu kelas Rotifera dengan persentase (81,58%).

Berdasarkan dari kelimpahan plankton yang ada di perairannya bahwa plankton yang paling banyak ditemukan adalah plankton kelas Chlorophyceae dan Rotifera. Banyaknya kelimpahan Chlorophyceae di perairan tetapi tidak menjadi makanan utama pada ikan lain halnya dengan Rotifera, banyaknya kelimpahan Rotifera dimanfaatkan ikan untuk dijadikan makanannya. Sehingga banyaknya ikan yang makan

Rotifera menjadikan Rotifera menjadi makanan utama.

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai kebiasaan makan (feeding habit) ikan pora-pora (*M. padangensis*), waktu aktif ikan mengambil makanan dan mengetahui makanan yang dominan yang dimakan ikan dalam 24 jam di Perairan Danau Toba.

DAFTAR PUSTAKA

- Mustafa, S. 1976. Selective Feeding behavior of the common carp *Esomus danricus* (Ham). In its natural habitat. *Biological Journal of the Linnean Society* (8):279-284.
- Natarajan, A. V. And A. G. Jhingran. 1961. *Index of Preponderance a method of grading the food elements in the stomach of fishes*. Indian J. Fish., 8 (1): 54-59.
- Purnomo, K., E. S. Kartamihardja, Wijopriyono, Z. Fahmi, M. M. Wahyono, R. Faizah, & A. S. Sarnita. 2005. *Riset pemetaan kapasitas sumberdaya ikan dan lingkungan di Danau Toba, Sumatera Utara*. Laporan Teknis Hasil Penelitian Tahun 2005. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.