

**VARIASI SPASIO-TEMPORAL JENIS MAKANAN  
IKAN MOTAN, *Thynnichthys polylepis* DI RAWA BANJIRAN  
SUNGAI KAMPAR KIRI, RIAU**

**[Spatio-temporal variation in the diet of *Thynnichthys polylepis*  
in floodplain river of Kampar Kiri, Riau]**

Ahmad Zahid<sup>1</sup> dan M.F. Rahardjo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Masyarakat Iktiologi Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK-IPB

✉ e-mail korespondensi: ahmadzahidhilmie@gmail.com

Diterima: 2 Juli 2009, Disetujui: 11 Agustus 2009

**ABSTRACT**

The research aimed to describe diet composition of *Thynnichthys polylepis*. The diet compositions of population from two sites (Mentulik and Simalinyang) in floodplain river of Kampar Kiri, were compared according to the month. Fishes were captured using experimental gillnet and trap. For food habits analysis, the index of preponderance method was used. The collections were performed monthly from July to December 2008, where the stomach contents of 479 specimens were assessed. Prey items of *T. polylepis* were basically composed of phytoplankton and zooplankton, especially *Cocconeis*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Cyclotella*, *Pleurotaenium*, and *Testudinella*. At site Mentulik, the most common items were *Cocconeis*, *Nitzschia*, and *Navicula*. Conversely, at site Simalinyang, *Cocconeis*, *Pleurotaenium*, and *Nitzschia* more representative. In general, main food of fish origin showed the highest index values at Mentulik, whereas at Simalinyang. The composition of items varied monthly, especially at Simalinyang. Food habits of fish may be flexible according to resource availability in spatial and temporal variation.

Key words: motan, diet, index of preponderance, plankton, floodplain.

**PENDAHULUAN**

Makanan merupakan faktor menentukan dalam pertumbuhan dan dinamika populasi ikan di perairan (Wootton, 1990; Persson & De Roos, 2006). Di perairan, ketersediaan makanan bervariasi terkait dengan lokasi dan musim. Saat ini, kajian mengenai variasi spasial dan temporal terhadap jenis makanan telah banyak dilakukan di berbagai tipe ekosistem, seperti di sungai (Dominguez & Pena, 2000; Howell *et al.*, 2003); di rawa banjiran (Winemiller & Kleso-Winemiller, 2003; Winemiller *et al.*, 2006); di danau (Xie *et al.*, 2000); dan di laut (Hovde *et al.*, 2002).

Khusus di perairan rawa banjiran, ketersediaan makanan dipengaruhi oleh musim yang berlaku. Ketika musim penghujan tiba, perendaman terjadi di ekosistem ini yang berdampak pada pembentukan daerah lumbung makanan yang potensial (Wootton, 1992). Kondisi ini terjadi akibat unsur hara masuk ke

perairan bersama dengan peningkatan paras air. Hal ini yang membuat perubahan terhadap sediaan makanan di perairan. Perubahan sediaan makanan di perairan akan memengaruhi komposisi jenis makanan dan tingkat pemanfaatan makanan oleh ikan (Winemiller *et al.*, 2006).

Sungai Kampar merupakan sungai besar yang terletak di Riau. Sungai ini merupakan gabungan dua aliran sungai yaitu Kampar Kanan dan Kampar Kiri. Sungai Kampar Kiri membentuk beberapa danau tapal kuda (*oxbow lake*) di daerah Simalinyang dan Mentulik. Rawa banjiran Sungai Kampar Kiri termasuk perairan yang memiliki kekayaan spesies ikan yang tinggi (86 spesies). Cyprinidae merupakan famili yang memiliki jumlah spesies terbanyak yakni 35 spesies (40,7%) (Simanjuntak *et al.*, 2006).

Salah satu anggota famili ini adalah ikan motan *Thynnichthys polylepis*, yang merupakan jenis ikan konsumsi paling diminati dan dicari

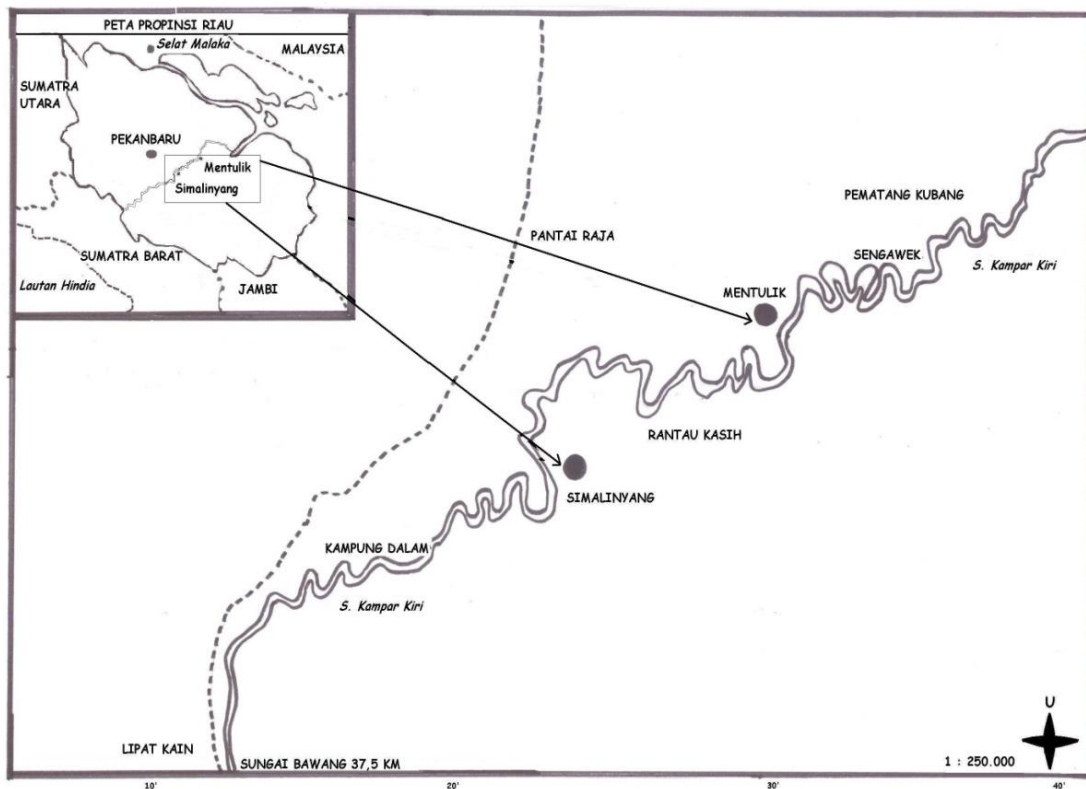
oleh nelayan. Dewasa ini ikan motan termasuk ikan yang mengalami penurunan hasil tangkapan, akibat gangguan terhadap habitatnya dan laju tangkapan yang tinggi. Salah satu upaya untuk menjaga pasokan ikan bagi konsumen adalah dengan membudidayakannya, yang sekaligus menambah keanekaan jenis ikan budidaya. Upaya pembudidayaan ikan liar dimulai dengan tindakan domestikasi ikan. Dalam hal terakhir diperlukan terlebih dahulu informasi tentang aspek ekologi dan biologi ikan ini, lebih khususnya adalah makanan dan reproduksi. Aspek reproduksi telah disampaikan oleh Bakhris *et al.* (2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji menu makanan ikan motan bertalian dengan

waktu pada dua area yaitu Simalinyang dan Mentulik. Informasi yang diperoleh tentang ikan ini dapat dijadikan dasar dalam upaya domestikasinya dan upaya pengelolaan perikanan berbasis ekosistem.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dimulai dari bulan Juli sampai dengan Desember 2008 di Sungai Kampar Kiri, Provinsi Riau (Gambar 1). Pengambilan contoh ikan dilakukan setiap bulan di dua tempat yaitu Mentulik dan Simalinyang dengan menggunakan alat tangkap berupa sempirai (perangkap) dan jaring insang eksperimental dengan ukuran mata jaring 1'; 1,5'; 2'; 2,5'; dan 3', panjang 20 m, dan tinggi 2 m.



Gambar 1. Lokasi penelitian di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri

Contoh ikan yang tertangkap disimpan dalam wadah terpisah berdasarkan lokasi pengambilan contoh dan dipreservasi di dalam

larutan formalin 10%, kemudian dibawa ke Laboratorium Bio-Makro 1, Bagian Ekobiologi dan Konservasi Sumber Daya Perairan, Dep. MSP-IPB

untuk dilakukan analisis yang meliputi pengukuran panjang dan bobot tubuh, penentuan jenis kelamin, dan penelusuran jenis makanannya. Setelah contoh ikan diukur panjang dan ditimbang bobot tubuh serta ditentukan jenis kelaminnya, maka selanjutnya ditelusuri jenis makanannya.

Langkah penelusuran diawali dengan melakukan pembedahan terhadap contoh ikan untuk mengambil saluran pencernaannya. Saluran pencernaan contoh ikan dipisahkan dari organ dalam lainnya dan dipreservasi ke dalam botol contoh yang berisi larutan formalin 4%, kemudian dilakukan identifikasi terhadap jenis makanan yang berada di dalam saluran pencernaan dengan menggunakan mikroskop binokular dan buku identifikasi organisme perairan seperti Davis (1955), Needham dan Needham (1962), Pennak (1978), dan Mizuno (1979). Jenis makanan yang teramati dicatat dan diestimasi volumenya. Penelusuran jenis makanan menghasilkan data berupa jenis dan volume organisme makanan, jumlah contoh ikan dengan usus berisi dan tidak berisi, dan frekuensi kejadian.

Langkah berikutnya adalah menganalisis data yang telah dihimpun berdasarkan lokasi dan waktu pengambilan contoh ikan (spasial dan temporal). Formula yang digunakan dalam analisis data jenis makanan yaitu indeks bagian terbesar (Natarajan & Jhingran, 1961), sebagai berikut:

$$I_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum(V_i \times O_i)} \times 100$$

$I_i$  = indeks bagian terbesar jenis makanan ke-i  
 $V_i$  = proporsi volume jenis makanan ke-i  
 $O_i$  = proporsi frekuensi kejadian jenis makanan ke-i

Nilai indeks yang diperoleh digunakan untuk menentukan makanan utama (makanan yang dikonsumsi dalam jumlah terbanyak).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Ikan motan yang tertangkap selama penelitian berjumlah 479 ekor yang terdiri atas 251 ekor berjenis kelamin jantan dan 228 ekor berjenis kelamin betina. Ikan yang tertangkap tersebut berukuran panjang 91 mm hingga 189 mm dan bobot tubuh 5,38-67,07 g (Tabel 1).

Menu makanan yang teridentifikasi dari saluran pencernaan ikan motan di kedua lokasi penangkapan selama penelitian ini dilakukan yaitu berasal dari jenis plankton yang berjumlah 42 genera dari 6 kelas (Tabel 2). Mayoritas genus yang ditemukan di saluran pencernaan ikan motan berasal dari kelas Bacillariophyceae, diikuti Chlorophyceae, Desmidiaceae, Protozoa, Cyanophyceae, dan terakhir Rotifera.

Berdasarkan nilai indeks bagian terbesar pada lokasi berbeda, tiga jenis makanan yang paling banyak dikonsumsi ikan motan baik di Mentulik adalah *Cocconeis* (48,523), *Nitzschia* (9,247), dan *Navicula* (7,060); sedangkan di Simalinyang *Cocconeis* (25,946), *Pleurotaenium* (8,983), dan *Nitzschia* (7,570). Sebagai makanan yang dikonsumsi dalam jumlah terbanyak, *Cocconeis* dikonsumsi oleh ikan motan di Simalinyang lebih sedikit dibandingkan di Mentulik. Selain itu, ikan motan di Simalinyang cenderung memanfaatkan *Pleurotaenium* sebagai makanan, tetapi kecenderungan ini tidak ditemukan di Mentulik. Tabel 4 menunjukkan jenis makanan yang dimanfaatkan oleh ikan motan setiap bulan di Mentulik. Selama rentang waktu penelitian, ikan motan mengonsumsi *Cocconeis* sebagai makanan utama (38,35; 36,10; 19,24; 43,69; 64,53; dan 54,49). Pada bulan September terjadi penurunan jumlah *Cocconeis* yang dikonsumsi yang diikuti oleh peningkatan jumlah *Testudinella* (10,02) dari kelas Rotifera.

Berbeda dengan di Mentulik, ikan motan di Simalinyang menunjukkan perubahan jenis makanan utama dalam durasi waktu penelitian. Ikan motan memanfaatkan *Cyclotella* (37,55) pada

bulan Juli, *Cocconeis* pada bulan Agustus (65,11), September (21,03), Oktober (21,88), dan Desember (40,92); serta *Pleurotaenium* (21,91) pada bulan November (Tabel 5).

Tabel 1. Jumlah, kisaran panjang, dan kisaran bobot tubuh ikan motan yang tertangkap di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri

Bulan	Jantan			Betina			Total		
	N	PT (mm)	B (gram)	n	PT (mm)	B (gram)	N	PT (mm)	B (gram)
Juli	11	105-151	8,69-27,87	19	107-178	8,87-49,68	30	105-178	8,69-49,68
Agustus	42	103-155	7,38-25,57	19	104-142	8,33-19,81	61	103-155	7,38-25,57
September	27	105-152	8,07-29,49	38	101-189	5,60-60,73	65	101-189	5,6-60,73
Oktober	74	91-175	5,38-49,60	48	109-186	9,20-67,07	122	91-186	5,38-67,07
November	25	108-186	9,00-44,64	43	117-175	11,19-52,24	68	108-186	9,00-52,24
Desember	72	98-169	6,89-36,69	61	103-175	8,04-43,22	133	98-175	6,89-43,22
Total	251	91-186	5,38-49,60	228	101-189	5,60-67,07	479	91-189	5,60-67,07

Keterangan: n = jumlah (ekor); PT = Panjang total; B = Bobot

Tabel 2. Jenis makanan keseluruhan ikan motan di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau

Kelas	Genus
Bacillariophyceae	<i>Biddulphia</i> , <i>Chaetocheros</i> , <i>Champilodiscus</i> , <i>Cocconeis</i> , <i>Coscinodiscus</i> , <i>Cyclotella</i> , <i>Diatoma</i> , <i>Gomphonema</i> , <i>Melosira</i> , <i>Navicula</i> , <i>Nitzschia</i> , <i>Pinnularia</i> , <i>Surilella</i> , <i>Tabellaria</i> , <i>Synedra</i> .
Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus</i> , <i>Amphipora</i> , <i>Botryococcus</i> , <i>Cladophora</i> , <i>Crucigenia</i> , <i>Phacus</i> , <i>Protococcus</i> , <i>Scenedesmus</i> , <i>Ulothrix</i> , <i>Zygnema</i> .
Cyanophyceae	<i>Microcystis</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Rivularia</i> , <i>Tetrapedia</i> .
Desmidiaceae	<i>Closterium</i> , <i>Coelastrum</i> , <i>Cosmarium</i> , <i>Micrasterias</i> , <i>Pleurotaenium</i> , <i>Straurastrum</i> .
Protozoa	<i>Chilodonella</i> , <i>Euglena</i> , <i>Trachelomonas</i> , <i>Volvox</i> , <i>Vorticella</i> .
Rotifera	<i>Stylonychia</i> , <i>Testudinella</i> .

### Pembahasan

Ikan yang ditemukan di kedua lokasi ini relatif lebih besar dibandingkan ikan motan (*T. polylepis*) yang ditemukan di Waduk Koto Panjang (Krismono *et al.*, 2008). Kejadian ini terkait dengan karakteristik rawa banjiran yang mampu menyediakan makanan melimpah sehingga bisa menopang kebutuhan hidup dan tumbuh-kembang fauna ikan yang hidup di perairan tersebut. Ketika paras air meninggi, hara akan ikut bersama aliran air yang masuk ke rawa banjiran. Penggenangan yang terjadi kemudian meningkatkan kelimpahan makanan di perairan. Ketersediaan makanan dan

suhu yang tinggi di rawa banjiran akan mendorong pertumbuhan ikan dan peningkatan produksi yang selanjutnya meningkatkan kelangsungan hidupnya (de Graaf, 2003; Askey *et al.*, 2007).

Kehadiran Bacillariophyceae di dalam saluran pencernaan ikan motan mengindikasikan bahwa ketersediaan organisme makanan kelas Bacillariophyceae di perairan relatif banyak. Argumentasi ini didasarkan pada ikan-ikan planktivora tidak memiliki kemampuan secara aktif dalam memilah makanan pada saat mencari dan menangkap makanannya, tetapi pemilahan pasif dilakukan oleh insang melalui sistem penyaringan,

seperti yang diungkapkan Moyle dan Cech (2004) bahwa ikan pemakan plankton seperti *Cetorhinus maximus*, *Polyodon spatula*, dan *Brevoortia tyrannus* tidak memilah jenis makanan yang

dikonsumsi. Seperti halnya di Mentulik dan Simalinyang, ikan motan di Waduk Koto Panjang juga lebih banyak memanfaatkan organisme dari kelas Bacillariophyceae (Krismono *et al.*, 2008).

Tabel 3. Jenis makanan ikan motan di dua lokasi pengambilan contoh

Organisme makanan		Nilai I <sub>i</sub> setiap lokasi	
Kelas	Spesies	Mentulik	Simalinyang
Bacillariophyceae	<i>Cocconeis</i>	48,523	25,946
	<i>Nitzschia</i>	9,247	7,570
	<i>Navicula</i>	7,060	6,321
	<i>Cyclotella</i>	4,628	6,103
	<i>Tabellaria</i>	4,125	6,066
	<i>Pinnularia</i>	0,967	6,002
Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus</i>	2,281	5,273
	<i>Amphipora</i>	0,347	4,553
Desmidiaceae	<i>Pleurotaenium</i>	0,000	8,983
	Lainnya	22,822	23,183

Tabel 4. Jenis makanan ikan motan yang tertangkap di Mentulik setiap bulan

Organisme makanan		Nilai I <sub>i</sub> setiap bulan					
Kelas	Spesies	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Bacillariophyceae	<i>Biddulphia</i>		9,05				
	<i>Cocconeis</i>	38,35	36,10	19,24	43,69	64,53	54,49
	<i>Coscinodiscus</i>					6,30	
	<i>Cyclotella</i>		6,36	15,65			
	<i>Diatoma</i>				13,51		
	<i>Navicula</i>	9,90	5,26	7,98		4,12	7,72
	<i>Nitzschia</i>	5,37	22,67	8,66			21,57
	<i>Synedra</i>			11,27			
Chlorophyceae	<i>Amphipora</i>	5,81					
	<i>Protococcus</i>	6,71				8,67	
Cyanophyceaea	<i>Oscillatoria</i>						2,00
Rotifera	<i>Testudinella</i>	5,04		10,02			
Lainnya	Lainnya	28,82	20,57	27,18	34,38	16,38	11,60

Kesamaan jenis makanan utama yang dikonsumsi oleh ikan motan di Mentulik dan Simalinyang mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan jenis makanan yang dikonsumsi ikan motan terkait dengan perbedaan lokasi (spasial). Fakta ini pula memberikan gambaran bahwa ketersediaan makanan di kedua lokasi ini relatif sama. Kondisi yang sama ditemukan pada ikan

*Salmo trutta* di Sungai Little Red Arkansas yang mengonsumsi *Lirceus* sebagai makanan utamanya baik di bagian hulu maupun hilir sungai. *Lirceus* ini tersebar dan jumlahnya melimpah di kedua lokasi tersebut (Johnson *et al.*, 2007). Fakta lain dikemukakan oleh Yilmaz & Polat (2004), ikan *Scardinius erythrophthalmus* di Danau Tatli dan Gici tidak memperlihatkan variasi signifikan di dua

lokasi dan musim yang berbeda, serta pada umur ikan yang berbeda yang tercermin dari ukuran panjangnya. Walaupun demikian, pengaruh lokasi juga memberikan perbedaan terhadap jenis makanan utama ikan. Argumentasi ini didukung oleh pernyataan Wolff *et al.* (2009) bahwa jenis makanan utama pada ikan *Astyanax aff. fasciatus* berbeda antara di bagian tengah dan hilir Sungai *Atlantic Forest*, Brazil bagian selatan. Di bagian

tengah, ikan ini lebih banyak memanfaatkan potongan insekta sedangkan di bagian hilir lebih banyak mengonsumsi potongan tumbuhan. Perbedaan jenis makanan tersebut dipengaruhi oleh keluwesan (*flexibility*) ikan dalam memanfaatkan makanan yang tersedia di perairan. Selain itu, perbedaan ini juga disebabkan oleh variasi ontogenetik di kedua lokasi tersebut.

Tabel 5. Jenis makanan ikan motan yang tertangkap di Simalinyang setiap bulan

Organisme makanan		Nilai I <sub>j</sub> setiap bulan					
Kelas	Spesies	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Bacillariophyceae	<i>Cocconeis</i>	6,01	65,11	21,03	21,88	11,54	40,92
	<i>Navicula</i>	1,60	0,56	7,54	0,21	3,95	20,53
	<i>Melosira</i>		0,04	3,47	0,55	0,56	3,02
	<i>Surirella</i>	0,67	5,50		4,26	0,37	1,69
	<i>Chaetocheros</i>			0,89		0,32	1,38
	<i>Tabellaria</i>	5,40		2,68	9,50	5,53	1,11
	<i>Nitzschia</i>	5,89	2,52	1,98	15,40	6,09	1,03
	<i>Synedra</i>	5,15		0,10	3,10	0,32	0,61
	<i>Cyclotella</i>	37,55	15,97	1,04	3,65	6,14	0,50
Chlorophyceae	<i>Amphipora</i>				1,41	1,83	17,07
	<i>Ankistrodesmus</i>	3,80		5,56	5,66	4,45	1,37
	<i>Crucigenia</i>			1,69	0,30	3,05	0,57
Cyanophyceae	<i>Microcystis</i>			1,14	0,23		0,86
Desmidiaceae	<i>Pleurotaenium</i>				8,80	21,91	1,47
Protozoa	<i>Vorticella</i>			0,20	0,01	0,05	1,26
Rotifera	<i>Testudinella</i>			0,69	0,09	0,71	1,03
Lainnya	Lainnya	33,93	10,32	51,98	24,96	33,17	5,58

Sepanjang penelusuran terhadap jenis makanan yang dikonsumsi selama enam bulan, menu makanan yang dikonsumsi berdasarkan waktu pengambilan contoh (temporal) relatif bervariasi. Meskipun demikian, jenis makanan utama di Mentulik tidak mengalami perubahan. Kejadian yang berbeda terjadi di Simalinyang, jenis makanan utama ikan motan bervariasi setiap bulan. Kondisi yang terjadi di dua lokasi tersebut juga diperlihatkan oleh ikan *Astyanax aff. fasciatus* di bagian tengah dan hilir Sungai *Atlantic Forest*, Brazil bagian selatan (Wolff *et*

*al.*, 2009). Di bagian tengah sungai pada musim semi dan musim gugur, ikan ini lebih banyak memakan potongan insekta, pada musim panas memanfaatkan potongan tumbuhan, dan pada musim dingin mengonsumsi insekta (nimfa Ephemeroptera); sedangkan di bagian hilir, ikan ini hanya memanfaatkan potongan tumbuhan sebagai makanannya pada seluruh musim yang berlaku. Variasi makanan terjadi bertalian dengan perubahan tinggi paras air yang berimplikasi pada kelimpahan organisme makanan di perairan. Makanan yang melimpah di

ekosistem rawa banjir bersumber dari dekomposisi bahan organik yang ada di perairan. Bahan organik akan terakumulasi pada vegetasi air di rawa banjir dan terlepas ke perairan dalam bentuk nutrisi sehingga meningkatkan produksi plankton (fito- & zoo-plankton), tumbuhan air, dan biota avertebrata air yang menjadi makanan ikan-ikan di ekosistem rawa banjir (Junk *et al.*, 1989; Gehrke, 1990; van den Brink *et al.*, 1996; de Carvalho *et al.*, 2001).

Kenaikan paras air di Mentulik dimulai pada bulan September (Simanjuntak, 2007). Pada bulan ini juga terjadi peningkatan jumlah *Testudinella* (zooplankton) yang dimanfaatkan sebagai makanan. Fakta ini terjadi diduga karena ikan motan akan lebih mudah mendeteksi organisme makanan yang bergerak seperti *Testudinella* pada perairan yang keruh. Perubahan variasi makanan terkait perubahan paras air juga ditemukan pada makanan ikan *Hypseleotris swinhonis*, *Ctenogobius giurinus*, dan *Pseudorasbora parva* di Danau Biandantang, Cina. Perubahan musim yang terjadi berdampak pada perubahan fluktuasi ketersediaan makanan secara musiman (temporal) (Xie *et al.* 2000).

Makanan utama ikan motan di Simalinyang tidak hanya bervariasi pada setiap bulan, tetapi komposisi makanannya pun beragam. Kondisi ini terjadi tidak hanya disebabkan oleh ketersediaan makanan di perairan, melainkan dipengaruhi oleh perubahan hidromorfologi perairan seperti yang terjadi di Mentulik dan kebutuhan energi terkait perkembangan gonad ikan tersebut. Pada bulan September merupakan awal musim pemijahan (Bakhris *et al.*, 2007), ketika itu komposisi makanannya pun mengalami perubahan (jenis makanan semakin beragam). Argumentasi ini sejalan dengan hasil penelitian Dominguez & Pena (2003) di perairan Esla, Spanyol terhadap

makanan ikan *Esox lucius*. Perubahan makanan yang terjadi pada ikan *Esox lucius* di perairan Esla terkait dengan musim pemijahannya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan lokasi penelitian, ikan motan memanfaatkan *Cocconeis* sebagai makanan utama di Mentulik dan Simalinyang. Berdasarkan waktu pengambilan contoh, ikan motan di Simalinyang memiliki variasi jenis makanan utama. Namun, kondisi yang berbeda ditemukan di Mentulik, ikan motan di daerah ini memanfaatkan *Cocconeis* sebagai makanan utamanya setiap bulan. Variasi makanan bertalian dengan ketersediaannya di perairan sebagai akibat dari perubahan paras air secara musiman yang berpotensi membentuk berbagai daerah lumbung makanan di ekosistem rawa banjir.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Evi Lestari Rahayu, S.Pi. yang telah membantu melakukan analisis makanan dalam usus ikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dua penelaah anonim yang memberikan komentar mereka dalam memperbaiki manuskrip ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Askey, P.J.; Hogberg, L.K.; Post, J.R.; Jackson, L.J.; Rhodes, T. & Thompson, M.S. 2007. Spatial patterns in fish biomass and relative trophic level abundance in a wastewater enriched river. *Ecology of Freshwater Fish*, 16: 343-353.
- Bakhris, V.D.; Rahardjo, M.F.; Affandi, R. & Simanjuntak, C.P.H. 2007. Aspek reproduksi ikan motan (*Thynnichthys polylepis* Bleeker, 1860) di rawa banjir Sungai Kampar Kiri, Riau. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 7 (2): 53-59.
- Davis CC., 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan State University Press. USA. 526 p.

- de Carvalho, P.; Bini, L.M.; Thomaz, S.M.; de Oliveira, L.G.; Robertson, B.; Tavechio, W.L.G. & Darwisch, A.J. 2001. Comparative limnology of South American floodplain lakes and lagoons. *Acta Scientiarum Maringa*, 23 (2): 256-273.
- de Graaf, G. 2003. The flood pulse and growth of floodplain fish in Bangladesh. *Fisheries Management and Ecology*, 10:241-247.
- Dominguez, J. & Pena, J.C. 2000. Spatio-temporal variation in the diet of northern pike (*Esox lucius*) in a colonised area (Esla Basin, NW Spain). *Limnetica*, 19:1-20.
- Gehrke, P.C. 1990. Spasial and temporal dispersion pattern of golden perch, *Macquaria ambigua*, larvae in artificial floodplain environment. *Journal Fish of Biology*, 37: 225-236.
- Hovde, S.C.; Albert, O. T. & Nilssen, E. M. 2002. Spatial, seasonal and ontogenetic variation in diet of Northeast Arctic Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). *ICES Journal of Marine Science*, 59: 421-437.
- Howell, T.; Laurenson, L.J.; Myers, J.H. & Jones, P.L. 2004. Spatial, temporal and size-class variation in the diet of estuary perch (*Macquaria colonorum*) in the Hopkins River, Victoria, Australia. *Hydrobiologia*, 515: 29-37
- Johnson, R.L.; Coghlan, S.M. & Harmon, T. 2007. Spatial and temporal variation in prey selection of brown trout in a cold Arkansas tailwater. *Ecology of Freshwater Fish*, 16: 373-384.
- Junk, W.J.; Bayley, P.B. & Sparks, R.E. 1989. The flood-pulse in river-floodplain systems. in Dodge, D.P. (editor). *Proceedings of the International Large River Symposium*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aqua. Sci.*, 106: 110-127.
- Krismono, A.S.N.; Lathifa A.R. & Sukimin, S. 2008. Kebiasaan makanan ikan motan (*Thynnichthyes polylepis*) di Waduk Koto Panjang. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 8 (1): 25-34.
- Natarajan, A.V. & Jhingran, A.G. 1961. Index of preponderance- a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian J. Fish.*, 8 (1): 54-59.
- Needham, J.G. & Needham, P.R. 1963. *A Guide to the study of freshwater biology*. Holden Day, Inc. San Francisco. 107 p.
- Mizuno T., 1979. *Illustrations of the Freshwater Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing, Co., Ltd. 353 p.
- Moyle, P.B. & Cech, J.J. 2004. *Fishes: A Introduction to Ichthyology*. 5<sup>th</sup> edition. Prentice Hall, Engglewood Cliffs, New Jersey. 726 p.
- Pennak R.W., 1978. *Freshwater Invertebrates of the United State*. John Wiley and Sons. New York. 803 p.
- Persson, L & De Roos, A.M. 2006. Food-dependent individual growth and population dynamics in fishes. *Journal of Fish Biology*, 69 (Suppl. C): 1-20.
- Simanjuntak, C.P.H.; Rahardjo; M.F. & Sukimin, S. 2006. Iktiofauna di rawa banjiran sungai Kampar Kiri. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6 (2): 75-78.
- Simanjuntak, C.P.H. 2007. Reproduksi ikan selais, *Ompok hypophthalmus* (Bleeker) berkaitan dengan perubahan hidrologi perairan di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- van den Brink, F.W.B.; van der Velde, G.;Buljse, A.D. & Klink, A.G. 1996. Biodiversity in the Lower Rhine And Meuse River-Floodplains: Its significance for ecological river management. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 30 (2-3): 129-149.
- Winemiller, K.O. & Kleso-Winemiller, L.C. 2003. Food habits of tilapiine cichlids of the Upper Zambezi River and floodplain during the descending phase of the hydrologic cycle. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 25 (1):250-262.
- Winemiller, K.O.; Montoya, J.V.; Roelke, D.L.; Layman, C.A. & Cotner, J.B. 2006. Seasonally varying impact of detritivorous fishes on the benthic ecology of a tropical floodplain river. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 2006, 25 (1): 250-262
- Wolff, L.L.; Abilhoa, V.; Rios, F.S.A. & Donatti, L. 2009. Spatial, seasonal and ontogenetic variation in the diet of *Astyanax* aff. *fasciatus* (Ostariophysi: Characidae) in an Atlantic Forest river, Southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(2):257-266.
- Wootton, R.J. 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman and Hall, London, 404 p.
- Wootton R.J. 1992. *Fish Ecology*. Blackie and Sons Ltd. 211 p.



Xie, S.; Cui, Y.; Zhang, T. & Li, Z. 2000. Seasonal patterns in feeding ecology of three small fishes in the Biandantang Lake, China. *Journal of Fish Biology*, 57: 867-880.

Yilmaz, M. & Polat, N. 2004. Feeding dietary of rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) inhabiting Samsun *Bafra* fish lakes. *G.U. Journal of Science*, 17 (3): 11-23.