

**ASPEK PEMIJAHAN IKAN MOTAN, *Thynnichthys thynnoides*, BLEEKER 1852
(FAMILI CYPRINIDAE) DI RAWA BANJIRAN SUNGAI KAMPAR KIRI, RIAU**
[Spawning aspects of *Thynnichthys thynnoides* Bleeker 1852 (Family Cyprinidae) in the
floodplain of Kampar Kiri River, Riau]

Prawira Atmaja R.P. Tampubolon¹, M.F. Rahardjo¹, Djadja S. Sjafel²
dan Charles PH Simanjuntak¹

¹Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, IPB

²Masyarakat Iktiologi Indonesia

ABSTRACT

Study on the spawning aspects of *Thynnichthys thynnoides* in the floodplain of Kampar Kiri River was conducted from June 2006 to December 2006, using experimental gillnet and trap. Total samples were 852 individuals, comprised 479 individuals from Mentulik (294 males and 185 females) and 373 individuals from Simalinyang (197 males and 176 females). The range of total length was between 94–198 mm for fishes caught from Mentulik and 104–227 mm from Simalinyang. Sex ratio was counted for fishes in GSI IV. Sex ratio is balanced for fish in Mentulik and unbalanced for fish in Simalinyang. The first size of maturity for male in Mentulik and in Simalinyang were 105 and 118 mm; while for female ones were 109 and 108 mm. Presumably, the spawning season is on September–December with the peak spawning in October. Fecundity ranged 781–27135 eggs for fish from Mentulik and 797–35804 eggs from Simalinyang. The fish is indicated to be a total spawner.

Key words: spawning, fecundity, floodplain, Kampar Kiri river.

PENDAHULUAN

Sungai Kampar Kiri merupakan aliran Sungai Kampar dimana umumnya spesies ikan yang ditemukan adalah ikan konsumsi (Simanjuntak, 2006), sehingga sungai ini menjadi salah satu pusat produksi perikanan di Riau. Simanjuntak (2007) menyatakan bahwa telah terjadi penurunan hasil tangkapan ikan di Sungai Kampar Kiri. Ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*) adalah salah satu spesies ikan perairan umum Indonesia yang masih hidup liar yang mempunyai nilai ekonomis penting bagi masyarakat di Riau (Pulungan, 1987 dalam Efawani, 2005). Daging ikan motan digemari oleh masyarakat dan dijual sebagai ikan segar maupun sebagai ikan asapan. Penelitian mengenai aspek biologi ikan motan pernah dilakukan di Waduk Chenderoh, Malaysia (Ali dan Kadir, 1996) yang merupakan perairan tergenang dan di aliran Sungai Batang Hari, Jambi (Nugroho, 1992) yang merupakan perairan mengalir. Penelitian mengenai aspek biologi ikan motan di Sungai Kampar Kiri belum pernah dilakukan sebelumnya.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji aspek pemijahan ikan motan di perairan rawa banjir Sungai Kampar Kiri yang meliputi ukuran pertama kali matang gonad, musim pemijahan, tipe pemijahan, dan fekunditas. Informasi tersebut diharapkan dapat

digunakan sebagai dasar dalam upaya pengelolaan, domestikasi, dan pemanfaatan ikan motan di masa yang akan datang.

BAHATAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli sampai Desember 2006 di perairan rawa banjir Sungai Kampar Kiri. Daerah yang dimaksud meliputi daerah Simalinyang dan Mentulik, Riau (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan sekali per bulan. Ikan contoh ditangkap menggunakan alat tangkap berupa jaring insang eksperimental (berukuran mata jaring 1'; 1,5'; 2'; 2,5'; dan 3'; panjang 20 m dan tinggi 2 m), dan perangkap (sempirai). Sampel kemudian diawetkan menggunakan formalin 10%.

Analisis terhadap ikan contoh dilakukan di Laboratorium Biomakro I dan Laboratorium Biomikro I, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Setelah diukur panjang total (mm) dan ditimbang bobotnya (gram), seluruh ikan dibedah untuk diketahui jenis kelamin dan tingkat kematangan gonadnya (TKG). Penentuan TKG berdasarkan metode Cassie yang telah dimodifikasi (Effendie, 2002). Dilakukan penimbangan gonad ikan yang kemudian datanya

dipakai untuk menghitung Indeks Kematangan Gonad (IKG) dan fekunditas. Persamaan untuk menghitung IKG dan fekunditas seperti yang dikemukakan Effendie (1979).

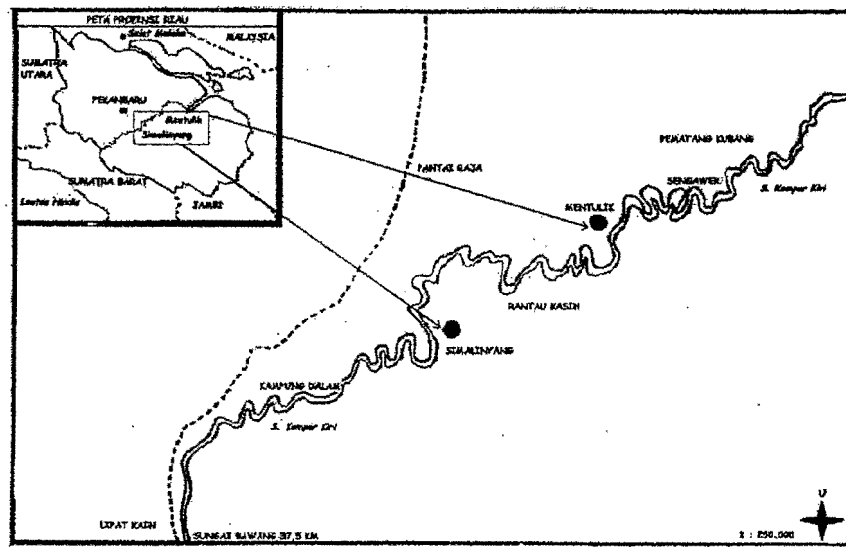
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran frekuensi dan jumlah hasil tangkapan

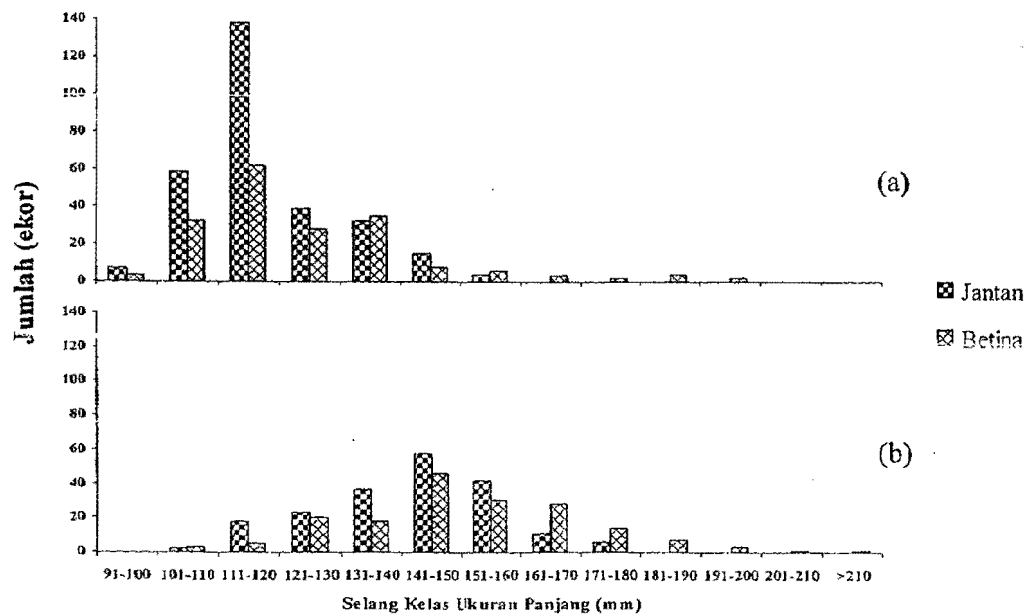
Ikan motan yang diperoleh selama penelitian berjumlah 852 ekor yang terdiri atas 479 ekor ikan yang

berasal dari daerah Mentulik (294 jantan dan 185 betina) dan 373 ekor ikan yang berasal dari daerah Simalinyang (197 jantan dan 176 betina). Panjang total ikan yang ditangkap berkisar antara 94–198 mm untuk daerah Mentulik dan 104–227 mm untuk daerah Simalinyang (Gambar 2).

Di daerah Mentulik, sebaran frekuensi ikan motan jantan dan betina terbesar terdapat pada selang panjang 111 mm – 120 mm (138 jantan dan 62 betina),



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Sebaran frekuensi ikan motan jantan dan betina berdasarkan selang kelas ukuran panjang (mm) di daerah Mentulik (a) dan Simalinyang (b)

sedangkan pada daerah Simalinyang sebaran frekuensi tertinggi untuk ikan jantan dan betina berada pada kisaran panjang 141-150 mm (58 jantan dan 46 betina). Ikan motan yang ditemukan di daerah Simalinyang relatif lebih besar bila dibandingkan dengan ikan motan di daerah Mentulik. Perbedaan tersebut diduga karena perbedaan jenis dan kelimpahan makanan di kedua lokasi pengamatan (Rahayu, komunikasi pribadi, 2008). Selain itu, kisaran suhu perairan di daerah Mentulik lebih luas daripada di daerah Simalinyang sehingga ikan motan di daerah Mentulik lebih banyak menghabiskan energi untuk menstabilkan kondisi tubuhnya daripada ikan motan di daerah Simalinyang. Baltz (1990) dan Wootton (1992) menyatakan bahwa suhu dapat memengaruhi kondisi ikan untuk tumbuh secara optimal.

Di dua lokasi ikan betina dapat mencapai ukuran yang lebih panjang daripada ikan jantan (Gambar 2). Jika panjang tubuh digunakan sebagai cerminan umur, diduga bahwa ikan motan betina di Sungai Kampar Kiri dapat hidup lebih lama daripada ikan jantan. Ikan-ikan dewasa yang lebih tua dan lebih besar ukurannya adalah ikan betina. Kondisi yang mirip ditemukan pada ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) di Teluk Sibolga (Tampubolon *et al.*, 2002) dan *Amphilius natalensis* di anak Sungai Louws, Afrika Selatan (Marriott *et al.*, 1997). Ikan jantan diduga lebih cepat mati daripada ikan betina.

Berbeda dengan ikan kurisi (*Nemipterus tambuloides*). Ikan kurisi jantan akan bertahan hidup lebih lama daripada ikan kurisi betina (Brojo dan Sari, 2002).

Jumlah ikan yang masuk ke daerah perairan rawa banjir Sungai Kampar Kiri selama penelitian cenderung meningkat setiap bulannya (Tabel 1). Ikan motan merupakan ikan potamodromus yang bermigrasi ke rawa banjir untuk memijah (www.fishbase.org). Semakin meningkatnya tinggi muka air di Sungai Kampar Kiri selama penelitian menjadi stimulus bagi ikan untuk bermigrasi dan bereproduksi di perairan rawa banjir (Simanjuntak, 2007). Quiros dan Vidal (2000) mengatakan bahwa migrasi ikan potamodromus biasanya memiliki keterkaitan dengan tinggi muka air.

Nisbah kelamin

Nisbah kelamin ikan motan jantan dan betina yang telah mencapai TKG IV bervariasi setiap bulan (Tabel 2). Setelah dilakukan uji *Chi square* pada selang kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$), dapat disimpulkan bahwa nisbah kelamin ikan motan TKG IV mengikuti pola 1:1 untuk ikan yang berasal dari daerah Mentulik. Berbeda halnya dengan ikan motan yang berasal dari daerah Simalinyang. Nisbah kelamin ikan motan di daerah Simalinyang tidak seimbang dengan jumlah ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina.

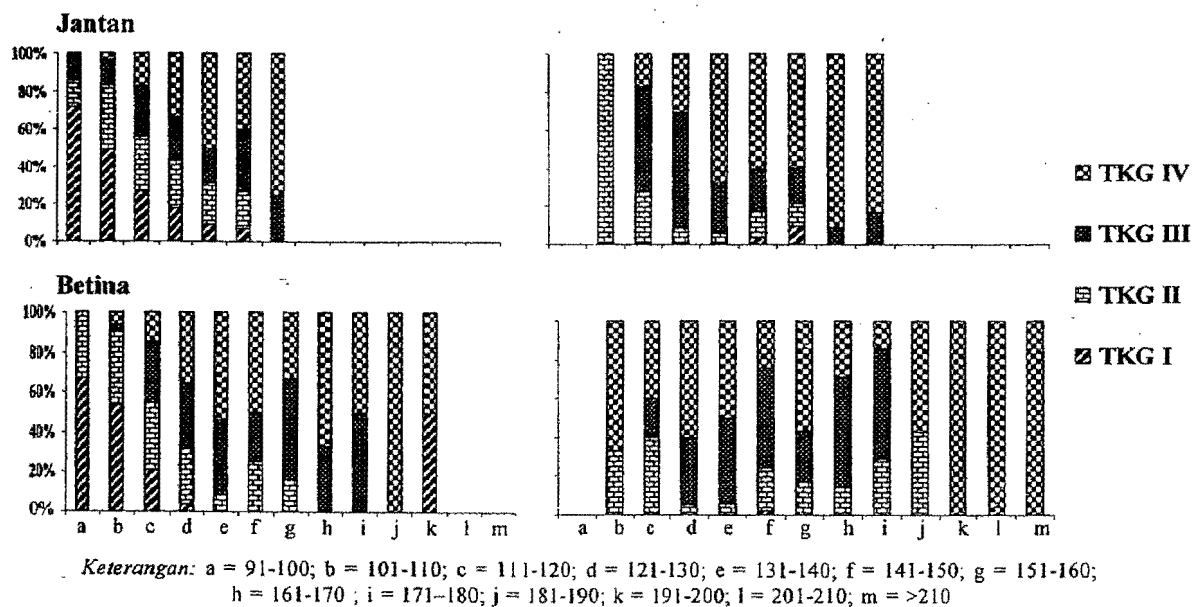
Tabel 1. Hasil tangkapan ikan motan selama Bulan Juli 2006 - Desember 2006 di perairan rawa banjir Sungai Kampar Kiri

Bulan	Jantan			Betina			Total		
	n	L (mm)	W (gram)	n	L (mm)	W (gram)	n	L (mm)	W (gram)
Juli	49	96-172	6,61-47,45	26	94-175	6,15-48,67	85	94-175	6,15-48,67
Agustus	96	100-160	7,10-44,10	36	104-178	8,14-56,13	132	100-178	7,10-56,13
September	75	101-179	6,69-54,20	87	100-227	7,09-122,10	162	100-227	6,69-122,10
Oktober	55	102-152	7,89-33,10	36	109-176	9,69-49,10	91	102-176	7,89-49,10
November	83	110-176	8,67-48,90	80	110-198	9,21-67,40	163	110-198	8,67-67,40
Desember	133	101-170	8,26-35,95	86	108-171	9,23-35,90	219	101-171	8,26-35,95
Total	491	96-179	6,61-54,20	361	94-227	6,15-122,10	852	94-227	6,15-122,10

Keterangan: n = jumlah (ekor); L = Panjang total; W = Bobot

Tabel 2. Nisbah kelamin ikan motan TKG IV di perairan rawa banjiran Sungai Kampar Kiri

Bulan	Mentulik			Simalinyang		
	Jumlah ikan (ekor)		Nisbah kelamin (jantan:betina)	Jumlah ikan (ekor)		Nisbah kelamin (jantan:betina)
	Jantan	Betina		Jantan	Betina	
Juli	0	0	-	3	1	3:1
Agustus	4	2	2:01	16	1	16:1
September	10	10	1:01	15	13	1,15:1
Oktober	11	4	2,75:1	1	16	0,06:1
November	10	11	0,9:1	43	21	2,05:1
Desember	29	27	1,07:1	32	20	1,6:1



Gambar 3. Persentase tingkat kematangan gonad ikan motan berdasarkan selang kelas panjang di daerah (a) Mentulik dan (b) Simalinyang

Nisbah kelamin yang ideal bagi ikan motan adalah tidak seimbang dengan jumlah ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina (Sub Balai Penelitian Perikanan Tawar Palembang, 1991 in Nugroho, 1992). Nisbah kelamin yang seimbang seperti yang terjadi pada ikan motan di daerah Mentulik sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (1992). Nisbah kelamin ikan motan di DAS Batang Hari mengikuti pola 1:1. Selanjutnya dikatakan bahwa ketidakidealan tersebut diduga karena adanya penangkapan berlebih.

Nisbah kelamin ikan motan TKG IV di daerah Simalinyang tidak seimbang dengan jumlah ikan jantan lebih banyak daripada jumlah ikan betina. Hal ini

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali dan Kadir (1996) yang menyatakan bahwa jumlah ikan motan jantan yang matang gonad di Waduk Chenderoh lebih banyak daripada jumlah ikan motan betina yang matang gonad.

Pemijahan

Perkembangan gonad ikan motan diamati secara morfologi. Berdasarkan selang kelas ukuran panjang (Gambar 3), ikan motan jantan dan betina yang pertama kali siap untuk memijah (TKG IV), di daerah Mentulik, berada pada selang kelas 101-110 mm (105 mm pada ikan jantan dan 109 mm pada ikan betina). Di

daerah Simalinyang, ikan motan jantan dan betina yang siap memijah pertama kali ditemukan pada selang kelas 111-120 mm untuk ikan jantan dan 101-110 mm untuk ikan betina. Ikan motan jantan dan betina yang pertama kali siap untuk memijah di daerah Simalinyang berukuran 118 mm dan 108 mm.

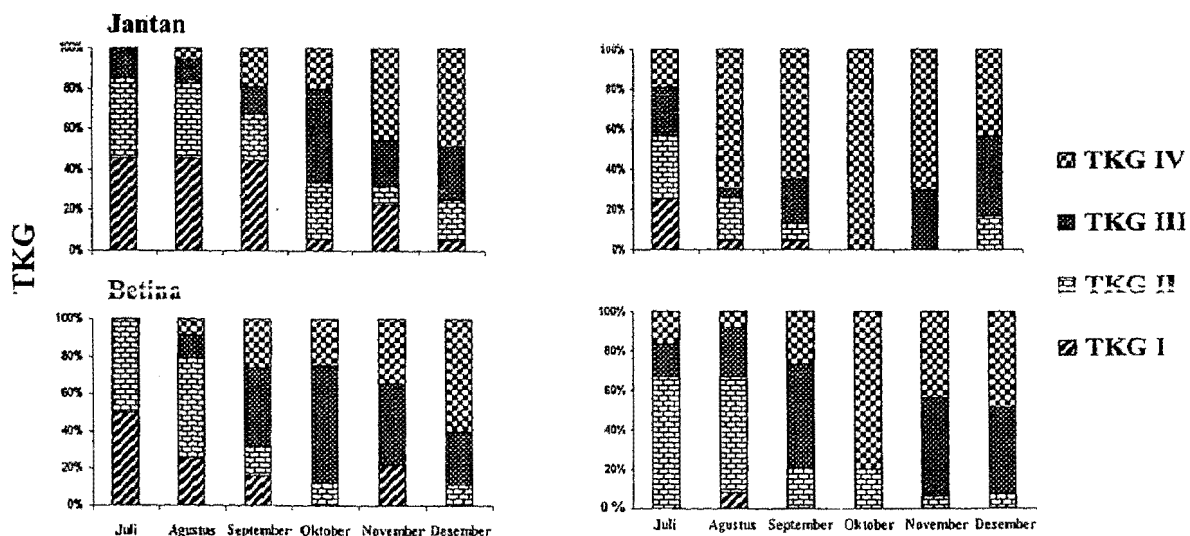
Di Mentulik, ikan motan jantan yang pertama kali matang gonad lebih kecil daripada ikan motan betina. Jika ukuran panjang diasumsikan sebagai cerminan umur, maka ikan jantan akan mencapai kedewasaan lebih cepat daripada ikan betina. Kondisi serupa ditemukan pada ikan petek (*Leiognathus equulus*) (Novitriana *et al.*, 2004), ikan tigawaja (*Otolithes ruber*) (Sjafei dan Liana, 2005), dan ikan pari mondol (*Himantura gerrardi*) (Pralampita dan Mardijah, 2006). Di Simalinyang, ditemukan bahwa ukuran pertama kali matang gonad ikan motan jantan lebih besar daripada ikan motan betina.

Ikan motan jantan dan betina yang telah mencapai TKG IV dapat ditemukan hampir pada setiap bulan pengamatan (Gambar 4). Persentase keberadaan ikan yang telah matang gonad (TKG III dan IV) yang lebih dari 50% ditemukan pada bulan September-Desember untuk kedua lokasi, kecuali ikan motan jantan di Mentulik.

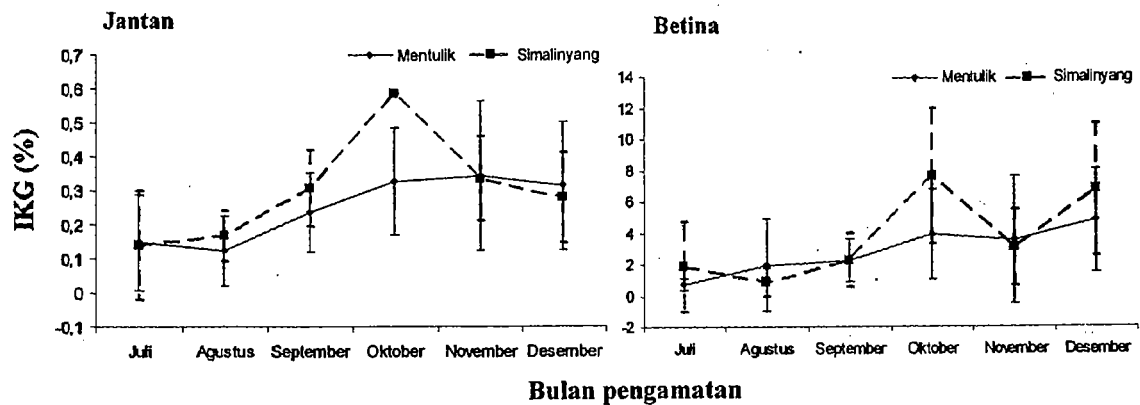
Berdasarkan persentase ditemukannya ikan motan yang telah matang gonad, diduga musim

pemijahan ikan motan berlangsung pada bulan September-Desember. Musim pemijahan ikan motan berada pada musim hujan. Seperti telah dijelaskan di muka, hal ini diduga berkaitan dengan pola hidrologis dan tinggi paras muka air di perairan rawa banjiriran Sungai Kampar Kiri yang menurut Simanjuntak (2007) semakin meningkat setiap bulan. Naiknya tinggi muka air memberikan rangsangan pada ikan motan untuk matang gonad. Hal yang sama juga ditemukan pada ikan kapek (*Puntius schwanefeldi*) (Yustina dan Armentis, 2002), ikan botia (*Botia macracanthus*) (Nurdawati, 2005), dan ikan haruan (*Channa striata*) (Makmur dan Prasetyo, 2006) yang pemijahannya juga dipengaruhi oleh tinggi air dan berlangsung pada saat musim hujan.

IKG ikan motan jantan berkisar antara 0,02-1,10% dan ikan betina berkisar antara 0,10-17,63% untuk daerah Mentulik. Di Simalinyang, nilai IKG ikan motan jantan dan betina berkisar antara 0,02-0,77% dan 0,07-16,12% (Gambar 5). Puncak pemijahan ikan motan di Sungai Kampar Kiri diduga berada pada bulan Oktober. Pendugaan ini didasarkan pada bulan tersebut IKG dan persentase TKG yang matang gonad lebih besar bila dibandingkan dengan bulan yang lain. Puncak pemijahan ikan damaian (*T. polylepis*) di Sungai Lempuing, Sumatera Selatan pada bulan Oktober-November (Asyari, 2002).



Gambar 4. Persentase tingkat kematangan gonad ikan motan berdasarkan bulan penangkapan di daerah (a) Mentulik dan (b) Simalinyang



Gambar 5. Indeks kematangan gonad rata-rata pada ikan motan jantan dan betina di perairan rawa banjiran Sungai Kampar Kiri

Tabel 3. Fekunditas ikan motan di perairan rawa banjiran Sungai Kampar Kiri

Lokasi	Persamaan regresi	r	Ftot (butir)	Frel (butir/g)
Mentulik	$F = 0,0009L^{3,1076}$	0,58	781-27.136	67-770
	$F = 158,57W^{1,084}$	0,64		
Simalinyang	$F = 0,0168L^{2,4375}$	0,43	798-35.804	26-571
	$F = 212,28W^{0,8311}$	0,52		

Keterangan : Ftot = Fekunditas total; Frel: Fekunditas relatif

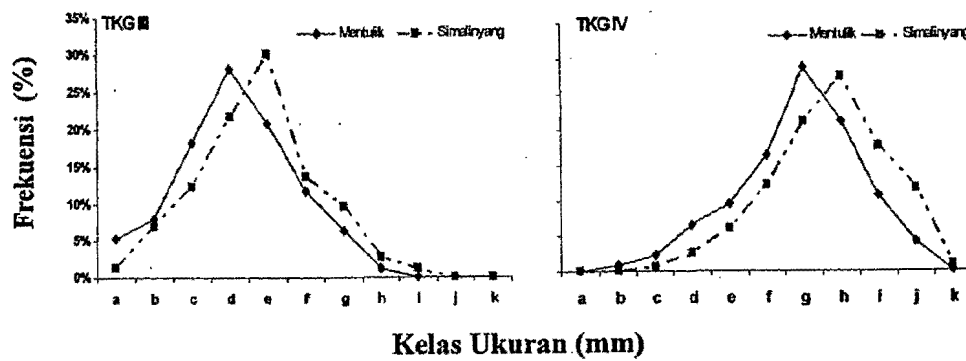
Fekunditas dan tipe pemijahan

Pengamatan fekunditas dilakukan pada ikan motan betina dengan TKG III (46 ekor di Mentulik dan 79 ekor di Simalinyang) dan IV (56 ekor di Mentulik dan 61 ekor di Simalinyang). Jumlah telur yang diperoleh dari hasil pengamatan di daerah Mentulik dan Simalinyang berkisar antara 781-27.135 butir dan 797-35.804 butir (Tabel 3). Fekunditas relatif ikan motan di daerah Mentulik dan Simalinyang berkisar antara 67-770 dan 26-571. Fekunditas relatif ikan motan di daerah Mentulik relatif lebih besar daripada ikan motan di daerah Simalinyang.

Pada kedua lokasi pengamatan, koefisien korelasi hubungan antara fekunditas dengan bobot tubuh lebih besar daripada dengan panjang total. Hal ini menyatakan bahwa pendugaan fekunditas ikan motan menggunakan bobot relatif lebih akurat hasilnya daripada menggunakan panjang total. Hal serupa juga ditemukan pada ikan *Telmatherina celebensis* (Nasution, 2005), *Esox lucius* (Balik, 2006), dan ikan

bujuk (*Channa cyanospilos*) (Said, 2006) dimana pendugaan fekunditas lebih baik menggunakan bobot tubuh ikan daripada panjang tubuhnya. Berbeda dengan ikan selais (Simanjuntak, 2007) dan ikan bajibaji (*Grammoplites scaber*) (Yuniarti *et al.*, 2005) yang nilai koefisien korelasi menggunakan panjang tubuh lebih besar daripada menggunakan bobot tubuh untuk menduga fekunditas.

Fekunditas relatif ikan motan di daerah Mentulik lebih besar daripada ikan motan di daerah Simalinyang. Perbedaan fekunditas ini diduga karena adanya perbedaan panjang dan bobot tubuh, kondisi lingkungan, dan ukuran diameter telur (Gambar 11). Perbedaan fekunditas yang dihasilkan oleh ikan motan di kedua lokasi pengamatan berkaitan dengan strategi ikan motan untuk mempertahankan keberadaan spesiesnya. Walaupun kemudian tidak semua telur yang dikeluarkan akan menetas dan menjadi ikan dewasa, fekunditas yang lebih besar akan memberi peluang untuk rekrutmen yang lebih



Keterangan: a = 0,38-0,45 ; b = 0,46-0,53 ; c = 0,54-0,61 ; d = 0,62-0,69 ; e = 0,70-0,77 ; f = 0,78-0,85 ; g = 0,86-0,93 ; h = 0,94-1,01 ; i = 1,02-1,09 ; j = 1,10-1,17 ; k = 1,18-1,20

Gambar 6. Sebaran diameter telur (TKG III dan IV) ikan motan di perairan rawa banjiran Sungai Kampar Kiri

banyak. Kelimpahan ikan motan di daerah Mentulik lebih besar daripada ikan motan di daerah Simalinyang. Perbedaan fekunditas relatif ikan dengan spesies yang sama di lokasi yang berbeda juga pernah dilaporkan pada penelitian yang dilakukan oleh Clark *et al.* (1994) dan Brown-Peterson *et al.* (2002).

Diameter telur diukur dari 60 ekor ikan yang telah mencapai TKG III dan IV sebanyak 30 ekor ikan tiap TKG-nya. Ukuran diameter telur ikan dari daerah Mentulik dan Simalinyang berkisar antara 0,38-1,12 dan 0,42-1,20 (Gambar 6). Diameter telur ikan motan di daerah Simalinyang relatif lebih besar daripada ikan motan di daerah Mentulik. Perbedaan tersebut diduga karena adanya perbedaan ukuran tubuh yang mempengaruhi besarnya rongga untuk menyimpan telur dan perbedaan kondisi lingkungan. Ikan motan TKG III memiliki ukuran diameter telur yang lebih kecil daripada ikan motan TKG IV. Hasil ini mendukung pernyataan Effendie (2002) bahwa semakin tinggi tingkat kematangan gonad, maka ukuran diameter telur akan semakin besar.

Tipe pemijahan dapat diduga dari pola penyebaran diameter telur dalam gonad yang sudah matang, yaitu dengan melihat modus penyebarannya. Pola penyebaran ukuran diameter telur ikan motan memiliki satu modus penyebaran (Gambar 6). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa tipe pemijahan ikan motan adalah pemijahan serentak. Ikan motan melakukan pemijahan dengan mengeluarkan telur matang secara keseluruhan pada satu waktu

pemijahan (siklus reproduksi) dan akan melakukan pemijahan kembali pada musim pemijahan berikutnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali dan Kadir (1996) bahwa ikan motan adalah pemijah serentak.

KESIMPULAN

Nisbah kelamin ikan yang siap memijah seimbang di daerah Mentulik, sedangkan di daerah Simalinyang tidak seimbang. Ukuran pertama kali ikan siap memijah adalah 105 mm (jantan) dan 109 mm (betina) di daerah Mentulik; 118 mm (jantan) dan 108 mm (betina) di daerah Simalinyang. Musim pemijahan diduga berlangsung antara bulan September – Desember. Kisaran fekunditas ikan motan dari Mentulik dan Simalinyang berturut-turut adalah 781-27.135 butir dan 797-35.804 butir. Fekunditas relatif ikan motan di daerah Mentulik lebih besar daripada fekunditas relatif ikan motan di daerah Simalinyang. Tipe pemijahan ikan motan adalah pemijahan serentak.

SARAN

Diharapkan adanya upaya pengelolaan terhadap sumberdaya ikan motan di Sungai Kampar Kiri untuk menjamin pemanfaatan sumberdaya tersebut secara berkelanjutan. Upaya pengelolaan yang disarankan:

- (1) Pembatasan penangkapan ikan motan pada bulan September-Desember karena pada bulan-bulan tersebut merupakan musim pemijahan bagi ikan motan di Sungai Kampar Kiri.

- (2) Pemakaian alat tangkap berupa jaring insang berukuran mata jaring harus lebih besar dari 1 inci untuk mencegah tertangkapnya ikan yang belum pernah memijah. Sebaiknya alat tangkap sempirai dioperasikan setelah ikan selesai memijah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A.B., dan B.K.A. Kadir. 1996. The reproductive biology of the cyprinid, *Thynnichthys thynnoides* (Bleeker), in the Chenderoh Reservoir - A small tropical reservoir in Malaysia. *Journal Hydrobiologia* 318(3):139-15.
- Asyari, A.D., Utomo, dan S. Nurdawati. 2002. Inventarisasi dan biologi reproduksi beberapa jenis ikan pada berbagai tipe suaka perikanan di Sungai Lempuing Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 9(1): 43-51.
- Balik, I., H. Cubuk, R. Ozkok, dan R. Uysal. 2006. Reproduction properties of pike (*Esox lucius* L., 1758) Population in Lake Karamik (Afyonkarahisar/Turkey). *Turk. Jour. Zool.* 30: 27-34.
- Baltz, D.M. 1990. Autecology. Di dalam: Shreck, C.B., dan P.B. Moyle (Eds.). *Methods for Fish Biology*. American Fish Society. Bethesda. Maryland. hlm. 585-607.
- Brojo, M., dan R.P. Sari. 2002. Biologi reproduksi ikan kurisi (*Nemipterus tambuloides* Blkr.) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan Labuan, Pandeglang. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 2(1): 9-13.
- Brown-Peterson, N.J., M.S. Peterson, D.L. Nieland, M.D. Murphy, R.G. Taylor, dan J.R. Warren. 2002. Reproductive biology of female spotted seatrout, *Cynoscion nebulosus*, in the Gulf of Mexico: Differences among estuaries? *Env. Biol. Fishes* 63: 405-415.
- Clark, M.R., D.J. Fincham, dan D.M. Tracey. 1994. Fecundity of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) in New Zealand Waters. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 28: 193-200.
- Efawani. 2005. Ekologi ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr.) di Danau Lubuk Siam Kabupaten Kampar, Riau. *Tesis*. Universitas Andalas. Padang.
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan* (Edisi Revisi). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Makmur, S. dan D. Prasetyo. 2006. Kebiasaan makan, tingkat kematangan gonad, dan fekunditas ikan haruan (*Channa striata* Bloch) di Suaka Perikanan Sungai Sambujur DAS Barito Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 13(1): 27-31.
- Marriott, M.S., A.J. Booth, dan P.H. Skelton. 1997. Reproductive and feeding biology of the Natal Mountain catfish, *Amphilius natalensis* (Siluriformes: Amphiliidae). *Environmental Biology of Fishes* 49: 461-470.
- Nasution, S.H. 2005. Karakteristik reproduksi ikan endemik rainbow selebensis (*Telmatherina celebensis* Boulenger) di Danau Towuti. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 11(2): 29-37.
- Novitriana, R., Y. Ernawati, dan M.F. Rahardjo. 2004. Aspek pemijahan ikan petek, *Leiognathus equulus*, Forsskal 1775 (Fam. Leiognathidae) di Pesisir Mayangan Subang, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 4(1): 7-13.
- Nugroho, L.R. 1992. Strategi adaptasi ikan ringo (*Thynnictys thynnoides*, Blkr.) di Perairan Daerah Aliran Sungai Batang Hari Propinsi Jambi. *Skripsi*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurdawati, S. 2005. Sumberdaya ikan hias botia (*Botia macracanthus*) di DAS Batang Hari, Jambi. Di dalam: Isnansetyo *et al.* (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan II Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*; Yogyakarta, 31 Juli 2005. hlm: 171-181.
- Pralampita, W.A., dan S. Mardijah. 2006. Aspek biologi pari mondol (*Himantura gerrardi*) Famili Dasyatidae dari Perairan Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 12(1): 69-75.

- Quiros, R., dan J.C. Vidal. 2000. Cyclic behaviour of potamodromous fish in large rivers. Di dalam: Cowx, I.G. (Ed.). *Management and Ecology of River Fisheries*. Blackwell Science Ltd. Oxford. hlm 72-84.
- Said, A. 2006. Beberapa aspek biologi ikan bujuk (*Channa cyanospilos*) di DAS Musi, Sumatera Selatan. Di dalam: Murwantoko *et al.* (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan III Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*; Yogyakarta, 27 Juli 2006. hlm: 64-72
- Sjafei, D.S., dan V. Liana. 2005. Beberapa aspek reproduksi ikan tigawaja, *Otolithes ruber*, Block & Schneider (Sciaenidae) dari Perairan Pantai Mayangan, Subang, Jawa Barat. Di dalam: Isnansetyo *et al.* (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan II Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*; Yogyakarta, 31 Juli 2005. hlm: 182-188.
- Simanjuntak, C.P.H., M.F. Rahardjo, dan S. Sukimin. 2006. Iktiofauna rawa banjiriran Sungai Kampar Kiri. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 6(2): 99-10
- Simanjuntak, C.P.H. 2007. Reproduksi ikan selais, *Ompok hypophthalmus* (Bleeker) berkaitan dengan perubahan hidromorfologi perairan di rawa banjiriran Sungai Kampar Kiri. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tampubolon, R.V., S. Sukimin, dan M.F. Rahardjo. 2002. Aspek biologi reproduksi dan pertumbuhan ikan lemuru (*Sardinella longiceps* C.V.) di Perairan Teluk Sibolga. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 2(1): 1-7.
- Yuniarti, I., M.F. Rahardjo, dan Y. Ernawati. 2005. Hermafroditisme dan fekunditas ikan baji-baji (*Grammolites scaber* (Linnaeus, 1758)) (Famili Platycephalidae) di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 5(1): 11-14.
- Yustina dan Armentis. 2002. Aspek reproduksi ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr.) di Sungai Rangau, Riau, Sumatra. *Jurnal Matematika dan Sains* 7(1): 5-14.
- Wootton, R.J. 1992. *Fish ecology*. Blackie and Son Ltd. New York
- <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=16209> [29 Mei 2007].