

Aspek Biologi Reproduksi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) di Perairan Umum Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi

Reproduction aspects of Kissing gourami (*Helostoma temmikii*) in Back water District of Kumpeh Muaro Jambi Regency

LISNA

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Jambi
Kampus Pinang Masak, Jl. Raya Jambi-Ma.Bulian KM.15 Mendalo Darat Jambi 36361
Email: lisna.unja@yahoo.com

Abstract. Investigation on the reproduction aspects of kissing gourami (*Helostoma temmikii*) in back water district of Kumpeh has done from June - August 2013. Fish sample were collected using the gill net fishing gear and nets with a mesh size of 0,75 inches and 1,0 inches. Fish collection has done once a week by random sampling method. The objective of research was to observe the biological reproduction aspects of kissing gourami namely were sexuality, sex ratio, the level of gonad maturity and somatic index values. The results showed that kissing gourami has heteroseksual characteristic, and sex ratio among male and female was 1,25 : 1,00. Somatic gonad value at female fish was bigger than male fish at all levels of gonadal maturation

Keywords: gonad, gonad maturity level, heterosexual

Abstrak. Penelitian tentang aspek reproduksi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) di perairan umum Kecamatan Kumpeh telah dilakukan pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2013, pengoleksian ikan sampel dengan alat tangkap jaring insang dan jala dengan ukuran mata jaring 0,75 inchi dan 1,0 inchi. Pengumpulan ikan sampel dilakukan seminggu sekali dan pengambilan dilakukan secara acak sederhana. Penelitian ini bertujuan untuk melihat aspek biologi reproduksi ikan tambakan yang meliputi seksualitas, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad dan nilai indek somatik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan tambakan bersifat heteroseksual dengan nisbah kelamin ikan jantan betina (1,25:1,00). Nilai gonado somatik ikan betina lebih besar dari ikan jantan pada setiap tingkat kematangan gonad.

Kata kunci: gonad, tingkat kematangan gonad, heteroseksual,

PENDAHULUAN

Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii* C.V) merupakan salah satu ikan air tawar yang cukup digemari masyarakat Jambi. Produksi ikan tambakan masih tergantung kepada perairan alami atau masih bersumber dari perairan umum. Pertumbuhan populasi ikan di alam sangat tergantung pada strategi reproduksi dan respons dari perubahan lingkungan. Selama musim hujan (banjir), ikan pada umumnya memasuki perairan pedalaman hingga ke daerah rawa-rawa untuk melakukan pemijahan. Pemijahan adalah salah satu dari proses reproduksi ikan, dan proses lainnya meliputi seksualitas, tingkat kematangan gonad

(TKG), indeks kematangan gonad (IKG) dan fekunditas. Fekunditas merupakan salah satu fase yang memegang peranan penting untuk melangsungkan populasi dengan dinamikanya. Penangkapan ikan di perairan umum cenderung tidak terkendali, karena hasil tangkapan merupakan prioritas bagi nelayan. Tidak jarang pada ikan yang matang gonad dan siap berpijah juga ikut tertangkap. Hal ini dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan populasi. Dikhawatirkan pada masa yang akan datang keberadaan ikan jenis tertentu akan terancam, seperti berupa kepunahan atau terjadi penurunan genetik.

Peranan ikan tambakan cukup besar bagi sosial-ekonomi masyarakat nelayan di daerah Jambi karena mempunyai nilai ekonomis yang tinggi serta dapat meningkatkan kesejahteraan dan gizi masyarakat. Ikan tambakan memiliki cita rasa daging yang gurih dan disukai oleh masyarakat. Ikan ini memiliki nilai yang cukup ekonomis sehingga nelayan cenderung mengeksploitasi ikan tambakan ini dalam jumlah yang besar. Dengan dilakukannya penangkapan yang tidak terkendali dikhawatirkan ikan tambakan ini akan mengalami kepunahan, oleh karena itu perlu kiranya dicarikan cara penanggulangannya demi peningkatan produksi ikan air tawar, pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat serta kelestarian populasi ikan tambakan di kemudian hari.

Mengkaji aspek reproduksi ikan tambakan yang hidup di perairan umum di kota Jambi penting sekali karena dengan adanya pengangkapan yang intensif dikhawatirkan populasi ikan tambakan ini akan menurun karena belum adanya usaha budidaya yang intensif. Subardja dkk (1995) mengemukakan bahwa plasma nutfah perikanan perairan umum Jambi merupakan aset daerah khususnya dan tentunya akan menjadi aset nasional. Manfaat ekonomis dari keberadaan plasma nutfah perikanan tersebut telah lama dirasakan oleh masyarakat dan pemerintahan daerah. Karena itu usaha pelestarian plasma nutfah sangat penting untuk dilakukan supaya keberadaan plasma nutfah dapat terjaga dan manfaatnya dapat dirasakan oleh masyarakat sekitar. Secara garis besar usaha pelestarian plasma nutfah perikanan meliputi: (1) Pengawasan terhadap cara-cara penangkapan; (2) Pengelolaan perairan umum (danau, sungai, waduk); (3) Penanaman (stocking) dan penanaman kembali (restocking) di perairan umum

Upaya yang dilakukan untuk pengembangan dan domestifikasi spesies ikan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi seperti ikan tambakan ini diperlukan usaha budidaya yang diharapkan untuk dapat mengurangi beban eksploitasi sumber daya alam, bahkan dengan berhasilnya usaha pembenihan secara massal dan terkontrol akan memungkinkan penebaran kembali di perairan umum. Namun untuk melakukan usaha budidaya terlebih dahulu diperlukan data mengenai aspek reproduksi. Dari aspek reproduksi ini akan dapat diketahui seksualitasnya, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas serta

ukuran dan berat berapa ikan yang siap memijah.

Tujuan dari penelitian yang akan dicapai adalah untuk mendapatkan data-data yang akurat tentang aspek-aspek reproduksi ikan tambakan yang meliputi yang meliputi tingkat kematangan gonad (TKG), Indek gonado somatic (IGS), dan nisbah kelamin. Sehingga dapat dijadikan acuan dan tam-bahan informasi dalam pengelolaan sumber-daya perairan air tawar, sehingga sumberdaya ikan tambakan dapat dimanfaatkan dengan baik dan se-efisien mungkin untuk kepentingan masyarakat tanpa mengabaikan kelestarian ikan ini serta upaya pembudidayaan ikan ini di kolam-kolam air tawar nantinya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2013. Pengoleksian sampel di ambil diperairan umum sungai Kumpeh yang merupakan anak dari sungai Batanghari. Selanjutnya untuk mengamati panjang total, berat tubuh, berat gonad, jenis kelamin dan fekunditas dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Penentuan pengambilan sampel ikan ditentukan berdasarkan hasil survey dilapangan terhadap kondisi perairan. Pengambilan sampel ikan dilakukan secara acak sederhana (Warsito, 1993). Pengumpulan ikan sampel dengan menggunakan jaring insang dan jala dengan diameter mata jarring 0,75 inchi dan 1,00 inchi.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: mistar, timbangan elektrik Ohaus dengan ketelitian 0,01 gr, seperangkat alat bedah, Hand tally counter, mikroskop, pipet tetes, petridish, botol film, cover dan objek glass. Sedangkan bahan yang digunakan adalah: ikan tambakan yang diambil di perairan sungai Batang Kumpeh Batanghari, larutan Gilson yang terdiri dari 100 ml alkohol 60%, 880 ml aquades, 15 ml asam nitrit, 18 ml asam asetat glacial dan 20 gr.

Sampel ikan tambakan yang diambil dibawa ke laboratorium. Di laboratorium ikan diidentifikasi dan diukur panjang totalnya dengan menggunakan mistar, dan ditimbang bobot tubuh dan gonad dengan timbangan elektrik yang ketelitiannya 0,01 gram. Panjang

ikan dinyatakan dalam satuan millimeter dan bobot tubuh dinyatakan dalam gram. Kemudian ikan dibedah untuk ditentukan tingkat jenis kelamin, tingkat kematangan gonad dan berat gonad. Telur contoh ikan tambakan diambil dari ovarium dan testis pada tingkat kematangan gonad (TKG) I, II, III, IV dan V. Secara kualitatif tingkat kematangan gonad dapat ditentukan dengan melihat bentuk, warna dan volume rongga peritoneum yang terisi oleh gonad ikan. Penentuan TKG ikan tambakan mengacu kepada Cassie dalam Syandri (1996). Selanjutnya kedua bagian ovarium ikan seluang betina dan jantan ditimbang untuk menentukan indeks gonad (IGS) dan dihitung jumlah telurnya dengan bantuan hand counter.

Perkembangan gonad secara kualitatif dipelajari dengan mengamati tingkat kematangan gonad (TKG) berdasarkan tanda morfologi gonad seperti yang dikemukakan oleh Cassie (1956) dalam Syandri (1996). Perkembangan gonad secara kuantitatif dipelajari dengan menggunakan indeks gonad somatic (IGS). Nilai IGS ditentukan dengan menggunakan rumus Scott dalam Effendie (1979) sebagai berikut :

$$IGS = \frac{Wg}{W} \times 100 \%$$

Dimana : Wg = Berat gonad (g), W = berat tubuh (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seksualitas dan Nisbah Kelamin Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Ikan tambakan tergolong heteroseksual yaitu spermatozoa dan sel telur masing-masing dihasilkan dari individu yang berbeda. Makanya ovarium dan testis ditemukan berkembang secara terpisah sejak pada fase benih dan kemudian setiap individu tetap berkelamin jantan maupun betina selama hidupnya. Sjafe'i dan dkk (1993) menyatakan bahwa perkembangan organ reproduksi (gonad) secara garis besar dibagi dua tahap yaitu: (a) tahap perkembangan gonad hingga ikan mencapai dewasa kelamin (seksual mature) dan (b) tahap pematangan produk seksual (gamet). Tahap pertama berlangsung sejak telur menetas atau lahir hingga mencapai dewasa kelamin dan tahap kedua berlangsung setelah ikan dewasa. Proses yang kedua akan terus berlangsung dan berkesinambungan selama fungsi reproduksi berjalan normal.

Perbedaan seksualitas ikan tambakan jantan dan betina secara morfologi pada fase masih benih cukup sukar dibedakannya, namun pada ikan tambakan yang sudah matang gonad perbedaannya sudah mulai kelihatan. Berdasarkan seksualitas dimorfismenya ciri-ciri yang dijumpai pada ikan tambakan diantaranya: permukaan kepala pada ikan jantan bila diraba terasa lebih kasar daripada ikan tambakan betina, dan Bentuk permukaan perut pada ikan jantan agak ramping sedangkan ikan betina memiliki permukaan perut agak gemuk karena mengandung telur dalam ovarium. Warna ikan jantan lebih cerah dibandingkan dengan ikan tambakan betina.

Tabel 1. Nisbah Kelamin Jantan dan Betina Ikan Tambakan (*H. temminckii*) di Perairan Sungai Kumpeh Jambi selama 12 Minggu Pengamatan dari Bulan Juni – Agustus 2013

Minggu – Bulan	Jumlah (ekor)		Nisbah Kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	: Betina
Ke 1 – Juni	4	6	1.	: 1,25
Ke 2 – Juni	10	8	1,40	: 1,00
Ke 3 – Juni	11	8	1,38	: 1,00
Ke 4 – Juni	12	10	1,20	: 1,00
Ke 5 – Juni	11	9	1,22	: 1,00
Ke 6 – Juli	10	9	1,11	: 1,00
Ke 7 – Juli	22	13	1,69	: 1,00
Ke 8 – Juli	8	11	1,00	: 1,38
Ke 9 – Juli	21	12	1,75	: 1,00
Ke 10 – Agustus	8	12	1,00	: 1,25
Ke 11 – Agustus	12	8	1,25	: 1,00
Ke 12 – Agustus	10	8	1,25	: 1,00
Jumlah	139	114		

Pengambilan sampel yang dilakukan empat kali dalam sebulan. Hasil menunjukkan bahwa pada setiap minggu terlihat jumlah ikan tambakan jantan lebih banyak jumlahnya bila dibandingkan ikan tambakan betina, kecuali pada minggu ke 1 dibulan Juni dan minggu ke 8 dibulan Juli serta minggu ke 10 dibulan Agustus 2013. (Tabel 2).

Secara keseluruhan nisbah kelamin jantan:betina adalah 139:114 (1,25:1,00). Ikan tambakan jantan selalu lebih banyak dibandingkan dengan ikan tambakan betina untuk setiap tingkat kematangan gonad. Jumlah ikan tambakan jantan dan betina yang didapatkan pada setiap pengamatan selalu berbeda hal ini menandakan bahwa populasi antara ikan tambakan jantan dan betina tidak

sama. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh tipe pemijahan antara ikan tambakan jantan dan betina yang berbeda pula.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Nikolsky (1969) dalam Azizah, Muchisin dan Musman (2010) yang melaporkan bahwa rasio jenis kelamin dari satu spesies ikan dapat bervariasi dari tahun ke tahun dalam populasi yang sama. Selanjutnya Nikolsky (1969) dalam Hardjamulia (1987) mengatakan bahwa apabila dalam suatu perairan terdapat perbedaan ukuran dan perbedaan jumlah dari salah satu jenis kelamin hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan pola pertumbuhan dari ikan itu sendiri dan perbedaan umur ikan kematangan gonad ikan pertama kalinya.

Tabel 2. Nisbah Kelamin Jantan: Betina Ikan Tambakan (*H. temminkii*) untuk setiap Tingkat Kematangan Gonad (TKG).

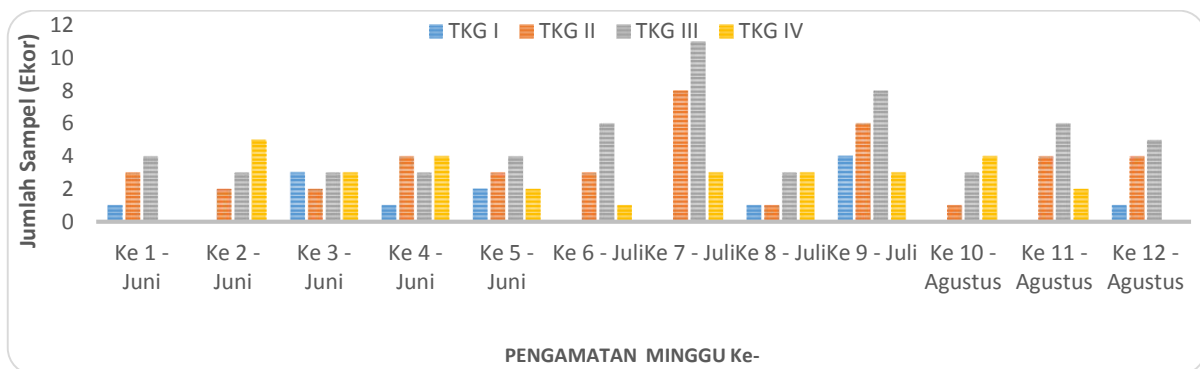
TKG	Nisbah Kelamin		
	Jantan	:	Betina
I	1,03	:	1,00
II	1,75	:	1,00
III	1,65	:	1,00
IV	1,00	:	1,25
V*	-	:	-

Ket : * ikan tambakan jantan tidak ditemukan pada tingkat kematangan gonad (TKG) V

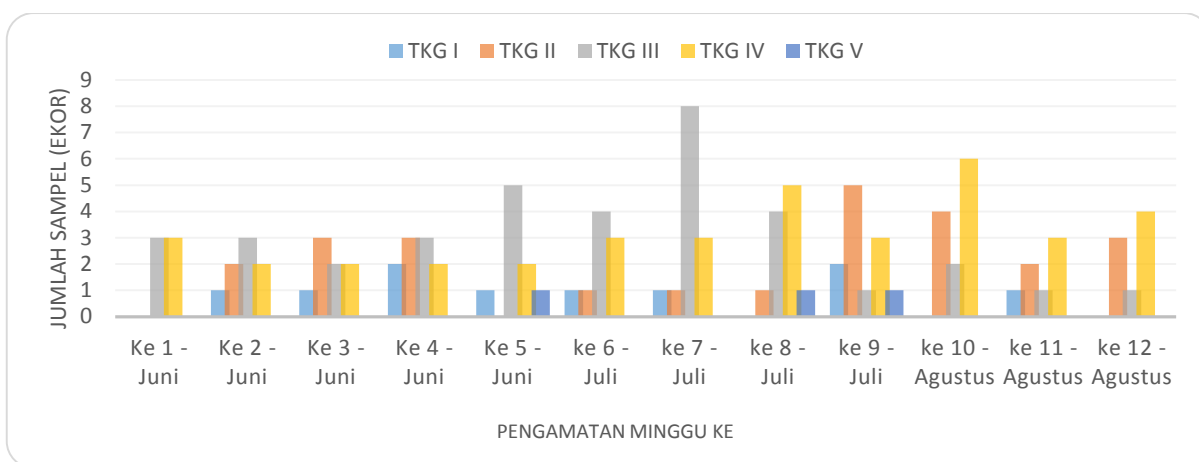
Data yang diperoleh menunjukkan bahwa, untuk setiap tingkat kematangan gonad pada umumnya Ikan tambakan jantan selalu lebih banyak dibandingkan dengan ikan tambakan betina. Kecuali pada tingkat kematangan gonad (TKG) IV dimana nisbah kelamin jantan : betina adalah (1,00:1,25), pada tingkat kematangan gonad (TKG) V nisbah kelamin jantan : betina tidak dapat dihitung karena ikan sampel tambakan jantan tidak ditemukan berada pada TKG

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Indek Gonado Somatik (IGS) Ikan Tambakan (*H. temminkii*)

Selama penelitian dari 114 ekor ikan tambakan betina ditemukan tingkat kematangan gonad I sampai V sedangkan pada ikan tambakan jantan dari 139 ekor hanya ditemukan tingkat kematangan gonad I sampai IV sedangkan TKG V pada ikan tambakan jantan tidak ditemukan.



Gambar 1. Grafik jumlah ikan tambakan jantan yang didapatkan pada setiap minggu berdasarkan tingkat kematangan gonad



Gambar 2. Grafik jumlah ikan tambakan betina yang didapatkan pada setiap minggu berdasarkan tingkat kematangan gonad

Ikan tambakan jantan dengan tingkat kematangan gonad (TKG) V tidak didapatkan selama penelitian. Ini diduga bahwa ikan

tambakan jantan telah mencapai tingkat kematangan gonad IV lalu dengan segera mengeluarkan spermanya secara keseluruhan.

Tabel 3. Komposisi Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tambakan (*H. temminkii*) di Perairan Sungai Kumpeh Jambi Selama 12 Minggu Pengamatan dari bulan Juni – Agustus 2013.

Minggu – Bulan	Jumlah Ikan Pada TKG										Total Ikan Sampel		Total Ikan Sampel
	I		II		III		IV		V		J	B	
	J	B	J	B	J	B	J	B	J	B			
Ke 1 – Juni	0	0	2	0	2	3	0	3	0	0	4	6	14
Ke 2 – Juni	0	1	2	2	3	3	5	2	0	0	10	8	18
Ke 3 – Juni	3	1	2	3	3	2	3	2	0	0	11	8	19
Ke 4 – Juni	1	2	4	3	3	3	4	2	0	0	12	10	22
Ke 5 – Juni	2	1	3	0	4	5	2	2	0	1	11	9	20
Ke 6 – Juli	0	1	3	1	6	4	1	3	0	0	10	9	19
Ke 7 – Juli	0	1	8	1	11	8	3	3	0	0	22	13	35
Ke 8 – Julii	1	0	1	1	3	4	3	5	0	1	8	11	19
Ke 9 – Juli	4	2	6	5	8	1	3	3	0	1	21	12	33
Ke 10-Agus	0	0	1	4	3	2	4	6	0	0	8	12	20
Ke 11-Agus	0	1	4	2	6	1	2	3	0	0	12	8	20
Ke 12-Agus	1	0	4	3	5	1	0	4	0	0	10	8	18
Jumlah	13	10	41	25	59	37	30	38	0	3	139	114	257

Ket : (J) Jantan; (B) Betina

Nilai rata-rata IGS ikan tambakan betina lebih besar daripada ikan tambakan jantan pada tingkat kematangan gonad yang sama, (Tabel 4) hal ini disebabkan oleh penambahan bobot ovari lebih besar daripada bobot testis. Dan nilai IGS akan menurun jika ikan sudah memijah sebagai akibat dari menurunnya berat

gonad karena isinya sudah dikeluarkan. Menurut Efendie (1997) bahwa nilai IGS akan semakin meningkat nilainya dan akan mencapai batas maximum pada saat akan terjadi pemijahan, Ikan betina nilai IGSnya lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan.

Tabel. 4. Kisaran nilai indek gonado somatik (IGS) ikan tambakan (*H.temminckii*) pada setiap tingkat kematangan gonad (TKG).

Kelamin	TKG	IGS (%)		Jumlah Ikan
		Kisaran	Rata-rata	
Jantan	I	1,69 – 3,86	2,52	13
	II	3,86 – 5,66	4,68	41
	III	4,84 – 6,80	5,32	59
	IV	5,88 – 7,14	6,43	30
	V	0	0	0
Betina	I	2,13 – 3,10	2,67	10
	II	4,98 – 5,94	5,54	25
	III	5,36 – 6,76	5,97	37
	IV	6,87 – 7,59	7,25	38
	V	0,77 – 0,89	0,83	3

Selanjutnya Effendie (1984) mengemukakan bahwa musim dapat mempengaruhi nilai IGS ikan dimana pada musim hujan nilai IGS lebih tinggi dari pada musim kemarau. Faktor penyebabnya antara lain adalah jumlah makanan yang tersedia di perairan pada musim hujan lebih banyak daripada musim kemarau yang mengakibatkan perkembangan bobot gonad ikan semakin besar dan secara langsung akan mempengaruhi nilai IGS. Pertambahan nilai IGS pada setiap tingkat kematangan gonad ikan tambakan betina lebih besar daripada ikan tambakan jantan hal ini berhubungan dengan proses vitelogenesis dan pertumbuhan sel telur, sedangkan pada ikan jantan berhubungan dengan spermatogenesis dan peningkatan volume tubuliseminiferi.

Berdasarkan kisaran nilai IGS yang didapatkan pada ikan tambakan dapat disimpulkan bahwa ikan tambakan dapat memijah lebih dari satu kali dalam setiap tahunnya. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Bagenal (1978). mengemukakan bahwa ikan yang mempunyai nilai IGS lebih kecil dari 20 persen dapat memijah lebih dari satu kali disetiap tahunnya.

Kondisi dan Maturasi Gonad Ikan Tambakan (*H. temminckii*)

Testis merupakan organ reproduksi jantan yang terdiri atas sepasang organ memanjang dan terletak pada dinding dorsal, testis adalah gonad jantan yang merupakan ciri seksual primer. Organ testis dan ovarium pada kebanyakan ikan teleostei berupa sepasang organ yang terletak di rongga tubuh, namun pada sebagian spesies pasangan testis dan ovarium menyatu menjadi satu organ. Testis dan ovarium pada ikan tambakan terdapat sepasang yang ditutupi oleh selaput tipis yang bening.

Ditemukannya tingkat kematangan gonad V pada ikan tambakan betina dan tidak ditemukannya pada ikan tambakan jantan (Tabel 5.). Maka ikan tambakan ini diduga mempunyai tipe pemijahan “*partial spawner*” yaitu: tipe pemijahan dimana ikan yang berpijah akan mengeluarkan telurnya secara berangsur-angsur.

Tabel 5. Deskripsi Morfologi Gonad Ikan Tambakan (*H.temminkii*) dari Sungai Kumpeh, Jambi, pada setiap Tingkat Kematangan Gonad (TKG).

TKG	Deskripsi Morfologi Gonad	
	Jantan	Betina
I	Awal Pertumbuhan : Testis terlihat seperti benang, tetapi ukurannya lebih pendek dari ovarium pada TKG yang sama, warna putih jernih dan licin	Ovarium berwarna putih bening dengan permukaan licin, ukurannya relative kecil dan butir telur belum terlihat dengan mata biasa
II	Berkembang : Ukuran testis lebih besar dari TKG I, testis berwarna putih dengan permukaan sedikit bergerigi	Ukuran ovarium lebih besar dan berwarna putih kekuning-kuningan, butir telur belum terlihat jelas dengan mata telanjang. Ovarium mengisi sepertiga dari rongga perut
III	Dewasa : Warna testis putih dengan permukaan yang berlekuk-lekuk, mengisi hampir separuh dari rongga tubuh	Ovarium menempati hampir mengisi separuh rongga tubuh, butir telur berwarna hijau keabu-abuan dan terlihat jelas dengan mata telanjang, ukurannya lebih besar daripada TKG II
IV	Matang : Ukuran testis lebih besar dan lebih pejal, testis berwarna putih seperti santan kelapa kental, apabila ditekan bagian urogenital akan keluar air mani berwarna putih susu	Ovarium mengisi 80% rongga perut dan usus terdesak kebagian depan, dengan butir-butir telur yang lebih besar dan bervariasi ukurannya dengan warna keabu-abuan, pembuluh darah terlihat jelas
V	Mijah Salin : -	Ovarium mengempis, terdapat pada ikan yang sudah memijah, terdapat sisa-sisa telur dan bentuk ovarium tidak beraturan

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang karakteristik reproduksi ikan tambakan (*H. temminkii*) di sungai Kumpeh Jambi maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Ikan tambakan tergolong heteroseksual yaitu spermatozoa dan sel telur masing-masing dihasilkan dari individu yang berbeda. Nilai Indeks gonado somatic ikan tambakan betina lebih besar dari pada ikan tambakan jantan pada tingkat kematangan gonad yang sama. Pada ikan tambakan jantan ditemukan tingkat kematangan gonad dari TKG I sampai dengan IV, sedangkan pada ikan tambakan betina ditemukan dari TKG I – TKG V. Tipe pemijahan ikan tambakan betina adalah *partial spawner* sedangkan pada ikan tambakan jantan *total spawner*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A.Z. 1996. The Reproductive Biology of Tropical Cyprinid (*Hampala macrolepidota*) Data Form Negara 2000 Lake. Kuala Lumpur. Malaysia. J. Fish. Biol, 20 : p 381-394.
- Alawi. H, M. Ahmad, Rusliadi, dan Prdinan. (1990). “Beberapa Aspek Biologi Reproduksi Ikan Baung (*Macrones nemurus*) di sungai Kampar”. *Berkala Perikanan Terubuk XXI* ; 13-45.
- Azizah. S, Muchlisin dan Musman. M. 2010. Spawning seasons of *Rasbora tawarensis* (Pisces: Cyprinidae) in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Reprod Biol Endocrinol*.8: 49

- Effendie, M.I. 1984. Penilaian Perkembangan Gonad Ikan Belanak di Perairan Muara Sungai Cimunuk. Indramayu. Bagi Usaha Pengadaan Benih. Disertasi Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Effendie, M.I. 1994. Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Efrizal, 1995. Pengaruh Penyuntikan 17- α -Hidroksi Progesteron dan HCG Tahap Ovulasi dan Kualitas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*. B). Jurnal Garing, Vol. 4.
- Hadjamulia, A., N. 1987. Beberapa Aspek Pengaruh Penundaan dan Frekuensi Pemijahan Terhadap Potensi produksi Ikan Mas. Disertasi Program Pascasarjana IPB. Bogor
- Haryono. 2006. Aspek Biologi Ikan Tamba (*Tor tambroides* Brlk) Yang Eksotik dan Langka Sebagai Dasar Domestikasi. Jurnal Biodiversitas vol 2. Hal 195-198.
- Hunter, J.R., B.J. Macewicz,, N, Chyan-chui lo, and C.A. Kimbrill. 1992. Fecundity, spawning and Maturity of Famele Dover Sole. *Microstomus pacificus* with and Evaluation of Assumption and Precision. Fishery Bulletin,
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, and S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater fishes of westernIndonesia and Sulawesi*. Hongkong: Periplus edition (HK) Ltd. In collaborated with EMDI Project.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach and R.R. Miller. 1977. Ichthyology. John Wiley and Sons, NewYork.
- Novitriana, R dan Ernawati. Y. 2004. Aspek Pemijahan Ikan Petek (*Leiognathus equulus*, Foskl) Fam. Leigonathidae Di Pesisir Mayangan Subang Jawa Barat. Jurnal Iktiologi Indonesia, volume 4 nomor 1
- Satria, H. 1991. Potensi Reproduksi Ikan Hampala (*Hampala macrolepidota* di Waduk Saguling Jawa Barat. Bult. Panel. Perikanan Darat
- Subardja, D.S, Malik. A, Suherman dan Asnawati (1995) Pengenalan Jenis-Jenis Ikan di Perairan Umum Jambi Bagian I. Ikan-ikan sungai utama Batang Hari, Jambi. Dinas Perikanan Provinsi Daerah Tingkat I, Jambi. 144 Halaman
- Samuel, Adjie S, & Nasution Z. 2002. Aspek Lingkungan dan Biologi Ikan diDanau Arang-arang, Provinsi Jambi. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 8(1) : 1 - 11.
- Sjafei, D.S., dan Saadah. 2000. Beberapa Aspek Biologi Ikan Petek (*leiognathus splendens* Cuv) Di Perairan Teluk Labuhan, Jawa Barat. Jurnal Iktiologi Indonesia I (1): 13-17
- Scoot, B.C.C. 1979. Environmental Timing and Control of Reproduction in Teleost Fish. In P.J. Miller (ed) Fish Phenology : Anabolic adaptiveness in Teleost The Zoological Society of London. Academic Press. London
- Saputra, S.W. dan Soedarsono, P 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus* spp) Di Perairan Demak. Jurnal Saintek Perikanan. Vol. 5. No. 1
- Sumantadinata, K. 1983. Pengembangbiakan Ikan-ikan Peliharaan di Indonesia. Sastra Hudaya.
- Syandri, H. "Aspek Reproduksi Ikan Bilih *Mystacolecus padangensis* Bleeker dan Kemungkinan pembenihannya di Danau Singkarak". Disertasi, Progam Pasca Sarjana Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (1996).
- Syandri. H. 1993. Berbagai Dosis Ekstrak Hipofisa Sapid an Pengaruhnya Terhadap Volume Mani dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Berkala Perikanan Trubuk.
- Warsito, H. 1993. Pengantar Metodologi Penelitian. PT Gramedia Puataka Utama Jakarta