

## Kematangan gonad ikan sumpit (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767) pada salinitas berbeda

[Gonad maturity of archerfish (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767) in different salinity]

Melta Rini Fahmi, Asep Permana

Balai Penelitian dan Pengembangan Budi Daya Ikan Hias,  
Badan LITBANG Kelautan dan Perikanan  
Jln. Perikanan No 13, Pancoran Mas, Depok 16973

Diterima: 30 Juni 2014; Disetujui: 6 Oktober 2014

### Abstrak

Ikan sumpit (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767) memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan salinitas (eurihalin). Namun kemampuan adaptasi ikan sumpit pada berbagai salinitas belum didukung oleh informasi perkembangan gonadnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi perkembangan kematangan gonad ikan sumpit yang dipelihara pada salinitas berbeda. Wadah yang digunakan adalah bak beton berukuran 300 x 200 x 100 m<sup>3</sup> sebanyak tiga bak, masing-masing diisi air dengan salinitas berbeda yaitu 0, 12-15, dan 30-35 ppt. Hewan uji yang digunakan adalah calon induk ikan sumpit ukuran 15,06±2,05 cm (bobot badan 50-70 g). Selama enam bulan pemeliharaan, ikan diberi pakan jangkrik dua kali sehari secara *ad libitum*. Tingkat kematangan gonad (TKG) ikan betina diamati melalui pengukuran diameter telur yang didapat dari hasil kanulasi dan tingkat kematangan gonad ikan jantan diamati melalui kuantitas dan kualitas (motilitas) spermatozoa yang diperoleh melalui pengurutan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa gonad ikan sumpit berkembang pada semua salinitas media. Sebanyak 25-30% ikan betina mengalami perkembangan gonad hingga TKG 3 pada semua salinitas, sedangkan tingkat kematangan gonad ikan jantan tertinggi didapatkan pada ikan yang dipelihara pada salinitas 30-35 ppt selanjutnya 0 ppt dan 12-15 ppt masing-masing sebanyak 20%, 6% dan 7%.

Kata penting: tingkat kematangan gonad, *Toxotes jaculatrix*, salinitas

### Abstract

The archerfish (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767) has a high tolerance to salinity alteration (euryhaline). However the adaptability of archerfish to salinity alteration has not been followed by the information of gonad maturation. This study was conducted to determine development the maturity of gonad of archerfish that was kept in medium with different salinities. Three concrete tank size 300 x 200 x 100 m<sup>3</sup> was used in this study; each of them filled water with different salinity; 0, 12-15, and 30-35 ppt respectively. Fish omitted used in this experiment is 15.06 ± 2.05 cm of total length and 50-70 g of body weight. During six months of experiment, all fish were fed crickets twice a day as *ad libitum*. The gonads maturity level of female observed by egg diameter measurements that were obtained from cannulation while the gonads maturity level of male observed by means quantity and quality (motility) of sperm which were collected from stripping. The results obtained show that the archer fish gonads develop in all salinity. Around 25-30% of female gonads develop until level 3 of Gonads Maturity Levels (TKG) in all salinity, whereas the gonad maturity level of male the highest found in fish reared at a salinity of 30-35 ppt followed 12-15 ppt and 0 ppt respectively 20%, 6% and 7%.

Keywords: gonad maturity, *Toxotes jaculatrix*, salinity

### Pendahuluan

Ikan sumpit, *Toxotes jaculatrix* Pallas 1767 (Gambar 1) merupakan jenis ikan yang bersifat eurihalin karena mampu hidup di perairan tawar, estuari hingga perairan terumbu karang (Simon *et al.* 2010 dan Simon & Mazlan 2010). Wilayah persebaran ikan sumpit meliputi India, New Guinea, Australia, Oceania, dan Asia Tenggara termasuk Indonesia dan Filipina (Allen

2004 dan Temple 2007). Ikan sumpit memiliki bentuk dan warna tubuh yang indah sehingga sangat diminati sebagai ikan hias baik di pasar lokal maupun internasional. Ketertarikan orang terhadap ikan sumpit tidak hanya karena keindahan bentuk dan warna tubuhnya namun juga keunikan pola hidupnya.

Sesuai dengan namanya ikan sumpit memiliki kemampuan menyumpit dengan menggunakan air serangga atau mangsa yang hinggap di dedaunan atau ranting di atas permukaan air. Se-

✉ Penulis korespondensi  
Alamat surel: meltarini.fahmi@kkp.go.id



Gambar 1. Ikan sumpit, *Toxotes jaculatrix* (foto koleksi penulis)

rangga yang berhasil disumpit akan jatuh ke permukaan air dan akhirnya menjadi mangsa ikan sumpit (Temple 2007). Ikan sumpit cukup sulit didapatkan di habitatnya karena mampu berenang cepat dan memiliki penglihatan mata yang tajam (Blaber 2000). Penglihatan yang tajam ini pun telah banyak dikaji oleh ilmuwan terkait keakuratan menyumpit serangga (Timmermans 2001 dan Timmermans & Sauren 2004).

Hingga saat ini ikan sumpit masih diperoleh dari hasil tangkapan di alam. Eksploitasi secara berlebihan diduga dapat mengancam kelestarian ikan sumpit disamping degradasi lingkungan yang terus terjadi (Blaber 2000). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pelestarian ikan sumpit, salah satunya melalui kegiatan budi daya.

Dalam kegiatan budi daya ketersediaan induk ikan yang matang gonad menjadi kunci utama kesuksesan kegiatan budi daya. Untuk mengetahui tingkat kematangan gonad ikan budi daya maka dilakukan evaluasi tingkat kematangan gonad ikan di lingkungan terkontrol, selanjutnya dibandingkan dengan kematangan gonad ikan di alam (Munro & Lam 1993). Penentuan kematangan gonad ikan dapat ditentukan melalui nilai Indek Kematangan Gonad (IKG) yaitu perbandingan bobot gonad dan bobot tubuh ikan secara keseluruhan. Namun evaluasi kematangan gonad ikan yang dipelihara di lingkungan budi daya tidak bisa menggunakan nilai IKG karena menyebabkan kematian pada ikan budi daya.

Oleh karena itu tingkat kematangan gonad ikan budi daya umumnya dilakukan melalui evaluasi perkembangan sel gonad induk.

Perkembangan gonad ikan merupakan integrasi kinerja sistem hormon dan sistem saraf dalam merespon perubahan lingkungan seperti salinitas, suhu, dan cahaya. Oleh karena itu proses pematangan gonad ikan, baik secara langsung maupun tidak, sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (eksternal) seperti suhu, salinitas, cahaya, dan makanan (Haddy & Pankrust 2000). Seperti ikan peruyaya lainnya perkembangan gonad ikan sumpit sangat dipengaruhi oleh salinitas, suhu, dan cahaya (McKeown 1984 dan Ueda 2000). Perkembangan gonad terjadi seiring dengan perubahan salinitas saat ikan beruyaya. Haddy & Pankrust (2000) menyatakan bahwa salinitas merupakan variabel lingkungan yang sangat penting bagi hewan estuari dalam memberikan pengaruh fisiologis dan ekologis.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kematangan gonad (TKG) dan perkembangan sel gonad ikan sumpit (*T. jaculatrix*) di lingkungan budi daya dengan salinitas media pemeliharaan berbeda.

## **Bahan dan metode**

### *Hewan uji*

Sebanyak 150 ekor ikan sumpit berukuran  $15,06 \pm 2,05$  cm (bobot badan 50-70 g) digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian ini. Hewan

uji diperoleh dari Pangkalan Susu Sumatera Utara, yang ditangkap dengan menggunakan jaring lempar di muara sungai. Ikan yang tertangkap selanjutnya dipelihara di Balai Penelitian dan Pengembangan Budi Daya Ikan Hias (BPPBIH) dalam keadaan hidup sebanyak 100 ekor dan sebagian lagi yaitu sekitar 50 ekor disimpan dalam formalin untuk pengukuran morfometrik dan IKG ikan di alam.

Pemeliharaan ikan untuk penelitian evaluasi kematangan gonad ikan sumpit dilakukan pada bulan April hingga Oktober tahun 2010 dengan menggunakan bak beton ukuran 300 x 200 x 100 m<sup>3</sup> sebanyak tiga buah, masing-masing bak dilengkapi dengan sistem resirkulasi. Setiap bak berisi media pemeliharaan dengan salinitas yang berbeda yaitu 0 ppt, 12-15 ppt, dan 30-35 ppt. Sebanyak 90 ekor calon induk ikan sumpit dipelihara dalam tiga bak berbeda masing-masing berisi 30 ekor. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan berupa jangkrik dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari secara *ad libitum*.

Pengambilan data dilakukan setiap bulan yang meliputi penimbangan bobot dan pengukuran panjang tubuh, keberadaan sel telur dan spermatozoa. Untuk mempermudah evaluasi kematangan gonad dan pertumbuhan ikan, masing-masing hewan uji ditandai dengan penanda digital (*microchip*).

#### *Evaluasi kematangan gonad di lingkungan terkontrol*

Pengamatan tingkat kematangan gonad ikan sumpit diawali dengan penentuan jenis kelamin, selanjutnya dilakukan pengamatan perkembangan sel gonad dan evaluasi tingkat kematangan gonad. Pengamatan jenis kelamin ikan sumpit dilakukan secara primer yaitu melalui organ seksualnya dan secara sekunder melalui pengamatan morfologi seperti tanda khusus dan warna tubuh.

#### *Ikan jantan*

Penentuan jenis kelamin jantan ikan sumpit dilakukan dengan pengurutan atau penekanan pada bagian perut untuk melihat keberadaan sperma. Cairan sperma ikan sumpit dikeluarkan dari calon induk ikan jantan, selanjutnya diambil dengan menggunakan *syringe* berukuran 1 ml yang telah berisi larutan fisiologis (NaCl 0,9%) sebanyak 0,4 ml. Cairan sperma yang telah diambil disimpan dalam larutan fisiologis pada suhu 10-15°C (prosedur seperti pada Gambar 2) untuk menjaga kondisi sperma.

Penentuan kematangan gonad ikan jantan melalui metoda pengurutan mengikuti prosedur Slembrouck *et al.* (2005) terhadap ikan patin, *Pangasius hypophthalmus* (Tabel 1). Kondisi visual cairan sperma (semen) dilihat secara lang-



Gambar 2. Pengambilan sperma ikan jantan untuk pengamatan tingkat kematangan gonad (a) pengurutan sperma, (b) sperma dalam larutan NaCl (0,9%)

sung setelah dikeluarkan dari tubuh ikan dengan kriteria sebagai berikut; untuk kepekatan semen: encer, sedang dan pekat; sedangkan untuk kehomogenan semen diamati: semen yang menggumpal dan tidak menggumpal. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap motilitas spermatozoa ikan sumpit berdasarkan Fahmi *et al.* (2009). Sebanyak 0,5 µl semen ditempatkan di atas kaca obyektif, selanjutnya diencerkan dengan 50 µl media dengan salinitas berbeda (0 ppt, 12-15 ppt, 30-35 ppt). Pengamatan aktivitas spermatozoa dilakukan dibawah mikroskop yang telah dihubungkan dengan komputer dengan pembesaran 200x.

Parameter motilitas sperma yang diamati meliputi jumlah spermatozoa yang aktif, tingkat motilitas dan viabilitas spermatozoa. Jumlah spermatozoa yang aktif (*motil*) diamati dari setiap 100 sperma dalam satu bidang pandang, jumlah sperma yang aktif dibandingkan dengan yang tidak aktif dikalikan 100%. Tingkat motilitas spermatozoa mengacu pada Hogan & Nicholson (1987) in Oka & Tachihara (2001) dengan kriteria seperti pada Tabel 2.

Ikan betina

Penentuan tingkat kematangan gonad ikan betina dilakukan dengan cara mengukur diameter oosit menggunakan mikrometer yang terhubung dengan lensa mikroskop dan mengamati karakter telur meliputi warna dan kehomogenan (Gambar 3). Pengamatan oosit dilakukan setiap bulan selama enam bulan, sedangkan pengukuran diameter oosit dilakukan pada awal, tengah, dan akhir penelitian. Data diameter telur dianalisis dengan menggunakan program *Microsoft Excel* untuk melihat persebaran diameter telur. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan betina ditentukan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.

*Evaluasi kematangan gonad di alam*

Evaluasi tingkat kematangan gonad ikan sumpit di alam dilakukan dengan menggunakan metoda Effendie (1997) yaitu penghitungan nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG). Nilai IKG didapatkan dari persamaan berikut:

$$IKG = \frac{W_g}{W} \times 100$$

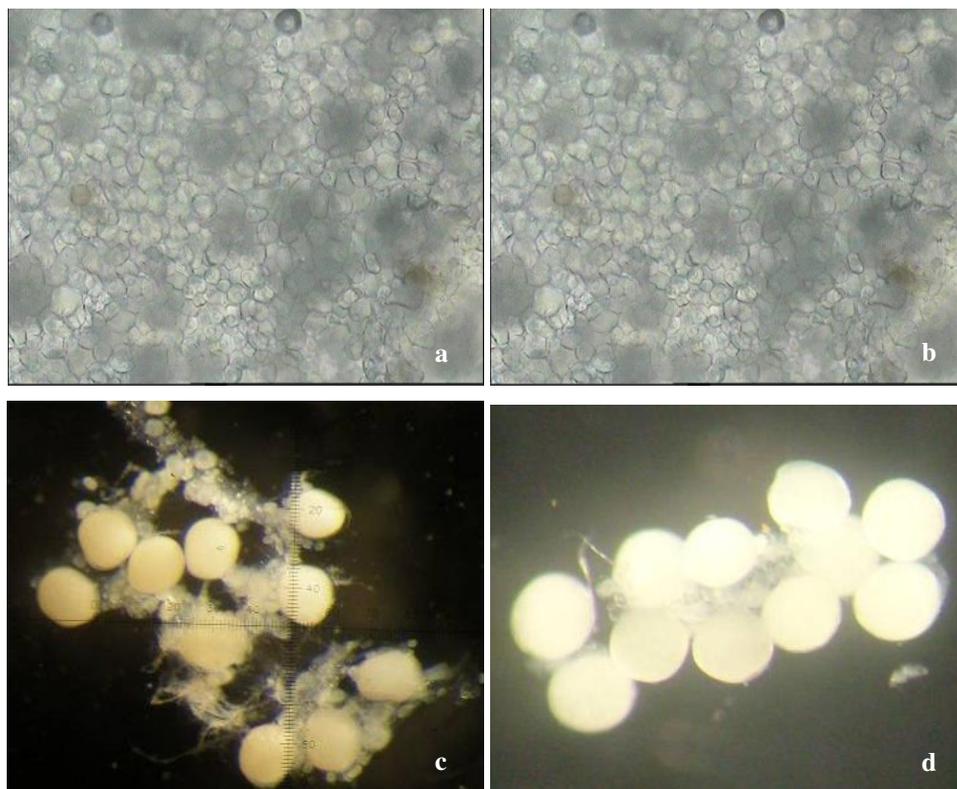
Keterangan: Wg= bobot gonad, W= bobot tubuh ikan secara keseluruhan

Tabel 1. Kriteria kematangan gonad ikan jantan (Slembrouck *et al.* 2005)

No	Keterangan	Tingkat kematangan gonad
0	Tidak ada semen	Tidak matang
1	Terdapat sedikit semen setelah dilakukan pengurutan	Belum matang
2	Pengeluaran semen hanya dapat dilihat melalui penekanan dengan tangan	Hampir matang
3	Pengeluaran semen yang banyak hanya dengan sedikit penekanan tangan	Matang

Tabel 2. Tingkat motilitas spermatozoa ikan sumpit

Tingkatan motilitas	Keterangan
Tingkat 5	sangat aktif, semua spermatozoa bergerak dengan cepat
Tingkat 4	bagian kepala dan ekor spermatozoa bergerak, sebagian spermatozoa gerakan melingkar kearah atas
Tingkat 3	kepala bergerak lambat namun ekor bergerak cepat, beberapa spermatozoa bergerak lambat
Tingkat 2	kepala hanya bergetar dan tidak ada aktifitas yang menunjukkan pergerakan maju atau mundur
Tingkat 1	tidak ada yang aktif



Gambar 3. Telur ikan sumpit (a) calon telur, TKG I, diameter 0,1-0,2 mm (b) calon telur, TKG II, diameter >0,2-0,3 mm, (c) telur, TKG III >0,3-0,4 mm dan (d) telur matang, TKG IV diameter >0,4-0,5 mm

Tabel 3. Penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan betina (Slembrouck *et al.* 2005)

TKG	Diameter telur (mm)	Karakter telur		
		Warna	Kehomogenan ukuran	Kondisi telur
I	0,1-0,2	Bening	Homogen pada diameter kecil	Lengket
II	>0,2-0,3	Bening	Tidak homogen	Lengket
III	>0,3-0,4	Putih	Tidak homogen	Lengket
IV	>0,4-0,5	Kuning Gading	Homogen pada diameter besar	Terpisah

#### *Uji coba pemijahan ikan sumpit melalui kawin suntik*

Pengujian ukuran telur yang matang gonad dilakukan dengan uji coba pemijahan ikan sumpit melalui kawin suntik. Penyuntikan dilakukan secara intraperitoneal. Induk jantan disuntik satu kali menggunakan Ovaprim dan induk betina disuntik tiga kali (HCG satu kali dan ovaprim dua kali). Induk-induk yang sudah disuntik ditempatkan pada hapa berukuran 1 m x 1 m x 1 m dengan perbandingan 2 jantan dan 1 betina. Data penyuntikan disajikan pada Tabel 4.

#### **Hasil**

##### *Pertumbuhan*

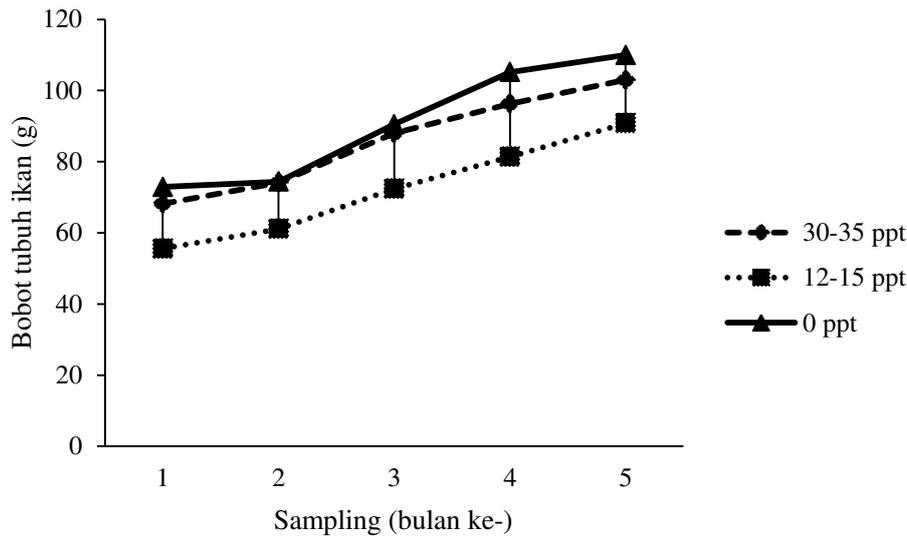
Pertumbuhan ikan sumpit pada berbagai salinitas media pemeliharaan menunjukkan adanya peningkatan baik panjang tubuh maupun bobot badan pada semua salinitas media (Gambar 4). Mengacu pada hasil penimbangan bobot tubuh ikan sebelum dan setelah perlakuan (Tabel 5), maka dapat ditentukan nilai pertumbuhan mutlak ikan sumpit selama enam bulan penelitian yaitu sebesar 34,8 g; 35,2 g; dan 37,1 g masing-masing untuk ikan yang dipelihara pada media

30-35 ppt (air laut), 12-15 ppt (air payau), dan 0 ppt (air tawar). Tingginya nilai pertumbuhan mutlak ikan sumpit di air tawar juga didukung oleh tingginya angka kelangsungan hidup (*sur-*

*vival rate*, SR) ikan. Kelangsungan hidup ikan sumpit selama penelitian yaitu 90%, 83,3 % dan 70% masing-masing untuk air tawar, air payau, dan air laut.

Tabel 4. Data penyuntikan ikan sumpit

Data penyuntikan	Induk Betina 1	Induk Betina 2
Bobot tubuh	169,8 g	128,8 g
Diameter telur sebelum penyuntikan	0,37 mm	0,5 mm
Dosis HCG	$500/1500 \times 169,8/1000 = 0,06$ ml	$500/1500 \times 128,8/1000 = 0,05$ ml
Dosis Ovaprim 1	$0,6 \times 169,8/1000 = 0,1$ ml	$0,6 \times 128,8/1000 = 0,08$ ml
Dosis Ovaprim 2	$0,6 \times 169,8/1000 = 0,1$ ml	$0,6 \times 128,8/1000 = 0,08$ ml



Gambar 4. Grafik pertumbuhan ikan sumpit pada berbagai salinitas media pemeliharaan

Tabel 5. Rata-rata bobot tubuh dan tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan selama penelitian

Media	Sampling	Jumlah ikan (ekor)	Bobot rata-rata (g)	SR (%)	Induk teridentifikasi	
					Betina	Jantan
Air laut (30-35 ppt)	1	30	68,2	70	1	2
	2	26	74,1		4	7
	3	21	88,0		9	6
	4	21	96,3		10	6
	5	21	103,0		8	3
Air payau (12-15 ppt)	1	30	55,6	83,3	0	2
	2	28	61,1		0	5
	3	26	72,4		4	4
	4	26	81,4		3	4
	5	25	90,8		4	4
Air tawar (0 ppt)	1	32	72,9	90	0	0
	2	30	74,4		0	0
	3	27	90,5		6	1
	4	27	105,2		10	2
	5	27	110,0		9	2

### Penentuan jenis kelamin

Penentuan jenis kelamin ikan sumpit merupakan langkah awal dalam proses evaluasi kematangan gonad. Penentuan jenis kelamin dilakukan melalui pengamatan ulang (*reobservation*) terhadap ikan sumpit yang telah teridentifikasi sebagai ikan jantan maupun ikan betina. Ikan jantan teridentifikasi adalah ikan sumpit yang menghasilkan spermatozoa, sedangkan betina teridentifikasi adalah ikan sumpit yang bisa diamati keberadaan sel telurnya.

Karakter primer morfologis yang diamati, yaitu warna tubuh dan bentuk alat kelamin, menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara ikan jantan dan ikan betina. Disamping karakter primer penentuan seks juga dilakukan terhadap karakter sekunder, yaitu tanda-tanda khusus pada ikan jantan maupun ikan betina. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa ikan sumpit jantan maupun betina tidak memiliki tanda atau ciri khusus.

### Evaluasi kematangan gonad ikan sumpit di lingkungan terkontrol

Pemeliharaan ikan sumpit pada lingkungan terkontrol menunjukkan terjadinya peningkatan kematangan gonad secara signifikan. Data jumlah ikan yang matang gonad dari setiap per-

lakuan disajikan pada Tabel 6. Jumlah ikan jantan dan betina yang matang gonad terus mengalami peningkatan dari sampling pertama hingga akhir penelitian. Jumlah ikan betina dan jantan yang matang gonad lebih banyak ditemukan pada air laut dibandingkan dengan air tawar dan payau, sedangkan diameter telur terbesar ditemukan pada ikan yang dipelihara pada air tawar.

Diameter telur dapat diukur jika berukuran lebih dari 0,12 mm. Pada ukuran ini warna telur cenderung putih, agak transparan serta menggumpal. Setelah dipelihara selama lima bulan diameter telur ikan sumpit mengalami perkembangan hingga mencapai ukuran 0,6 mm. Telur dengan diameter lebih dari 0,6 mm merupakan telur yang berada pada TKG IV (akhir) dengan ciri-ciri telur bewarna agak kekuningan dan mudah dipisahkan (tidak menggumpal). Hasil pengukuran diameter telur selanjutnya dikonversikan menjadi TKG (mengacu pada Tabel 3). Hasil konversi diameter telur disajikan pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa pada awal pemeliharaan diameter telur ikan hanya berkisar 0,12 mm atau berada pada TKG I untuk semua media pemeliharaan. Setelah dua bulan pemeliharaan (Juni-Agustus) ikan yang dipelihara pada media air tawar mengalami perkembangan gonad

Tabel 6. Nilai TKG ikan sumpit betina selama penelitian berdasarkan diameter telur

Waktu sampling	TKG	Jumlah ikan yang teramati (ekor)		
		Air tawar (0 ppt)	Air payau (12-15 ppt)	Air laut (30-35 ppt)
Juni	I	2	2	3
	II	1	0	4
	III	0	1	0
	IV	0	0	0
Agustus	I	1	2	1
	II	5	1	4
	III	0	1	1
	IV	5	0	0
Oktober	I	1	1	3
	II	4	1	1
	III	2	0	1
	IV	4	2	4

lebih cepat yaitu mencapai TKG IV (5 ekor) dibandingkan dengan media lainnya yang baru mencapai TKG III (masing-masing 1 ekor). Namun setelah empat bulan pemeliharaan telur ikan sumpit berkembang hingga TKG IV pada semua media pemeliharaan. Bahkan ikan yang dipelihara pada media air tawar telurnya mencapai ukuran maksimal, yaitu 0,6 mm.

Tingkat kematangan gonad ikan jantan dari hasil pengamatan selama penelitian dikelompokkan kedalam tiga tahapan, yaitu sperma yang belum matang, hampir matang, dan matang. Salah satu hasil penting penelitian ini adalah penemuan media motilitas sperma. Sperma ikan sumpit hanya aktif bergerak pada media bersalinitas tinggi, yaitu 28-35 ppt (Tabel 7). Faktor lingkungan seperti salinitas secara umum tidak memberikan dampak yang signifikan dalam proses pematangan gonad ikan jantan, namun sangat berpengaruh pada motilitas sperma.

#### *Evaluasi kematangan gonad di alam*

Hasil pengamatan terhadap kematangan gonad ikan sumpit di alam disajikan pada Tabel 8. Dari dua waktu pengambilan sampel (April

dan Mei) terlihat perbedaan rata-rata nilai IKG pada ikan jantan sedangkan pada ikan betina rata-rata nilai tidak terjadi perbedaan.

Gambar 5 menyajikan proses pemijahan ikan sumpit yang dilakukan secara buatan dan perkembangan zigot Induk betina ikan sumpit yang berhasil ovulasi terjadi pada induk dengan diameter oosit sebelum penyuntikan sebesar 0,5 mm dan kondisi perut gendut serta agak lembek. Hal ini mengindikasikan bahwa induk betina dengan ciri tersebut sudah matang dan siap untuk dipijahkan melalui stimulasi hormon. Derajat pembuahan (FR, *fertilization rate*) dan derajat penetasan (HR, *hatching rate*) ikan sumpit selama penelitian adalah 40% dan 0% pada masing-masing pengukuran.

#### **Pembahasan**

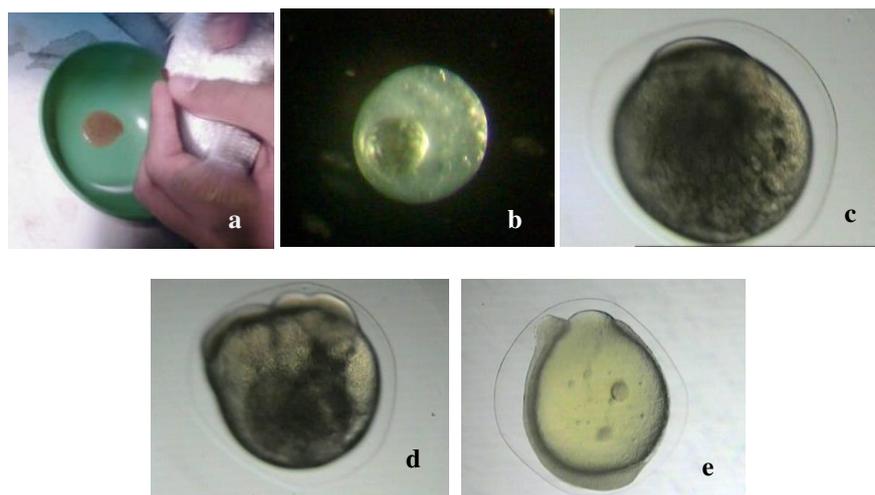
Keberhasilan hewan beradaptasi terhadap lingkungan baru dapat diukur dari peningkatan pertumbuhan dan kemampuan hewan tersebut berkembang biak di lingkungan barunya (Liao & Huang 2000 dan Noor 2006). Pertumbuhan ikan eurihalin umumnya dipengaruhi oleh salinitas karena energi yang dimiliki lebih banyak diguna-

Tabel 7. Motilitas sperma ikan sumpit pada salinitas berbeda

Salinitas (ppt)	Motilitas	Persentase (%)	Viabilitas (detik)
0	-	0	0
5	-	0	0
10	-	0	0
15	+	10	90
20	++	20	150
25	++++	70	150
30	+++++	100	160
35	+++++	100	280

Tabel 8. Indeks kematangan gonad (IKG) ikan sumpit di alam

Seks	Waktu sampling	Panjang baku (cm)	Bobot badan (gram)	Bobot gonad (gram)	IKG (%)
♀	April	14,94	81,28	0,82	0,96
	Mei	14,69	77,63	0,78	0,94
♂	April	12,57	47,88	0,12	0,25
	Mei	14,07	68,93	0,57	0,72



Gambar 5. Proses pemijahan ikan sumpit (a) pengurutan, (b) telur setelah fertilisasi, (c) pembelahan dua sel, (d) pembelahan banyak sel (morula), (e) fase blastula

kan untuk osmoregulasi dan hanya sedikit yang digunakan untuk pertumbuhan (Wootton 1990). Hal ini menunjukkan bahwa walaupun ikan sumpit bersifat euhalin yaitu memiliki kemampuan hidup pada rentang salinitas yang luas namun memiliki rentang salinitas yang optimum untuk pertumbuhannya. Salinitas yang optimum untuk pertumbuhan adalah suatu kondisi yang memberikan peluang untuk tumbuh lebih cepat dan biaya untuk osmoregulasi sedikit (Elboray *et al.* 2012). Lebih lanjut mereka menyebutkan bahwa salinitas yang optimum untuk pertumbuhan ikan eurihalin adalah wilayah di mana ikan tersebut banyak ditemukan di alam. Berdasar pada ikan sumpit yang umumnya menghuni perairan payau maka dapat dipastikan salinitas yang optimum untuk pertumbuhan ikan sumpit berkisar antara 12-15 ppt.

Menentukan pengaruh salinitas secara langsung terhadap pertumbuhan ikan tidak mudah untuk dilakukan dan spesifik untuk masing-masing spesies, sekalipun ikan tersebut dipelihara dalam kondisi iso-osmotik. Hal ini terkait dengan penggunaan dan penyimpanan energi oleh ikan tersebut (Elboray *et al.* 2012). Menurut

Boeuf & Payan (2001), banyak penelitian yang menyatakan hubungan antara salinitas dengan perkembangan dan pertumbuhan ikan dengan mengukur parameter penentu yaitu tingkat metabolisme, konversi pakan, dan kerja hormon. Jika mengacu kepada tiga parameter tersebut, Elboray *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa ikan air tawar memiliki pertumbuhan maksimal jika dipelihara pada salinitas yang lebih tinggi, sebaliknya ikan air laut memiliki pertumbuhan yang signifikan jika dipelihara pada salinitas yang lebih rendah. Lebih lanjut Liao & Huang (2000) menyatakan bahwa faktor biologis yang menjadi pertimbangan dalam keberhasilan proses domestikasi ikan adalah pertumbuhan, ketahanan terhadap penyakit, toleransi terhadap perubahan lingkungan, beradaptasi dengan pakan buatan, dan siklus reproduksi dapat dikendalikan.

Bagian yang cukup penting dalam mengevaluasi kematangan gonad ikan adalah penentuan jenis kelamin ikan tersebut. Perbedaan jenis kelamin ikan dapat ditentukan berdasarkan keberadaan telur dan sperma dalam tubuh induk (sifat seksual primer) serta karakter morfologis yaitu alat kelamin dan bentuk serta warna tubuh

(sifat seksual sekunder). Sifat seksual sekunder adalah tanda-tanda luar yang dapat dipakai untuk membedakan jantan dan betina. Apabila satu spesies ikan mempunyai bentuk tubuh yang dapat dipakai untuk membedakan jantan dan betina, maka spesies itu mempunyai sifat dimorfisme seksual dan apabila yang menjadi tanda adalah warna maka dikatakan ikan itu mempunyai sifat dikromatisme seksual (Effendie 1997). Pada ikan sumpit tidak ditemukan perbedaan sifat sekunder menunjukkan bahwa ikan sumpit sumpit bersifat monomorfik. Hal ini seiring dengan penelitian Tappin (2000) yang menyatakan tidak ditemukan bukti bahwa ikan sumpit bersifat dimorfisme.

Evaluasi perkembangan kematangan gonad ikan jantan dan betina menunjukkan secara umum gonad ikan sumpit berkembang pada semua media pemeliharaan. Hal ini memperkuat hipotesis bahwa ikan sumpit bersifat eurihalin, sehingga memungkinkan ikan sumpit untuk tumbuh dan berkembang dari air tawar hingga air laut. Menurut Tappin (2000), ikan sumpit melakukan pemijahan pada perairan tawar dan payau, namun pernyataan tersebut tidak sejalan dengan hasil penelitian ini yang memperlihatkan jumlah ikan yang mengalami matang gonad lebih banyak ditemukan pada salinitas tinggi (28-30 ppt) dan spermatozoa motil secara progresif pada salinitas 30 dan 35 ppt. Oda & Morisawa (1993) menyatakan bahwa spermatozoa ikan air laut tidak aktif pada salinitas sekitar 300 mOsmol kg<sup>-1</sup> dan menjadi sangat aktif dalam tekanan 1200 mOsmol kg<sup>-1</sup>. Peningkatan tekanan osmotik eksternal akan menempatkan sperma berada pada kondisi hiperosmotik, sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi K<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> intraseluler, yang memicu aktifitas motilitas sperma.

Uji coba pemijahan buatan terhadap ikan sumpit juga mengindikasikan bahwa ikan sumpit melakukan pemijahan pada perairan laut. Ren-

dahnya pembuahan pada uji coba pemijahan ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kualitas telur, kualitas sperma, dan kondisi lingkungan pemijahan (Slembrouck *et al.* 2005)

### Simpulan

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa gonad ikan sumpit mampu berkembang pada air tawar, air payau, dan air laut. Ikan betina yang matang gonad mencapai 30% pada salinitas 0 dan 30-35 ppt. Ikan jantan mengalami kematangan gonad tertinggi pada salinitas 30-35 ppt yaitu 20%, dan 6,7% pada ikan yang dipelihara pada salinitas 0 ppt.

### Daftar pustaka

- Allen GR. 2004. *Toxotes kimberleyensis* a new species of archerfish (Pisces: Toxotidae) from freshwaters of Western Australia. Records of the Australian Museum (56):225-230.
- Blaber SJM. 2000. *Tropical estuarine fishes ecology, Exploitation and conservation*. Blackwell Science Ltd. Bangor, UK. 372 p.
- Boeuf G, P Payan. 2001. How should salinity influence fish growth? *Comparative Biochemistry and Physiology: Part C Toxicology and Pharmacology*, 130(4):411-423.
- Effendie MI. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Elboray KF, El-Halfawy MM, Mahmoud WF, Amin AM, Ramadan AM, Soliman YA. 2012. Growth and gonadal maturation of keeled mullet, *Liza carinata* (Valenciennes, 1836) cultured at different salinities. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 16(2):107-119
- Fahmi MR, Permana A, Gymanjar R. 2009. Motilitas dan viabilitas sperma ikan sumpit (*Toxotes* sp.) dalam beberapa tingkatan salinitas media. In: Sudrajat A, Supriyadi H, Hanafi A, Kristanto AH, Chumaidi, Mustafa A, Imron, Insan I (editor). *Prosiding Forum Inovasi Akuakultur*. Pusat Penelitian Perikanan Budidaya. Hlm. 251-255.
- Haddy JA, Pankhurst NW. 2000. The effects of salinity on reproductive development, plasma steroid levels, fertilisation and egg sur-

- vival in black bream *Acanthopagrus butcheri*. *Aquaculture*, 188(1-2):115-131.
- Liao IC, Huang YS. 2000. Methodological approach used for the domestication of potential candidates for aquaculture. Recent advances in Mediterranean aquaculture finfish species diversification. CIHEAM, Zaragoza. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 47: 97-107.
- McKeown B. 1984. *Fish migration*. Departement of Biological Science. Simon Fraser University. Timber Press. London. 224 p.
- Munro AD, Lam TJ. 1993. Control of gonad growth, maturation and spawning in teleost fish: A review. In: Marte CL, Qunitio GF, Emata AC (Eds.). *Proceedings of the Seminar-Workshop on Breeding and Seed Production of Cultured Finfishes in the Philippines*. 4-5 May 1993, Iloilo, Philippines. SEAFDEC Aquaculture Department. pp.1-53.
- Noor RR. 2006. Genetika ekologi. Laboratorium Pemuliaaan dan Genetika Ternak. Institut Pertanian Bogor. 107 hlm.
- Oda S, Morisawa M. 1993. Rises of intracellular Ca<sup>2+</sup> and pH mediate the initiation of sperm motility by hyperosmolality in marine teleosts. *Cell Motility and the Cytoskeleton*, 25(2):171-178.
- Oka S, Tachihara K. 2001. Estimation of spawning sites in the spotted flagtail, *Kuhlia marginata*. *Ichthyological Research*, 48(4): 425-427.
- Simon KD, Mazlan AG. 2010. Trophic position of archerfish species (*Toxotes chatareus* and *Toxotes jaculatrix*) in the Malaysian estuaries. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(1):84-88.
- Simon KD, Mazlan AG, Samat A, Zaidi CC, Aziz A. 2010. Size, growth and age of two congeneric archer fish (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767 and *Toxotes chatareus* Hamilton 1822) inhabiting Malaysia coastal waters. *Sains Malaysiana*, 39(5):697-704.
- Slembrouck J, Komarudin, Maskur O, Legendre M. 2005. *Petunjuk teknis pembenihan ikan patin Indonesia, Pangasius djambal*. Karya Pratama. Jakarta. 143 hlm.
- Tappin A. 2000. Archerfish: The aquatic sharpshooter. *In-Stream ANGFA Queensland Newsletter*, 5:9
- Temple SE. 2007. Effect of salinity on the refractive index of water: considerations for archer fish aerial vision. *Journal of Fish Biology*, 70(5):1626-1629.
- Timmermans PJA, Souren PM. 2004. Prey catching in archer fish: the role of posture and morphology in aiming behavior. *Physiology & Behavior*, 81(1):101-110.
- Timmermans PJA. 2001. Prey catching in the archer fish: angles and probability of hitting an aerial target. *Behavioural Processes*, 55(2):93-105.
- Ueda H, Leonard JBK, Naito Y. 2000. Physiological biotelemetry research on the homing migration of salmonid fishes. In: Moore A, Russell I (eds.) *Advances in fish telemetry*. Crown Copyright, Lowestoft, pp. 89-97.
- Wootton RJ. 1990. *Ecology of teleost fishes*. Fish and fisheries 1. Chapman and Hall, London. 404 p.