

## Dimorfisme seksual dan mikroanatomi ovarium ikan endemik rono (*Adrianichthys oophorus*, Kottelat 1990) di Danau Poso Sulawesi Tengah

[Sexual dimorphism and ovarian microanatomy of the endemic eggcarrying buntingi *Adrianichthys oophorus*, Kottelat 1990 in Lake Poso, Central Sulawesi]

Meria Tirsa Gundo<sup>1,2,✉</sup>, M.F. Rahardjo<sup>3</sup>, D.T.F. Lumban Batu<sup>3</sup>, Wartono Hadie<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan, Sekolah Pascasarjana IPB

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsimar Poso

<sup>3</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

<sup>4</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan

✉ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sintuwu Maroso

Jln. Pulau Timor No 1, Poso 94619

Surel: gundo\_maria@yahoo.co.id

Diterima: 15 Oktober 2012; Disetujui: 21 Mei 2013

### Abstrak

Ikan endemik rono (*Adrianichthys oophorus*) merupakan ikan berukuran kecil yang dikonsumsi masyarakat di sekitar Danau Poso. Penangkapan ikan ini tidak ramah lingkungan sehingga ketersediaannya di alam menjadi terancam. Diperlukan berbagai informasi ilmiah untuk menetapkan strategi pengelolaan yang tepat, di antaranya informasi biologi reproduksi ikan ini. Hingga saat ini informasi tersebut masih sangat kurang. Untuk mengisi kekurangan informasi tersebut maka penelitian ini dilakukan. Penelitian dilakukan selama empat bulan (Oktober 2011-Februari 2012) di Laboratorium Biomakro Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan FPIK dan Laboratorium Histopatologi FKH IPB. Ikan rono diambil dari hasil tangkapan nelayan di Danau Poso, diawetkan dalam larutan formalin 5%. Preparat mikroanatomi ovarium dibuat dengan metode pewarnaan HE, selanjutnya pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya. Ikan rono memiliki dimorfisme seksual yaitu ikan betina memiliki ukuran sirip perut yang lebih panjang daripada ikan jantan. Sirip dada ikan rono betina lebih panjang yang berfungsi sebagai tempat untuk mengerami sekumpulan telurnya sampai menetas. Ikan ini memiliki ovarium tunggal berbentuk kantung oval. Ukuran ovarium terbesar memiliki panjang sekitar 5 mm dan lebar 3 mm dengan posisi lateral di bawah rongga perut. Ovarium ikan rono memiliki oosit dengan semua fase perkembangan, digolongkan ke dalam tipe ovarium yang perkembangan oositnya tidak bersamaan. Berdasarkan analisis makroskopis ovarium ikan rono, tingkatan perkembangan ovarium dibagi dalam empat fase yaitu: I (fase perkembangan awal), II (fase perkembangan), III (fase pematangan), dan IV (fase salin).

Kata penting: dimorfisme seksual, makroskopis ovarium, mikroanatomi ovarium, rono.

### Abstract

The endemic fish, egg-carrying buntingi (*Adrianichthys oophorus*) is a small fish that consumed by local people around Lake Poso, Central Sulawesi. Local people catch this species with non-environment friendly activities and probably this species would be threatened. Scientific information is required to determine the appropriate management strategies, for example fish reproductive biology; while the information about reproductive biology of egg-carrying buntingi is still unknown. The study was conducted in four months (October 2011- February 2012) at Bio-Macro Laboratory, Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science and Histopathology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University. All egg-carrying buntingi were collected from the fishermen at Lake Poso and preserved in 5% formalin. Microanatomy of ovarian made by HE staining method and observed by using light microscope. The result showed that egg-carrying buntingi has sexual dimorphism (t-test,  $\alpha = 0.05$ ), where female one has a longer pelvic fins size than male. Pelvic fin in female has a function to incubate the eggs. This fish has a single ovary with oval-shaped pouch. The Largest ovarian size has about 5 mm length and 3 mm width, which the position is extending under the stomach. Based on macroscopic analysis, the developmental level of egg-carrying buntingi ovarian are divided into four phases i.e. I (initial development phase), II (development phase), III (maturation phase), and IV (spent phase).

Keywords: sexual dimorphism, ovarian macroscopic, ovarian microanatomy, egg-carrying buntingi

### Pendahuluan

Danau Poso, yang terletak persis di tengah-tengah Pulau Sulawesi, merupakan danau

purba yang terbentuk karena peristiwa tektonik.

Danau ini tercatat sebagai danau terluas ketiga setelah Danau Towuti dan Danau Toba, serta ter-

dalam kedua setelah Danau Matano di Indonesia. Danau ini bersifat oligotrofik dan terkenal karena keunikan biotanya, antara lain sejumlah spesies moluska, krustase, dan ikan endemik. Beberapa jenis ikan endemik yang ditemukan di danau ini yaitu *Adrianichthys poptae*, *A. kruyti*, *A. oophorus*, *A. roseni*, *Nomorhamphus celebensis*, *Weberogobius amadi*, *Anguilla celebesensis*, *Oryzias nigrimas*, *O. orthognathus*, dan *O. nebulosus* (Kottelat *et al.*, 1993; Parenti, 2008).

Ikan *A. oophorus* yang bernama lokal rono adalah salah satu dari empat spesies anggota genus *Adrianichthys* yang saat ini masih ditemukan hidup di Danau Poso. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, tiga spesies lainnya yakni *A. poptae*, *A. kruyti*, dan *A. roseni* tidak diketahui status ekologiannya bahkan tidak pernah ditemukan lagi dalam beberapa dasawarsa terakhir. Diduga kuat ikan tersebut terancam punah bahkan mungkin telah punah.

Ikan rono memiliki tingkah laku reproduksi yang spesifik. Kottelat (1990) dan Parenti (2008) melaporkan bahwa ikan rono betina membawa kumpulan telur yang sudah dibuahi (embrio) di bagian perutnya yang cekung. Telur-telur tersebut dibawa oleh induk betina dan dilindungi oleh sirip perut dan dierami sampai menetas. Namun demikian informasi biologi reproduksi antara lain yang terkait dengan dimorfisme seksual dan mikroanatomi ovarium ikan ini belum banyak dilaporkan. Dimorfisme merupakan salah satu ciri seksual sekunder ikan yang dapat dipakai untuk membedakan ikan jantan dan betina dan berhubungan dengan organ yang merupakan alat bantu dalam proses pemijahan (Rahardjo *et al.*, 2010).

Untuk menjamin keberlangsungan siklus pemijahan sangat dibutuhkan sejumlah sel telur yang matang yang hanya mungkin dihasilkan dalam proses oogenesis. Oogenesis merupakan pro-

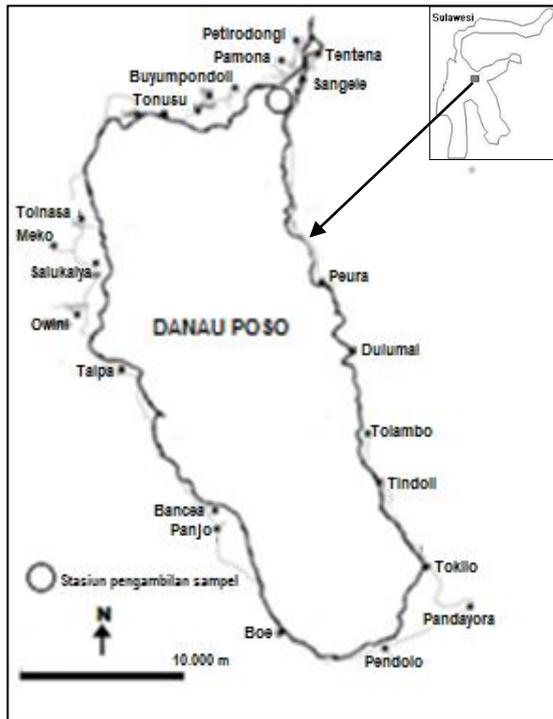
ses sangat dinamis yang berlangsung dalam ovarium. Dalam proses ini oosit melewati berbagai fase yang mirip pada semua ikan yang berbeda spesies (Yön *et al.*, 2008). Menurut Selman & Wallace (1989), ovarium ikan dapat diklasifikasikan dalam tiga tipe berdasarkan bentuk perkembangan oositnya yaitu tipe berkembang bersamaan (*synchronic*), berkembang bersamaan secara berkelompok (*group synchronic*) dan berkembang tidak bersamaan (*asynchronic*). Tipe perkembangan oosit tidak bersamaan (*asynchronic*) dapat ditemukan dalam ovarium yang memiliki beberapa kelompok oosit dengan tingkat perkembangan kematangan yang berbeda-beda (Nagahama, 1983; Nejedli *et al.*, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bentuk mikroanatomi ovarium ikan rono dan menganalisis ciri seksual sekunder untuk memastikan apakah ada bentuk morfologi ikan ini yang merupakan dimorfisme seksual. Dengan mempelajari dimorfisme seksual dan mikroanatomi ovarium ikan rono diharapkan akan diperoleh informasi yang bermanfaat dalam mempelajari dan memahami ekobiologi reproduksi ikan ini.

## Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan di Danau Poso selama empat bulan (Oktober 2011-Februari 2012). Danau ini termasuk dalam wilayah Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah. Posisi geografis danau ini berada pada 1°44'-2°04' LS dan 120°32'-120°43' BT (Gambar 1).

Ikan rono yang diamati ini diambil dari hasil tangkapan nelayan yang melakukan penangkapan di perairan utara Danau Poso sebanyak 150 ekor. Alat tangkap yang digunakan adalah bagan perahu tradisional. Ikan contoh diawetkan dalam larutan formalin 5% untuk pengamatan morfometrik dan meristiknya.



Gambar 1. Lokasi stasiun penelitian (Sumber: Modifikasi dari Bakosurtanal)

Untuk keperluan pengamatan mikroanatomi gonad ikan rono betina, ovarium dari berbagai ukuran ikan rono dikeluarkan dari rongga perut dan diangkat dengan hati-hati disimpan dalam larutan fiksatif *bouin* selama 4 sampai 24 jam, yang selanjutnya dipindahkan ke dalam larutan alkohol 70%. Di laboratorium ovarium dibersihkan/dicuci, didehidrasi dengan larutan alkohol, diselubungi dengan parafin, diiris dengan ketebalan 6-8  $\mu\text{m}$  pada posisi melintang. Setelah itu, preparat mikroanatomi ovarium dibuat dengan metode pewarnaan *Hematoxylin* dan *Eosin*. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Histopatologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB dan Laboratorium Biomakro Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif mengacu pada Takashima & Hibiya (1995) dan Genten *et al.* (2009).

Pengamatan morfometrik yang dilakukan di Laboratorium Biomakro mencakup analisis terhadap proporsi ukuran panjang sirip perut dengan panjang total tubuh ikan jantan dan ikan betina. Uji beda menggunakan uji-t pada taraf kepercayaan 95%. Analisis ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS 15,0 *for Windows*.

Pengamatan makroskopis ovarium juga dilakukan langsung di lapangan terhadap ikan yang belum mengalami perlakuan pengawetan. Dasar yang dipakai untuk menentukan tingkat kematangan gonad secara makroskopis ialah bentuk, ukuran, warna dan perkembangan gonad yang dapat dilihat secara langsung dengan mata telanjang (Effendie, 2002).

## Hasil

### *Dimorfisme seksual*

Hasil pengamatan terhadap bentuk morfologi ikan rono diperlihatkan pada Gambar 2. Gambar 2a menampakkan adanya sifat seksual sekunder yang merupakan dimorfisme seksual pada sirip perut ikan rono. Hasil analisis berdasarkan uji-t ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap nilai proporsi panjang sirip perut dengan panjang baku masing-masing ikan jantan dan betina menunjukkan perbedaan yang nyata antara panjang sirip perut ikan rono jantan dan betina (Tabel 1). Sirip perut ikan rono betina lebih panjang dan lebih kuat dibandingkan dengan sirip perut ikan jantan (Gambar 2b).

Panjang baku ikan betina berkisar antara 42-77 mm. Perbedaan ukuran panjang sirip dada ikan betina ini mulai teramati pada panjang baku 52-58 mm. Ukuran pertama kali matang kelamin dapat ditentukan karena ikan-ikan betina yang sudah pernah memijah mengembangkan cekungan di bagian perut sebagai ruang untuk menem-

patkan kumpulan telur yang sudah dibuahi, dilindungi dengan sirip perut dan dierami sampai menetas menjadi larva (Gambar 3a, 3b). Namun demikian berapa lama proses pengeraman tersebut berlangsung belum diketahui.

Tabel 1. Hasil uji beda antara proporsi panjang sirip perut dan panjang baku ikan rono jantan dan betina

Variabel	PSP/PB	
Jenis kelamin	Jantan	Betina
Rerata	0,0914	0,1634
Simpangan baku	0,0238	
t <sup>-hitung</sup>	-10,0290	
P	0,0000 *	

Keterangan: PB= panjang baku;PSP= panjang sirip perut; \*= berbeda nyata

*Makroskopis ovarium*

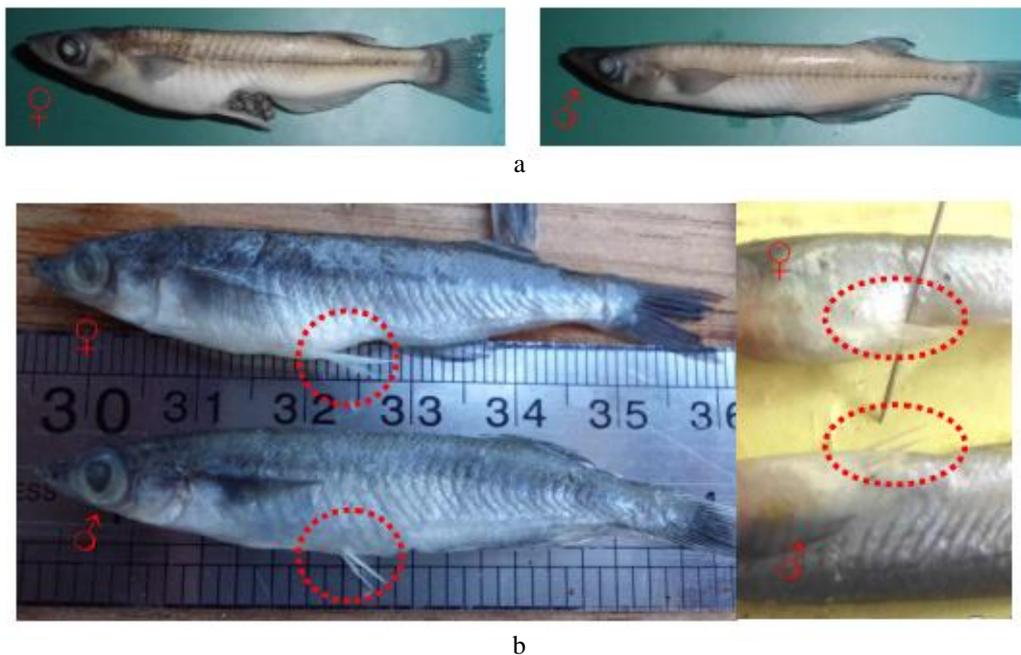
Ikan rono merupakan ikan gonokoristik, yaitu jenis kelamin jantan dan betina terpisah dalam dua individu. Ikan ini hanya memiliki ovarium tunggal berbentuk kantung bundar menggelembung, agak lonjong, dan bagian anterior berbentuk oval. Pada ovarium bagian bawah terdapat cekungan lurus memanjang dari anterior ke posterior terlihat seperti belahan simetris yang

dipenuhi pembuluh darah kapiler. Cekungan ini merupakan tempat melekatnya usus yang menuju kloaka. Ukuran panjang ovarium yang matang sekitar 5,5 mm dan lebar 4 mm mengisi hampir 1/2 rongga perut. Ovarium ini berada pada posisi lateral di bagian bawah rongga perut (Gambar 4).

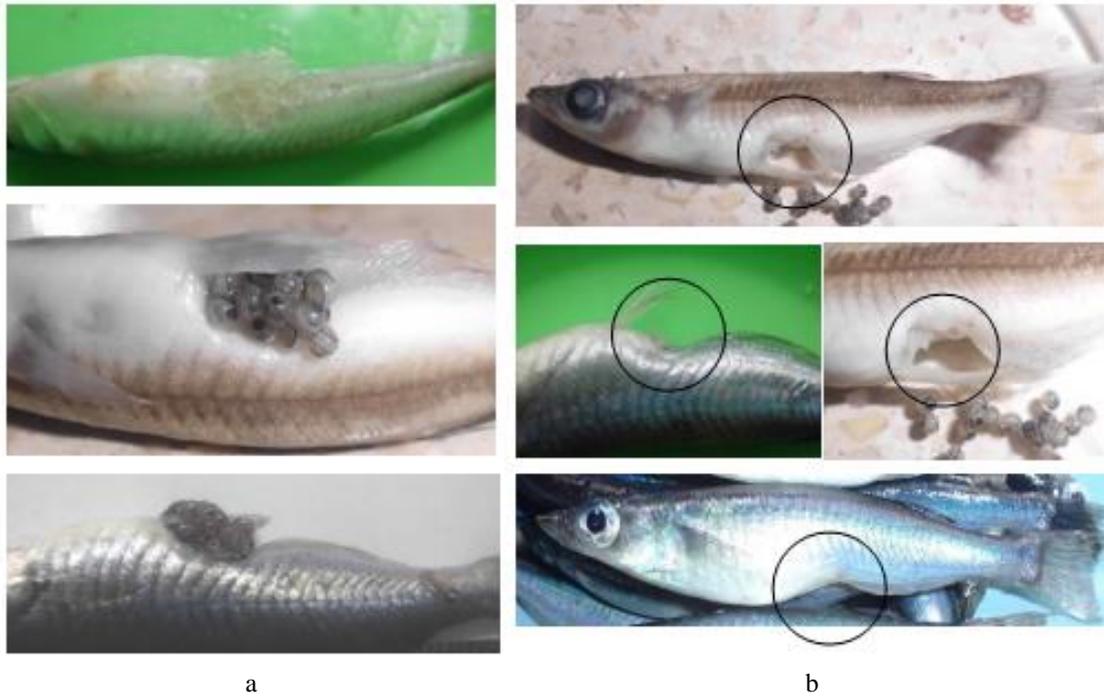
Gonad ikan rono betina mulai berkembang pada ukuran panjang total ikan 52-58 mm. Tingkat kematangan ovarium ikan rono secara makroskopis dibedakan atas empat fase, yaitu: fase perkembangan awal, fase perkembangan, fase pematangan, dan fase salin (Gambar 5).

Secara makroskopis deskripsi ovarium ikan rono ini diuraikan sebagai berikut:

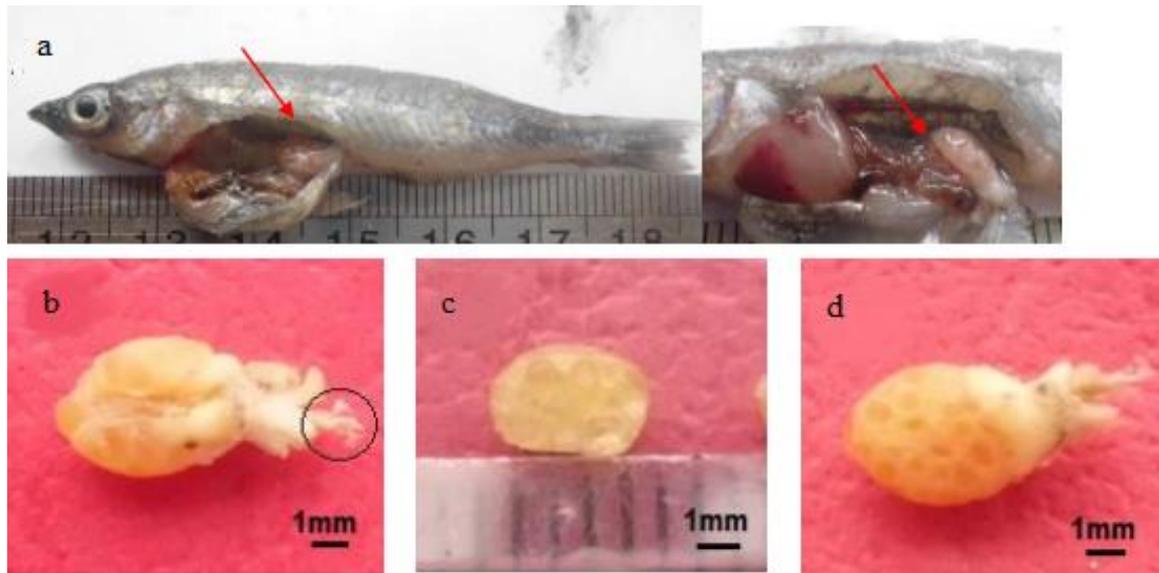
**Fase perkembangan awal:** ukuran ovarium sangat kecil, panjang 2 mm lebar 1,5 mm bewarna putih susu, mengisi 1/6 rongga perut. Permukaan licin, belum terlihat jelas butiran telur. Ovarium berbentuk satu kantong kecil berbentuk oval agak memanjang. Anterior lebih lancip. Fase ini hanya ditemukan pada ikan betina pertama kali matang gonad, yaitu pada ukuran berkisar antara 52-58 mm (Gambar 5a).



Gambar 2. a. Ikan rono betina dan jantan; b. sirip dada ikan betina lebih panjang daripada sirip ikan jantan



Gambar 3. a. Sirip ikan rono betina berfungsi menahan dan melindungi kumpulan telur yang sudah dibuahi sampai menetas; b. Ikan rono betina mengembangkan cekungan di bagian bawah perutnya.

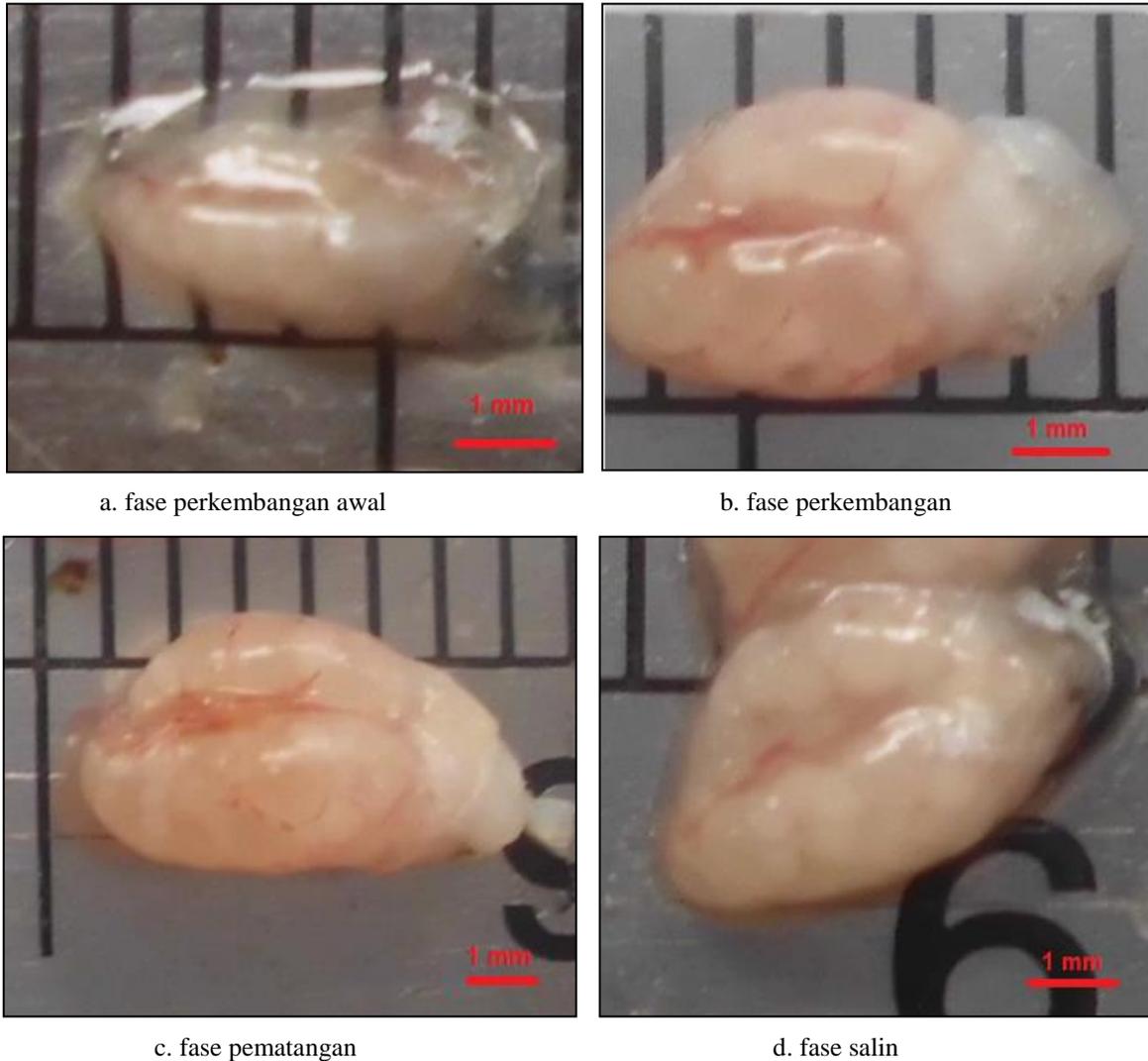


Gambar 4. Posisi dan morfologi ovarium ikan rono (a) posisi gonad dalam rongga perut; (b) ovarium tampak bawah; (c) penampang melintang ovarium; (d) ovarium tampak atas.

**Fase perkembangan:** Ukuran ovarium lebih besar daripada fase perkembangan awal, mengisi 1/3 rongga perut berwarna lebih kekuningan, butiran telur terlihat sangat jelas. Kantung ovarium mulai terisi penuh, bagian anteriornya mulai berbentuk oval tetapi masih agak lancip. Mulai ter-

lihat adanya pembuluh darah di selaput gonad. Induk betina sudah mengembangkan cekungan di perutnya (Gambar 5b).

**Fase pematangan:** Ukuran ovarium lebih besar daripada fase perkembangan, panjang sekitar 5,5 mm dan lebar 4 mm, mengisi hampir 1/2 rongga



Gambar 5. Tingkat kematangan ovarium ikan rono secara makroskopis

perut. Bewarna kuning tua, butiran telur sangat jelas terlihat, kantung ovarium terisi penuh dan menggelembung, bagian anterior gonad berbentuk oval, pembuluh darah di selaput gonad terlihat jelas. Pada lubang pelepasan (*urogenital pore*) telur terlihat adanya berkas filamen (Gambar 4b). Induk betina sudah mengembangkan cekungan di perutnya (Gambar 5c).

**Fase salin:** Ukuran ovarium lebih kecil daripada fase pematangan dan mengempis. Bagian anterior gonad lebih lancip, bewarna kuning pucat terlihat butiran telur sisa (Gambar 5d). Pada fase ini induk betina baru memijah dan terlihat sedang

mengerami sekumpulan telur yang masih transparan di bawah sirip perutnya (Gambar 3a).

#### ***Mikroanatomi ovarium***

Berdasarkan hasil analisis mikroanatomi diketahui bahwa dalam satu ovarium ikan rono ditemukan oosit dengan tingkat perkembangan yang bervariasi. Oosit dalam ovarium ikan dibagi dalam lima fase perkembangan yaitu fase pertumbuhan primer, fase cortical alveoli, fase vitelogenik, fase pematangan, dan fase atresia. Empat fase yang disebutkan pertama dapat diamati pada penampang melintang ovarium ikan rono

(Gambar 6), sedangkan fase yang disebutkan terakhir dapat dilihat pada Gambar 7d.

Empat kriteria fase kematangan ovarium secara makroskopis yang sudah ditetapkan di atas (fase perkembangan awal, fase perkembangan, fase pematangan, dan fase salin), selanjutnya dideskripsikan bentuk mikroanatominya berdasarkan perkembangan oosit berturut-turut sebagai berikut:

**Fase perkembangan awal.** Pada fase ini secara mikroanatomis terlihat ovarium memiliki dua kelompok fase oosit, yaitu fase pertumbuhan primer (pp) dan fase *cortical alveoli* (ca). Fase pertumbuhan terdiri atas fase *chromatin-nucleolus* (cn) dan fase *perinucleolar* (p). Oosit yang telah mencapai tiga fase perkembangan berikutnya yaitu fase vitelogenik (v), fase matang (m), dan fase atresia belum terlihat. Hal ini disebabkan fase ini hanya ditemukan pada ikan betina yang pertama kali matang gonad (Gambar 7a);

**Fase perkembangan.** Pada fase ini ditemukan

empat kelompok fase oosit, yaitu: fase pertumbuhan primer (pp), fase *cortical alveoli* (ca), fase vitelogenik (v), dan fase pematangan (m) (Gambar 7b). Namun demikian ukuran oosit yang telah memasuki fase pematangan masih sedikit dibandingkan dengan tiga fase lainnya.

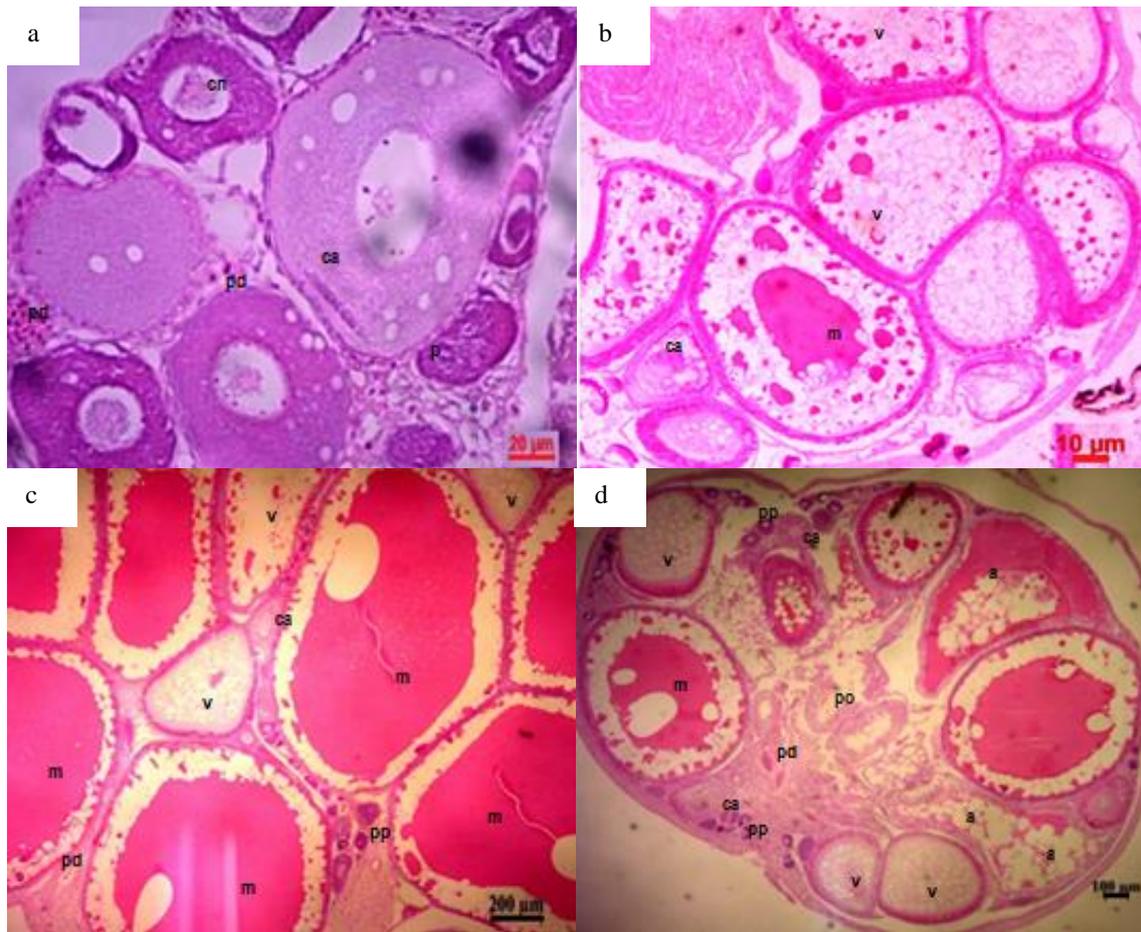
**Fase pematangan.** Pada fase ini ditemukan empat kelompok fase oosit, yaitu fase pertumbuhan primer (pp), fase *cortical alveoli* (ca), fase vitelogenik (v), dan fase pematangan (m). Fase ini didominasi oleh oosit yang telah memasuki fase pematangan (Gambar 7c);

**Fase salin.** Terlihat adanya *postovulatory follicle* (po) yaitu folikel yang sudah kosong, dan telur yang sedang mengalami atresia (a). Namun demikian masih ditemukan kehadiran oosit dalam empat kelompok fase perkembangan, yaitu fase pertumbuhan primer (pp), fase *cortical alveoli* (ca), fase vitelogenik (v), dan fase pematangan (m) (Gambar 7d).



Gambar 6. Penampang melintang ovarium ikan rono

Keterangan: Op = oosit primer; Ca = cortical alveoli; V = Vitelogenik; M = pematangan; Pd = pembuluh darah)



Gambar 7. Fase perkembangan oosit dalam ovarium ikan rono

- Fase perkembangan awal. fase *chromatin-nucleolus* (cn), fase *perinucleolar* (p), fase *cortical alveoli* (ca), pembuluh darah (pd)
- Fase perkembangan. fase *chromatin-nucleolus*, fase *perinucleolar*, fase *cortical alveoli* (ca), fase *vitellogenic* (v), fase pematangan (m).
- Fase pematangan. fase pertumbuhan primer (pp), fase *cortical alveoli* (ca), fase *vitellogenic* (v), fase pematangan (m), pembuluh darah (pd).
- Fase salin. *postovulatory follicle* (po), telur yang sedang mengalami atresia (a), fase pertumbuhan primer (pp), fase *cortical alveoli* (ca), fase *vitellogenic* (v), fase pematangan (m), pembuluh darah (pd).

Berdasarkan hasil penelitian ini juga diketahui bahwa pengeluaran telur dilakukan secara bertahap, paling tidak ditemukan dua kelompok telur yang berbeda tingkat perkembangan embrio yang sedang dierami di bawah sirip perut induk betina.

### Pembahasan

Perbedaan panjang sirip perut ikan rono jantan dan betina dapat dinyatakan sebagai sifat dimorfisme seksual yang dimiliki ikan ini. Hal yang sama juga dilaporkan Arbour *et al.* (2010), ikan alligator *Aspidophoroides monoptyerygius*

jantan memiliki sirip perut yang lebih panjang dan lebih kuat dibandingkan dengan sirip perut ikan betina dan diduga sirip ikan alligator jantan tersebut digunakan untuk memegang ikan betina pada saat pemijahan. Sirip ikan betina ikan rono lebih panjang, memiliki fungsi fisik yaitu untuk melindungi dan mengerami kumpulan telur yang sudah dibuahi sampai menetas. Namun demikian belum dapat diinformasikan berapa lama pengeraman tersebut berlangsung. Tingkah laku pemijahan seperti ini masih baru, tidak dapat digolongkan ke dalam salah satu bentuk strategi reproduksi ikan berdasarkan tingkah laku pemijahan

menurut Balon (1975a, 1984) in Moyle & Cech (2004) sehingga berdasarkan tingkah laku pemijahan tersebut diusulkan satu nama penggolongan baru untuk jenis ikan ini yaitu pengeraman di sirip perut. Hal ini serupa dengan yang laporan Kottelat (1990) yang juga mengusulkan penggolongan jenis ikan ini dalam kelompok ikan dengan nama *pelvic brooders*.

Menurut Jobling (1995) dan Rahardjo *et al.* (2010), karakter dimorfis pada ikan ada yang bersifat permanen dan ada juga yang bersifat sementara yang hanya terlihat pada awal dan pada saat sedang terjadi pemijahan. Dimorfisme seksual yang dijumpai pada sirip ikan lazim ditemukan, dan merupakan karakter seksual sekunder yang perkembangannya dikendalikan oleh hormon androgen atau estrogen (Bond, 1979). Karakter seksual sekunder yang terlihat pada sirip perut ikan rono diduga kuat merupakan karakter dimorfis yang bersifat permanen yang perkembangannya dikendalikan oleh hormon estrogen. Hal serupa juga dilaporkan oleh Gonçalves *et al.* (2005), karakter seksual sekunder ikan jantan *Aphyocharax anisitsi* yaitu adanya cantelan pada sirip dan kelenjar-kelenjar pada insang yang ukurannya meningkat seiring dengan perkembangan gonad, merupakan dimorfisme yang perkembangannya bergantung pada hormon, khususnya hormon androgen.

Secara makroskopis bentuk penampang melintang ovarium ikan rono mirip dengan gonad betina ikan *Hippichthys spicifer* yang berbentuk silinder seperti yang dilaporkan oleh Ishihara & Tachihara (2009). Namun demikian bentuk morfologi ovarium ikan rono tidak sama seperti gonad ikan teleost yang juga mengerami telurnya yaitu ikan pipa, *Microphis brachyurus lineatus*. Menurut Miranda-Marure *et al.* (2004), spesies ikan ini memiliki satu pasang ovarium yang menyatu dan menempati 3/4 panjang rong-

ga badan ikan betina. Berbeda dengan *Microphis brachyurus lineatus*, ikan rono hanya memiliki satu kantung ovarium tunggal. Dalam penelitian ini pembagian tingkat kematangan ovarium ikan rono secara makroskopis tidak mendeskripsikan fase belum matang (*immature*) karena ukurannya sulit terlihat dengan mata telanjang. Hal ini dilakukan untuk menghindari kekeliruan dengan memperhatikan penegasan Murua *et al.* (2003) bahwa dalam menggolongkan tingkat kematangan ovarium secara makroskopis, pada fase pematangan, fase istirahat dan fase baru memijah kemungkinan besar bisa terjadi kekeliruan.

Hasil penelitian histologi ovarium ikan-ikan teleost sebagian besar membagi perkembangan oosit dalam empat, enam, atau tujuh tingkatan (Nejedli *et al.*, 2004; Kuan & Wann, 2008; Mahmoud, 2009). Namun dalam penelitian mikroanatomi ikan rono ini tingkat perkembangan oosit ikan rono dibagi dalam lima tahapan seperti yang dilakukan oleh Yön *et al.* (2008), yaitu: fase pertumbuhan primer, fase *cortical alveolar*, fase *vitellogenesis*, fase matang, dan fase atresia.

Apabila dalam satu ovarium ditemukan kelompok oosit dengan tingkat perkembangan yang berbeda-beda maka perkembangan ovarium tersebut digolongkan dalam tipe ovarium *asynchronous* (Murua *et al.*, 2003; Nejedli *et al.*, 2004). Selanjutnya mereka menyatakan pula bahwa tipe ovarium yang memiliki oosit dengan semua fase perkembangan tersebut ditemukan pada ikan yang memiliki musim pemijahan yang panjang atau terus menerus, seperti pada ikan *G. equulus* (Iqbal *et al.*, 2007) dan ikan *Danio rerio* (Yön *et al.* 2008). Terkait dengan hal tersebut hasil analisis mikroanatomi ikan rono menunjukkan bahwa ikan ini memiliki ovarium dengan perkembangan oosit dalam semua fase. Hal ini menunjukkan bahwa ikan rono memiliki tipe ovarium yang perkembangan oositnya tidak bersamaan

(*asynchronous*), dan dapat mengovulasikan telurnya beberapa kali dalam satu musim pemijahan.

### Simpulan

Sirip perut ikan rono jantan dan betina yang matang kelamin memiliki panjang yang berbeda. Perbedaan ini merupakan dimorfisme seksual ikan rono sehingga dapat menjadi ciri seksual sekunder yang dapat dipakai untuk membedakan ikan jantan dan ikan betina. Berdasarkan hasil deskripsi bentuk mikroanatomi ovarium ikan rono, maka ovarium ikan ini digolongkan ke dalam tipe ovarium yang memiliki perkembangan oosit tidak bersamaan, yang mengindikasikan bahwa ikan ini memiliki waktu memijah lebih dari satu kali dalam satu musim pemijahan.

### Daftar pustaka

- Arbour JH, Avendaño P, Hutchings JA. 2010. Aspects of the ecology and life history of Alligatorfish *Aspidophoroides monopterygius*. *Environmental Biology of Fishes*, (87):353-362.
- Bond CE. 1979. *Biology of fishes*. W.B. Saunders Company. Philadelphia London Toronto. 514 p.
- Effendie MI. 2002. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Genten F, Terwinghe E, Danguy A. 2009. *Atlas of fish histology*. Science Publishers. United States of America. 215 p.
- Gonçalves TK, Azevedo MA, Malabarba LR, Fialho CB. 2005. Reproductive biology and development of sexually dimorphic structures in *Aphyocharax anisitsi* (Ostariophysi: Characidae). *Neotropical Ichthyology*, 3(3): 433-438.
- Ishihara T & Tachihara K. 2009. The maturity and breeding season of the bellybarred pipefish, *Hippichthys spicifer*, in Okinawa-jima Island rivers. *Ichthyological Research*, (56):388-393.
- Iqbal KM, Ohtomi J, Suzuki H. 2007. Reproductive biology of the Japanese silver-biddy, *Gerres equulus*, in western Kyushu, Japan. *Fisheries Research*, 83(2-3):145-150.
- Jobling M. 1995. *Environmental Biology of Fishes*. Chapman & Hall. Madras. India. 455 p.
- Kottelat M. 1990. Synopsis of the endangered buntingi (Osteichthyes: Adrianichthyidae) of Lake Poso Central Sulawesi Indonesia with a new reproductive guide and description of three new species. *Ichthyological Explorations Freshwaters*, 1(1):49-67.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN, Wirjoatmodjo S. 1993. *Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions (HK) Ltd. Hongkong. 293 p.
- Kuan YC & Wann NT. 2009. Reproductive mode of the blue-striped angelfish *Chaetodontoplus septentrionalis* in Northeastern Taiwan. *Zoological Studies*, 48(4):468-476.
- Mahmoud HH. 2009. Gonadal maturation and histological observations of *Epinephelus areolatus* and *Lethrinus nebulosus* in Halaib/Shalatiya Area "Red Sea", Egypt. *Global Veterinaria*, 3(5):414-423.
- Miranda-Marure ME, Martínez-Pérez JA, Brown-Peterson NJ. 2004. Reproductive biology of the opossum pipefish, *Microphis brachyurus lineatus*, in Tecolotla Estuary, Veracruz, Mexico. *Gulf and Caribbean Research*, 16:101-108.
- Moyle PB & JJ Cech Jr. 2004. *Fishes. an introduction to ichthyology*. Engelwood Cliffs. New Jersey. USA. 726 p.
- Murua H, Kraus G, Saborido-Rey F, Witthames PR., Thorsen A, Junquera S. 2003. Procedures to estimate fecundity of marine fish species in relation to their reproductive strategy. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, (33):33-54.
- Nagahama Y. 1983. The functional morphology of teleost gonads. In: Hoar WS, Randall DJ, Donaldson EM. (eds.). *Fish physiology*. Vol. IX Part A. Academic Press. New York. pp. 233-275.
- Nejedli S, Petrinc S, Ku Ir E, Srebocan E. 2004. Annual oscillation of ovarian morphology in european pilchard (*Sardina pilchardus* Walbaum) in the Northern Adriatic Sea. *Veterinarski Arhiv*, 74(2):97-106.
- Parenti LR. 2008. A phylogenetic analysis and taxonomic revision of ricefishes, *Oryzias* and relatives (Belontiiformes, Adrianichthyidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 154:494-610.
- Rahardjo MF, Sjafei DS, Affandi R, Sulistiono. 2010. *Iktiologi*. Lubuk Agung. Bandung. 396 hlm.
- Selman K & Wallace RA. 1989. Cellular aspects of oocyte growth in Teleosts. *Zoological Science*, (6):211-231.

Takashima F & Hibiya T. 1995. *An atlas of fish histology normal and pathological features*. Second edition. Kondansha Ltd. Tokyo. 195 p.

Yön KND, Aytakin Y, Yüce R. 2008. Ovary maturation stages and histological investigation of ovary of the zebrafish (*Danio rerio*). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51(3):513-522.