

PERKEMBANGAN GONAD IKAN SIDAT (*Anguilla marmorata*) DI DANAU POSO [Gonads development of eels (*Anguilla marmorata*) in Lake Poso]

Gadis Sri Haryani, Lukman, dan Triyanto
Pusat Penelitian Limnologi LIPI

ABSTRACT

The gonads condition of eels (*Anguilla marmorata*) in Lake Poso was studied. The aim of this research is to identify gonads development of eel in Lake Poso and estuary of Poso River. Based on histological analyses of the gonad, eels collected in the Lake Poso and in the estuary were in the early vitellogenic stage, and the GSI (Gonadosomatic index) value ranged between 0.60 – 4.40%. Development stage of female gonads showed four stages: chromatin nucleolar, perinucleolar, cortical alveoli and vitellogenic. The male gonads showed only pre-spermatogenic stage which contains only spermatogonia. Next stages should be reached during down stream migration to the deep sea.

Key words: gonads, vitellogenic, gonadosomatic index.

PENDAHULUAN

Berdasarkan tipe seksualnya, ikan sidat tergolong kelompok tipe gonokorisme yang tidak terdiferensiasi. Artinya, kondisi seksual berganda yang pada tahap juvenil gonadnya tidak mempunyai jaringan yang jelas status jantan atau betina (Effendie, 1997). Gonad tersebut kemudian berkembang menjadi semacam ovarium. Setelah keadaan ini, setengah dari individu ikan-ikan itu gonadnya menjadi ovarium dan setengahnya lagi menjadi testes. Gonokoris yang demikian dinamakan gonokoris tidak berdiferensiasi, yang keadaannya tidak stabil dan dapat terjadi interseks spontan. Pada masa *leptocephalus*, gonad sidat belum dapat dipastikan apakah jenis jantan atau betina. Jenis kelamin sidat dapat dibedakan setelah mencapai dewasa. Pada sidat betina, gonad akan berkembang menjadi ovarium dan testesnya tidak berkembang sempurna. Sebaliknya pada sidat jantan, testes akan berkembang sempurna dan ovarium tidak berkembang.

Danau Poso dan Sungai Poso memiliki potensi perikanan khususnya ikan sidat yang cukup tinggi. Estimasi produksi sidat hasil tangkapan pada tahun 1970-an mencapai 22 – 54 ton/ tahun. Hal ini didasarkan pada jumlah alat tangkap yang terpasang di Sungai Poso mencapai 20 – 25 unit dan dari hasil tangkapan per alat per malam (Sarnita, 1973). Pada tahun 1990 – 1995, produksi rata-rata sidat di perairan ini, pada puncak musim penangkapan yaitu antara bulan Januari – Juni (musim hujan) berkisar antara 1,75 – 9,83 ton/bulan, atau rata-rata 5,50 ton/bulan.

Produksi sidat pada tahun 1990 mencapai 41,5 ton, dan pada tahun 1996 menurun hingga 29,1 ton (Laporan Dinas Perikanan DT II Poso; dalam Haryani, 1998). Ikan sidat di perairan Poso bermigrasi untuk reproduksi dari Danau Poso ke Teluk Tomini. Tingkat ruaya sidat dewasa dari Danau Poso menuju laut berkisar antara 0 – 323 ekor/bulan, atau rata-rata 138 ekor/bulan pada tahun 2001 (Sugeha *et al.*, 2006). Tingkat ruaya tertinggi terjadi pada bulan April, sedangkan pada bulan-bulan September dan Oktober tidak tercatat adanya sidat beruaya. Pada ikan sidat di Danau Poso, dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi perkembangan gonad sebagai bagian dari proses reproduksi, yang merupakan informasi dasar dalam pengelolaan perikanan sidat di Danau Poso. Dengan demikian diharapkan perikanan sidat di Danau Poso dapat tetap berlangsung dengan baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di perairan Danau dan Sungai Poso, Sulawesi Tengah pada bulan April, Juli dan September 2007. Lokasi penelitian tersebar di lima lokasi yaitu: (1) Pendolo di bagian selatan danau, (2) Solokaia/Meko, di tepi barat perairan danau, (3) Tentena di bagian utara danau (outlet danau), (4) Pandiri mewakili wilayah tengah Sungai Poso, dan (5) Poso Pesisir yang merupakan muara Sungai Poso.

Ikan sidat ditangkap dengan berbagai alat tangkap seperti: perangkap (pagar), bubu, pancing, dan jala. Ikan sidat yang tertangkap diukur panjang total, ditimbang berat tubuh, berat gonad dan berat hati.

Perkembangan gonad diamati secara kuantitatif maupun kualitatif. Perkembangan gonad secara kuantitatif digunakan *Gonadosomatic Index* (GSI) dan *Hepatosomatic Index* (HSI) yang dinyatakan dalam persen (Htun-Han, 1978; Delahunty & De Vlaming, 1980), yaitu:

$$\text{GSI} = \frac{\text{Berat gonad}}{\text{Berat tubuh}} \times 100\%$$

$$\text{HSI} = \frac{\text{Berat hati}}{\text{Berat tubuh}} \times 100\%$$

Perkembangan gonad secara kualitatif digunakan metode histologis. Contoh gonad dan hati diambil dan diawetkan dalam larutan *bouin* alkohol selama 24 jam, kemudian di dehidrasi menggunakan larutan alkohol dengan kadar yang meningkat. Sebelum dimasukkan ke dalam parafin, contoh dijernihkan dengan larutan butanol 100%. Pembuatan preparat digunakan mikrotom tipe Microm HM 310 dengan tebal irisan 5 – 7 μm , dan diwarnai dengan perwarnaan *Hematoxylin & eosin* (HE). Pengamatan dan pengambilan mikrograf preparat dilakukan dengan menggunakan mikroskop Nikon tipe Diphot 300. Pengukuran diameter oosit dilakukan dengan menggunakan mikrometer okuler.

Perkembangan Ovari

Perkembangan dari oogonia sampai dengan oosit matang melalui beberapa tahapan, umumnya berkisar antara 4 – 6 tahapan. Herianti (2005) memberikan tahapan pertumbuhan ovari ikan sidat berdasarkan Wallace & Selman dalam Takashima dan Hibiya (1995) dalam enam fase perkembangan yang dicirikan perkembangan oosit yakni:

1. Fase kromatin nukleolus: ditandai sebuah nukleus yang terlihat kompak dengan satu nukleolus yang relatif besar, ukuran folikel relatif kecil dan sitoplasma terpusat zat warna dengan kuat mencirikan ovarium masih belum berkembang.
2. Fase perinukleoler: ditandai adanya nukleus dan beberapa nukleoli kecil pada tepi nukleoplasma.
3. Fase kortikal-alveoli: ditandai adanya butir-butir lipid disekitar vesikula germinalis. Ukuran oosit relatif lebih besar

4. Fase vitelogenik: ditandai dengan sitoplasma yang didominasi oleh butiran-butiran lemak.
5. Maturasi
6. Ovulasi

Perkembangan Testes

Testes ikan sidat seperti kebanyakan ikan teleost terdiri atas sepasang lobular yang berisi lobular-lobular. Lobular-lobular ini dipisahkan oleh lapisan tipis yang disebut *connective tissue*. Tahap perkembangan testikular umumnya ditentukan berdasarkan proporsi spermatosit (primer dan sekunder), spermatid dan spermatozoa. Menurut Blazer (2002) fase testikular adalah sebagai berikut.:

1. pre-spermatogenik atau regresi testes: dicirikan lobular hanya berisi spermatogonia
2. awal spermatogenik: dimana spermatosit dan spermatid mendominasi
3. mid-spermatogenik: ditandai proporsi yang sama dari spermatosit, spermatid dan spermatozoa
4. akhir spermatogenik: ditandai adanya semua tingkatan namun spermatozoa dominan
5. Pasca pemijahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 38 ikan sidat tertangkap di lima lokasi dengan menggunakan beberapa macam alat tangkap seperti waya masapi (pagar perangkap), pukat, bubu dan alat pancing. Ukuran ikan sidat berukuran panjang total antara 58 – 105 cm, dan berat tubuh 420 – 3500 gram.

Berdasarkan pengamatan morfologi gonad ikan sidat berbentuk lamela atau pita berwarna merah muda sebanyak satu pasang yang memanjang pada dinding dorsal abdominal. Nilai GSI dan HSI sesuai dengan lokasi dan waktu disajikan pada Tabel 1.

Nilai GSI ikan sidat dari bulan April sampai September berkisar antara 0,06 – 4,40%. Nilai GSI menggambarkan tingkat perkembangan gonad ikan yang semakin tinggi dengan berjalannya waktu. Namun demikian nilai GSI yang terendah didapatkan pada sidat yang tertangkap di muara sungai Poso. Berat gonadnya sangat kecil 0,06% dibandingkan sidat yang tertangkap di Tentena berat gonad mencapai 132,1 gram. Hal ini disebabkan sidat yang

Tabel 1. Waktu, lokasi, nilai GSI dan HSI ikan sidat poso

No.	Waktu Pengamatan	Lokasi	Jumlah Ikan (Ekor)	GSI (%)	HSI (%)
1	April	Pendolo Pandiri Tentena	8	0.60 – 2.69	0.63 – 1.08
2	Juli	Pendolo Tentena Solokaia Muara	20	0.10 – 2.75	0.70 – 1.69
3	September	Solokaia Tentena Muara	10	0.06 – 4.40	1.20 – 1.97

ada di muara tersebut belum memasuki masa reproduksi dan tidak dalam proses migrasi ke laut dan kemungkinan baru akan bermigrasi ke danau.

Ikan sidat dari Tentena dengan berat gonad semakin besar, kematangan oosit pun semakin tinggi. Nilai indeks kurang dari 1% pada ikan sidat yang didapatkan menggambarkan gonad baru akan memasuki tahap awal berkembang (*early vitellogenic*). Hal ini sesuai dengan hasil analisis histologi yang memperlihatkan adanya sel-sel oosit muda pada fase kromatin nukleous. Ikan sidat yang memiliki gonad yang sudah mulai berkembang, nilai GSI > 1%, ovary didominasi oosit fase vitelogenik. Pada ikan sidat Eropa yang sedang migrasi reproduksi ke laut (disebut ikan sidat perak) ditemukan gonad yang berisi oosit pada tahap awal vitelogenesis dengan nilai GSI antara 1 – 2%, sedangkan pada ikan sidat jantan testesnya hanya berisi sel-sel gonial dengan nilai GSI 0,1% (Dufour, 1994).

Sidat yang tertangkap di Tentena umumnya memiliki ukuran rata-rata yang lebih besar dibanding sidat dari lokasi lainnya, yang merupakan sidat yang siap memijah karena tertangkap saat beruaya ke laut. Di Pendolo dan Solokaia, sidat memiliki ukuran rata-rata lebih kecil daripada sidat Tentena. Kedua lokasi ini merupakan inlet dan berada di hulu Danau Poso, sehingga sidat-sidat yang tertangkap umumnya belum pada masa reproduksi. Sementara itu di Muara, yang merupakan lintasan ruaya baik ruaya ke hulu maupun ke hilir, tampaknya sidat yang tertangkap adalah sidat-sidat yang hendak beruaya ke hulu (danau).

Ovary

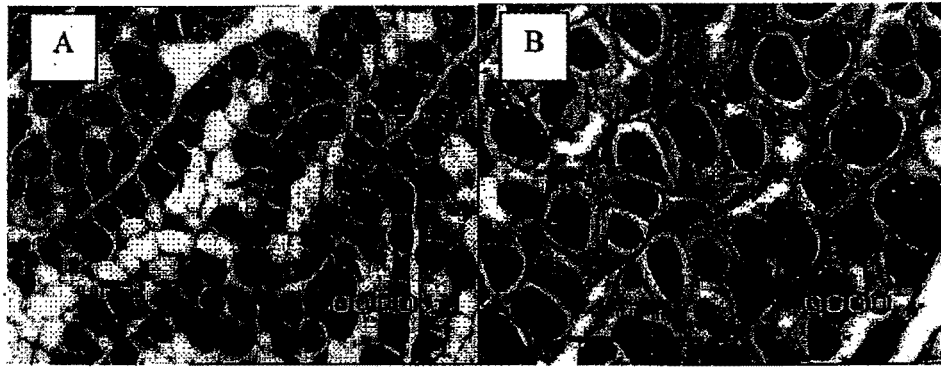
Pada ikan sidat betina yang tertangkap mulai dari Danau Poso sampai ke muara, perkembangan gonad bervariasi dari tahap 1 – 4; yakni fase kromatin nucleolus (1), fase perinukleoler (2), fase kortikal alveoli (3) sampai fase vitelogenik (4) (Gambar 1). Keempat fase tersebut didapatkan pada ikan sidat yang tertangkap pada bulan April, Juli dan September. Diameter oosit bervariasi antara 0,035 - 0,155 mm.

Ikan sidat Pandolo dan Solokaia memiliki oosit dengan tingkat kematangan awal, yang ditandai banyaknya oosit yang masih muda (fase kromatin-nukleolus dan fase perinukleoler) dengan beberapa nukleolus pada nukleus (germinal vesikula). Pada sidat baik di Pandolo, Solokaia dan Tentena juga didapatkan ovary yang didominasi oosit fase kortikal alveoli dimana pada sitoplasma mulai terdapat granula lipid.

Tingkat kematangan oosit ikan sidat di Tentena umumnya lebih tinggi (fase vitelogenik) dibandingkan ikan sidat dari Pandolo, ditandai dengan dominasi oosit vitelogenik dan granula lipid telah mencapai bagian tengah atau memenuhi sitoplasma oosit (Gambar 2 dan 3).

Testes

Testes ikan sidat seperti kebanyakan ikan teleost terdiri atas sepasang lobular yang berisi lobular-lobular. Lobular-lobular ini dipisahkan oleh lapisan tipis yang disebut *connective tissue*. Tahap perkembangan testikular umumnya ditentukan berdasarkan proporsi spermatosit (primer dan sekunder), spermatid dan spermatozoa.



Gambar 1. A. Irisan ovarium sidat Kolokaia pada Fase kromatin nukleolus
B. Irisan ovarium ikan sidat Tentena Fase Perinukleoler

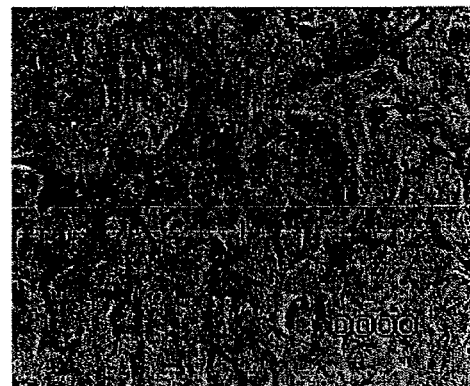
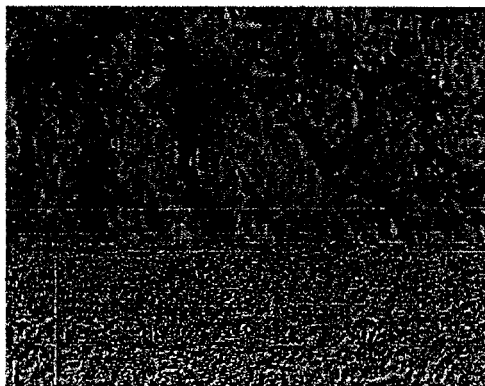


A. Perbesaran 10 x 10



B. 10 x 40

Gambar 2. Irisan Ovarium sidat Tentena (1. Nukleus, 2. lipid)



Gambar 3. Testes ikan sidat jantan fase pre-spermatogenik didominasi spermatogonia (10 x 40 dan 10 x 10)

Menurut Miura *et al.* (2002), ikan sidat jantan selama di perairan tawar, spermatogenesis terhenti pada tahap belum masak (*immature*) sebelum memulai spermatogonia proliferasi. Spermatogenesis terjadi pada saat sidat jantan melakukan migrasi hilir ke laut.

Ikan sidat jantan di Muara Poso menunjukkan tahap perkembangan fase pre-spermatogenik dimana spermatogonia mendominasi lobular (Gambar 3).

Menurut beberapa literatur spermatogenesis ikan sidat jantan terhenti pada tahap spermatogonia proliferasi. Kondisi ini diekspresikan oleh SPS di sel sertoli pada sidat ikan sidat di perairan tawar. Ketika ikan sidat bermigrasi ke laut maka spermatogenesis dimulai dan mencapai tingkat kematangan gonad. Hal ini sesuai dengan nilai GSI ikan sidat jantan yang hanya 0,06% berarti belum berkembang.

KESIMPULAN

Pada ikan sidat betina yang bermigrasi mulai dari Danau Poso sampai ke muara, perkembangan gonad bervariasi dari tahap fase kromatin nukleolus, fase perinukleoler, fase kortikal alveoli sampai fase vitelogenik. Ke empat fase tersebut didapatkan pada ikan sidat yang tertangkap pada bulan April, Juli, dan September. Diameter oosit berkisar antara 0,035 - 0,155 mm. Ikan sidat jantan di Poso pada masa pra pemijahan menunjukkan tahap fase pre-spermatogenik dengan spermatogonia mendominasi lobular.

DAFTAR PUSTAKA

- Blazer, V.S. 2002. Histopathological assessment of gonadal tissue in wild fishes. *Fish Physiology and Biochemistry*, 26: 85-101.
- Delahunty G. & V.L. de Vlaming, 1980, Seasonal relationships of ovary weight, liver weight and fat stores with body weight in the goldfish, *Carassius auratus* (L.). *J. Fish Biol.*, 16: 5-13
- Dufour, 1994, Neuroendocrinologie de la reproduction de l'anguille: de la recherche fondamentale aux problemes appliques, *Bull. Fr. Peche Piscic.*, 1(335): 187-211
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*, Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 p.
- Gadis Sri Haryani. 1998. Kajian aspek reproduksi Ikan Sidat (*Anguilla marmorata*) pada masa migrasi di danau Poso, Sulawesi Tengah. *Limnotek*, 5 (1): 51-60.
- Herianti Isnani, 2005. Rekayasa lingkungan untuk memacu perkembangan ovarium ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37: 25-4.
- Htun-Han M., 1980, The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in The North Sea: Gonosomatic Index, Hepatosomatic Index and Condition Factor, *J. Fish. Biol.*, 13: 369-378.
- Miura, T. , Miura C., Konda Y., Yamauchi K. 2002. Spermatogenesis-preventing substance in Japanese eel. *Development* 129 (11): 2689-2699.
- Sugeha, H. Y., J. Aoyama, & K. Tsukamoto, 2006, Downstream Migration of Tropical Anguillid Silver Eels in the Poso Lake, Central Sulawesi Island, Indonesia, *Prosiding Seminar Nasional Limnologi* 2006.
- Takashima F. & Hibiya T., 1995. *An Atlas of Fish Histology: Normal and Pathological Features*. 2nd ed. Tokyo; Kodansha; Stuttgart; New York. 195 p.