

PERKEMBANGAN EMBRIO IKAN TUNA SIRIP KUNING (*Thunnus albacares*)

Jhon Harianto Hutapea^{*)}, Gusti Ngurah Permana^{*)}, dan Retno Andamari^{*)}

ABSTRAK

Pemeliharaan induk ikan tuna sirip kuning dalam bak beton telah berhasil dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol-Bali bekerja sama dengan *Overseas Fishery Cooperation Foundation* (OFCF) Jepang. Pemijahan induk secara alami juga telah berhasil. Untuk mendukung program pembenihan ikan tuna, maka perlu diketahui informasi dasar yang dimulai dengan pengamatan perkembangan embrio. Telur yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil pemijahan secara alami dari induk-induk yang dipelihara dalam bak beton. Telur yang terkumpul dalam kolektor telur dipanen lalu diinkubasi dalam bak penetasan bervolume 200 L yang dilengkapi dengan aerasi dan sistem pergantian air secara kontinyu. Pengamatan dilakukan dengan mengambil sampel telur dari bak penetasan lalu diamati di bawah mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan dari pemijahan hingga telur menetas adalah 18 jam 55 menit pada suhu air alami (27°C–28°C).

ABSTRACT: *Embryonic development of yellowfin tuna eggs. By: Jhon Harianto Hutapea, Gusti Ngurah Permana, and Retno Andamari*

Grown up yellowfin tuna to become broodstock in concrete tank is successfully conducted in Research Institute for Mariculture Gondol-Bali under research cooperation with Overseas Fishery Cooperation Foundation (OFCF) Japan. Natural spawning is also success. In order to establish seed production program, it is necessary to get basic information started from embryonic development of yellowfin tuna. Research was started by collecting eggs from natural spawning of broodstock. Eggs were transfer from egg collector to 200 L incubation tank which was equipped with aeration and water supply system continuously. Observation of embryonic development was done by collected samples from incubation tank and observed under microscope. Result showed that eggs hatched-out 18 hours 55 minutes after spawning at natural sea water temperature (27°C–28°C).

KEYWORDS: *eggs, yellowfin tuna, embryo, development*

PENDAHULUAN

Informasi tentang penelitian perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) masih sangat terbatas hanya ada di Jepang dan Panama (Kumai, 1997; Miyashita *et al.*, 2000). Keterbatasan ini disebabkan oleh masih sangat sedikitnya riset yang dilakukan atas spesies ini. Sementara itu, penelitian tentang daya tetas telur ikan-ikan air laut khususnya kerapu sudah banyak dilakukan (Kohno *et al.*, 1990; Diani *et al.*, 1991; Tridjoko *et al.*, 1996; Slamet & Tridjoko, 1997; Melianawati *et al.*, 2002; Senoo *et al.*, 2002a,b;

Slamet *et al.*, 2003). Berdasarkan pengalaman di Jepang dan Panama, maka pemerintah Indonesia dan Jepang telah merintis riset pembenihan ikan tuna sirip kuning di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol-Bali. Kerja sama ini dimulai tahun 2001 yang meliputi studi kelayakan lokasi dan tahun 2003 telah menyelesaikan gedung laboratorium dan fasilitas penelitian berupa tangki induk, gedung perbenihan, dan segala kelengkapannya.

Tahun 2003, penangkapan calon induk dimulai dan dapat berhasil dengan baik

^{*)} Peneliti pada Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol

(Hutapea *et al.*, 2003) demikian juga dengan pemeliharaan di dalam bak beton. Tahun 2004, beberapa induk telah berhasil memijah pada bulan Oktober. Namun sejak pemijahan tersebut, hingga awal bulan Agustus 2005 tidak pernah memijah lagi sehingga masih banyak riset yang belum bisa dilakukan, tetapi pada pertengahan bulan Agustus 2005 induk-induk tuna tersebut kembali memijah.

Berdasarkan data yang tersedia, pemijahan ikan tuna di Jepang dan Panama terjadi pada kondisi suhu perairan sekitar 23°C—26°C. Kondisi ini tidak mungkin diperoleh di perairan Indonesia dan dalam bak pemeliharaan. Dengan demikian perkembangan embrio telur ikan tuna sirip kuning di Indonesia diduga akan berbeda dengan di wilayah tersebut di atas. Perkembangan embrio ini juga diduga tergantung pada suhu air pemeliharaan. Mengingat keterbatasan informasi yang ada, maka dilakukan pengamatan perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning dalam kondisi suhu air di Gondol untuk melengkapi data dasar yang sudah ada.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan telur ikan tuna sirip kuning yang diperoleh dari pemijahan induk secara alami dalam bak beton berdiameter 18 m dan kedalaman 6 m yang setara dengan volume 1.500 m³. Pengelolaan induk dilakukan dengan memberi pakan segar berupa ikan layang dan cumi-cumi dengan perbandingan 1:1 pada tingkat 3%—5% bio-mass induk per hari serta ditambah dengan vitamin kompleks, vitamin C, dan E sesuai dengan kebutuhan induk. Pengelolaan air pemeliharaan dilakukan dengan sistem campuran antara 50% air laut langsung yang telah melalui penyaringan dan 50% air resirkulasi yang dilewatkan melalui saringan biologi.

Untuk kepentingan penelitian ini, telur dikumpulkan dari bak induk dengan menggunakan serok (saringan bertangkai) setelah mengetahui induk telah memijah. Dengan metode ini, telur yang didapatkan masih dalam stadia pemuahan dan belum mengalami pembelahan sel. Waktu pemijahan diasumsikan pula sebagai waktu pemuahan sehingga pengamatan perkembangan embrio didasarkan pada waktu pemijahan.

Wadah penelitian yang digunakan berupa 1 buah bak serat gelas transparan berbentuk kerucut dengan volume 200 L sebagai bak

inkubator. Bak ini dilengkapi saluran aerasi dengan kecepatan medium dan sistem air mengalir (4 L/min). Untuk mengatur tinggi air dan mencegah telur terbuang, pada bagian tengah bak dipasang saringan dengan mata jaring 200 μm yang dipasang pada pipa PVC 4 inci yang ditengahnya juga dipasang pipa PVC 2 inci dengan tinggi sesuai dengan tinggi air yang diharapkan dalam bak. Air laut yang digunakan adalah yang telah melalui saringan pasir dan penyinaran ultra violet. Ke dalam bak tersebut dimasukkan 50.000 butir telur. Untuk pengamatan perkembangan telur dari dua sel hingga banyak sel, telur diambil dari bak inkubasi lalu ditempatkan dalam gelas Beaker satu liter dan pengamatan dilakukan setiap 5 menit. Selanjutnya pengamatan perkembangan embrio dari banyak sel hingga telur menetas dilakukan dengan mengambil telur dari bak inkubator dengan jarak pengamatan antara 10—30 menit sesuai stadia perkembangan embrio.

Parameter yang diamati adalah perkembangan stadia embrio dan penghitungan waktu pada setiap stadia. Parameter air yang diukur sebagai data dukung adalah gas oksigen terlarut dan suhu air.

HASIL DAN BAHASAN

Pemijahan induk terjadi setelah adanya tanda-tanda tingkah laku pemijahan selama setengah hingga satu jam. Riset yang sama juga telah berhasil dilakukan di Panama (Wexler *et al.*, 2003). Induk memijah secara berpasangan. Pemijahan terjadi pada saat induk berenang cepat ke arah permukaan air maupun ke arah dasar bak. Setelah pemijahan dan pemuahan terjadi, telur berbentuk bulat, bening, dan bersifat mengapung. Dengan bantuan aerasi dan aliran air, telur-telur tersebut terbawa dan terkumpul dalam kolektor telur. Pengumpulan telur dalam kolektor membutuhkan waktu beberapa menit dan stadia perkembangan telur sudah mencapai dua atau empat sel.

Pemijahan ikan tuna sirip kuning dalam bak terkontrol umumnya terjadi pada sore hari antara pukul 15.00—19.00 dan sangat jarang terjadi di luar waktu tersebut.

Ukuran diameter telur berkisar antara 850—950 (880 ± 15) μm dengan gelembung minyak 200—225 (210 ± 4) μm . Ukuran telur ini hampir sama dengan ukuran telur kerapu pada umumnya (Kohno *et al.*, 1990; Tridjoko *et al.*, 1996; Slamet & Tridjoko, 1997) namun lebih

besar dari telur ikan napoleon, *Cheilinus undulatus* dengan ukuran 620 μm (Slamet *et al.*, 2003), ikan kakap (*Lutjanus rivulatus*) 720—740 μm (Senoo *et al.*, 2002a) dan juga dibandingkan dengan telur kerapu bebek hasil *stripping* dengan ukuran 800—830 μm (Senoo *et al.*, 2002b). Berdasarkan laporan Wexler *et al.* (2003), ukuran telur ikan tuna sirip kuning sangat seragam dengan diameter 1 mm, demikian juga hasil pengamatan pada bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) dengan diameter rata-rata 989 μm (Kumai, 1997) dan 970 μm (Miyashita *et al.*, 2000). Berdasarkan data ini dapat dikatakan diameter telur hasil pemijahan tuna sirip kuning di Indonesia ini sedikit lebih kecil dibandingkan dengan laporan yang sudah ada. Perbedaan ini mungkin ada hubungannya dengan umur induk dan juga faktor lingkungan khususnya suhu air yang lebih tinggi dibandingkan dengan di Jepang dan Panama.

Perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning yang diamati dan penghitungan perkembangan embrio didasarkan dari waktu pemijahan hingga telur mulai menetas dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Pembelahan sel pertama terjadi sekitar 20 menit setelah induk memijah. Jika dibandingkan dengan ikan-ikan jenis lain ternyata waktu yang dibutuhkan dari pemijahan hingga pembelahan sel pertama sangat beragam. Ikan napoleon membutuhkan waktu 18 menit (Yunus *et al.*, 1999), kakap (*Sparus sarba*) dibutuhkan waktu 40 menit (Yoshimatsu *et al.*, 2002), dan *Lutjanus rivulatus* serta *Cromileptes altivelis* selama 45 menit (Senoo *et al.*, 2002a,b).

Perkembangan embrio hingga mencapai banyak sel masing-masing memerlukan waktu antara 10—15 menit. Stadia perkembangan yang paling lama terjadi pada stadia gastrula (gastrula awal-Blastopor tertutup penuh) yang membutuhkan waktu 5 jam. Pada stadia inilah mulai terbentuk embrio hingga terbentuknya kepala, gelembung *Kuffer*, dan tertutupnya blastopor, dan pada stadia ini jelas terlihat pemisahan antara dinding telur dan embrio. Stadia dari terbentuknya jantung hingga mulai berdetaknya jantung juga memerlukan waktu yang cukup lama yaitu 4 jam 25 menit (Tabel 1).

Pigmentasi larva telah terjadi pada stadia larva sebelum menetas. Pigmen kuning ini disebut melanopor yang terdapat pada tiga bagian tubuh dan pigmen hitam pada dinding

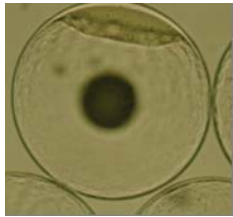
kuning telur. Pigmen ini diduga berfungsi sebagai alat penyamar dari hewan pemangsa.

Berdasarkan pengamatan, ada dua masa kritis perkembangan embrio larva ikan tuna sirip kuning. Pertama pada stadia banyak sel, pada stadia ini sering terjadi terhentinya perkembangan embrio jika telur mengalami penanganan atau guncangan kondisi lingkungan. Dengan demikian, untuk mendapatkan telur yang baik, pemanenan harus dilakukan sebelum atau sesudah stadia ini. Masa kritis kedua terjadi pada stadia jantung mulai berdetak hingga menetas (7 jam sebelum menetas). Pada stadia ini telur cenderung mengendap sehingga sangat dibutuhkan suatu perlakuan agar telur tetap melayang. Dalam hal ini digunakan arus yang dihasilkan oleh air dan aerasi. Proses pengendapan telur pada stadia ini, mungkin disebabkan enzim penetasan sudah mulai aktif sehingga cangkang telur mengalami penipisan dan menjadi bersifat semi permiabel. Jika arus yang ditimbulkan oleh air dan aerasi tidak mencukupi, maka telur akan mengendap di dasar bak inkubasi. Hal ini dapat menyebabkan telur tidak mendapatkan pasokan oksigen yang memadai dan peluang ditempli bakteri semakin besar sehingga embrio di dalamnya mengalami kematian.

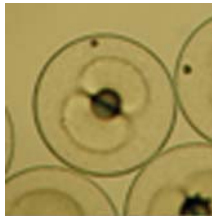
Waktu yang dibutuhkan telur dari mulai pemijahan hingga menetas adalah 18 jam 55 menit. Selama masa inkubasi, kondisi air yang meliputi suhu air 27°C—28°C, salinitas 33 ppt, dan gas oksigen terlarut antara 5,4—6,2 mg/L (85%—95% saturasi). Kondisi ini dapat dicapai dengan menggunakan sistem pergantian air secara terus-menerus ditambah dengan bantuan aerasi. Dibandingkan dengan telur kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*) di mana waktu yang dibutuhkan hingga menetas hanya 17 jam 30 menit (Melianawati *et al.*, 2002) yang berarti lebih cepat satu jam pada kondisi suhu yang sama. Menurut Sugama *et al.* (2004), kecepatan perkembangan embrio tidak hanya dipengaruhi suhu media tetapi juga oleh tingkat kepadatan telur. Peningkatan kepadatan telur dalam bak penetasan akan mempercepat penetasan telur. Hal ini kemungkinan juga berlaku pada telur ikan tuna.

KESIMPULAN

Setiap pembelahan sel dihitung mulai dari pemijahan hingga banyak sel masing-masing diperlukan sekitar 10 menit. Stadia morula 30 menit, blastula 80 menit, gastrula awal hingga



Sel awal
Blastodisk



Dua sel
First cleavage



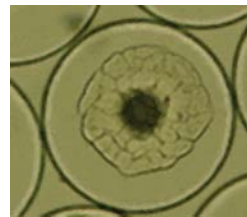
Empat sel
Four cells



Delapan sel
Eight cells



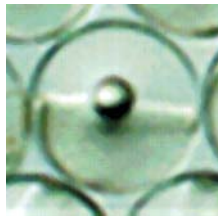
16 sel
16 cells



32 sel
32 cells



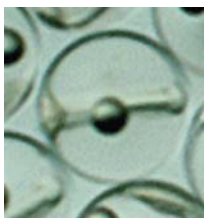
Morula
Morula stage



Gastrula awal
Early gastrula



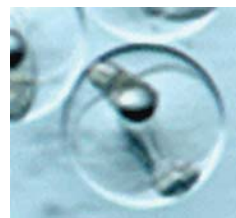
Gastrula akhir
Late gastrula



Kepala terbentuk
Head formation



Optik mata terbentuk
Eye optic formation



Jantung berdetak
Heart start beating



Ekor bergerak
Tail moving



Mulai menetas
Just hatch



Larva menetas
Hatched larvae

Gambar 1. Perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*)
Figure 1. Egg development of yellowfin tuna (Thunnus albacares)

Tabel 1. Perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). (T=27°C-28°C; Salinitas= 33 ‰ dan DO= 5,4—6,2 mg/L)
 Table 1. *Egg development of yellowfin tuna (Thunnus albacares)*. (T=27°C-28°C; Salinity= 33 ‰ and DO= 5,4—6,2 mg/L)

Tingkat perkembangan <i>Egg development</i>	Waktu setelah pemijahan <i>Time after spawning</i> Jam:menit (<i>Hour:min.</i>)
Pemijahan (<i>Spawning</i>)	0:00
Sel awal (<i>Blastodisk</i>)	0:10
Dua sel (<i>First cleavage</i>)	0:20
4 sel (<i>4 cells</i>)	0:30
8 sel (<i>8 cells</i>)	0:40
16 sel (<i>16 cells</i>)	0:55
32 sel (<i>32 cells</i>)	1:15
Banyak sel (<i>Many cells</i>)	1:25
Morula (<i>Morula stage</i>)	1:55
Blastula (<i>Blastula stage</i>)	3:15
Gastrula awal (<i>Early gastrula stage</i>)	3:55
Gastrula akhir (<i>Late gastrula stage</i>)	6:55
Blastopor tertutup penuh (<i>Blastopore completely closed</i>)	8:55
Kepala, Kuffer dan 4 miomer terbentuk <i>Head formed, Kuffer's vesicle appeared and 4 myomere formed</i>	9:25
Pembentukan 16 miomer (<i>16 myomere appeared</i>)	9:45
Pembentukan mata (<i>Optic vesicle appeared</i>)	11:30
Jantung mulai berdenyut dan ekor terpisah dari yolk <i>Heart start beating and tail separated from yolk</i>	15:55
Bagian ekor mulai bergerak (<i>Moving tail started</i>)	16:55
Telur menetas (<i>Hatching started</i>)	18:55

blastopor tertutup penuh 5 jam 40 menit, dan dari terbentuknya kepala hingga jantung berdetak 6 jam 50 menit.

Waktu yang diperlukan mulai dari pembuahan hingga telur menetas pada suhu 27°C—28°C adalah 18 jam 55 menit.

Terdapat dua masa kritis perkembangan embrio tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) yaitu, pada stadia banyak sel dan stadia jantung mulai berdetak.

SARAN

Perlu dilakukan pengamatan perkembangan embrio pada suhu dan salinitas yang berbeda-beda untuk melengkapi data dasar perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning pada masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Riset ini dapat terlaksana atas dana kerja sama antara Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Jepang dalam hal ini *Overseas Fishery Cooperation Foundation* (OFCF). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Akio Nakazawa (*Chief Expert* OFCF) atas bantuannya dalam memberikan masukan pada pelaksanaan riset ini. Demikian juga kepada seluruh teknisi pada proyek perbenihan ikan tuna sirip kuning yang telah membantu dalam pelaksanaan riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

Diani, S., B. Slamet, dan P.T. Imanto. 1991. Studi pendahuluan pemijahan alami dan perkembangan awal larva ikan kerapu sunu,

- Plectropomus maculatus*. *J. Pen. Budidaya Pantai*, Terbitan Khusus. 7(2): 10—19.
- Hutapea, J.H., I.G.N. Permana, A. Nakazawa, and T. Kitagawa. 2003. Preliminary study of yellowfin tuna, (*Thunnus albacares*) capture for candidate broodstock. *Proceeding of International Seminar on Marine and Fisheries*. Jakarta Convention Center. 15—16 December 2003. Section. 1: 31—33.
- Kohno, H., P.T. Imanto, S. Diani, B. Slamet, and P. Sunyoto. 1990. Reproductive performance and early life history of the grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*. *Bull. Pen. Per.*, Special Edition. 1: 27—35.
- Kumai, H. 1997. Present state of bluefin tuna aquaculture in Japan. *Suisanzoshoku*. 45(2): 293—297.
- Melianawati, R., P.T. Imanto, M. Suastika, dan A. Prijono. 2002. Perkembangan embrio dan penetasan telur ikan kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*) dengan suhu inkubasi berbeda. *J. Pen. Per. Indonesia*. 8(3): 7—13.
- Miyashita, S., Y. Tanaka, Y. Sawada, O. Murata, N. Hattori, K. Takii, Y. Mukai, and H. Kumai. 2000. Embryonic Development and effects of water temperature on hatching of the Bluefin tuna, *Thunnus thynnus*. *Japanese Soc. of Fish. Sci.* 182: 199—207.
- Senoo, S., A.P. Baidya, R. Shapawi, and R.A. Rahman. 2002a. Egg development of Namifuedai, *Lutjanus rivulatus* under rearing conditions. *Suisanzoshoku*. 50(4): 435—436.
- Senoo, S., A.P. Baidya, R. Shapawi, and R.A. Rahman. 2002b. Observation on eggs of Mouse grouper, *Cromileptes altivelis* under rearing conditions. *Suisanzoshoku*. 50(4): 437—438.
- Slamet, B. dan Tridjoko. 1997. Pengamatan pemijahan alami, perkembangan embrio dan larva ikan kerapu batik, *Epinephelus microdon* dalam bak terkontrol. *J. Pen. Per. Indonesia*. 3(4): 40—50.
- Slamet, B., T. Sutarmat, A. Prijono, Tridjoko, N.A. Giri, dan A.A. Gufron. 2003. Observation on spawning season, number and quality of eggs of Napoleon wrasse (*Cheilinus undulatus*) from natural spawning in the rearing tank. *Proceeding of International Seminar on Marine and Fisheries*. Jakarta Convention Center. 15—16 December 2003. Section. 1: 15—19.
- Sugama, K., Tridjoko, S. Ismi, and K.M. Setiawati. 2004. Environmental factors affecting embryonic development and hatching of Humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) larvae. Editors: M.A. Rimmer, S. McBride, and K.C. Williams. *Advances in Grouper Aquaculture*. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra. p. 17—20.
- Tridjoko, B. Slamet, D. Makatutu, dan K. Sugama. 1996. Pengamatan pemijahan dan perkembangan telur ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) pada bak secara terkontrol. *J. Pen. Per. Indonesia*. 2(2): 55—62.
- Waxler, J.B., V.P. Scholey, R.J. Olson, D. Margulies, A. Nakazawa, and J.M. Suter. 2003. Tank culture of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*: developing of spawning population for research purposes. *Aquaculture*. 220: 327—353.
- Yoshimatsu, T., A. Mihelakakis, and K. Han. 2002. Early development of laboratory-reared silver sea bream, *Sparus sarba*. *The Yellow Sea*. December 2002. 8(1): 1—8.
- Yunus, T. Ruchimat, B. Slamet, dan S. Ismi. 1999. Pengamatan perkembangan embrio dan larva ikan napoleon (*Cheilinus undulatus*), dalam Sudradjat *et al.*, 1998. Prosiding Seminar Teknologi Perikanan Pantai, Denpasar, 6-7 Agustus 1998. p: 226-231.