

Oseana, Volume IX, Nomor 1 : 21 - 30. 1984

## TELUR IKAN

Oleh

Anugerah Nontji<sup>1)</sup>

### ABSTRACT

FISH EGGS. *In their life history all fishes come from eggs and therefore our thorough knowledge on fish eggs and larvae may contribute to the solution of some of their basic biological problems as well as their practical problems in fisheries. Experience has shown that excessive demands on fish, eggs may endanger the existence of the particular species. A variety of fish eggs may be found at different marine ecosystems such as estuaries, mangroves, coral reefs, sea grass beds, coastal as well as oceanic ones, which principally may indicate the spawning ground of those species. For still many species, however, especially the migratory ones, the location of their spawning grounds are yet unknown. Many fish eggs are pelagic but many others are stuck to floating objects or to the bottom of the sea or attended to with special parental care. Pelagic eggs are usually numerous but small in size, whereas those with parental care are usually less numerous and bigger. In Indonesian waters the eggs develop quickly, within less than 12 hours to 2-3 days they will hatch and become small larve, Investigation on fish eggs and larvae in Indonesian waters which already had a good foundation before the war should be revived and developed in the coming years.*

### PENDAHULUAN

Dalam perjalanan hidupnya semua ikan bermula dari telur. Oleh sebab itu pengetahuan kita mengenai telur ikan dan perkembangannya menjadi larva tentulah akan sangat besar manfaatnya untuk dapat mengungkapkan berbagai masalah biologi dasar berbagai jenis ikan. Penelitian-penelitian mengenai telur ikan ternyata dapat membantu menetapkan kedudukan taksonomik jenis-jenis ikan tertentu yang pada mulanya sukar ditentukan dengan cara-cara lain. Pengetahuan mengenai telur ikan juga dapat mempunyai arti praktis. dilihat dari segi perikanan. Telur yang telah berada dalam air tentulah tidak jauh dari tempatnya dilepaskan oleh induknya. Oleh sebab itu konsentrasi telur-telur ikan jenis tertentu di suatu perairan akan dapat memberikan gambaran dimana dan berapa luas daerah pemijahan (spawning ground) jenis tersebut. Dengan mengetahui daerah pemijahannya maka langkah-langkah yang perlu diambil untuk pengelolaannya dapat dipertimbangkan dengan lebih baik.

Beberapa pengalaman di tanah air telah membuktikan bahwa jenis ikan tertentu yang telurnya mempunyai nilai ekonomi yang tinggi cenderung dieksploitasi secara berlebihan hingga mengancam kelestarian jenis-jenis tersebut. Telur terubuk, *Hilsa toli* dari *Hilsa macrura*, yang produksinya pernah begitu berjaya sebelum perang yang lalu dari perairan sekitar Bengkalis, Riau (DELSMAN & HARDENBERG 1931) kini sudah sangat sukar untuk mendapatkannya (AHMAD 1977). Ikan terubuk tampaknya semakin terancam punah.

Sampai beberapa tahun lalu, telur ikan terbang (*Cypsilurus*) ditangkap oleh nelayan tradisional di perairan sekitar Ujung Pandang, dan digunakan hanya untuk konsumsi lokal. Tetapi begitu telur ikan terbang ini bisa menjadi komoditi ekspor yang menggiurkan, eksplotasinya pun meningkat pesat. Akhirnya dalam beberapa tahun terakhir ini sudah tercetus pula kecemasan yang mengkhawatirkan akan kelestarian ikan terbang ini di Selat Makassar (NESSA 1978).

1) Pusat Penelitian Ekologi, Lembaga Oseanologi Nasional - LIPI, Jakarta.

Apabila telur ikan tidak lagi mendapat perhatian maka salah satu aspek penting untuk memahami biologi ikan juga akan terabaikan. Penelitian-penelitian diperlukan untuk mengembangkan pengetahuan kita mengenai telur dan larva ikan serta kaitannya dengan bidang-bidang lain. Pengkajian telur ikan di Indonesia sebenarnya telah dirintis oleh Delsman sebelum perang dunia yang lalu. Karya karyanya dalam 24 seri diterbitkan dalam majalah "Treubia" dari tahun 1921 sampai 1938. Semua karyanya ini kemudian dihimpun dan diterbitkan berupa sebuah buku dengan edisi khusus (DELSMAN 1972) yang ternyata mempunyai arti yang sangat penting. Setelah Indonesia merdeka belum lagi ada peneliti kita yang meneruskan atau mencurahkan perhatian utama pada masalah telur dan larva ikan ini. Dalam tahun 1979-1980 telah dilakukan pengkajian telur larva ikan di perairan Surabaya, Selat Sunda, oleh LON-LIPI (SOEGI-ARTO *et al* 1981). Dalam pengkajian tersebut telur dan larva ikan diidentifikasi hanya sampai tingkat suku (familia). Untuk masuk hingga ke tingkat marga (genus) dan jenis (species) ternyata masih ditemui banyak kesulitan

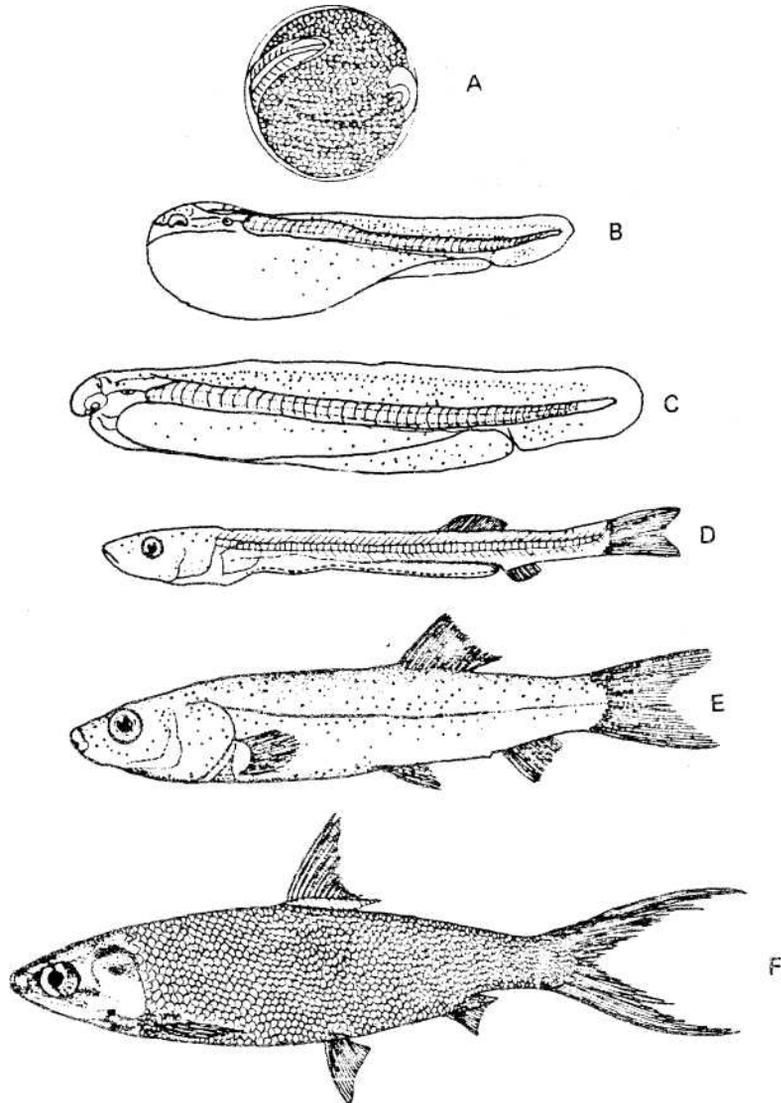
Tantangan dalam pengkajian telur dan larva ikan ini memang cukup banyak. Perhatian kearah ini masih sangat kurang padahal perairan nusantara ini begitu luas dengan kandungan berbagai jenis ikan yang begitu beragam, bahkan mungkin yang paling kaya

#### DIMANA IKAN BERTELUR

Ikan yang dijumpai di suatu daerah, belum tentu dilahirkan di lokasi itu pula. Lebih-lebih ikan yang mengenai ruaya(migrasi). Banyak jenis ikan yang beruaya keperairan yang sangat berlainan kondisi lingkungannya hanya untuk bertelur. Contoh-contoh yang ekstrim adalah ikan-ikan yang bersifat kataromus, seperti dijumpai pada ikan sidat air tawar, *Anguila mauritiana*. Ikan ini banyak ditemukan di Jawa dan

Sumatra pada sungai-sungai yang bermuara ke Samudera Hindia dan telah banyak alkali oleh DELSMAN (1926, 1927, 1929b). Sebagian besar masa hidupnya dihabiskan di hulu-hulu sungai. Tetapi jika tiba masanya untuk bertelur ia lalu turun menghilir menuju muara dan selanjutnya berenang ke laut sampai jauh ke tengah Samudera Hindia, Di sana ia bertelur dan kemudian mati setelah melaksanakan tugas biologinya yang penting ini. Larvanya yang ditetaskan di sana kemudian berenang kembali mengarungi samudera melintasi jarak ratusan atau ribuan mil menuju muara-muara sungai untuk selanjutnya naik sampai ke hulu dan hidup di situ sampai tiba saatnya ia pun mengikuti jejak induknya memenuhi panggilan ke laut. Dan siklus pun berulang kembali.

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang sangat kita kenal itu, umumnya adalah hasil produksi tambak. Tetapi bibitnya berupa larva, yang biasa disebut nener, selalu dikumpulkan dari pantai kemudian dikirim dan diperdagangkan ke berbagai daerah sampai jauh dari tempat asalnya. Bahkan kadang-kadang diselundupkan ke luar negeri. Bandeng dalam tambak memang tidak pernah mencapai dewasa. Bandeng dewasa terdapat di laut, dikenal sebagai bandeng laut, ukurannya besar bisa mencapai panjang lebih 1 m. dan telurnya bisa jutaan tiap induk. Tahap-tahap perkembangan bandeng dari telur hingga dewasa terihat dalam Gambar 1 yang dipetik dari CHONG *et al.* (1982). bandeng melepaskan telurnya di perairan dangkal yang tak jauh dari pantai, yang airnya tidak terlampau keruh. Dalam waktu singkat telur yang telah dibuahi menetas menjadi nener. Cukup banyak perairan kita yang menghasilkan nener bandeng seperti di pantai-pantai Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Nusa Tenggara (SULISTIJO *et al.* 1980). Oleh ulah manusia dalam perdagangan nener maka tempat dijumpainya telur serta nener secara alami bisa terpisah jauh dari tempat bandeng dibesarkan dalam tambak.



Gambar 1. Tahap perkembangan ikan bandeng *Chanos - chanos* dari telur hingga dewasa (dari CHONG *et al.* 1982).

Banyak ikan lain yang bertelur di perairan pantai, misalnya saja ikan selanget (*Dorosoma chacunda*). Ada pula di muara sungai yang sangat dipengaruhi pasang-surut misalnya ikan puput (*Pellona*) dan lomei

(*Harpodon nehereus*) yang banyak dijumpai di muara-muara sungai besar Sumatra. Lainnya lagi bertelur di perairan yang lebih dalam dan lebih jauh dari pantai misalnya ikan layang (*Decapterus russelli*). Jauh di

tengah samudra, telur dari berbagai jenis ikan juga dapat ditemukan misalnya, berbagai jenis ikan tuna (Thunnidae). Laut Banda sudah terkenal dengan ikan-ikan tunanya, tetapi dimana mereka bertelur belum dapat terjawab dengan tuntas. Ikan-ikan yang mempunyai sifat beruaya memang biasanya sulit untuk ditetapkan lokasi pemijahannya. Perairan mangrove, padang rumput laut (sea grass bed), beting karang (coral reef) juga terkenal sebagai tempat asuhan (nursery ground) bagi banyak jenis ikan.

### JUMLAH TELUR

Berapa jumlah telur yang dapat dihasilkan oleh seekor induk ikan tentunya sangat beragam. Umumnya telur-telur yang pelajik, yang dilepas mengembara di laut sebagai plankton, tidak memerlukan penjagaan atau pengawalan dari induknya dan nasibnya diserahkan sepenuhnya pada alam. Karena itu, ikan-ikan yang menghasilkan telur-telur pelajik biasanya jumlah telurnya banyak dan dengan ukuran kecil-kecil. Seekor bandeng laut dewasa yang berukuran 112 cm pernah dijumpai mengandung telur yang matang dalam ovarium (indung telurnya) sebanyak 5.700.000 butir, dan ukurannya kecil-kecil dengan diameter 0,7 mm. Ikan kakap (*Lates calcarifer*) mempunyai prestasi yang tidak kalah hebat. Seekor kakap dewasa yang berukuran 105 cm pernah dijumpai dalam ovariumnya telur sampai sejumlah 7.500.000 butir, diameternya masing-masing hanya 0,5 cm (DELSMAN & HARDENBERG 1931). Telur yang masih dalam ovarium biasanya lebih kecil dari pada telur yang sudah dikeluarkan.

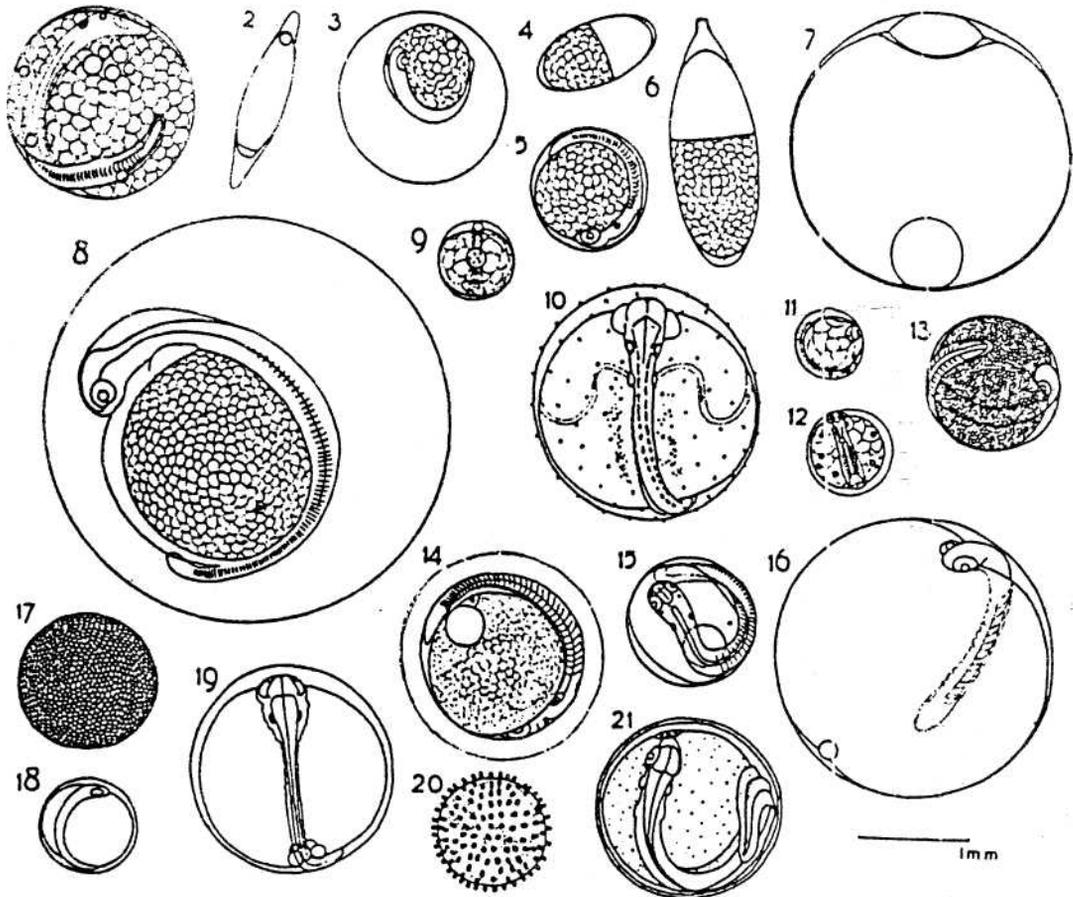
Lain halnya dengan ikan-ikan yang telurnya diletakkan di dasar laut seperti pada ikan gelodok (*Periophthalmus*), atau yang dilekatkan pada benda-benda terapung seperti pada ikan terbang (*Cypsilurus*), jumlah telurnya biasanya lebih sedikit. Ikan terbang *Cypsilurus oxycephalus* misalnya, dapat me-

ngandung telur sebanyak 3.000 — 9.000 butir per ekor. Ikan giru (*Amphiprion percula*) yang hidup bersimbiosis dengan anemome, telurnya berkisar 200 — 300 butir. Ikan-ikan yang mempunyai kebiasaan mengawal telurnya atau ikan-ikan yang melindungi telurnya di dalam rongga mulut (mouth breeder) jumlah telurnya lebih sedikit lagi. Ikan keropak (*Anus sagor*) yang memelihara telurnya hingga menetas dalam rongga mulut sang (bapak", telurnya sangat besar berdiameter kurang lebih 1 cm dan jumlahnya sedikit, hanya belasan butir atau sedikit lebih (DELSMAN & HARDENBERG 1931).

### BERBAGAI BENTUK TELUR

Telur ikan umumnya bulat sampai lonjong dengan berbagai variasi. Sebagai contoh disajikan Gambar 2 yang menampilkan berbagai bentuk telur ikan pelajik dari Laut Jawa dan Selat Malaka (DELSMAN 1929a). Tekstur permukaan telur biasanya licin atau kadang-kadang disertai tonjolan-tonjolan. Ikan parang-parang (*Chirocentrus*), layur (*Trichiurus*), bandeng (*Chanos*) misalnya mempunyai telur berbentuk bulat. Ikan teri (*Stolephorus*) telurnya lonjong, dan kadang-kadang ada jenis tertentu dengan tonjolan pada salah satu kutubnya.

Di dalam telur terdapat kuning-telur (yolk). Telur yang mempunyai kuning-telur besar, pertumbuhannya sampai menjadi larva lebih lama dari pada yang berkuning telur kecil. Yang tersebut pertama akan menetas setelah dua atau tiga hari sedangkan yang kedua tidak akan melebihi 12 jam. Telur ikan-ikan sejenis layang (*Decapterus macrosoma*) yang berkuning-telur kecil, dilepaskan pada kurang lebih pukul 10—11 malam dan akan menetas keesokan paginya sekitar pukul 9. Banyak ikan di pantai utara Jawa yang mempunyai kebiasaan yang serupa hingga untuk bisa menangkap telurnya haruslah dilakukan pada malam



Gambar 2. Berbagai bentuk telur pelajik dari Laut Jawa dan Selat Malaka :

- |                                                   |                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. <i>Chironcentrus dorab</i> (parang-parang);    | 11. <i>Decapterus macrosoma</i> (layang);           |
| 2. tak dikenal;                                   | 12. <i>Dorosoma chacunda</i> (selanget);            |
| 3. <i>Sardinella fimbriata</i> (tembang);         | 13. <i>Chanos chanos</i> (bandeng);                 |
| 4. <i>Stolephorus heterolobus</i> (teri);         | 14. <i>Pellona</i> sp. (puput);                     |
| 5. <i>Engraulis kammalensis</i> (bongkok/muncar); | 15. <i>Scomberomorus maculatus</i> (tenggiri);      |
| 6. <i>Stolephorus indicus</i> (teri)              | 16. <i>Echeneis naucrates</i> (gemih);              |
| 7. <i>Trichiurus</i> sp. (layur);                 | 17. <i>Saurida micropectoralis</i> (buntut kerbau); |
| 8. <i>Muraena</i> sp. (kerondong);                | 18. <i>Harpodon nehereus</i> (lomei);               |
| 9. <i>Decapterus russelli</i> (layang);           | 19. <i>Tetrodon</i> sp. (buntel);                   |
| 10. <i>Hemiramphus</i> sp. (kacang-kacang);       | 20. tak dikenal.                                    |
|                                                   | 21. <i>Fistularia serrata</i> (ikan terompet)       |

(dari DELSMAN 1929).

hari sebab jika pada siang hari telur tersebut telah keburu menetas menjadi larva (DELSMAN 1929a).

Di dalam kuning-telur kadang-kadang terdapat butir minyak (oil globule), bisa satu atau lebih. Telur yang demikian berasal dari daerah dekat pantai sedangkan yang tanpa butir minyak dari daerah yang jauh dari pantai. Butir minyak antara lain berperan dalam memperkecil berat jenis telur. Adanya butir minyak ini kadang-kadang dapat digunakan sebagai ciri taksonomik untuk membedakan ikan ke dalam jenis atau anak jenis yang berbeda.

Berbeda dengan telur yang pelajik, telur-telur yang dilekatkan pada substrat biasanya mempunyai benang-benang yang likat. yang keluar dari permukaan telur, Telur ikan terbang (*Cyppsilurus*) misalnya mempunyai banyak rambut-rambut likat yang panjang dan keriting (Gambar 3) yang digunakannya untuk saling mengelompok dan melekatkan diri pada benda-benda terapung seperti pada alga *Sargassum* atau benda terapung lainnya (DELSMAN & HARDENBERG 1931)

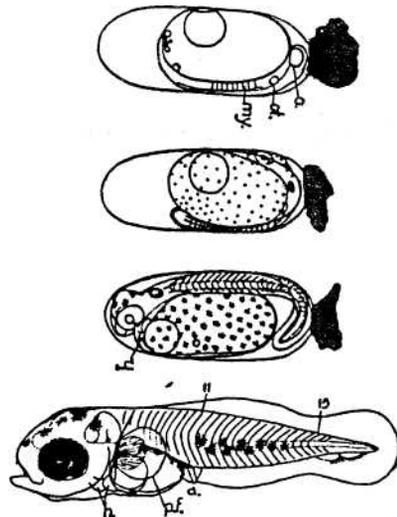


Gambar 3. Telur ikan terbang (*Cyppsilurus*) mempunyai benang-benang untuk melekat (dari DELSMAN & HARDENBERG, 1931).

Nelayan di sekitar Ujung Pandang memanfaatkan ini untuk menangkap telur ikan terbang dengan memasang alat tradisional berupa bubu hanyut yang disebut "pakkaja" (GENISA 1981). Alat ini diberi rumbai-rumbai daun kelapa atau daun pisang kering untuk tempat ikan terbang melekatkan telurnya.

Telur ikan gelodok *Periophthalmus* juga mempunyai benang-benang yang likat digunakan untuk melekat pada dasar lumpur atau pasir di mulut lubang sarangnya, dan kemudian telur-telur itu dijaga oleh induknya hingga menetas.

Ikan giru (*Amphiprion percula*) hidup bersimbiosis dengan anemone yang berukuran besar, *Stoichactis*. Telur ikan giru bentuknya lonjong, mempunyai satu butir minyak yang besar dan sekumpulan lagi yang kecil-kecil (Gambar4). Pada salah satu kutubnya terdapat zat perekat yang menempelkan telur tersebut pada substrat dekat pangkal anemone, hingga telur "berpegang" dalam posisi mendatar (DELSMAN. 1931).

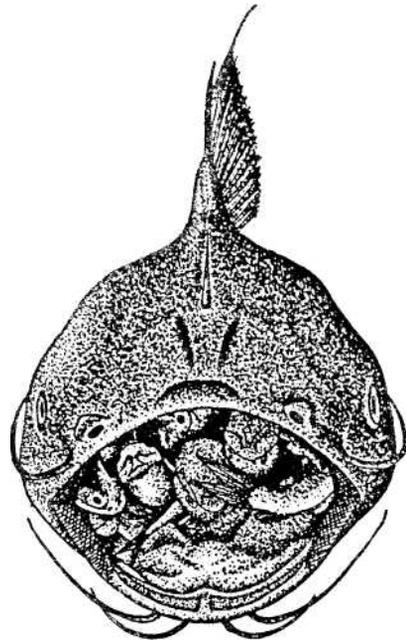


Gambar 4. Telur dan larva ikan giru (*Amphiprion percula*). Bagian hitam di ujung telur adalah zat perekat yang "memegang" telur pada posisi horizontal (dari DELSMAN 1931).

### DARI TELUR KE LARVA

Di dalam telur yang telah dibuahi, segera berkembang embrio. Perkembangannya cepat hingga dalam waktu setengah sampai 2 - 3 hari (bergantung banyaknya kuning-telur) telur akan menetas dan lahirlah seekor larva. Larva yang kecil yang baru ditetaskan ini pada mulanya masih mengandung kuning-telur warisan dari masa telurnya hingga akhirnya kuning-telur tersebut makin mengecil dan akhirnya habis terserap.

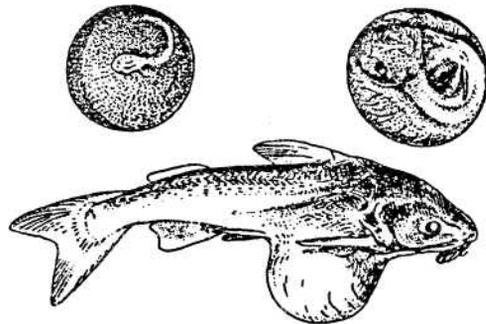
Larva yang sangat muda, bentuknya biasanya sangat berlainan dari bentuk dewasanya. Umumnya mata, mulut, kepala, mayotome (bakal tulang punggung) serta bakal dubur (anus) akan mulai tanipak jelas. Jumlah myotome dan posisi dubur memegang peranan penting untuk identifikasi larva. Dalam perkembangannya kemudian, posisi dubur ini bisa berpindah ke juruan depan hingga myotome di depan dubur berkurang, tetapi di belakang dubur bertambah. Itulah sebabnya jumlah myotome pada larva tidak selalu harus sama dengan jumlah tulang punggung pada yang dewasa.



Gambar 5. Ikan keropak (*Arius sagor*) jantan beserta anak-anak dalam rongga mulut dari (HARDENBERG 1931).

### ASUHAN YANG ISTIMEWA

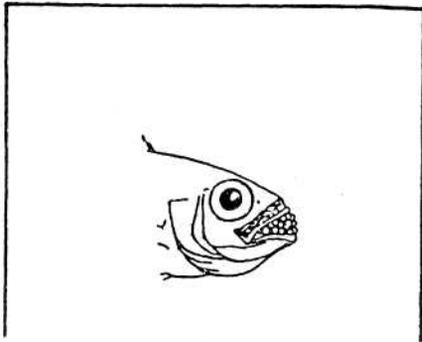
Mulut bisanya digunakan untuk makan tetapi bagi ikan keropak (*Arius sagor*), mulut mempunyai pula fungsi lain. Telurnya yang telah dibuahi dijaga oleh sang "bapak" (jantan) secara istimewa yakni disimpan dalam rongga mulutnya. Kenyataan yang menarik ini pertama kali dilaporkan oleh HARDENBERG (1931) dari perairan sekitar Gersik. Selama itu ikan tersebut berhenti makan. Telurnya berukuran besar, hampir sebesar gundu/kelereng. Disitulah telur-telur itu berkembang hingga menjadi larva (Gambar 5 & 6). Larva yang baru ditetaskan juga tentunya berukuran besar. Belasan telur atau larva yang bisa diasuh secara istimewa ini. Sebelum larva ini kuat benar berenang, ia masih sering mencari perlindungan masuk ke dalam rongga mulut "bapak"-nya bila merasa terancam bahaya.



Gambar 6. Telur dan larva ikan keropak (*Arius sagor*) yang diasuh dalam rongga mulut sang "bapak" (dari DELSMAN & HARDENBERG. 1931).

Cara yang hampir sama juga diperlihatkan oleh ikan serinding (*Apogon hoevenii*) (Gambar 7). Tetapi ikan ini baik induk jantan maupun betina dapat mengasuh telur dalam mulut. Mulutnya bisa sampai penuh tersumbat oleh telur hingga tentu saja selama itu ia tak dapat mencari makan (DELSMAN & HARDENBERG 1931).

Pada tangkur buaya (*Syngnathoides hialealeatus*) (Gambar 8) telur-telurnya diasuh pula dengan cara yang khas, telur yang berasal dari yang betina ditempelkan begitu saja pada bagian perut sang jantan dengan suatu bahan perekat (SOESEN 1953). Untuk bisa menempelkannya tentu saja keduanya perlu melakukan teknik percumbuan yang aneh hingga telur sang betina dapat disalurkan dan direkatkan dengan baik pada perut sang jantan. Jadi disini sang jantanlah yang membawa telur itu kemana-mana sampai akhirnya menetas.

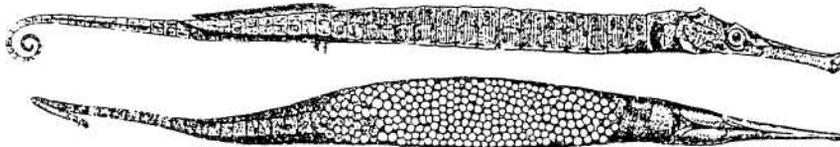


Gambar 7. Ikan serinding (*Apogon hoeveni*) dengan telur dimulutnya (dari DELSMAN & HARDENBERG 1931).

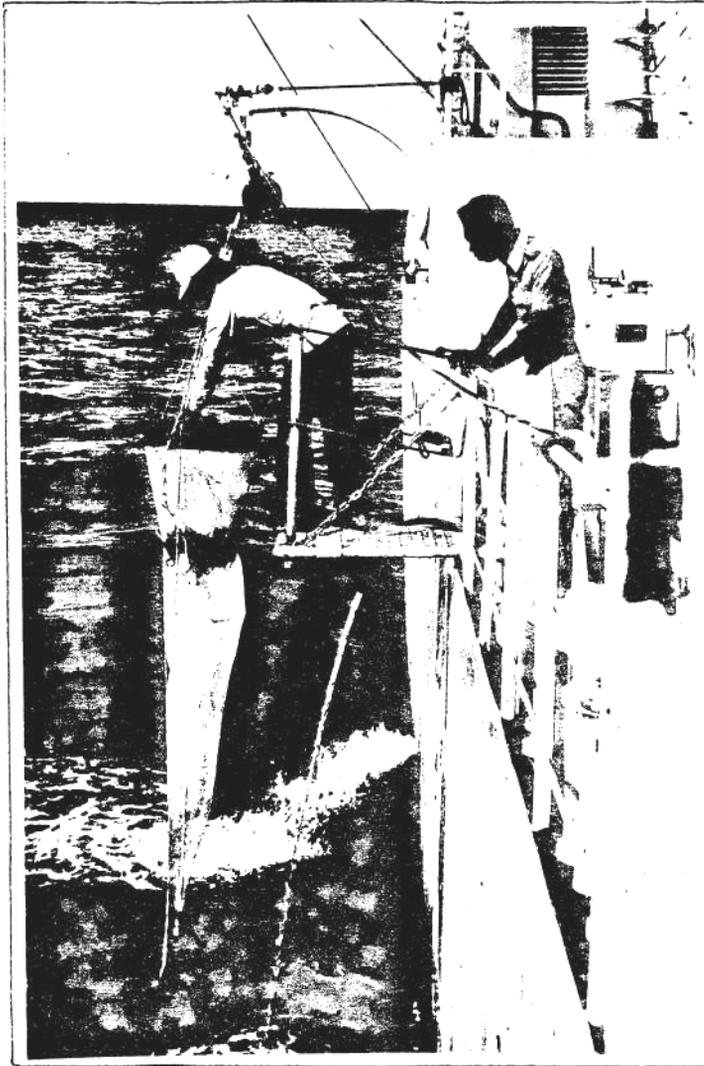
Hampir sama dengan ini adalah perilaku tangkur kuda dalam mengasuh. telurnya. Ada beberapa jenis tangkur kuda di Indonesia, salah satu yang sering ditemukan adalah *Hippocampus kuda*. Pada tangkur kuda jantan, di bagian perutnya terdapat lipatan kulit yang membentuk semacam kantong. Dalam gerakan-gerakan percumbuan untuk memijah, sang betina kemudian menyemprotkan telurnya ke dalam kantong sang jantan yang agak terbuka sedikit, dan disitulah telur-telur itu kemudian dibuahi. Perkembangan telur selanjutnya terjadi di dalam kantong sang jantan sampai akhirnya menjadi larva. Larva yang baru ditetaskan kemudian akan keluar dari kantong, hingga memberi kesan seolah-olah sang jantanlah yang "melahirkan" anak.

#### PENELITIAN TELUR IKAN

Karena sifat telur ikan yang bermacam-macam, ada yang pelajik, ada yang ditempelkan pada benda-benda terapung atau pada dasar laut, maka tak ada satu cara pun yang dapat diterapkan untuk bisa menangkap semua jenis telur ikan. Untuk telur-telur yang pelajik, penggunaan jaring plankton adalah teknik yang umum dipakai. Jaring plankton yang digunakan adalah yang mempunyai ukuran mata sekitar 0,3 mm atau lebih. Banyak jenis ikan di Indonesia yang memijah pada malam hari dan ke-



Gambar 8. Tangkur buaya (*Syngnathoides hialealeatus*) jantan dengan telur di bagian perutnya (dari MAX WEBER & DEBEAUTFORT 1922).



Gambar 9. Penggunaan jaring plankton merupakan salah satu cara untuk memperoleh telur dan larva ikan.

esokan harinya telah menetas menjadi larva. Oleh sebab itu lebih besar kemungkinan berhasil untuk mendapatkan telur pada penarikan jaring plankton malam hari dari pada di siang hari. Berbagai disain jaring plankton telah dicoba orang yang ditujukan untuk mengumpulkan contoh-contoh telur ikan pelajik di laut. Pengamatan langsung di lapangan adalah sangat bermanfaat karena dalam banyak hal perkembangan

telur hingga menjadi larva dapat diikuti dengan seksama.

Selama ini Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI telah banyak mengumpulkan contoh zooplankton dari berbagai penjuru Nusantara. Pengamatan tentang telur ikan pelajik yang dilakukan masih merupakan bagian kecil dari penelitian-penelitian zooplankton. Kekurangan tenaga ahli untuk

menangani masalah telur ikan secara mendalam kini makin dirasa kebutuhannya. Apa yang telah dirintis pada masa sebelum perang dunia yang lalu merupakan modal yang penting untuk lebih dikembangkan pada masa mendatang. Lebih-lebih melihat prospek masa depannya yang diharapkan akan dapat memberi sumbangan positif pada aspek-aspek pengelolaan perikanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AHMAD, M. 1977. Penelitian terubuk (*Clupea* sp). I. Penyebaran terubuk di perairan Riau . . . *Terubuk* 3 (7): 10-17.
- CHONG, K.I., I.R. SMITH & M.S. LIZARONDO. 1982 Economics of the Philippine milkfish resource system. Resource Systems Theory and Methodology Series, No. 4. The United Nations University: 65 pp.
- DELSMAN, H. C 1926. Over zoetwater palingen op Java. *De Tropische Natuur* 10 : 163-169.
- DELSMAN, H. C. 1927. On the distribution of freshwater eels on Java. *Treubia* 9: 317-337.
- DELSEMAN, H. C. 1928a. The Study of pelagic fish eggs. Fourth Pacific Science Congress. Batavia-Bandung, May-June 1929: 7 pp + 9 plates.
- DELSMAN, H. C. 1929b. The distribution of freshwater eels in Sumatra and Borneo. *Treubia* 11 : 287-292.
- DELSMAN, H. C. 1931. Fish eggs and larvae of the Java Sea. 16. *Amphiprion percula* C.V. *Treubia*: 12:367-370.
- DELSMAN, H. C. 1972. *Fish eggs and larvae from the Java Sea*. Linnaeus Press, Amsterdam: 420 pp.
- DELSMAN, H. C. & J. D. F. HARDENBERG. 1931. *De Indische Zeevisschen en Zeevisscherij*. N.V. Boekhandel en Drukkerij Visser & Co. Batavia Centrum : 388 pp.
- GENISA, A. S. 1981. Sedikit catatan tentang ikan terbang dan alat tangkap. *Pewartana Oseana* 7 (5): 1-5).
- HARDENBERG, J. D. F. 1931. Een interessant geval van onderzorg bij visschen. *De Tropische Natuur* 20 : 96.
- NESSA, M. N. 1978. Perikanan ikan terbang di Sulawesi Selatan ditinjau dari aspek penangkapan dan sosial ekonomi. Simposium Modernisasi Perikanan Rakyat. Jakarta 27 - 30 Juni 1978.
- SOEGIARTO, A., BURHANUDDIN, A. DJAMALI, D. SETIAPERMANA, A. B. SUTOMO & S. BIROWO. 1981. Final report on the fishery and fish larvae survey in Suralaya waters (Sunda Stait) in connection with the construction of electric steam power plant at Suralaya Valley. Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI Jakarta: 60 pp.
- SOESENSO, S. 1953. Tentang ikan tangkur. *Berita Perikanan* 5(4-5): 51-53.
- SULISTIJO, A. NONTJI & A. SOEGIARTO. 1980. Potensi dan usaha pengembangan bididaya perairan di Indonesia. Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI, Jakarta: 155 pp.