

**Makalah**  
**Sistem Reproduksi Ikan**



**Disusun Oleh :**

**Universitas Satya Negara Indonesia (USNI)**  
**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keberhasilan suatu spesies ikan ditentukan oleh kemampuan ikan tersebut untuk bereproduksi dalam kondisi lingkungan yang berubah-ubah dan kemampuan untuk mempertahankan populasinya. Fungsi reproduksi pada ikan pada dasarnya merupakan bagian dari sistem reproduksi yang terdiri dari komponen kelenjar kelamin atau gonad, dimana pada ikan betina disebut ovarium sedang pada jantan disebut testis beserta salurannya. Sementara beberapa kelenjar endokrin mempunyai peranan dalam mengatur sistem reproduksi (Hoar & Randall, 1983).

Ikan adalah anggota vertebrata poikilotermik (berdarah dingin) yang hidup di air dan bernapas dengan insang. Ikan merupakan kelompok vertebrata yang paling beraneka ragam dengan jumlah spesies lebih dari 27,000 di seluruh dunia. Untuk meneruskan keturunan tentu saja ikan perlu bereproduksi.

Ovary pada ikan terdiri dari banyak telur. Setiap jenis ikan memiliki ukuran telur sendiri, ada yang besar dan ada yang kecil. Ukuran telur akan menentukan jumlah telur yang dimiliki oleh seekor induk. Ikan yang memiliki ukuran telur besar contohnya ikan Nila dan Arwana, akan memiliki jumlah telur yang lebih sedikit disbanding dengan ikan yang ukuran telurnya kecil seperti ikan Cupang dan Mas. Hal ini disebabkan oleh kapasitas yang dimiliki si induk untuk menampung telur. Ukuran telur ikan banyak ditentukan oleh ukuran kuning telurnya. Makin besar kuning telur makin besar pula peluang embrio untuk bertahan hidup.

Testis adalah organ reproduksi jantan yang terdapat berpasangan dan terletak di bawah tulang belakang. Testis ikan berbentuk seperti kantong dengan lipatan-lipatan, serta dilapisi dengan suatu lapisan sel spermatogenik (*spermatisit*). Sepasang testis pada jantan tersebut akan mulai membesar pada saat terjadi perkawinan, dan sperma jantan bergerak melalui *vas deferens* menuju celah/lubang urogenital. Testis berjumlah sepasang, digantungkan pada dinding tengah rongga abdomen oleh mesospermium. Bentuknya oval dengan permukaan yang kasar.

Kebanyakan testisnya panjang dan seringkali berlobus. Saluran reproduksi, pada *Elasmobranchi* beberapa *tubulus mesonefrus* bagian anterior akan menjadiduktus *aferen* dan menghubungkan testis dengan *mesonefrus*, yang disebut *dutus deferen*. Bahian posterior *duktus aferen* berdilatasi membentuk *vesikula seminalis*, lalu dari sini akan terbentuk kantung sperma. *Dutus deferen* akan bermuara di kloaka. Pada *Teleostei* saluran dari sistem ekskresi dan sistem reproduksi menuju kloaka secara terpisah

## Tujuan

Adapun tujuan penulisan makalah ini adalah :

1. Menjelaskan perbedaan anatomi organ reproduksi jantan dan betina pada ikan
2. Menjelaskan seksualitas pada ikan
3. Menjelaskan strategi reproduksi pada ikan

## BAB II

### PEMBAHASAN

#### A. OVARIUM

Pada kelompok Teleost terdapat sepasang ovarium yang memanjang dan kompak. Ovarium terdiri dari oogonia dan jaringan penunjang atau stroma. Mereka tergantung pada bagian atas rongga tubuh dengan perantaraan mesovaria, di bawah atau di samping gelembung renang (jika ada). Ukuran dan perkembangannya pada rongga tubuh bervariasi dengan tingkat kematangannya. Pada keadaan matang ovarium bisa mencapai 70 % dari berat tubuhnya. Sebagian besar pada waktu masih muda warna keputih-putihan dan menjadi kekuning-kuningan pada saat matang. Pada chondrichthyes, oviduct (Mullerian duct) dengan corong masuk (ostium tubes abdominalis) di ujung terletak di bagian depan rongga tubuh.

Telur melewati oviduct menuju cloaca dan keluar melalui lubang genital. Pada chondrichthyes yang ovipar, bagian depan jaringan oviduct dimodifikasi menjadi kelenjar cangkang (shellgland); sedangkan pada ovipar dan vivipar, bagian belakang oviduct membesar menjadi suatu uterus tempat penyimpanan anak ikan selama perkembangan embrioniknya. Keadaan yang demikian ditemukan pada ikan dipnoi, cipenceriformes dan bowfin. Pada ovarium terdapat oosit pada berbagai stadia tergantung pada tipe reproduksinya (Nagahama dalam Hoar, 1983).

Menurut Harder (1975) tipe reproduksi dibagi menjadi a) tipe *sinkronisasi total* dimana oosit berkembang pada stadia yang sama. Tipe ini biasanya terdapat pada spesies ikan yang memijah hanya sekali dalam setahun; b) tipe *sinkronisasi kelompok* dengan dua stadia, yaitu oosit besar yang matang, disamping itu ada oosit yang sangat kecil tanpa kuning telur; dan c) tipe *asinkronisasi* dimana ovarium terdiri dari berbagai tingkat stadia oosit. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi fungsi reproduksi pada spesies ikan terdiri dari faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi curah hujan, suhu, sinar matahari, tumbuhan dan adanya ikan jantan. Pada umumnya ikan-ikan di perairan alami akan memijah pada awal musim hujan atau pada akhir musim hujan, karena pada saat itu akan terjadi suatu perubahan lingkungan atau kondisi perairan yang dapat merangsang ikan-ikan untuk berpijah.

Faktor internal meliputi kondisi tubuh dan adanya hormone reproduksi (Redding & Reynaldo, 1993). Adapun faktor internal yaitu tersedianya hormon steroid dan gonadotropin baik dalam bentuk hormon Gonadotropin I (GtH I) dan Gonadotropin II (GtH II) dalam jumlah yang cukup

dalam tubuh untuk memacu kematangan gonad diikuti ovulasi serta pemijahan.

Sebaliknya bilamana salah satu atau kedua hormon; tersebut tidak mencukupi dalam tubuh maka perkembangan oosit dalam ovarium terganggu bahkan akan berhenti dan mengalami atresia (Pitcher, 1995) Faktor lingkungan merupakan stimuli yang dapat ditangkap oleh alat indera ikan seperti kulit, mata dan hidung. Informasi berasal dari lingkungan sampai di otak melalui reseptor yang terdapat pada masing-masing organ sensori. Selanjutnya melalui ujungujung saraf akan diteruskan ke hipotalamus untuk mengeluarkan Gonadotropic releasing Hormon (GnRH) yang dapat merangsang kelenjar hipofisa anterior untuk memproduksi hormone Gonadotropic (GtH). Hormon Gonadotropic ini melalui aliran darah akan menuju ke gonad, kemudian akan merangsang pertumbuhan gonad yang selain mendorong pertumbuhan oosit juga untuk memproduksi hormone steroid yang merupakan mediator langsung untuk pemijahan.

## B. TESTES

Testes (gonad jantan) bersifat internal dan bentuknya longitudinal, pada umumnya berpasangan. Lamprey dan Hagfishes mempunyai testes tunggal. Pada chondrichthytes, seringkali gonad yang satu lebih besar dari pada yang lainnya. Testes ini bergantung pada bagian atas rongga tubuh dengan perantaraan mesorchium, di bawah atau di samping gelembung gas (jika ada). Mereka tersusun dari folikel-folikel tempat spermatozoa berkembang. Ukuran dan warna gonad bervariasi tergantung pada tingkat kematangannya dengan berat bisa mencapai 12% atau lebih dari bobot tubuhnya. Kebanyakan testes berwarna putih kekuningan dan halus. Sebelum sampai pada lubang pelepasan (urogenital pore), spermatozoa yang berasal dari testes terlebih dahulu melewati vasa efferentia, epididymis, vasa deferentia, seminal vesicle, urogenital sinus, dan urogenital papilla pada Chondrichthytes. Pada sisi seminal vesicle dan atau kantung sperma hanya terdapat pada beberapa ikan. Pembentukan spermatozoa dari spermatid di dalam testes disebut spermatogenesis.

Proses ini meliputi poliferasi spermatogonia melalui pembelahan mitosis yang berulang dan tumbuh membentuk spermatocyte primer, kemudian melalui pembelahan reduksi (meiosis) membentuk spermatocyte sekunder. Spermatocyte sekunder membelah menjadi spermatid, yang mengadakan metamorfose menjadi gamet yang ``motile`` (dapat bergerak) dan punya potensi fungsional yang dinamakan spermatozoa. Proses metamorfose spermatid sering dinamakan ``spermatogenesis``. (Hoar, 1969). Untuk menjamin terjadinya fertilisasi, setiap ikan jantan menghasilkan banyak sekali spermatozoa yang ukurannya begitu kecil sehingga dalam satu tetes mani bisa ditemukan lebih kurang satu juta spermatozoa. Spermatozoa yang dihasilkan oleh jenis

ikan yang berbeda, bukan saja berbeda dalam hereditasnya, tetapi juga berbeda dalam bentuknya. Spermatozoa ditambah sekresi dari saluran sperma membentuk air mani (milt) yang dikeluarkan pada waktu memijah. Spermatozoa yang tidak aktif dan tidak bergerak sampai sekresi sperma berjumpa dengan sel telur dalam fertilisasi. Jangka waktu hidup spermatozoa bergantung kepada spesies dan kepada substrat tempat mereka diletakkan. Jika sperma diletakkan pada air, maka jangka waktunya lebih pendek dari pada bila terletak dalam tubuh hewan betina.

Kemungkinan hidup sel sperma juga dipengaruhi oleh suhu, secara umum mereka hidup lebih lama pada suhu

yang rendah dari pada suhu tinggi.

### C. SEKSUALITAS IKAN

Pada prinsipnya, seksualitas pada ikan terdiri dari dua jenis kelamin yaitu jantan dan betina. Ikan jantan adalah ikan yang mempunyai organ penghasil sperma, sedangkan ikan betina adalah ikan yang mempunyai organ penghasil telur. Suatu populasi terdiri dari ikan-ikan yang berbeda seksualitasnya, maka populasi tersebut disebut populasi heteroseksual, bila populasi tersebut terdiri dari ikan-ikan betina saja maka disebut monoseksual. Namun, penentuan seksualitas ikan di suatu perairan harus berhati-hati karena secara keseluruhan terdapat bermacam-macam seksualitas ikan mulai dari hermaphrodit sinkroni, protandri, protogini, hingga gonokorisme yang berdiferensiasi maupun yang tidak berdiferensiasi.

#### 1) Hermaphroditisme

Ikan hermaphrodit mempunyai jaringan ovarium maupun jaringan testis yang sering dijumpai dalam beberapa famili ikan. Kedua jaringan tersebut terdapat dalam satu organ dan letaknya seperti letak gonad yang terdapat pada individu normal. Pada umumnya, ikan hermaphrodit hanya satu sex saja yang berfungsi pada suatu saat, meskipun ada beberapa spesies yang bersifat hemaprodit sinkroni. Berdasarkan perkembangan ovarium dan atau testis yang terdapat dalam satu individu dapat menentukan jenis hermaphroditismenya.

- *Hermaphrodit sinkroni/simultaneous*

Apabila dalam gonad individu terdapat sel kelamin betina dan sel kelamin jantan yang dapat masak bersama-sama dan siap untuk dikeluarkan. Ikan hermaphrodit jenis ini ada yang dapat mengadakan pembuahan sendiri dengan mengeluarkan telur terlebih dahulu kemudian dibuahi oleh sperma dari individu yang sama, ada juga yang tidak dapat mengadakan pembuahan sendiri. Ikan ini dalam satu kali

pemijahan dapat berlaku sebagai jantan dengan mengeluarkan sperma untuk membuahi telur dari ikan yang lain, dapat pula berlaku sebagai betina dengan mengeluarkan telur yang akan dibuahi sperma dari individu lain. Contoh ikan hermaprodit sinkroni yaitu ikan-ikan dari Famili Serranidae.

- *Hermaprodit protandri*

Ikan yang di dalam tubuhnya mempunyai gonad yang mengadakan proses diferensiasi dari fase jantan ke fase betina. Ketika ikan masih muda gonadnya mempunyai daerah ovarium dan daerah testis, tetapi jaringan testis mengisi sebagian besar gonad pada bagian lateroventral. Setelah jaringan testisnya berfungsi dan dapat mengeluarkan sperma, terjadi masa transisi yaitu ovariumnya membesar dan testis mengkerut. Pada ikan yang sudah tua, testis sudah tereduksi sekali sehingga sebagian besar dari gonad diisi oleh jaringan ovarium yang berfungsi, sehingga ikan berubah menjadi fase betina. Contoh ikan-ikan yang termasuk dalam golongan ini antara lain *Sparus auratus*, *Sargus annularis*, *Lates calcarifer* (ikan kakap).

- *Hermaprodit protogini*

Merupakan keadaan yang sebaliknya dengan hermaprodit protandri. Proses diferensiasi gonadnya berjalan dari fase betina ke fase jantan. Pada beberapa ikan yang termasuk golongan ini sering terjadi sesudah satu kali pemijahan, jaringan ovariumnya mengkerut kemudian jaringan testisnya berkembang. Salah satu spesies ikan di Indonesia yang sudah dikenal termasuk ke dalam golongan hermaprodit protogini ialah ikan belut sawah (*Monopterus albus*) dan ikan kerapu Lumpur (*Epinephelus tauvina*). Ikan ini memulai siklus reproduksinya sebagai ikan betina yang berfungsi, kemudian berubah menjadi ikan jantan yang berfungsi. Urutan daur hidupnya yaitu : masa juvenile yang hermaprodit, masa betina yang berfungsi, masa intersek dan masa terakhir masa jantan yang berfungsi. Pada ikan-ikan yang termasuk ke dalam Famili Labridae, misalnya *Halichieres sp.* terdapat dua macam jantan yang berbeda. Ikan jantan pertama terlihatnya seperti betina tetapi tetap jantan selama hidupnya, sedangkan jantan yang kedua ialah jantan yang berasal dari perubahan ikan betina. Pada ikan-ikan yang mempunyai dua fase



dalam satu siklus hidupnya, pada tiap-tiap fasenya sering didapatkan ada perbedaan baik dalam morfologi maupun warnanya. Keadaan demikian menyebabkan terjadinya kesalahan dalam mendeterminasi ikan itu menjadi dua nama, yang sebenarnya spesies ikan itu sama.

Misalnya pada ikan *Larbus ossifagus* ada dua individu yang berwarna merah dan ada yang berwarna biru. Ternyata ikan yang berwarna merah adalah ikan betina, sedangkan yang berwarna biru adalah ikan jantan. Hermaprodit protandri dan hermaprodit protogini sering disebut hermaprodit beriring. Pada waktu ikan itu masih muda mempunyai gonad yang berorganisasi dua macam seks, yaitu terdapat jaringan testis dan ovarium yang belum berkembang dengan baik. Proses suksesi kelamin dari satu populasi hermaprodit protandri atau hermaprodit protogini terjadi pada individu yang berbeda baik menurut ukuran atau umur, tetapi merupakan suatu proses yang beriring.

## 2) Gonokhorisme

Selain hermaproditisme, pada ikan terdapat juga gonokhorime, yaitu kondisi seksual berganda yaitu pada ikan bertahap juvenil gonadnya tidak mempunyai jaringan yang jelas status jantan atau betinanya. Gonad tersebut kemudian berkembang menjadi semacam ovarium, setelah itu setengah dari individu ikan-ikan itu gonadnya menjadi ovarium (menjadi ikan betina) dan setengahnya lagi menjadi testis (menjadi ikan jantan). Gonokhoris yang demikian dinamakan gonokhoris yang “tidak berdiferensiasi”, yaitu keadaannya tidak stabil dan dapat terjadi interseks yang spontan. Misalnya *Anguilla anguilla* dan *Salmo gairdneri irideus* adalah gonokhoris yang tidak berdiferensiasi. Ikan gonokhorisme yang “berdiferensiasi” sejak dari mudanya sudah ada perbedaan antara jantan dan betina yang sifatnya tetap sejak dari kecil sampai dewasa, sehingga tidak terdapat spesies yang interseks.

#### D. SIFAT SEKSUAL PRIMER DAN SEKUNDER

Sifat seksual primer pada ikan ditandai dengan adanya organ yang secara langsung berhubungan dengan proses reproduksi, yaitu ovarium dan pembuluhnya pada ikan betina, dan testis dengan pembuluhnya pada ikan jantan. Sifat seksual sekunder ialah tanda-tanda luar yang dapat dipakai untuk membedakan ikan jantan dan ikan betina. Satu spesies ikan yang mempunyai sifat morfologi yang dapat dipakai untuk membedakan jantan dan betina dengan jelas, maka spesies itu bersifat seksual dimorfisme. Namun, apabila satu spesies ikan dibedakan jantan dan betinanya berdasarkan perbedaan warna, maka ikan itu bersifat seksual dikromatisme. Pada umumnya ikan jantan mempunyai warna yang lebih cerah dan lebih menarik dari pada ikan betina. Pada dasarnya sifat seksual sekunder dapat dibagi menjadi dua yaitu :

- Sifat seksual sekunder yang bersifat sementara, hanya muncul pada waktu musim pemijahan saja. Misalnya “ovipositor”, yaitu alat yang dipakai untuk menyalurkan telur ke bivalvia, adanya semacam jerawat di atas kepalanya pada waktu musim pemijahan. Banyaknya jerawat dengan susunan yang khas pada spesies tertentu bisa dipakai untuk tanda menentukan spesies, contohnya ikan *Nocomis biguttatus* dan *Semotilus atromaculatus* jantan.
- Sifat seksual sekunder yang bersifat permanent atau tetap, yaitu tanda ini tetap ada sebelum, selama dan sesudah musim pemijahan. Misalnya tanda bulatan hitam pada ekor ikan *Amia calva* jantan, gonopodium pada *Gambusia affinis*, clasper pada golongan ikan Elasmobranchia, warna yang lebih menyala pada ikan *Lebistes*, *Betta* dan ikan-ikan karang, ikan *Photocorynus* yang berparasit pada ikan betinanya dan sebagainya. Biasanya tanda seksual sekunder itu terdapat positif pada ikan jantan saja. Apabila ikan jantan tadi dikastrasi (testisnya dihilangkan), bagian yang menjadi tanda seksual sekunder menghilang, tetapi pada ikan betina tidak menunjukkan sesuatu perubahan. Sebaliknya tanda bulatan hitam pada ikan *Amia* betina akan muncul pada bagian ekornya seperti

ikan *Amia* jantan, bila ovariumnya dihilangkan. Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari hormon yang dikeluarkan oleh testis mempunyai peranan pada tanda seksual sekunder, sedangkan tanda hitam pada ikan *Amia* menunjukkan bahwa hormone yang dikeluarkan oleh ikan betina menjadi penghalang timbulnya tanda bulatan hitam.

## **E. STRATEGI REPRODUKSI**

Berdasarkan organ tempat embrio berkembang dan tempat terjadinya pembuahan, terdapat tiga golongan ikan:

### **a) Ikan ovipar**

Golongan ovipar yaitu ikan yang mengeluarkan telur pada waktu pemijahan. Sebagian besar jenis ikan tergolong ke dalam golongan ovipar. Beberapa contoh ikan yang termasuk dalam golongan ini adalah Ikan mas (*Cyprinus carpio*), mujair (*Oreochromis mosambicus*), kakap (*Lates calcarifer*) dan tongkol (*Euthynus spp.*). Beberapa ikan berpijah secara bersama-sama dan tanpa berpasangan. Sejumlah ikan jantan dan betina mengeluarkan sperma dan telur secara bersama dalam suatu lingkungan yang cocok. Jumlah telur yang banyak dibiarkan hanyut dalam perairan terbuka, terbawa dan terapung oleh turbulensi arus, kemudian menempel pada substrat. Spesies lain memiliki kebiasaan berpasangan dalam memijah setelah satu atau dari pasangan tersebut keduanya menyiapkan tempat untuk meletakkan telur. Beberapa jenis ikan memendam telurnya di krikil dan kemudian meninggalkannya, sedangkan jenis lain akan menjaga (mengawal) sarangnya. Ikan belanak (*Liza spp*, *Mugil spp*, *valamugil sp*) merupakan jenis ikan pantai yang umumnya melakukan pemijahan di daerah pantai dengan salinitas yang agak tinggi. Telur-telur dikeluarkan begitu saja dan terbawa arus sampai ke muara sungai. Anak-anak belanak akan bergerak ke tambak dan bahkan ada yang masuk ke perairan tawar.

## **b) Ikan vivipar**

Golongan vivipar merupakan ikan yang melahirkan anak dalam pola reproduksinya. Anak ikan yang dilahirkan oleh golongan ikan vivipar hamper menyerupai individu dewasa. Kandungan kuning telur sangat sedikit dan perkembangan embrio ditentukan oleh hubungannya dengan placenta pada tahap awal untuk mencukupi kebutuhan makanannya. Golongan ikan ini umumnya berfekunditas kecil, tidak seperti pada golongan ikan ovipar yang memiliki fekunditas lebih besar. Meskipun demikian keturunannya mendapat semacam jaminan dari induk untuk dapat melangsungkan awal hidupnya dengan aman. Keadaan demikian menunjukkan bahwa ikan vivipar stuasinya lebih modern dari pada ikan ovipar dalam mempertahankan eksistensi species dari keadaan lingkungan sekelilingnya termasuk dari serangan predator. Umumnya jenis ikan bertulang rawan (hiu dan pari) merupakan kelompok vivipar, meskipun demikian beberapa ikan bertulang sejati bisa dikategorikan melahirkan anak, seperti family Poeciliidae, Goodidae, Anablepidae dan Yaminsiidae.

## **c) Ikan ovovivipar**

Golongan ikan ovovipar ini melahirkan anak seperti halnya vivipar, namun perkembangan anak di dalam kandungan induk mendapatkan makanan dari persediaan kuning telur yang tersedia non placentar. Dalam perkembangan yang demikian anak mendapat keperluan material untuk pertumbuhannya dari induk melalui penyerapan zat-zat yang dikeluarkan oleh uterus. Zat tersebut disebut “Susu uterin” atau embriotrophe. Spesies ikan ovovivipar jumlahnya jauh lebih banyak dari pada ikan vivipar. Pada embrio ikan *Squalus acanthias* terdapat dua macam kantung telur yaitu kantung yang di luar tubuh dan kantung didalam tubuh. Kantung kuning telur dalam tubuh sebagai hasil perkembangan batang kantung kuning telur bagian luar yang tumbuh pada bagian dalam. Butir-butir kuning telur dari kantung luar bergerak ke bagian kantung dalam terus ke usus untuk dicerna.

Berbeda dengan golongan ikan vivipar dan ovovipar, maka ikan ovipar yang merupakan mayoritas dari ikan yang ada pada waktu pemijahan membuahi telurnya di luar tubuh. Telur yang dikeluarkan dari tubuh induk dibuahi oleh ikan

jantan dengan berbagai cara. Semua tingkah laku yang dilakukan oleh ikan tersebut pada waktu pemijahan bertujuan agar semua telur yang dikeluarkan dapat dibuahi dengan baik. Ikan bertulang rawan yang tergolong ke dalam ovovivipar memiliki masa mengandung yang berbeda-beda. Ikan *Myliobatis bovia* masa mengandungnya empat bulan, *Urolophus halleri* tiga bulan dan *Squalus acanthias* dua bulan.

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Fungsi reproduksi pada ikan pada dasarnya merupakan bagian dari sistem reproduksi yang terdiri dari komponen kelenjar kelamin atau gonad, dimana pada ikan betina disebut ovarium sedang pada jantan disebut testis beserta salurannya. Pada prinsipnya, seksualitas pada ikan terdiri dari dua jenis kelamin yaitu jantan dan betina. Ikan jantan adalah ikan yang mempunyai organ penghasil sperma, sedangkan ikan betina adalah ikan yang mempunyai organ penghasil telur. Sifat seksual primer pada ikan ditandai dengan adanya organ yang secara langsung berhubungan dengan proses reproduksi, yaitu ovarium dan pembuluhnya pada ikan betina, dan testis dengan pembuluhnya pada ikan jantan. Sifat seksual sekunder ialah tanda-tanda luar yang dapat dipakai untuk membedakan ikan jantan dan ikan betina.

## DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, S. 1974. *Ickthiologi Sistematika (Ichtyologi – I)*, Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan tinggi, IPB

DDD. Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller and D.R.M. Passino. 1977. *Ichthyology*. Second edition. John Wiley & Sons, New York

G.M. Cailliet (eds.). 1979. *Readings in Ichthyology*. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi

Nelson, J.S. 1976. *Fishes of the World*, New York.

Rahardjo, M.F. 1980. *Ichthyologi*. Departemen Biologi Perairan, Fakultas Perikanan, IPB