

**PERANAN HIPOFISA
DALAM PRODUKSI BENIH IKAN**

oleh

Sutomo¹⁾

ABSTRACT

THE IMPORTANCE OF HYPOPHYSIS IN FISH SEED PRODUCTION. *Hypophysis or pituitary gland is an endocrine master gland which can be found throughout the vertebrates. In fish, the gland is situated between the posterior of nervus opticus and the anterior of saccus vasculosus. This gland can produce gonadotrophic hormon (gonadotropin) which indirectly influences the gonadal maturation, by stimulating the production of sex steroids (androgens, estrogens, and progesterons). Due to its gonadotropin content, hypophysis is now widely used in many hatcheries as a spawning inducer. The spawning method is commonly termed as hypophysation technique. The procedures of this technique include : selecting offish breeders ; dissecting, collecting, extracting of hypophysis; hormon injection, and spawning. The success of hypophysation depends on how a proper donor and recipient fish are selected. The donor fish should be taken prior to spawning season to ensure the high content of gonadotropin. Recipient fish should be mature in gonad condition or at least the eggs have filled with yolk. Only good and healthy fish are choosen. The other important aspect is the breeders handling technique. The handling of the breeders should be done carefully and be avoided from physical damage. The hormon should be given at suitable dosage which correlate with gonad maturation stage. The ripe gonad requires lower dosage than the immature one. More accurate method for determining gonad maturation is by biopsy method rather than by morphological character. The procedure of biopsy, eggs hatching and larvae rearing are described in this paper.*

PENDAHULUAN

Sejalan dengan pesatnya usaha budi daya ikan akhir-akhir ini, kebutuhan akan benih ikan semakin meningkat pula. Pengumpulan benih dari alam dirasakan kurang dapat memenuhi kebutuhan. Bahkan dengan semakin menurunnya kualitas air

sebagai akibat meningkatnya pencemaran lingkungan, serta musim dan kondisi alam yang kadang-kadang kurang menguntungkan mengakibatkan pengumpulan benih menjadi lebih sulit dan kurang dapat diandalkan. Untuk mengatasi hal tersebut, saat ini telah banyak didirikan pusat-pusat

1) Balai Penelitian dan Pengembangan Biologi Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta.

pembenihan yang jumlahnya terus bertambah dari waktu ke waktu. Perkembangan pembenihan telah begitu pesat terutama untuk perikanan darat, sehingga berjuta-juta benih ikan-ikan telah dapat dihasilkan setiap tahunnya. Dibalik keberhasilan ini, ada beberapa faktor penunjang yang turut berperan. Salah satu diantaranya ialah "hipofisa", si kecil mungil tetapi kemampuannya dalam menunjang produksi benih ikan tidak dapat diragukan lagi.

Dalam makalah ini akan dibicarakan sedikit tentang hipofisa dan peranannya dalam produksi benih.

HIPOFISA

Struktur dan fungsi

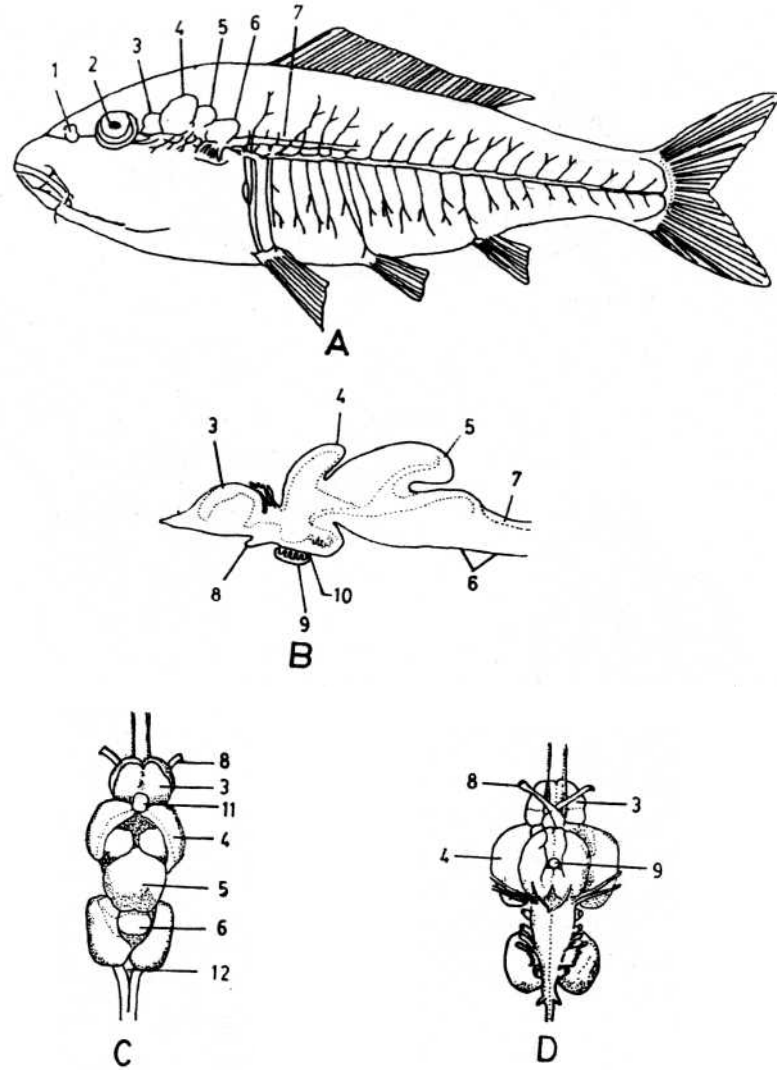
Hipofisa atau kelenjar pituitaria adalah suatu kelenjar endokrin penting pada semua hewan vertebrata (bertulang belakang). Karena letaknya di bawah otak, maka kelenjar ini sering disebut sebagai kelenjar bawah otak. Pada ikan, hipofisa terletak di sebelah belakang "chiasma nervi optici", yakni persilangan nervus opticus yang menuju ke mata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1. Bentuknya membulat sampai agak lonjong tergantung dari jenis ikannya, ukurannya relatif sangat kecil lebih kurang sebesar butiran beras. Seperti halnya pada kelenjar endokrin lainnya, hipofisa kaya akan vaskularisasi pembuluh darah sehingga dalam keadaan segar tampak berwarna putih kemerahan. Gambaran mikroskopis hipofisa yang terpotong vertikal (tegak) dapat dilihat pada Gambar 2. Kelenjar terdiri atas dua bagian yaitu neurohipofisa dan adenohipofisa. Bagian adenohipofisa terbagi lagi atas tiga bagian yaitu proadenohipofisa, mesoadenohipofisa dan metaadenohipofisa. Bagian mesoadenohipofisa mampu memproduksi gonadotropin, yakni suatu hormon yang mempunyai peranan penting dalam sistem reproduksi.

Hormon ini dapat merangsang perkembangan dan pematangan testis dan ovarium. Menurut susunan kimianya, gonadotropin adalah suatu senyawa glikoprotein dengan S_{20w} mendekati 2,5 dan berat molekulnya 28.000 (BURZAWA-GERARD dan BURZAWA-GERARD & FONATAINE dalam MALINS & SARGENT 1975).

Pada ikan yang telah dewasa, hormon ini diproduksi lebih banyak daripada ikan yang masih muda dan jumlahnya meningkat pada saat menjelang musim pemijahan. Hormon yang telah diproduksi dicurahkan langsung ke dalam pembuluh darah. Melalui sistem sirkulasi darah inilah akhirnya gonadotropin sampai ke organ sasarannya (gonad). Di sini gonadotropin memainkan aksinya, yakni menginduksi jaringan gonad dalam memproduksi steroid-steroid kelamin seperti androgen, estrogen dan progesteron yang secara langsung berperan terhadap perkembangan gonad (HARVEY & HOAR 1979). Melihat kenyataan bahwa hipofisa mengandung hormon gonadotropin, para ahli telah tertarik untuk memanfaatkan kelenjar tersebut sebagai bahan perangsang pemijahan pada ikan. Beberapa percobaan telah dilakukan dan terbukti bahwa penyuntikkan ekstrak kelenjar hipofisa dapat merangsang pematangan gamet (sel kelamin), ovulasi dan pemijahan (KINNE 1977).

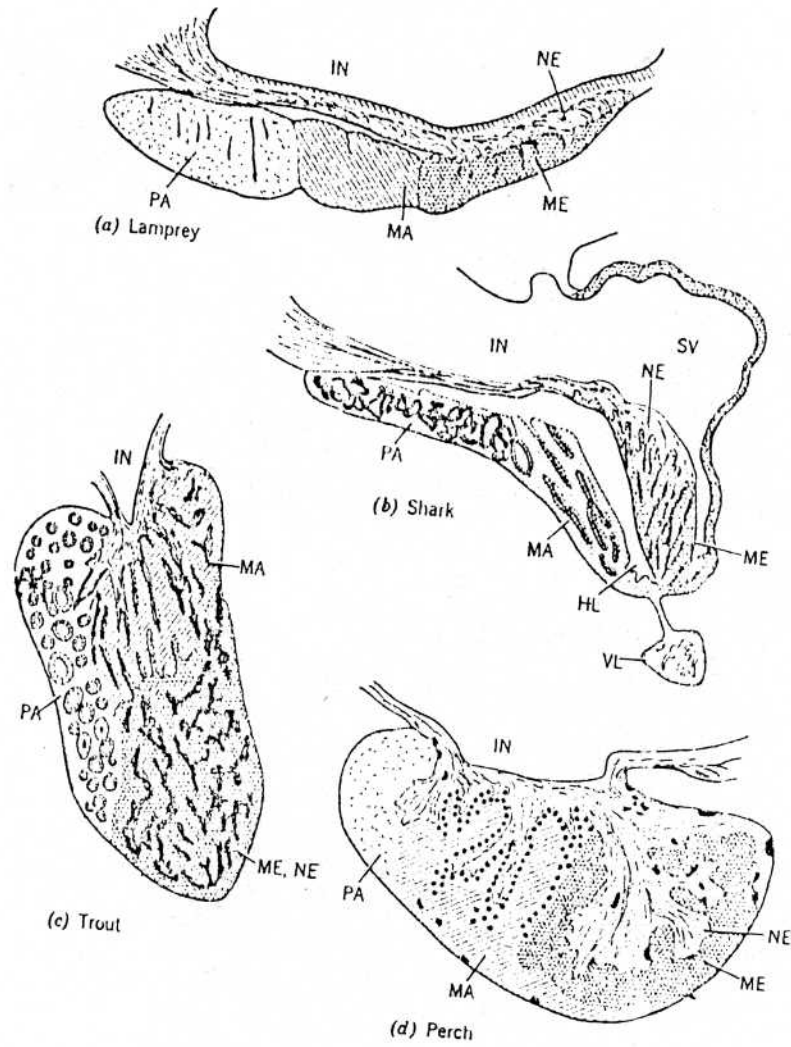
Peranannya dalam produksi benih ikan

Dengan berhasilnya pemanfaatan hipofisa sebagai bahan perangsang pemijahan, dewasa ini kelenjar tersebut banyak digunakan orang dalam industri pembenihan. Sebagai pionir dalam pemanfaatan hipofisa adalah seorang ahli biologi dari Brazilia pada tahun 1935. Beliau telah berhasil memijahkan suatu jenis ikan yang pada mulanya tidak mau memijah dalam kolam pemeliharaan, dengan cara menyuntikkan ekstrak hipofisa terhadap induk pemijah.



Gambar 1. A. Contoh susunan otak pada ikan karper, *Cyprinus carpio* L.
 B. Irisan membujur - tegak dari otak dan hipofisa.
 C. Otak (pandangan atas)
 D. Otak (pandangan bawah)

1. Lubang hidung	7. Medulla spinalis (notocord)
2. Mata	8. Nervus opticus
3. Cerebrum (otak besar)	9. Hipofisa
4. Lobus opticus	10. Infundibulum
5. Cerebellum (otak kecil)	11. Epifisa
6. Medulla oblongata	12. Fossa rhomboidea



Gambar 2. Diagram kelenjar hipofisa pada ikan : (a) "lamprey" *petromyzon* ; (b) "dogfish Shark" (*Squalus*) ; (c) "trout" (*Salmo*) ; (d) "perch" (*Perca*). HL. lumen hipofisa; IN, infundibulum ; MA, meso-adenohipofisa; ME, meta-adenohipofisa ; NE, neurohipofisa ; PA, pro-adenohipofisa ; SV, kantong vasculosus ; VL, lobus ventral. (LAGLER *et al.* 1977).

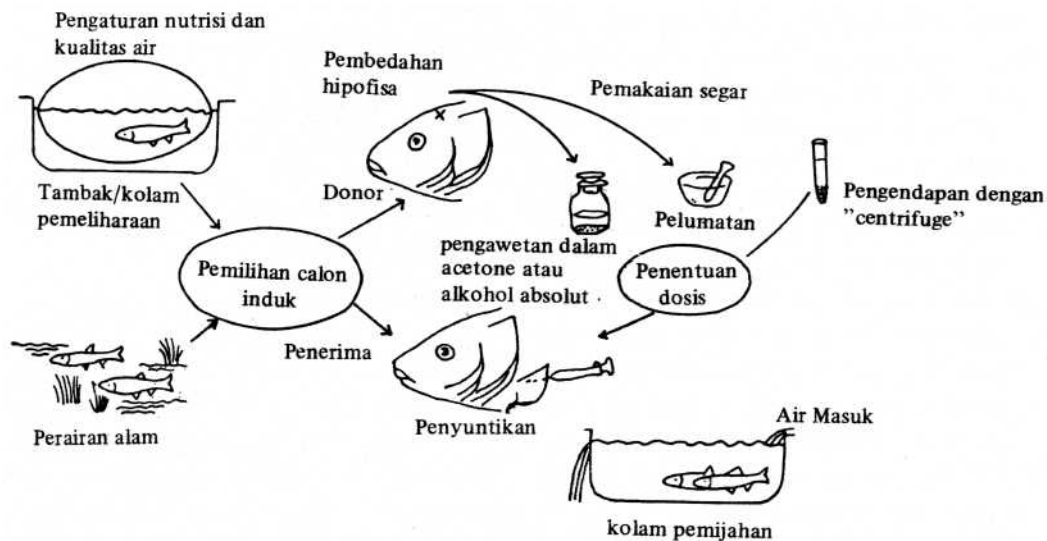
Metode ini disebut sebagai teknik hipofisasi. Teknik ini kemudian diikuti dan diterapkan di berbagai negara Asia maupun Eropa dan ternyata telah memberikan hasil yang menggembirakan. Sebagai contoh misalnya Thailand, pada tahun 1969 telah dapat memproduksi benih ikan lokal, *Brabus goniotus* sebanyak 500.000 ekor. Demikian pula di Jepang, dengan penerapan teknik tersebut saat ini telah dapat di produksi berjuta-juta benih ikan, misalnya ikan karper perak, karper rumput dan jenis ikan lainnya. Di Indonesia, teknik hipofisa juga telah lama diterapkan dan telah berkembang baik terutama untuk perikanan darat. Sedangkan untuk perikanan atau budidaya laut masih bersifat penelitian. Berikut ini diterangkan tentang cara pemijahan dengan teknik hipofisa dan beberapa hal yang terkait.

RANGSANGAN PEMIJAHAN DENGAN TEKNIK HIPOFISASI

Secara garis besar prosedur pemijahan terupaya dengan teknik hipofisasi meliputi pemilihan induk, pengambilan dan ekstraksi hipofisa, penyuntikan hormon dan pemijahan seperti terlihat pada Gambar 3. Ikan yang akan dijadikan induk dapat diperoleh dari alam atau dari tempat pemeliharaan dengan diet yang telah diatur. Makanan yang diberikan biasanya mengandung kadar protein yang tinggi tetapi rendah dalam kadar lemak.

Pemilihan induk

Pemilihan calon induk hendaknya dilakukan seteliti mungkin. Pemilihan induk yang tepat dan baik merupakan salah satu kunci menuju keberhasilan dalam teknik hipofisasi.



Gambar 3. Prosedur pemijahan terupaya dengan teknik hipofisa.

Ikan yang akan dijadikan donor dipilih yang telah dewasa. Jenis kelaminnya bebas, jantan atau betina. Hal yang perlu diperhatikan di sini ialah pada waktu pengambilan hipofisa sebaiknya dilakukan pada saat menjelang musim pemijahan. Hal ini dimaksudkan untuk menjamin kandungan hormon gonadotropin yang tinggi. Sumber lain dari hipofisa sebenarnya dapat diperoleh dari hewan lain seperti misalnya hipofisa mamalia, burung, reptilia atau amfibia. Beberapa percobaan menunjukkan bahwa ekstrak hipofisa dari hewan-hewan tersebut telah terbukti mampu merangsang pemijahan pada ikan. Para ahli berpendapat bahwa keefektifitasan tersebut karena adanya homologi dari hormon gonadotropin yang dihasilkan. Namun demikian hasil yang paling baik adalah penggunaan hipofisa dari jenis hewan yang sama (LAGLER *et al.* 1977), diikuti oleh marga yang sama, kemudian oleh suku yang sama (KAFUKU & IKENOOEU 1983).

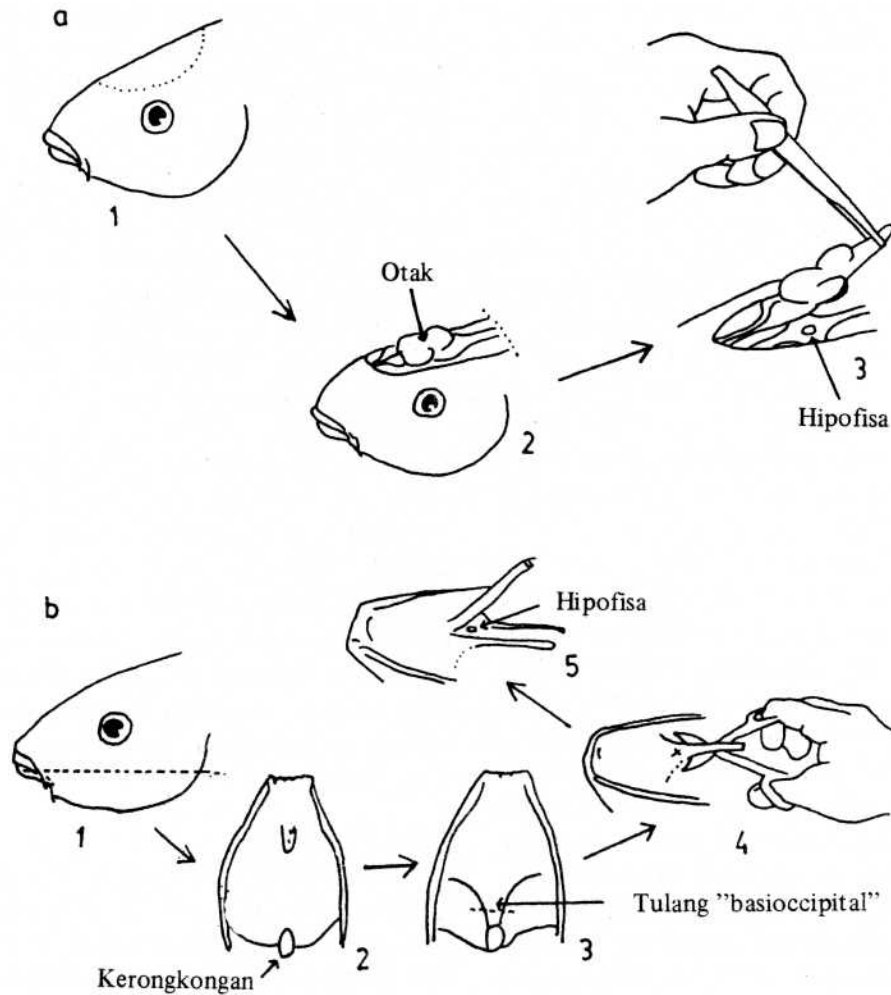
Mengenai induk ikan yang akan dijadikan donor, ada dua hal penting yang harus diperhatikan. Pertama, ikan dipilih yang sehat, tidak cacat dan telah matang telur. Tanda karakteristik induk ikan yang matang telur umumnya adalah sebagai berikut : perut buncit, gerakkan agak lamban, dan bagian lubang genital (kelamin) tampak berwarna kemerahan. Kedua, penanganan yang kurang hati-hati pada waktu penangkapan ataupun waktu transportasi dapat mengakibatkan luka, hilangnya sisik serta stres pada ikan. Ikan yang telah mengalami hal tersebut di atas tidak akan memijahkan telurnya walaupun telah disuntik dengan dosis hormon yang tepat. Untuk mengatasi hal ini biasanya para budidaya-wan mempergunakan zat bius seperti MS 222, Ethyl-p-amino-benzoat, chlorobutanol dan bahan kimia lainnya. MS 222 telah digunakan secara luas tetapi harganya

agak mahal. Sebagai gantinya, saat ini banyak digunakan Ethyl-p-amino-benzoat karena di samping efektif juga murah harganya. Dosis yang umum dipakai adalah 1 gram/liter (HUISMAN 1976).

Pengambilan dan ekstraksi hipofisa

Untuk mengambil hipofisa, kepala ikan donor terlebih dahulu dipotong. Metode pengambilannya ada dua cara seperti terlihat pada Gambar 4. Pertama, melalui bagian atas tulang kepala (tengkorak). 1). Potong tulang kepala bagian atas dengan pisau tajam sepanjang garis yang bertitik. 2). Singkapkan seluruh bagian otak dan potong "notocord" (utak syaraf tulang belakang) sepanjang garis yang bertitik. 3). Angkat bagian ujung notocord yang terpotong, maka akan tampak hipofisa, tertinggal di dasar tulang tengkorak yang berupa tulang rawan. Kedua, melalui bagian bawah tulang tengkorak. (1). kepala dibelah melalui lubang mulut sampai ke bagian belakang. 2). letakkan kepada bagian atas dengan posisi terbalik. 3). Gunting dan pindahkan jaringan yang lunak dan potong tulang "basioccipital" sepanjang garis bertitik. 4). Gunting jaringan yang terdapat di kedua sisi tulang basioccipital. 5). Angkatlah tulang tersebut. untuk menyingkapkan kelenjar hipofisa.

Setelah hipofisa di ambil segera diletakkan di atas kertas hisap sambil digulingkan secara merata untuk menghilangkan cairan dan noda sampai bersih. Kelenjar hipofisa yang telah bersih di masukkan ke dalam alat penggerus atau tabung gelas kemudian dilumat sampai halus. Setelah itu ke dalam tabung tersebut dimasukkan larutan garam fisiologis atau larutan garam murni (NaCl) 0,65% atau bila tidak ada dapat digunakan air suling (aquadest) sebanyak 1 ml. Ekstrak kelenjar tersebut



Gambar 4. Metode pengambilan hipofisa.

kemudian dipindahkan ke tabung "centrifuge" untuk diendapkan dengan pemusingan selama 1 – 2 menit. Hasil pemusingan akan tampak terpisah antara cairan yang jernih dengan endapan partikel jaringan hipofisa. Cairan yang jernih mengandung gonadotropin dan siap untuk disuntikan.

Apabila hipofisa dibutuhkan dalam jumlah besar, untuk menghemat waktu dan tenaga, maka pengumpulan kelenjar ini dapat dilakukan jauh-jauh hari sebelum

proses pemijahan di mulai. Hipofisa dapat diawetkan baik dalam keadaan utuh, berbentuk tepung (powder) ataupun dalam bentuk ekstrak.

Hipofisa dalam keadaan utuh dapat diawetkan dengan alkohol absolut atau acetone. Caranya adalah sebagai berikut : Setelah hipofisa dikeluarkan dari kepala ikan, kelenjar dibersihkan dengan kertas hisap. Kemudian di masukkan ke dalam botol kecil yang berisi alkohol atau acetone.

Setiap 24 jam sekali larutan dibuang dan diganti dengan larutan yang baru. Hal ini diulangi sampai tiga kali agar dehidrasi (penghilangan air) dan "defatting" (penghilangan lemak) telah sempurna. Setelah itu hipofisa dipindahkan ke dalam botol gelap yang telah berisi cairan alkohol atau acetone baru dan di simpan dalam lemari es (refrigerator). Menurut KAFUKU & IKENOUE (1983), dengan cara ini keefektifan hipofisa dapat bertahan lebih dari satu tahun. Berdasarkan pengalaman ternyata hipofisa yang diawetkan dengan ethyl alkohol hasilnya lebih baik daripada acetone, seperti yang telah dituturkan oleh PRUGININ & CIRLIN(1976).

Cara pengawetan hipofisa dalam bentuk ekstrak telah berhasil dilakukan oleh ahli dari Brazilia. Untuk mengawetkan ekstrak kelenjar ini digunakan larutan gliserin. Metodenya yaitu meliputi ekstraksi kelenjar dengan air suling, kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol kecil dan di simpan dalam lemari es selama 24 jam – 48 jam. Setelah itu ke dalam botol-botol tersebut ditambahkan larutan gliserin untuk membentuk perbandingan 2 : 1 dengan volume air. Suspensi tersebut kemudian di simpan lagi dalam lemari es selama 24 – 48 jam, lalu dipusingkan dengan "centrifuge" selama beberapa menit. Supernatan (cairan jernih) yang terjadi kemudian dimasukkan dalam botol-botol kecil yang ditutup rapat dan di simpan dalam lemari es. Penemuan metode pengawetan dari Peneliti Brazilia tersebut ternyata telah memberikan hasil (keefektifan) yang lebih seragam (uniform) daripada bila di simpan dalam larutan air asin atau air suling.

Metode pengawetan hipofisa dalam bentuk tepung saat ini banyak dilakukan orang. Bahkan di beberapa negara maju seperti Australia, Jepang dan Kanada metode ini telah dikembangkan secara komersil. Sumber hipofisa umumnya diperoleh dari

ikan salmon. Di Kanada misalnya, tepung hipofisa ikan salmon telah diproduksi secara besar-besaran oleh Syndel Laboratories Ltd, Vancouver. Pada prinsipnya metode pembuatannya cukup sederhana. Hipofisa yang telah diawetkan dengan acetone dan telah kering, ditempatkan pada alat penumbuk. Setelah itu kelenjar dihaluskan, kemudian diayak. Tepung hasil ayakan dimasukkan dalam botol-botol kecil dan disimpan dalam suhu 5°C. Tepung tersebut dapat disimpan untuk periode waktu dua tahun tanpa kehilangan potensinya. Pada waktu akan dipergunakan, tepung hipofisa dilarutkan terlebih dahulu dalam larutan garam fisiologis baru disuntikan terhadap induk pemijah. Sedangkan untuk hipofisa yang diawetkan dalam keadaan utuh, cara pemakaiannya sama seperti hipofisa segar. Kelenjar di ekstraksi dengan larutan garam fisiologis atau air suling, kemudian disentrifugasi (dipusingkan), baru cairan yang jernih disuntikkan.

Penyuntikan hormon

Penyuntikan hormon dapat dilakukan melalui empat rute yaitu : 1). melalui otot atau daging ikan (intramuskular). 2). melalui selaput dinding perut (intraperitoneal). 3). melalui rongga dada (chest cavity) dan 4). melalui tempurung kepala (intracranial). Suntikan secara intracranial daya reaksinya cepat tetapi dianggap kurang aman. Demikian pula suntikan secara intraperitoneal mempunyai resiko terhadap kerusakan organ dalam. Cara yang paling umum dilakukan orang adalah suntikan secara intramuskuler (menembus daging) pada bagian punggung dan suntikan melalui rongga dada. Cara penyuntikan ke dalam rongga dada yaitu dengan menusukkan jarum suntik persis di bagian bawah sirip dada. Kedua cara ini tidak membahayakan ikan atau organ dalam dan ternyata memberikan hasil

yang positif. Supaya tidak banyak bergerak waktu penyuntikan dilakukan, ikan yang akan di suntik diletakkan secara halus ke bak porselin dan diselimuti dengan jala halus atau kain handuk yang telah dibasahi, bagian kepala dipegang hati-hati. Untuk mencegah stres atau kerusakan fisik waktu penyuntikan, para budidayawan biasanya menggunakan anesthesia (obat bius) sebelum ikan disuntikan. Sebagai obat bius dapat digunakan MS 222 (Sandoz) 50 ppm, Ammonium benzoat 1 ppm atau obat bius lain. Anesthesia tersebut membuat ikan lebih tenang dan penyuntikan dapat berjalan lancar.

Jumlah hormon yang diberikan disesuaikan dengan tingkat kematangan gonad ikan. Pada awal musim pemijahan, yang mana ikan belum cukup matang telur, jumlah hormon yang dibutuhkan lebih besar daripada waktu akhir musim pemijahan (FIJAN 1976). Induk ikan yang telah benar-benar matang telur membutuhkan jumlah hormon lebih rendah dan mungkin cukup membutuhkan satu kali suntikan seperti telah dituturkan oleh MASAHIRO MASYUSHIMA (komunikasi pribadi). Contoh pemberian dosis dan pentahapan penyuntikan pada pemijahan terupaya beberapa jenis ikan dapat di lihat pada Tabel 1. Pemberian dosis yang tepat kadang-kadang merupakan masalah yang sering timbul dalam teknik hipofisa. Hal ini tampaknya disebabkan karena kurangnya pengalaman atau skil dalam menentukan tingkat kematangan gonad ikan. Secara umum diakui bahwa induk ikan matang telur seperti telah disebutkan di atas mempunyai tanda karakteristik : perut buncit, gerakan agak lamban, dan lubang genital berwarna kemerahan. Tetapi tanda-tanda tersebut tidak selalu berlaku untuk beberapa jenis ikan tertentu sehingga dapat menimbulkan salah tafsir. Ikan yang sebenarnya belum matang telur dapat dianggap sudah matang telur

yang akhirnya dapat mengakibatkan kegagalan pemijahan. FIJAN (1976) menyatakan bahwa ikan yang hendak disuntik harus mencapai kematangan gonad tertentu. Hal yang serupa di utarakan pula oleh SHEHADEH *et al.* (1973a), yang menyatakan bahwa ikan mulai dapat dipijahkan dengan teknik hipofisa waktu kondisi telurnya telah terisi kuning telur (yolk). Pada ikan belanak, *Mugil cephalus* yaitu pada waktu diameter telur sekurang-kurangnya telah mencapai 0,6 mm. Untuk menentukan tingkat kematangan telur dapat diperlihatkan dengan kenampakan histologis, warna dan ukuran telur. Tetapi metode ini dianggap kurang efisien, karena memakan waktu dan melibatkan interpretasi yang subjektif (HARVEY & HOAR 1979). Metode histologis akan sangat baik bila diterapkan dalam mencari hubungan antara tingkat kematangan telur dengan diameternya. Sedangkan untuk menentukan tingkat kematangan telur dari ikan yang akan di induksi dengan hormon hendaknya dicari metode yang praktis, cepat dan tekniknya sederhana serta dapat mengurangi stres sekecil mungkin. Pendekatan yang dianggap cukup baik memberikan harapan dan dapat dipertanggung-jawabkan pada saat ini adalah metode biopsi. Prinsip dasar metode biopsi adalah berpatokan pada besarnya diameter oosit (telur). Metode ini telah berhasil diterapkan dengan baik terhadap ikan belanak, *Mugil cephalus* yang dilakukan oleh SHEHADEH *et al.* (1973b). Beberapa butir telur diambil dari induk ikan betina dengan sebuah pipa kecil lembut yang terbuat dari poliethylen. Pipa dimasukkan ke dalam indung telur sedalam 6 – 7 cm melalui lubang genital, kemudian telur secara perlahan disedot dan dikeluarkan. Setelah itu telur-telur tersebut dicuci, dan difiksasi dengan formalin 1% dalam larutan NaCl 0,6%. Pengamatan diameter telur dilakukan di bawah mikroskop dan ditera dengan mikrometer cokuler.

Tabel 1. Pemijahan terupaya (induced spawning) pada beberapa jenis ikan.

Jenis	Sumber Hipofisa	Bahan Pengawet	Pelarut	Suntikan			ΔT (jam)	Pemijahan	Sumber
				Dosis I	Dosis II	Dosis III			
<i>Silurus glanis</i>	Ikan karper	aceton	–	B: 0,3 mg/kg BB	B: 3 mg/kg BB	–	18	Ikan mulai memijah secara alami 10–12 jam setelah suntikan ke dua	HUISMAN (1976)
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Puntius gonionotus</i>	–	NaCl 0,6% atau air suling	B: 6 mg/kg BB	B: 6 mg/kg BB J: 12 mg/kg BB	–	5	Ikan mulai memijah secara alami 6–7 jam setelah suntikan kedua	TAY dalam HERVEY & HOAR (1979)
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	aceton	NaCl 0,6% gliserin, 7 : 3	B: 1 hipofisa kg BB J: 1 hipofisa/kg BB	–	–	–	Pemijahan dengan cara pengurutan (stripping-method)	WOYNAROVICH (1975)
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	<i>Cyprinus carpio</i> atau <i>Puntius gonionotus</i>	–	NaCl 0,6%	B: 5–6 mg/kg BB	B: 5–6 mg/kg BB J: 5 mg/kg BB	–	5	Pemijahan dengan cara pengurutan	CHEN <i>et al.</i> (1969)

Tabel 1 (Lanjutan)

Jenis	Sumber Hipofisa	Bahan pengawet	Pelarut	Suntikan			ΔT (jam)	Pemijahan	Sumber
				Dosis I	Dosis II	Dosis III			
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	<i>Cyprinus carpio</i> atau <i>Puntius gonionotus</i>	–	NaCl 0,6%	B: 5 – 6 mg/kg BB	B: 5 – 6mg/kgBB J: 5 mg/kg BB	–	5	Pemijahan dengan cara pengurutan	CHEN <i>et al.</i> (1969)
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Alkohol atau aceton	NaCl 0,65%	B: 5 mg/kg BB	–	–	–	mulai memijah 20 jam setelah penyuntikan ke dua	KAFUKU & IKENOUE (1983)
<i>Mugil cephalus</i>	Ikan Karper	–	–	B: $\frac{1}{2}$ hipofisa/kg BB J: $\frac{1}{4}$ hipofisa/kg BB	B: 1 hipofisa/kg BB J: $\frac{1}{2}$ hipofisa/kg BB	B: 2 hipofisa/kg BB J: 1 hipofisa/kg BB	7;14	Ikan mulai memijah 16 - 24 jam setelah suntikan ke tiga	PRUGININ & CIRLIN (1976)
<i>Pengasius sutchi</i>	Ikan lele Hipofisa segar atau awetan	–	air suling	Dosis tidak diterangkan secara jelas : B: dosis suntikan ke dua sebanyak 1,5 – 3 kali dosis suntikan pertama. J: dosis suntikan $\frac{1}{4}$ dosis ikan betina, disuntikkan bersamaan waktu			–	Pemijahan dengan cara pengurutan	POTAROS & SITASIT (1976)

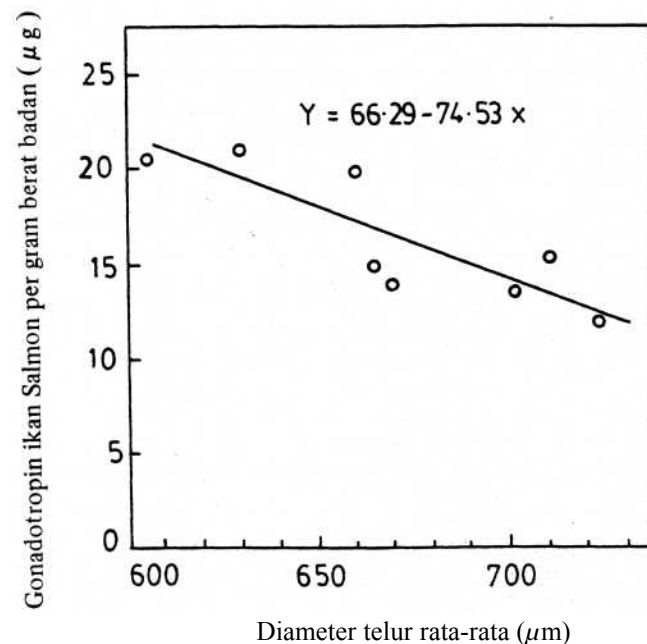
B : Induk ikan betina BB Berat badan ikan
J : Induk ikan Jantan ΔT Waktu antara dua periode suntikan.

Berdasarkan hasil penelitiannya, dosis efektif hormon, berbanding terbalik dengan diameter telur dan hasil terbaik ditemukan ketika telur berdiameter lebih besar dari 0,65 mm. Seorang ahli budidaya dapat menentukan dosis secara sederhana, hanya dengan menginterpolasi gambar hubungan antara diameter telur rata-rata dan dosis efektif (Gambar 5). Metode ini ternyata cukup tepat, dan dipandang cukup aman apabila dilakukan secara hati-hati. Dalam penerapan metode ini tidaklah tertutup kemungkinannya untuk mempergunakan jenis ikan lain, asalkan mempunyai beberapa persyaratan khusus seperti berikut ini :

— Saluran genital pada ikan betina mempunyai struktur anatomi sedemikian rupa sehingga pengambilan telur dengan

pipa kecil mudah dilakukan tanpa mengakibatkan kerusakan atau menembus organ dalam. Sebagai contoh misalnya pada ikan belanak, karper dan lele, tampaknya tidak mempunyai banyak problem karena mempunyai struktur anatomi ovarium (gonad betina) dan oviduct (saluran telur) yang berkelanjutan (continues), sehingga pipa (tabung kecil) yang dimasukkan melalui lubang genital akan mudah mencapai masa ovarium. Sedangkan pada ikan bandeng, *Chanos chanos*, penerapan teknik ini tampaknya kurang cocok karena struktur ovarium dan oviductnya tidak berkelanjutan (NASH & KUO 1976).

— Telur berkembang secara serentak, yang mana tidak terdapat perbedaan dalam tingkat kematangan contoh telur yang diam-



Gambar 5. Hubungan antara diameter telur rata-rata pada ikan belanak, *Mugil cephalus* betina (recipient) dan jumlah gonadotropin yang dibutuhkan untuk pemijahan terupaya (SHEHADEH *et al.* 1973a).

bil dari beberapa bagian ovarium yang berbeda letaknya (depan, tengah, atau bagian belakang ovarium).

— Diameter telur harus diketahui untuk semua tingkat kematangan. Hal ini penting untuk pembuatan "atlas" diameter telur dalam hubungan dengan penentuan dosis hormon yang tepat. Penemuan dosis yang tepat dapat dilakukan melalui penelitian yang cermat dan berulang-ulang sehingga hasilnya dapat dipertanggung-jawabkan. Pembuatan atlas semacam ini sangat penting untuk tiap-tiap jenis ikan yang akan dibudidayakan dan dapat mempermudah serta mempercepat kerja bagi para budidayawan.

Pemijahan

Setelah penyuntikan selesai, langkah berikutnya adalah pemijahan. Ada dua metode pemijahan yang sering dilakukan yaitu metode pengurutan (stripping method) dan metode pemijahan secara alami (natural spawning method).

a. Metode pengurutan

Setelah selesai penyuntikkan, induk ikan segera dimasukkan ke dalam tangki pemijahan. Beberapa jam setelah penyuntikkan terakhir, ikan ditangkap untuk diperiksa kondisi gonadnya. Apabila bagian perut telah terasa lembek dan dengan sedikit menekan perut telur mudah ke luar maka pengeluaran telur dapat dilakukan dengan cara mengurut perut ke arah dubur. Telur di tampung dalam wadah untuk pembuahan (fertilisasi) buatan. Pembuahan buatan dapat dilakukan dengan dua metode. Pertama ialah metode basah (wet method) ke dalam mangkok yang telah diisi air dan telur-telur ditambahkan cairan sperma yang diperoleh dari ikan jantan dengan cara pengurutan badan ikan ke arah dubur, kemudian secara hati-hati sperma dan telur diaduk merata. Metode kedua disebut metode kering (dry

method). Telur dan sperma dicampur secara hati-hati dengan menggunakan bulu ayam yang halus, tanpa penambahan air. Setelah telur dan sperma tercampur seluruhnya, telur dicuci air bersih beberapa kali untuk menghilangkan kelebihan sperma. Telur yang telah dibuahi tersebut dimasukkan kembali ke dalam mangkok yang berisi air bersih selama beberapa saat, kemudian dipindahkan ke tempat penetasan.

b. Metode pemijahan alami

Metode ini telah diterapkan secara luas dalam pemijahan. Induk ikan betina yang telah di suntik hormon dan ikan jantan (biasanya tanpa suntikan hormon) dimasukkan bersama-sama ke dalam tangki/kolam pemijahan. Perbandingan jumlah ikan jantan dan ikan betina 1:1. tetapi pada umumnya ikan jantan diberikan dalam jumlah yang lebih besar. Ikan-ikan tersebut dibiarkan memijahkan telur-telurnya secara alami. Telur-telur yang dikeluarkan dan dibuahi kemudian dikumpulkan dan diinkubasi dalam tempat penetasan.

Penetasan dan pemeliharaan burayak

Tempat untuk penetasan telur dapat dibuat dari net plankton yang telah diletakkan dalam tangki yang telah berisi air. Air penetasan harus diberi pengudaraan (aerasi) yang cukup. LINDROTH dalam HUISMAN (1976) mengatakan bahwa konsumsi oksigen meningkat 10 kali selama masa inkubasi. Tipe lain dari tempat penetasan dapat dibuat dari bak kayu, plastik atau fiberglas dengan sistem air mengalir. Tempat yang paling baik adalah berbentuk kerucut dengan sudut puncak 36°. Panjang kerucut berkisar antara 20 – 30 cm. Air di alirkan dari bawah (ujung kerucut) sehingga memberikan gerakan turbulensi terhadap telur-telur. Keunggulan tipe ini ialah telur-telur yang mati akan menepi pada dinding sehingga dapat di sifon dengan mudah. Lamanya

penetasan tergantung dari jenis ikannya serta tinggi rendahnya suhu air penetasan.

Setelah telur menetas, burayak (larva) dipindahkan ke tangki pemeliharaan, diberi aerasi yang cukup. Setelah kuning telur (yolk) diserap, burayak harus mulai diberi makan. Makanan pada fase ini adalah jenis makanan yang berukuran kecil, disesuaikan dengan diameter mulut burayak. Pada tahap ini dapat diberikan kuning telur rebus dan hati yang dihaluskan. Untuk satu juta benih dibutuhkan satu kuning telur rebus ditambah 3 – 5 gram hati per hari. Selain itu dapat diberikan telur-telur kerang, bulu babi atau sejenis Zooplankton yaitu rotifer (*Brachionus plicatilis*), *Daphnia* atau jenis lainnya. Pemberian pakan hidup ini ternyata memberikan hasil yang baik terutama dari segi kualitas air. Sedangkan pemberian telur yang berlebihan dapat menurunkan kualitas air karena pembusukan apabila tidak segera di sifon. Setelah burayak berukuran besar dapat diberi kopepod seperti *Acartia*, *Oithona*, *Paracalanus* atau "brine shrimp", *Artemia salina*. Pada tahap berikutnya dapat diberikan cacahan daging ikan, kerang, udang atau makanan buatan (pelet) sampai akhirnya benih ikan siap di pasarkan atau langsung ditebar dalam tempat budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- CHEN, F.Y.; M. CHOW and B.K. SIN 1969. Induced spawning of the three major Chinese in Malacca, Malaysia. *Malay. Agric. J.* 47 : 24 – 28.
- FIJAN, N. 1976. Induced spawning, larva rearing and nursery operations (*Silurus glanis*). *Tech. Pap.* 25, EIFAC. Workshop on controlled reproduction of cultivated fishes : 130 – 138.
- HARVEY, B.J. and W.S. HOAR 1979. *The theory and practice of induced breeding in fish.* Ottawa, Ont. IDRC : 48 pp.
- HUISMAN, E.A. 1976. Hatchery and nursery operations. *Tech. pap.* No. 25. Workshop on controlled reproduction on cultivated fishes : 101 – 110.
- KAFUKU, T. and H. IKENOUE 1983. *Modern methods of aquaculture in Japan.* Development in Aquaculture and Fisheries Sciences 11 : 216 pp.
- KINNE, O. (ed). 1977. Fishes : rearing of juveniles and adults. *In : Marine Ecology* 3 : 1009 – 1033.
- LAGLER, K.F.; J.E. BARDACH and D.R. MAYPASSINO 1977. *Ichthyology.* John Willey & Sons : 506 pp.
- MALINS, D.C. and J.R. SARGENT 1975. *Biochemical and biophysical perspectives in marine biology.* Vol. 2. Academic Press. London : 359 pp.
- NASH, C.E. and C.M. KUO 1976. Preliminary capture husbandry and induced breeding results with the milkfish, *Chanoschanos*. Presented at the Intl. Milkfish Workshop Conf., Iloilo, Philippines : 139 – 160.
- PATAROS, M. and P. SITASIT 1976. Induced spawning of *Pangasius sutchi* (Fowler). *Tech. Pap.* 15, Freshwater Fisheries Division, Departement of Fisheries, Bangkok, Thailand.
- PRUGININ, Y. and B. CIRLIN 1976. Techniques used in controlled breeding and production of larvae and fry in Israel. *Tech. Pap.* 25, EIFAC. Workshop on control reproduction of cultivated fish : 90 – 100.
- SHEHADEH, A.H., C.M. KUO and K.K. MILISEN 1973a. Induced spawning of grey mullet *Mugil cephalus* with fractionated salmon pituitary extract. *J. Fish. Biol.* 5 : 471 – 478.

- SHEHADEH, Z.H., C.M. KUO and K.K. MILISEN 1973b. Validation of an in vivo method for monitoring ovarian development in the grey mullet (*Mullet cephalus*). *J. Fish. Biol.* 5 : 489 – 496.
- WOYNAROVICH 1975. *Elementary guide of fish culture in Nepal*. Rome, FAO : 138 pp.