

PEMBENIHAN IKAN MAS YANG EFEKTIF DAN EFISIEN

Zulkifli Mantau, J.B.M. Rawung, dan Sudarty

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara, Jalan Kampus Pertanian Kalasey, Kotak Pos 1345, Manado 95013

ABSTRAK

Pembenihan ikan mas yang berkembang di Sulawesi Utara belum mampu memberikan pendapatan yang memadai bagi petani ikan. Umumnya petani ikan masih mengabaikan penggunaan pakan larva yang bermutu pada tahap pemeliharaan larva, sehingga pertumbuhan larva kurang optimum dan penggunaan pakan tidak efisien. Untuk mendukung pengembangan pembenihan ikan mas skala rumah tangga maka teknologi pembenihan yang ada di tingkat petani perlu diperbaiki. Teknologi pembenihan tersebut meliputi penggunaan rumah pemijahan dan happa untuk pemeliharaan larva, pengelolaan induk, telur dan larva, serta penggunaan pakan induk dan larva yang berkualitas. Dengan menerapkan teknologi tersebut maka pendayagunaan unit-unit pembenihan rakyat (UPR) akan optimum sehingga pendapatan petani ikan pun meningkat. Untuk menghasilkan benih bermutu, perlu diperhatikan beberapa hal, di antaranya kualitas induk, pakan induk, dan pakan larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pakan larva suspensi kuning telur masak + tepung pelet menghasilkan pertumbuhan harian larva yang tinggi (8,38% bobot badan/ekor/hari). Selain itu, pakan tersebut dimanfaatkan secara efisien oleh larva dengan nilai efisiensi pakan 54,05%. Keuntungan bersih yang diperoleh dengan menerapkan teknologi tersebut mencapai Rp41.731.216 per tahun, dengan R/C-ratio 7,17, modal kembali setelah satu ekor induk betina memijah, BEP Rp2.466.613, dan MBCR 30,54.

Kata kunci: Ikan mas, pembenihan ikan, pemijahan, pakan, pertumbuhan, efisiensi konversi pakan

ABSTRACT

An effective and efficient common carp hatchery

The common carp hatchery in North Sulawesi is not able to increase farmers' income yet. Generally, farmers ignore application of appropriate larval feed in larval management stage, hence the larval growth and feed efficiency are low. To support backyard hatchery development, the existing farmers' technology should be improved. The improved technology occupied using a spawning house installation and larval rearing nets, mother fish management, eggs and larval management, and application of good quality feed for the mother fish and larvae. Application of the technology would optimize the backyard hatchery, so farmers' income increased. To produce good quality fry, mother fish quality and appropriate feed of mother fish and larvae should have serious attention. Research results showed that application of boiled egg yolk suspension + pellet flour in larval rearing gave high daily growth rate (8.38% bw/ind/day). The feed was also used efficiently by the larvae with feed efficiency of 54.05%. The improved technology was profitable with net profit Rp41,731,216/year, R/C ratio 7.17, payback period after one female fish spawned, BEP Rp2,466,613, and MBCR 30.54.

Keywords: *Cyprinus carpio*, fish farms, oviposition, feeds, growth rate, feed conversion efficiency

Pembangunan perikanan yang diarahkan kepada pembinaan petani-nelayan dan keluarganya tidak semata-mata bertujuan untuk meningkatkan produksi, tetapi juga untuk meningkatkan pendapatan petani-nelayan dan keluarganya yang pada akhirnya tercapai tingkat kesejahteraan hidup yang lebih baik. Salah satu usaha di bidang perikanan adalah pembesaran ikan mas. Usaha ini berkembang sangat pesat sejalan dengan

meningkatnya permintaan ikan konsumsi oleh masyarakat. Namun, penyediaan benih untuk usaha tersebut masih menghadapi berbagai kendala.

Permintaan benih ikan mas hingga kini masih belum dapat dipenuhi oleh produsen benih ikan karena produksinya relatif terbatas, khususnya di Sulawesi Utara. Potensi produksi petani sebenarnya sangat besar, namun karena adanya berbagai kendala baik teknologi maupun

alam, potensi produksi tersebut belum dapat dicapai (Anonim 1999). Tersedianya teknologi pembenihan yang murah dan mudah diterapkan oleh petani ikan akan mendorong dihasilkannya benih yang berkualitas dan menjamin kontinuitas pasokan benih sesuai permintaan.

Secara umum, masalah yang dihadapi dalam pembenihan ikan di Sulawesi Utara mencakup: 1) rendahnya pelaksanaan intensifikasi mina-padi serta perkolaman

di tingkat petani dan kelompok tani; 2) kurangnya benih ikan di tingkat petani dan kelompok tani sebagai akibat kurang berkembangnya Unit Pembenihan Rakyat (UPR) di wilayah tersebut serta terbatasnya pengetahuan dan keterampilan petani mengenai tata laksana pembenihan yang baik dan berkelanjutan (Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Tomohon 2000). Tersedianya benih yang bermutu baik dalam jumlah yang cukup dan kontinu merupakan faktor penting dalam pengembangan budi daya ikan. Oleh karena itu, teknologi pembenihan ikan mas terutama untuk ras-ras potensial (majalaya, puntun, sinyonya, rajadanu), pemilihan lokasi yang tepat, pengelolaan induk yang baik, pemijahan, penetasan telur, pendederan, dan analisis kelayakan ekonominya sangat diperlukan (Suseno 1996)

Untuk menghasilkan benih bermutu, induk jantan dan betina harus berasal dari strain atau keturunan yang berbeda untuk menghindari terjadinya *inbreeding* yang mengakibatkan kualitas benih rendah (benih kerdil). Pakan untuk induk diupayakan yang dapat menghasilkan banyak telur, terutama untuk mempercepat pematangan gonad. Pakan larva sangat penting diperhatikan terutama saat pascapemijahan, karena pakan merupakan faktor terpenting untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva.

Umumnya petani ikan di Sulawesi Utara masih mengabaikan penggunaan pakan larva dalam pengelolaan larva, sehingga pertumbuhan larva kurang optimum dan penggunaan pakan tidak efisien. Tulisan ini memberikan informasi tentang teknologi pembenihan ikan mas yang efektif, efisien, mudah diterapkan, dan menguntungkan. Disajikan pula informasi mengenai manfaat penggunaan pakan larva hasil modifikasi serta teknik modifikasi pakan larva dan cara pemberiannya secara tepat.

PEMILIHAN INDUK DAN PERSIAPAN PEMIJAHAN

Induk ikan mas betina yang dapat dipijahkan berumur 1,50–3 tahun dengan bobot minimum 1,50 kg/ekor, sedangkan induk jantan berumur 6 bulan ke atas dengan bobot minimum 0,50 kg/ekor. Badan tidak cacat, termasuk sirip, dengan sisik yang besar dan letaknya teratur. Kepala relatif kecil dibandingkan pan-

jang badan. Tubuh relatif besar sehingga mampu menghasilkan banyak telur. Pangkal ekor normal (pangkal ekor lebih panjang dibandingkan tingginya), lebar dan tebal yang menggambarkan sifat yang kuat serta cepat tumbuh.

Induk betina matang kelamin ditandai dengan gerakan yang lamban, perut membesar atau buncit ke arah belakang, jika diraba terasa lunak, lubang anus agak membengkak atau menonjol, dan bila perut diurut (*striping*) perlahan ke arah anus akan keluar cairan kuning kemerahan. Untuk induk jantan gerakannya lincah, badannya langsing, dan jika perut diurut akan keluar cairan sperma berwarna putih seperti susu dari lubang kelamin (Gambar 1). Dalam persiapan pemijahan, perbandingan induk jantan dan betina adalah 1:1 (kg/m²), artinya untuk satu ekor induk betina berbobot 2 kg/ekor maka jumlah induk jantan adalah 3 ekor dengan bobot 600–700 g/ekor.

Pakan yang biasa diberikan oleh petani adalah biji jagung kecambah dosis 2–3% dari total bobot ikan/hari. Pakan diberikan dua kali (Mantau *et al.* 2001).

Sebelum pemijahan, induk jantan dan betina yang matang kelamin (gonad) biasanya dipisahkan terlebih dahulu di kolam khusus (kolam pemberokan). Namun, cara ini memiliki kendala, yaitu sulit mengontrol dan memindahkan larva dan induk serta memerlukan waktu yang lama mulai dari pengeringan sampai pengairan kolam. Untuk itulah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Utara memperkenalkan cara pembenihan yang

efisien dan efektif dengan menggunakan rumah pemijahan (Gambar 2). Rumah pemijahan berfungsi sebagai tempat pemberokan (selama 2–3 hari), pemijahan induk, dan penetasan telur.

Rumah pemijahan terdiri atas rangka rumah dari bambu, atap dari daun kelapa kering untuk melindungi telur dari sinar matahari dan hujan, aliran air (pancuran) yang berfungsi sebagai aerator alami, kakaban yang merupakan tempat menempelnya telur hasil pemijahan (Gambar 3), dan happa untuk pemijahan dan penetasan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, penggunaan happa cukup menguntungkan karena pemanenan larva lebih mudah dibandingkan di kolam, begitu pula pengontrolan telur dan larva serta pemindahan induk ke kolam induk.

MODIFIKASI PAKAN LARVA

Larva ikan mas memerlukan pakan yang sesuai dengan ukuran mulutnya, seperti plankton dan suspensi kuning telur ayam (pakan buatan). Pakan larva yang dikenal oleh petani pembenih ikan adalah suspensi kuning telur. Salah satu modifikasi pakan larva adalah suspensi kuning telur masak + tepung pelet. Pakan ini sudah dikaji oleh BPTP Sulawesi Utara dan secara spesifik lokasi telah direkomendasikan kepada pembenih ikan. Pakan tersebut dibuat dengan cara sebagai berikut. Telur ayam yang sudah direbus diambil kuningnya, diencerkan dengan air matang satu liter, kemudian disaring dengan kain *tile*.



Gambar 1. Pemilihan induk ikan mas jantan matang gonad dengan cara pengurutan perut.



Gambar 2. Rumah pemijahan (belakang) dan happa untuk pemeliharaan larva ikan mas (depan).



Gambar 3. Telur-telur ikan mas yang menempel pada kakaban.

Selanjutnya kuning telur masak tadi dicampurkan dengan pelet yang sudah dihaluskan dengan perbandingan 1:1 (bagian). Dosis ini dapat memenuhi kebutuhan 10.000 ekor larva/hari.

Pakan campuran kuning telur masak + tepung pelet dapat diberikan kepada larva ikan mas yang berumur 2 hari setelah penetasan telur. Cara pemberiannya dengan menggunakan semprotan atau ditebar merata pada permukaan happa. Pakan diberikan selama 1–2 minggu sebanyak 10% dari total bobot ikan yang ditebar. Setelah itu benih hanya diberi pelet halus sampai mencapai ukuran siap jual (Mantau *et al.* 2001).

PENGELOLAAN TELUR DAN LARVA

Air yang digunakan untuk penetasan telur harus bersih atau tidak mengandung lumpur. Air mengandung oksigen yang cukup, karena itu air perlu terus mengalir. Agar air terus mengalir, pada saluran masuk di atas happa ditambahkan sebatang bambu yang telah dilubangi berjarak 50 cm. Air akan melewati lubang-lubang tersebut sehingga terjadi percikan air sebagai tambahan penyediaan oksigen. Bahan-bahan yang membusuk harus dibuang, demikian pula sampah yang menyumbat saluran air. Suhu air di-

usahakan stabil pada kisaran 19–30°C (Zonneveld *et al.* 1991; Mantau *et al.* 2001). Kolam penetasan atau happa diberi tutup atau atap sebagai pelindung dari terik matahari dan air hujan.

Setelah telur menetas, larva dipindahkan ke happa pemeliharaan. Larva dipelihara selama satu bulan kemudian dilakukan penjarangan benih. Larva yang baru menetas akan menyerap nutrisi dari telur sebagai makanannya. Setelah 2–3 hari, larva akan mencari makan di perairan, saat itulah larva perlu diberi pakan tambahan.

Pakan larva yang dianjurkan yaitu suspensi kuning telur masak + tepung pelet. Pakan diberikan setiap hari selama 1–2 minggu pada pukul 07.30, 10.00, 12.30, 14.30, dan 17.30 dengan dosis 10% dari bobot populasi setiap happa. Sebagai patokan, untuk happa ukuran 1 m³, padat tebar optimum adalah 400 ekor (Mantau *et al.* 2001). Larva yang telah menjadi benih (2–3 cm) diberi pakan tepung pelet dengan dosis dan waktu pemberian yang sama hingga benih berukuran 3–5 cm. Setelah itu dilakukan penjarangan dan pemindahan benih ke kolam benih sesuai ukurannya. Keuntungan menggunakan happa adalah dapat diperoleh benih yang relatif seragam dan lebih mudah dalam melakukan penjarangan. Pemberian pakan diusahakan tepat waktu dan suspensi pakan yang tersisa tidak diberikan untuk keesokan harinya.

Hasil kajian penggunaan pakan suspensi kuning telur masak + tepung pelet menunjukkan bahwa pakan larva ini memberikan pertumbuhan harian larva ikan mas yang paling tinggi dibanding pakan larva lainnya seperti suspensi kuning telur masak, suspensi kuning telur mentah, dan suspensi kuning telur mentah + tepung pelet (Tabel 1). Pertumbuhan harian larva ikan mas yang tinggi disebabkan pakan tersebut mengandung zat gizi cukup tinggi karena merupakan gabungan dua jenis pakan berprotein tinggi yaitu kuning telur dan pelet (Tabel 2). Protein merupakan zat yang esensial dalam pakan di samping zat-zat lainnya misalnya karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Pakan dengan komposisi zat gizi yang demikian memungkinkan larva ikan memiliki pertumbuhan lebih cepat dibanding yang mendapat ketiga jenis pakan lainnya. Selain dipengaruhi oleh pakan, pertumbuhan ikan dipengaruhi pula oleh suhu air, ketersediaan oksigen dalam air, kepadatan populasi

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan harian dan efisiensi pakan larva ikan mas dengan pemberian beberapa jenis pakan larva.

Jenis pakan	Pertumbuhan harian (% bobot badan/ekor/hari)	Efisiensi pakan (%)
Suspensi kuning telur masak	7,93	55
Suspensi kuning telur mentah	7,39	51,13
Suspensi kuning telur masak + tepung pelet	8,38	54,05
Suspensi kuning telur mentah + tepung pelet	8,12	59,76

Sumber: Mantau *et al.* (2001).

Tabel 2. Komposisi zat gizi pakan larva ikan.

Zat gizi	Pelet	Kuning telur mentah
Protein (%)	25–27	48,80
Lemak (%)	4–6	43,20
Serat kasar (%)	6–7	–
Abu (%)	8–10	–

Sumber: Zonneveld *et al.* (1991).

(padat tebar), dan ukuran kolam atau wadah pemeliharaan (Swift 1993). Kualitas air yang mendukung pertumbuhan larva ikan mas menurut Zonneveld *et al.* (1991) adalah suhu air 20–30°C dan pH 6–9. Wardoyo *dalam* Tamanampo (1994) menyatakan bahwa pertumbuhan larva ikan mas pada suhu 30°C mengalami penurunan setengah kali dibanding pada suhu 20°C.

Dibanding dengan karbohidrat yang merupakan sumber energi yang murah dan melimpah, protein merupakan sumber energi yang mahal dan terbatas dalam pakan ikan. Oleh karena itu, kandungan protein paling tidak harus pada kondisi minimum untuk menjamin pertumbuhan yang cukup. Untuk metabolisme energi, protein menduduki urutan kedua ($\pm 4,50$ kkal/g) setelah lemak ($\pm 8,50$ kkal/g) (Zonneveld *et al.* 1991). Namun dalam beberapa kasus, misalnya pada penyiapan induk untuk pemijahan, kandungan lemak dalam pakan diupayakan rendah sehingga induk lebih banyak mencerna protein dibanding lemak. Hal ini berhubungan dengan kecepatan pematangan gonad ikan.

Dari segi efisiensi pakan (Tabel 1), keempat jenis pakan yang diberikan di-

manfaatkan secara efisien oleh larva ikan mas dengan persentase lebih dari 50%, yang menunjukkan bahwa tingkat kesukaan ikan terhadap pakan yang diberikan cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan umum di bidang budi daya perikanan, bahwa nilai efisiensi pakan yang baik adalah > 25%.

Walaupun nilai efisiensi pakan keempat jenis pakan larva tersebut tidak berbeda, pertumbuhan harian tertinggi dihasilkan oleh pakan larva suspensi kuning telur masak + tepung pelet. Hal ini disebabkan oleh perbedaan komposisi zat gizi yang dikandung oleh masing-masing pakan tersebut (Tabel 2). Kenyataan ini sejalan dengan pernyataan

Zonneveld *et al.* (1991), bahwa tipe pakan ikan dapat dikelompokkan berdasarkan spesies ikan, bentuk fisik pakan, proses pembuatan pakan, keaslian pakan, penggunaan pakan, dan komposisi atau kandungan zat gizi pakan. Oleh karena itu, walaupun ikan dapat memanfaatkan lebih dari 50% pakan yang diberikan, jika kandungan zat gizi pakan tersebut kurang lengkap atau rendah nilainya, terutama komposisi protein, maka pakan tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan ikan karena protein tersusun atas asam-asam amino esensial yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan. Pakan sangat berperan untuk kelangsungan hidup ikan, antara lain untuk bernafas dan pencernaan, berenang, reproduksi, dan sisanya untuk pertumbuhan. Pertumbuhan ikan akan terhambat terutama jika pasokan energi oleh pakan sangat terbatas karena kurangnya pakan yang diberikan (Swift 1993).

Selain dari aspek teknis memberikan pertumbuhan harian yang tinggi, dari aspek ekonomi, penggunaan pakan suspensi kuning telur masak + tepung pelet juga sangat menguntungkan (Tabel 3). Keuntungan bersih per tahun mencapai tiga kali lebih besar dibanding cara petani. Menurut keterangan petani setempat, keuntungan bersih rata-rata per tahun dari kegiatan pembenihan ikan mas dengan cara mereka hanya berkisar

Tabel 3. Analisis usaha pembenihan ikan mas dengan teknologi yang diperbaiki di Desa Tara-Tara II, Sulawesi Utara.

Uraian	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Investasi			
Sarana			
Sewa lahan (1 tahun)	0,10 ha	10.000.000	1.000.000
Happa (JUE = 2 tahun)	2 buah	65.000	130.000
Rumah pemijahan + pancuran air (JUE = 2 tahun)	1 buah	130.000	130.000
Timbangan 10 kg (JUE = 5 tahun)	1 buah	110.000	110.000
Ember	2 buah	25.000	50.000
Timba	2 buah	15.000	30.000
Sibu-sibu	2 buah	17.500	35.000
Anco	2 buah	10.000	20.000
Kakaban	16 buah	7.500	120.000
Jumlah			1.625.000
Modal kerja satu kali pemijahan dengan empat induk betina (± 4 bulan)			
Induk (jantan + betina)	20 kg	25.000	500.000
Pakan induk (5% biomassa)			
Jagung	61 kg	1.000	61.000
Pelet	61 kg	2.500	152.500

Tabel 3. Lanjutan

Uraian	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pakan benih			
Telur	56 butir	600	33.600
Tepung pelet (10% biomassa)	48 kg	2.750	132.000
Tenaga kerja	4 bulan	200.000	800.000
Lain-lain			150.000
Jumlah			1.829.100
Modal kerja 1 tahun (tiga kali pemijahan dengan empat induk betina)			4.532.800
Induk (jantan + betina)	20 kg	25.000	500.000
Pakan induk (5% biomassa)			
Jagung	182,50 kg	1.000	182.500
Pelet	182,50 kg	2.500	456.250
Pakan benih			
Telur	168 butir	600	100.800
Tepung pelet (10% biomassa)	143 kg	2.750	393.250
Tenaga kerja	12 bulan	200.000	2.400.000
Lain-lain			500.000
Jumlah			4.532.800
Biaya tetap 1 tahun			
Sewa lahan			1.000.000
Penyusutan			
Happa			65.000
Rumah pemijahan + pancuran air			65.000
Timbangan			22.000
Ember, sibu, timba, anco, dan kakaban			255.000
Jumlah			1.407.000
Bunga bank 24%/tahun			
24% x (investasi awal)			
24% x (1.625.000 + 1.829.100)			828.984
Total biaya tetap			2.235.984
Total biaya			6.768.784
2.235.984 + 4.532.800			
Hasil penjualan			
Benih (3–5 cm)	240.000 ekor	200	48.000.000
Induk ikan (jantan + betina)	20 kg	25.000	500.000
Jumlah			48.500.000
Keuntungan			41.731.216
R/C ratio			7,17
Pengembalian modal (<i>payback period</i>)			
$1.625.000 + 1.829.100 / 41.731.216 \times 12$			Setelah 1 ekor induk betina memijah
(4 ekor x 3 kali periode pemijahan per tahun)			
Nilai titik impas (BEP)			2.466.613
MBCR			30,54

¹Hasil penjualan dari tiga kali pemijahan dengan empat induk betina. Dari tiap ekor induk menetas 40.000 ekor benih, mortalitas 50% = 20.000 benih yang hidup (kisaran mortalitas diambil yang tertinggi). Mortalitas pembenihan ikan mas dengan cara konvensional (menggunakan kolam tanah) mencapai 90%. Berdasarkan penelitian Balai Budidaya Air Tawar, Sukabumi, mortalitas mencapai kisaran 20–97,50% dengan menggunakan kolam atau bak pemijahan.

Sumber: Mantau *et al.* (2001).

Rp13 juta dengan tingkat kematian benih 70–80%.

Berdasarkan analisis MBCR diperoleh nilai 30,54 artinya setiap pengeluaran investasi Rp1, nilai yang kembali sebesar

30,54. Dengan demikian, teknologi ini layak diterapkan petani, karena teknologi anjuran akan diterima petani jika mampu memberi nilai tambah minimum 30% lebih tinggi dari teknologi petani. Berdasarkan

hal tersebut maka teknologi ini sangat layak diusahakan. Hal ini didukung dengan nilai R/C yang sangat tinggi (7,17). Jika nilai R/C > 1 maka suatu usaha dikategorikan layak dilaksanakan.

Keuntungan lainnya adalah pada kemampuan pengembalian modal awal. Terlihat bahwa modal dapat kembali setelah satu ekor induk betina memijah atau hanya dalam kurun waktu 3 bulan. Jika menggunakan empat ekor induk betina, maka dalam satu periode pemijahan (3 bulan) modal akan kembali empat kali lipat.

Break Even Point (BEP) atau titik impas yang digunakan adalah BEP harga. Dari hasil tersebut (Tabel 3), dengan hanya melakukan produksi benih per tahun senilai Rp2.466.613, maka usaha ini dikategorikan untung, atau agar usaha tidak rugi, maka batas minimum volume penjualan adalah Rp2.466.613/tahun.

KESIMPULAN

Paket teknologi pembenihan ikan yang direkomendasikan oleh BPTP Sulawesi Utara meliputi penggunaan rumah pemijahan + happa dan kakaban, pengelolaan induk, telur dan larva, serta penggunaan pakan induk dan pakan larva yang berkualitas. Teknologi tersebut cukup menguntungkan dan mudah diterapkan oleh petani pembenihan ikan. Paket teknologi perbaikan pembenihan ikan mas ini layak diterapkan oleh petani dan pengguna lainnya karena memiliki tingkat keuntungan 616,50%/tahun.

Pakan larva yang terdiri atas suspensi kuning telur masak + tepung pelet efektif untuk memacu pertumbuhan harian larva ikan mas. Tingkat pertumbuhan harian larva yang diberi pakan tersebut lebih tinggi dibanding larva yang diberi pakan lainnya seperti suspensi kuning telur masak, suspensi kuning telur mentah, dan suspensi kuning telur mentah + tepung pelet. Namun, keempat jenis pakan tersebut dimanfaatkan secara efisien oleh larva ikan mas.

Teknologi pembenihan ikan mas tersebut juga efisien dalam memanfaatkan ruang. Satu kolam dapat digunakan untuk kegiatan pembenihan, mulai dari pemberokan induk, pemijahan, penetasan, dan pemeliharaan larva, karena hanya menggunakan wadah happa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. Membangun perbenihan perikanan yang lebih maju. Sinar Tani No. 2789-Tahun XXIX-1999. Rabu 12 Mei 1999.
- Anonim. 1999. Prospek benih ikan menjanjikan. Sinar Tani No. 2789-Tahun XXIX-1999. Rabu 12 Mei 1999.
- Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Tomohon. 2000. Program Penyuluhan Pertanian Kecamatan Tomohon. BPP Kecamatan Tomohon, Kabupaten Minahasa Propinsi Sulawesi Utara.
- Mantau, Z., A. Supit, Sudarty, J.B.M. Rawung, U. Buchari, L. Oroh, J. Sumampow, dan A. Mamentu. 2001. Penelitian Adaptif Pembenihan Ikan Mas dan Maskulinasi Ikan Nila di Sulawesi Utara. Laporan Hasil Penelitian. IPPTP Kalasey, Sulawesi Utara.
- Suseno, D. 1996. Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Swift, D.R. 1993. Aquaculture Training Manual. Fishing News Book. A Division of Blackwell Scientific Publications, Ltd.,
- Tamanampo, J.F.W.S. 1994. Ekologi Perairan (Ekologi Perairan Tawar). Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budi Daya Ikan. PT. Gramedia, Jakarta.