

DUKUNGAN BALAI BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR JAMBI DALAM REVITALISASI SEKTOR PERIKANAN

EVI RAHAYUNI

Balai Budidaya Ikan Air Tawar Jambi

PENDAHULUAN

Sumberdaya perairan dan perikanan yang ada di Indonesia sangat besar bahkan termasuk yang terbesar di antara sumber kewilayahan yang ada. Flora dan fauna yang sangat beragam dapat dimanfaatkan bagi pembangunan masa depan perikanan nasional. Provinsi Jambi sendiri mempunyai kekayaan plasma nutfah yang cukup besar (Anonymous, 1993). Dalam kaitannya dengan sumberdaya bagi usaha perikanan budidaya air tawar memiliki keunggulan kompetitif yang seharusnya dapat kita manfaatkan seoptimal mungkin dan sebaik-baiknya. Untuk dapat memanfaatkan keunggulan komperatif dan kompetitif di bidang budidaya, maka faktor pengembangan usaha budidaya yang efisien dan terpadu dengan menerapkan teknologi yang ramah lingkungan sangat menentukan keberhasilan.

Visi Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya adalah sebagai sumber pertumbuhan ekonomi andalan yang diwujudkan melalui sistem usaha yang berdaya saing, berkelanjutan dan berkeadilan. Sedangkan misi perikanan budidaya adalah 1) memproduksi ikan secara efisien dan berkualitas untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan, bahan baku industri dan ekspor; 2) melaksanakan pembangunan perikanan budidaya berbasis IPTEK yang bertanggung jawab dan ramah lingkungan; dan 3) meningkatkan kesejahteraan pembudidaya ikan, menciptakan lapangan kerja dan kesempatan berusaha serta menciptakan iklim usaha perikanan budidaya yang kondusif.

Kegiatan pengembangan usaha budidaya ikan semakin diminati oleh masyarakat. Untuk mengantisipasi besarnya minat masyarakat dalam proses usaha pembudidayaan ikan tersebut, diperlukan dukungan teknologi maju yang efisien, produktif dan ramah lingkungan, sehingga program pengembangan kawasan budidaya perikanan guna menghasilkan pangan dan komoditas ekspor dapat diwujudkan.

Salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Departemen Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya adalah Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Jambi, yang mempunyai tugas melaksanakan penerapan teknik perbenihan dan pembudidayaan ikan air tawar serta pelestarian sumberdaya induk/benih ikan dan lingkungan. Peran tersebut sangat penting bagi pengembangan budidaya air tawar dalam pembangunan sektor perikanan nasional. Sehubungan dengan itu dalam tulisan ini kami mencoba untuk menginformasikan hasil teknologi budidaya air tawar yang telah dilakukan oleh BBAT Jambi dalam menunjang pengembangan budidaya di masyarakat.

KERAGAAN PERKEMBANGAN DAN PENCAPAIAN TEKNOLOGI IKAN AIR TAWAR di BBAT JAMBI

Kegiatan operasional BBAT Jambi merupakan penjabaran dari tugas dan Fungsi balai yang meliputi pembenihan dan produksi induk dan benih, domestikasi ikan-ikan perairan umum, pengelolaan perairan umum dan paket teknologi. Jenis komoditas yang dikembangkan di BBAT Jambi sekitar 15 jenis yang terdiri dari ikan konsumsi dan ikan hias. Hasil-hasil kegiatan perekayasaan yang telah dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut :

Patin Jambal

Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*) termasuk ke dalam kelompok catfish yang berukuran besar. kelompok *Pangasius* ini terdiri dari 19 species yang tersebar mulai dari daratan India, Indocina, Burma, Malaysia dan Indonesia (Robert and Vidthayanon, 1991)

Di Indonesia patin jambal masih dijumpai di Sungai Inderagiri-Rengat Riau, Sungai Batanghari Jambi, Sungai Musi Sumatera Selatan, Sungai Brantas Jawa Timur dan Sungai Barito Kalimantan (Pouyou et al, 1999). Namun akhir-akhir ini populasinya sudah mulai menurun hal ini ditunjukkan dengan semakin sulitnya ikan ini ditemukan. Ikan ini cukup potensial untuk dikembangkan karena mempunyai karakter yang menguntungkan untuk dibudidayakan, bobot badan dapat mencapai 20 kg (Legendre et al, 2000) serta dagingnya berwarna putih sehingga banyak diminati oleh konsumen luar negeri.

Kegiatan domestikasi ikan patin jambal di BBAT Jambi telah dimulai dari tahun 1997 dengan mengoleksi calon induk yang berasal dari sungai Inderagiri, Riau (Rahayuni dkk, 1998). Pemijahan buatan telah dapat dilakukan pada tahun 1999 (Day dkk, 1999; Legendre et al, 1998) dan produksi massal benih telah dapat dilakukan pada tahun 2000 (Day dkk, 2001). Dengan keberhasilan teknologi pembenihannya, patin jambal berpotensi untuk dikembangkan sebagai salah satu komoditas ikan air tawar baik untuk pasar domestik maupun ekspor. Perbandingan karakteristik telur dan larva patin jambal dan patin siam disajikan pada Tabel 1.

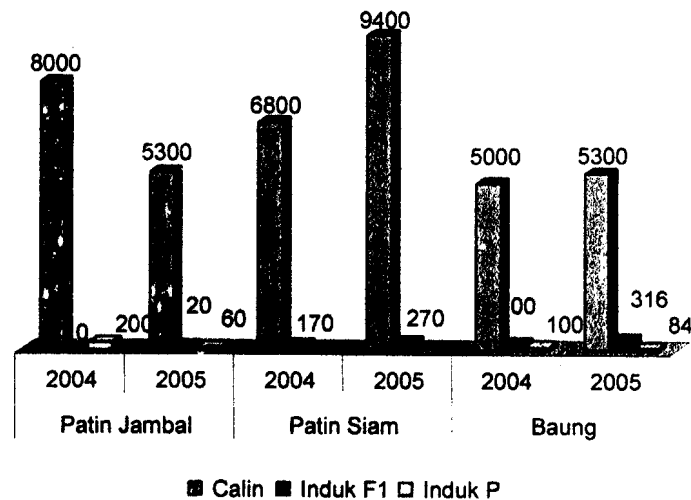
Tabel 1. Perbandingan Karakteristik telur dan Larva Patin Jambal (*P. djambal*) dan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) (Legendre et al, 2000)

Karakteristik	<i>P. djambal</i>	<i>P. hypophthalmus</i>
Diameter telur sebelum Fertilisasi (mm)	1.9	1.2
Bobot Telur (mg)	3.3	0.6
Kisaran lama inkubasi pada 27-30°C (jam)	29-40	20-28
Panjang Total larva saat menetas (mm)	4.7	2.5
Lama penyerapan kuning telur pada 28-29°C (hari)	2.5	1.5
Panjang total larva pada saat makan pertama (mm)	8.6	5.6
Bobot total larva pada saat makan pertama (mg)	4.5	1.5
Tingkah laku larva	Tdk kanibal	Kanibal
Kelaangsungan hidup larva pada 8-11 hari (%)	80-90	50-70

Saat ini BBAT Jambi telah memproduksi induk patin jambal untuk didistribusikan ke masyarakat melalui program diseminasi dan pendampingan teknologi. Pada tahun 2005 telah didistribusikan calon induk patin jambal untuk pembudidayaan ikan dan Balai Benih Ikan di Provinsi Jambi, Riau, Sumatera Selatan dan Lampung.

Baung

Ikan Baung (*Mystus nemurus*) merupakan ikan perairan umum spesifik daerah Sumatera dan Kalimantan. Selama ini ketersediaannya sangat terbatas karena upaya pembudidayaannya belum optimal, dimana produksinya masih mengandalkan penangkapan dari alam. Pengembangan ikan Baung di BBAT Jambi telah dimulai dengan koleksi dan domestikasi pada tahun 1999, Pemijahan buatan (2001), pemantapan pemijahan dan produksi benih secara massal (2002 dan 2003), produksi calon induk, diseminasi dan pendampingan teknologi (2004 dan 2005).



Gambar 1. Jumlah induk dan produksi calon induk patin jambal, patin siam dan baung (ekor) di BBAT Jambi

Betutu

Ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) termasuk salah satu jenis ikan ekonomis penting karena harganya yang cukup tinggi. Oleh karena itu ikan betutu mempunyai potensi besar untuk dibudidayakan.

Kegiatan budidaya ikan betutu masih jarang dilakukan oleh petani ikan. Hal ini karena informasi-informasi hasil penelitian tentang budidaya ikan betutu baik diluar negeri maupun di Indonesia masih sangat terbatas. Disamping itu kendala yang dihadapi dalam membudidayakan ikan ini adalah masih sangat rendahnya tingkat kelangsungan hidup larva dan benih yang diakibatkan dari pakan maupun kondisi lingkungan (Widyawati, et al. 1996).

Dua cara pemijahan ikan betutu dikembangkan di BBAT Jambi yaitu pemijahan secara alami dan semi buatan untuk mengetahui kualitas telur dan larva yang dihasilkan. Pemijahan secara alami dilakukan dengan memasang 3 pasang induk yang siap pijah pada 3 fiber 500 liter yang sudah dilengkapi dengan kolektor dan filter air (Air lift system). Pada pemijahan semi buatan, 3 pasang induk yang siap pijah disuntik dengan HCG sebelum dipasang di fiber pemijahan. Dosis hormon untuk betina ; 1000 IU/kg dan untuk jantan ; 500 IU/kg. Bobot induk betina yang digunakan rata-rata 272,4 gram, dan panjang rata-rata 26,2 cm. Sedangkan bobot induk jantan rata-rata 362,4 gram dengan panjang rata-rata 29 cm. Fiber pemijahan dengan volume 350 liter ditutup dengan plastik hitam untuk mengurangi gangguan pada proses pemijahan. Selama proses pemijahan, induk tidak diberi makan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa induk yang dipijahkan secara alami memijah setelah 74, 96, dan 108 jam sejak dipasang. Sedangkan induk yang dipijahkan semi buatan memijah setelah 49, 56, dan 78 jam sejak disuntik dengan hormon. Dari tiga pasang induk yang dipijahkan secara alami diperoleh hatching rate tertinggi sebanyak 74,62 % dan SR tertinggi pada umur 35 hari adalah 1,1 %. Sedangkan pada pemijahan semi buatan hatching rate tertinggi adalah 80,97 % dan SR tertinggi pada umur 35 hari adalah 10 %. Umur kritis larva terjadi pada hari ke-3 hingga hari ke-15 pemeliharaan larva. Pertumbuhan larva hasil pemijahan alami dan semi buatan relatif sama (Wibowo dkk. 2005).

Belida

Ikan belida (*Notopterus* sp) merupakan salah satu jenis ikan unggulan daerah Jambi. Ikan ini merupakan komoditas penting karena selain sebagai sumber protein juga sebagai bahan baku produk olahan seperti kerupuk dan empek-empek.

Ikan belida selain sebagai ikan konsumsi terkadang diperdagangkan sebagai ikan hias. Habitat ikan belida tersebar di daerah aliran sungai (DAS) Batanghari beserta anak-anak sungainya yakni Sungai Batang Tebo, Sungai Batang Tabir dan Sungai Batang Tembesi (Anonymous, 1993). Selama ini produksi yang dihasilkan seluruhnya berasal dari tangkapan di alam yang tidak menentu ketersediaannya. Penangkapan yang berlebih dan tidak terkendali serta tekanan perubahan habitatnya mengakibatkan kecenderungan penurunan populasinya dan ini merupakan ancaman terhadap kelestariannya.

Balai Budidaya Air Tawar Jambi telah melakukan kegiatan dalam upaya peningkatan produksi melalui pembudidayaannya dengan maksud pengembangbiakan secara eksitu (di luar habitatnya).

Pemijahan ikan belida di BBAT Jambi secara alami dapat dilakukan pada kolam ukuran 50 m² dan 500 m² yang dilengkapi dengan batang kayu sebagai substrat untuk menempelkan telur dan pelindung berupa eceng gondok. Sedangkan pada kondisi aslinya ikan belida hidup pada daerah sungai, lubuk dan rawa banjiran yang banyak terdapat ranting kayu dan tanaman air (Utomo, 1994; Adjie, 1999; Mecnakarn, 1986). Hasil pengamatan Meenakarn (1986), pemijahan ikan belida dilakukan di daerah rawa banjiran Tanjung Pering Sumatera selatan dengan menggunakan

sistem pagar atau sekai (*fence*) bambu ukuran 10 X 20 X 4 m³ dilengkapi dengan batang kayu yang ditancapkan dan tanaman air pelindung.

Pemijahan buatan dilakukan berdasarkan hasil seleksi induk yang matang gonad. Induk jantan ditandai dengan keluarnya sperma dan induk betina dengan diameter telur 3 mm. Untuk merangsang ovulasi induk dilakukan penyuntikan dengan hormon ovaprim. Dosis yang digunakan 0,5 cc/ g induk betina dan 0,3 cc/kg induk jantan. Penyuntikan induk betina dilakukan dua kali dengan selang waktu enam jam, sedangkan induk jantan dilakukan satu kali penyuntikan bersamaan dengan penyuntikan kedua induk betina. Selanjutnya telur hasil ovulasi dibuahi dengan sperma hasil pengurutan. Setelah dilakukan pembuahan, telur ditetaskan dalam akuarium di ruang penetasan.

Dari hasil pengamatan pada pembudidayaan ikan belida diperoleh informasi sebagai berikut :

- Belida dapat dipijahkan secara alami dengan media tempat penempelan telur berupa batang kayu maupun secara buatan.
- Ikan belida dapat memijah sepanjang tahun tanpa mengenal musim.
- Fekunditas telur hasil pemijahan alami antara 91-406 butir, derajat penetasan 27,63-100%, sintasan larva umur satu bulan 38,46-94,74% dan panjang larva mencapai 2,92 cm.
- Fekunditas telur hasil pemijahan buatan antara 163-292 butir, derajat penetasan 0-14,73% dengan umur larva mencapai 9-14 hari.

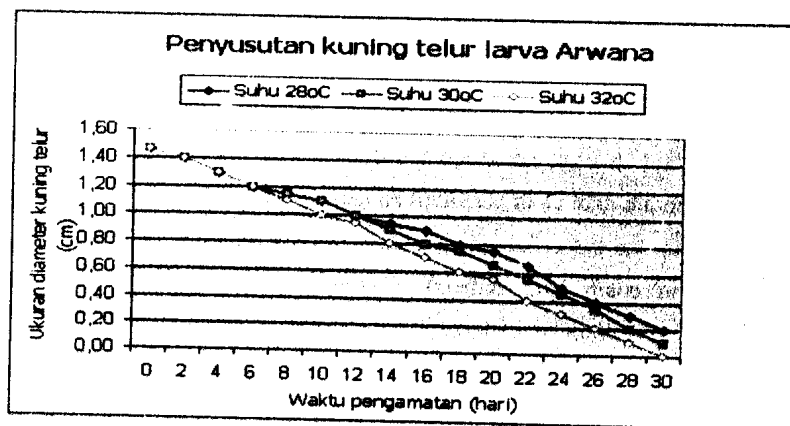
Arwana

Ikan Arwana (*Sclerophages formosus*) merupakan salah satu komoditi ikan hias yang digemari di dalam maupun luar negeri. Hal ini mengingat arwana memiliki pesona tersendiri bagi penggemar ikan hias. Menurut kepercayaan sebagian masyarakat ikan arwana dapat memberikan imajinasi bagi yang memandangnya dan membawa hoki bagi pemiliknya. Selain itu menjadikan simbol status sosial pemiliknya.

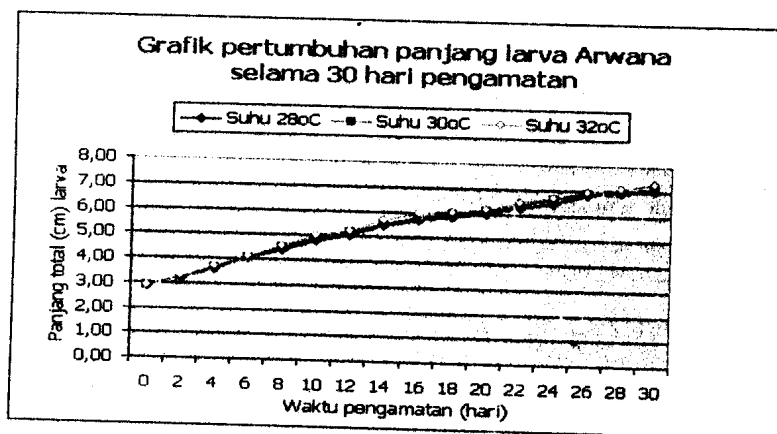
Sebagai ikan langka yang banyak diburu kolektor menyebabkan permintaan terus meningkat, sementara ketersediaannya di alam terus menurun. Untuk mengatasi tingginya permintaan salah satunya dengan usaha penangkaran.

Balai Budidaya Air Tawar Jambi saat ini telah berhasil dalam upaya penangkaran arwana. Kegiatan tersebut dimulai dari koleksi (tahun 1999), domestikasi dan pembenihan (Rahayuni, 2002; Wiramiharja, 2003). Saat ini benih arwana telah dapat diproduksi secara massal melalui pemijahan secara alami di kolam.

Ikan arwana tergolong ikan yang menjaga keturunannya "*parental care*". Induk mulai memijah setelah berumur 3 tahun dengan bobot 1.5 kg (Rahayuni dkk, 2002). Dari satu ekor induk dapat menghasilkan telur 40-60 butir dengan ukuran diameter telur $\pm$ 2.0 cm. Dari hasil kegiatan menunjukkan bahwa suhu 28°C - 30°C merupakan suhu optimum bagi perkembangan larva Arwana Jambi dengan tingkat kelangsungan hidup 100% (30 hari pemeliharaan) dan panjang benih 7.05 cm-7.15 cm dengan panjang awal larva 2.8 cm. Pada suhu 32°C kelangsungan hidup mencapai 80%. (Rahayuni dkk, 2002)



Gambar 2. Lama penyusutan kuning telur Arwana pada suhu 28 °C – 32 °C selama pemeliharaan 30 hari.



Gambar 3. Grafik pertumbuhan panjang larva Arwana pada suhu 28 °C – 32 °C selama pemeliharaan 30 hari.

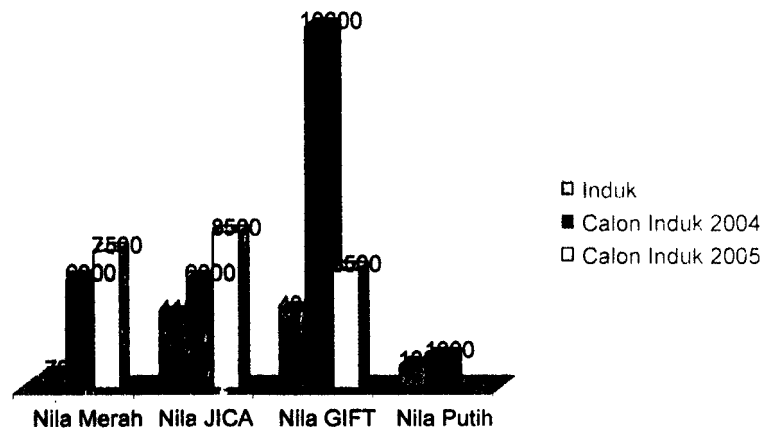
Dengan mengembangbiakkan melalui teknologi pembenihan ini diharapkan ketergantungan pasokan benih alam dapat diatasi. Selain itu benih hasil budidaya ini dapat juga dikembalikan ke alam aslinya (*restocking*) sebagai upaya mempertahankan populasinya di alam. Dari hasil kegiatan perekayasa di BBAT Jambi telah dipersiapkan calon induk hasil budidaya (F1) yang nantinya akan digunakan sebagai induk pokok dalam kegiatan pembenihan selanjutnya.

Ikan Nila

Ikan nila merupakan komoditas air tawar yang sudah sangat populer di masyarakat. Kegiatan pembenihan dan pembesarannya telah banyak dilakukan oleh pembudidaya ikan baik di Balai Benih Ikan (BBI) maupun Unit Pembenihan Rakyat (UPR). Pengembangan ikan nila di BBAT Jambi lebih diarahkan untuk memproduksi calon induk/induk yang berkualitas baik yang selanjutnya dapat didistribusikan kepada BBI dan UPR. Proses penyediaan calon induk dilakukan dengan cara pemijahan massal dan seleksi secara bertahap. Selain dari tugas dan fungsi yang telah

disebutkan di atas BBAT Jambi juga mengemban tugas sebagai Pusat Pengembangan Induk Ikan Nila Regional. Kegiatannya meliputi pemuliaan (*breeding program*) ikan nila. Sebagaimana diketahui ikan nila yang berkembang di masyarakat sudah mengalami penurunan mutu akibat perkawinan antar jenis ikan nila yang tidak terkontrol. Untuk itu perlu dilakukan upaya perbaikan mutu benih dengan menciptakan induk yang unggul. Kegiatan pemuliaan yang telah dilakukan oleh BBAT Jambi diantaranya adalah :

- Koleksi jenis - jenis induk ikan nila sebagai sumber genetik (Nila Merah, Nila Gift, Nila Putih, Nila Aureus, Nila JICA).
- Perbaikan Genetik Nila Melalui Seleksi Masal
- Pemurnian Nila Putih Untuk Menghasilkan Nila Merah Hibrid
- Sex Reversal Ikan Nila



Gambar 4. Jumlah induk dan produksi calon induk nila di BBAT Jambi

Ikan Mas

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) termasuk ikan kultur, yaitu jenis ikan yang sudah sangat dikenal luas oleh masyarakat. Budidayanya juga sudah dilakukan di banyak tempat. Dalam upaya pengembangannya di Sumatera, BBAT Jambi telah melakukan kegiatan produksi induk ikan mas strain Majalaya yang bekerjasama dengan Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Margasakti Bengkulu dan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA) sejak tahun 2002. Induk-induk yang dihasilkan telah didistribusikan ke UPR di wilayah Jambi, Bengkulu, dan Lampung. Namun saat ini produksi ikan mas terkendala dengan adanya wabah Koi Herpes Virus (KHV), dimana ikan-ikan yang ada di BPBAT Bengkulu sebagian besar mengalami kematian karena serangan KHV pada tahun 2004. Untuk itu BBAT Jambi telah memproduksi calon induk ikan mas yang bebas KHV di Sungai Gelam.

Udang Galah

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergi*) merupakan salah satu jenis udang air tawar yang berukuran besar dan mempunyai pasaran yang baik di dalam maupun di luar negeri.

Penyediaan benih udang galah yang mencukupi dan berkesinambungan merupakan syarat utama pengembangan usaha udang galah di kalangan pembudidaya dan pengusaha di seluruh Indonesia. Oleh karenanya unit-unit pembenihan udang galah memegang peranan yang sangat penting dalam penyediaan benih.

Pengembangan unit pembenihan udang galah yang berada di sentra air tawar merupakan salah satu alternatif yang tepat. Walaupun demikian untuk memproduksi benih udang galah tetap memerlukan air laut bersalinitas 8-12‰. Untuk menjamin kesinambungan unit pembenihan di sentra air tawar, BBAT Jambi telah melakukan kegiatan perekayasa pembenihan udang galah hemat air. Hal ini mengingat banyaknya sentra perikanan air tawar yang berlokasi jauh dari pantai dan mempunyai potensi besar dalam pengembangan udang galah. Oleh karena itu BBAT Jambi telah mencoba mengembangkan teknologi alternatif pembenihan udang galah dengan menggunakan sistem resirkulasi sebagai upaya penghematan penggunaan air laut (Adhitomo dkk, 2003). Produksi juvenil (umur $\pm$ 30 hari) dengan sistem ini mencapai tingkat kelulusan hidup 20,56% - 32,97%.

PENUTUP

Demikian hasil-hasil perekayasa yang telah dilakukan BBAT Jambi dalam pengembangan perikanan air tawar yang diharapkan merupakan paket teknologi yang dapat dikembangkan di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitomo, Y., Indri Astuti, Wawan Cahyono dan Haris Fadillah. 2003. Laporan Tinjauan Tahunan Proyek Pengembangan Rekayasa Teknologi BBAT Jambi Tahun Anggaran 2003.
- Anonimous. 1993. Studi Identifikasi Plasma Nutfah Perikanan Perairan Umum. Dinas Perikanan TK I Jambi. Jambi.
- Day, D. Evi Rahayuni, Supriyadi dan Maskur. 1999. Rekayasa Teknologi Pematangan Gonad dan Pemijahan Ikan Patin Lokal (*Pangasius djambal*) Secara Buatan. Makalah disampaikan pada Pertemuan Pengembangan Teknologi Perbenihan Budidaya Air Tawar, Payau dan Laut, Lintas UPT Ditjen Perikanan Tanggal 27-30 Juli 1999 di Bogor.
- Day, D., Meliya B., Solaiman dan Maskur. 2001. Pembesaran Patin Jambal (*Pangasius djambal*) dalam Karamba di Sungai Batanghari. Makalah disampaikan pada Pertemuan Pengembangan Teknologi Perbenihan Budidaya Air Tawar, Payau dan Laut, Lintas UPT Ditjen Perikanan Tanggal 11-14 September 2001 di Yogyakarta.
- Legendre, M., Slembrouck, J. and Subagja, J. 1998. First Results on Growth and Artificial Propagation of *Pangasius djambal* (Siluriformis, Pangasiidae) in Indonesia. Proceedings on the mid-term Workshop on the Catfish Asia Project, May 11-15 1998, Cantho, Vietnam.

- Legendre, M., Pouyaud L., Slembrouck, J., Gustiano, R., Kristiyanto, A.H., Subagja, J. and Maskur. 2000. *Pangasius djambal* (Pangasidae, Siluriforms) : A New Candidate Species for Fish Culture in Indonesia. In. Press.
- Pouyaud, L., Gustiano, R., and Legendre, M. 1998. Phylogenetic Relationship Among Pangasiid Catfish Species (Siluriformis, Pangasiidae) and New Insights on their Zoogeography. Proceedings on the mid-term Workshop on the Catfish Asia Project, May 11-15 1998, Cantho, Vietnam.
- Rahayuni, E., Maskur dan Supriyadi. 1998. Domestikasi Patin Lokal. Makalah disampaikan pada Pertemuan Pengembangan Teknologi Perbenihan Budidaya Air Tawar, Payau dan Laut Lintas UPT Ditjen Perikanan Tanggal 8-11 Juni 1998 di Bogor.
- Rahayuni, E., Ediwarman dan Adi Haryanto. 2002. Pengaruh Perbedaan Suhu Pada Pemeliharaan Larva Arwana Jambi. Paper Poster disampaikan pada Pertemuan Teknis Lintas UPT Ditjenkan Budidaya Tanggal 25-29 Oktober 2002 di Surabaya.
- Rahayuni, E., Yoyo Wiramiharja, Rina Hernawati dan Herdis. 2004. Present Status Perkembangan Ikan Arwana Jambi (*Sclerophages formosus*). Paper Poster disampaikan pada Temu UPT dan Temu Usaha Ditjenkan Budidaya Tanggal 4-7 Oktober 2004 di Bandung.
- Robert, T.R., and Chavalit Vidthayanon. 1991. Systematic Revision of the Asian Catfish Family Pangasidae with Biological Observation and Description of Three New Species. Proceedings of Academy of the Natural Science of Philadelphia 143: 97-144.
- Wibowo, W. B., Yuniar Riris Purba, Mimid Abdul Hamid dan Evi Rahayuni. 2005. Pemijahan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) Secara Alami dan Semi Buatan dalam Bak Terkontrol. Makalah disampaikan pada Pertemuan Teknis Lintas UPT Air Tawar Ditjenkan Budidaya Tanggal 11-14 Juli 2005 di Manado.
- Wiramiharja, Y. dan Evi Rahayuni. 2003. Pemanfaatan *Notonecta* sp. Sebagai Pakan Alternatif Pada Pendederan Benih Arwana (*Sclerophages formosus*). Makalah disampaikan pada Pertemuan Teknis Lintas UPT Air Tawar Lingkup Ditjenkan Budidaya Tanggal 26-29 Agustus 2003 di Sukabumi.
- Wiramiharja, Y., Catur Setiowibowo, Rina Hernawati dan Evi Rahayuni. 2005. Aplikasi Cara Pemijahan Yang Berbeda Dalam Produksi Benih Ikan Belida (*Notopterus* sp). Makalah disampaikan pada Pertemuan Teknis Lintas UPT Air Tawar Ditjenkan Budidaya Tanggal 11-14 Juli 2005 di Manado.