

## PEMELIHARAAN LARVA IKAN KATUNG (*Pristolepis grooti* Bleeker) DENGAN PEMBERIAN PAKAN AWAL BERBEDA

Hamdan Alawi<sup>1)</sup>, Netti Ariyani<sup>1)</sup> dan Nur Asiah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Staf pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.  
Kampus Bina Widya, Km. 12,5 Simp. Panam, Pekanbaru (28293)

### ABSTRACT

The Indonesian Leaffish, *Pristolepis grooti* is one of endangered species found in some river system in Indonesia. The demanded and good culture candidate species for which the development of larval rearing techniques are needed for large scale. A study was conducted to assess the effects of different type of feeds on growth and survival rate of the larva for 35 days rearing period. The experiment was designed on completely randomized design (CRD) with 4 treatments, each with 3 replications. Four different feeds were tested, viz. AR (*Artemia nauplii*), TB (tubificid worms), WF (Water Flea, *Daphnia* and *Moina*) and BE (Boiled chicken egg yolk). Induced bred larvae (10-day old) were reared in 20 liters glass aquarium with a recirculation water system During the experimental period the larvae were fed to satiation three times a day. The water quality variables such as temperature, dissolved oxygen (DO), pH, free ammonia, were found within acceptable limit of larval rearing. The larvae fed tubificid worms had significantly highest ( $P < 0.05$ ) growth (percent length gain  $423.3 \pm 37.3$ ), percent weight gain  $13905.5 \pm 567.6$ , specific growth rate  $14.1 \pm 0.1$  and survival  $63.3 \pm 16.1$ ) followed by *Artemia nauplii* and water Flea and boiled chickedn egg yolk. Therefore, tubificid worms may be suggested for feeding Indonesian leaffish larvae up to stockable size.

**Keywords:** *Pristolepis grootii*, feed type, growth and survival, larval rearing

### PENDAHULUAN

*Pristolepis grooti* (Bleeker), lebih dikenal dengan nama ikan katung atau sipatung (Indonesian leaffish), merupakan ikan air tawar asli Indonesia dan bernilai cukup baik di pasar lokal dan internasional, baik sebagai ikan konsumsi maupun sebagai ikan hias (akuarium). Sebagai ikan konsumsi, katung dijual dalam keadaan segar atau

asinan (ikan asin), dan sebagai ikan hias, memiliki penggemar cukup tinggi di kalangan akuaris ikan air tawar.

*Pristolepis grooti*, umumnya ikan dari keluarga Nandidae (Asian Leaffish) berdiam dan memijah di anak-anak sungai dan perairan rawa banjir (floody swanp area) di daerah Sumatera dan Kalimantan (Fish Base, 2013; Yustina, 2001;



Ernawati et al. 2009). Habitat rawa banjir yang luas di kawasan Riau, Jambi sampai di Sumatera Selatan dan Pulau Kalimantan adalah daerah hidup ikan katung yang dalam dua dekade belakangan mengalami pengrusakan yang intensif. Larva atau burayak ikan katung di perairan alami agak sukar ditemukan karena berbagai sebab, diantaranya adanya perubahan daerah pemijahan dan pembesaran. Ikan katung termasuk kedalam salah satu ikan yang berada status Endemic (endangered species) atau ikan yang akan mengalami kepunahan (Fishbase, 2004). Karena itu produksi benih dan induk matang gonad akan menjadi satu-satunya cara untuk memperoleh benih yang optimum untuk tujuan penyelamatan sumberdaya dan usaha budidaya ke depan.

Tujuan utama dari setiap kegiatan pembenihan adalah memproduksi jumlah maksimum larva, benih yang bermutu tinggi dari induk yang ada (Alawi, 2012.; Marimuthu and Hanifa, 2007). Salah satu faktor yang paling penting dalam pembudidayaan setiap jenis ikan adalah mengetahui kebiasaan makan. Pengetahuan kebiasaan makan (Feeding habit) diperlukan untuk memperoleh pola pertumbuhan ikan secara normal dan optimum. Kajian pakan dan kebiasaan

makan ikan memiliki peranan sangat penting dalam biologi perikanan (Islam et al., 2004; Effendie, 2002). Pakan merupakan sumber energi dan berperan penting dalam menentukan tingkat populasi, angka pertumbuhan dan kondisi ikan (Begum et al. 2008). Jadi, pertumbuhan yang optimum utamamanya tergantung pada jumlah dan mutu pakan yang diberikan. Mutu pakan diperoleh dengan menyediakan semua gizi yang diperlukan oleh ikan (Ronnestad et al. 1999; Ghosh et al. 2005).

Praktek budidaya ikan yang lestari memerlukan teknik-teknik domestikasi yang tepat serta teknik pemeliharaan dan pemberian pakan larva yang cocok dan efisien (Sarowar et al., 2010). Pertumbuhan dari larva ikan dapat diartikan sebagai perubahan ukurannya (panjang dan berat) dalam kurun waktu tertentu. Angka pertumbuhan pada ikan sangat bervariasi dan utamanya bergantung pada berbagai faktor-faktor lingkungan. Mutu pakan dan ketersediaannya merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat penting mempengaruhi pertumbuhan ikan (Khanna, 1996; Alawi, 2012). Pertumbuhan larva ikan juga dipengaruhi oleh mutu pakan dan daya terima ikan terhadap pakan tersebut (Sahoo, et.al.



2010). Selanjutnya dikatakan bahwa akseptabilitas pakan oleh larva tergantung pada tipe pakan dan ukuran pertikelnya. Kedua faktor ini berdampak pada angka pertumbuhan dan kelulushidupan. Dalam budidaya ikan, pakan merupakan komponen utama yang sangat penting, karena hampir 60% biaya yang dikeluarkan berhubungan dengan pakan (Hossain *et al.*, 2011). Pakan dan pemberian pakan membantu petani untuk memilih jenis ikan yang akan dipelihara di lingkungan perairan tanpa terjadi kompetisi sesamanya, baik karena perbedaan ukuran maupun perbedaan jenis.

Ikan katung termasuk ikan omnivorous (Asriansyah, 2008). Hasil analisa isi lambung ditemukan beberapa jenis pakan yang umumnya terdiri dari plankton, insekta air dan detritus. Dalam membangun sistem pembenihan ikan berskala labor, maka jenis pakan yang diberikan dapat disesuaikan dengan kebiasaan makan ikan tersebut. Namun bagi ikan omnivorus, pakan awal larva dapat diperkenalkan dari beragam pakan hidup atau buatan dan kering (Dry feed). Bila larva ikan dipelihara dan dibesarkan dalam bak dan akuarium (indoor rearing system), pemilihan pakan larva menjadi sangat penting. Beberapa

pakan telah digunakan dalam pemeliharaan larva ikan seperti kuning telur rebus, nauplii *Artemia*, cacing tubifex dan kutu air (*Moina*, *Daphnia*). Sampai saat ini masih sangat kurang sekali informasi mengenai pakan larva awal ikan katung (*Pristolepis grooti*) yang dipelihara di lingkungan terkontrol (Akuarium) di Indonesia. Karena itu penelitian tentang pengaruh dari berbagai jenis pakan awal akan membantu untuk mengembang teknologi pembenihan ikan katung di masa mendatang. Laporan penelitian ini mengkaji pengaruh pakan awal larva (*Artemia* naupli, cacing tubifex, kuning telur rebus, dan kutu air (*Moina*+*Daphnia*) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan katung (*Pristolepis grooti*) dipelihara di bawah kondisi terkontrol.

## METODELOGI PENELITIAN

### Bahan dan peralatan Penelitian

Induk ikan katung diperoleh dari hasil tangkapan dari perairan Sungai Kampar (di perairan Langgam). Induk dipilih berdasarkan kriteria morfologis dan fisiologis. Induk betina mantang gonad ditandai dengan perutnya membesar dan apabila diurutkan pada bagian perut ke arah lobang genital mengeluarkan



sedikit telur. Sedangkan induk jantan, bentuk tubuh lebih ramping dan apabila diurut pada bagian perut mengarah ke lobang genital mengeluarkan sedikit cairan sperma. Induk-induk yang sudah matang dan siap ini dipijahkan dengan metode suntikan hormon, yaitu menggunakan OVAPRIM 0.9 ml/berat induk untuk induk betina) dan 0.4 ml/kg untuk induk jantan.

Jenis pakan yang dicobakan dalam penelitian pemeliharaan larva ini adalah: 1. cacing Tubifex, diperoleh dari pengumpul cacing tubifex di Pekanbaru, 2) Kutu air (Moina dan Daphnia): diperoleh dari selokan air tergenang di Jalan Garuda Pekanbaru, 3) Artemia nauplii, diperoleh dari hasil penetasan kista artemia dan 4) Kuning telur rebus; diperoleh dari hasil perebusan telur ayam negeri dan diambil kuningnya.

Hormon yang digunakan untuk pemijahan induk ikan adalah OVAPRIM mengandung hormon GTH salmon dan anti Dopamin dibuat oleh SYNDELL USA. Dosis yang digunakan untuk penyuntikan induk betina adalah 0.7-0.9 ml/kg induk; dan 0.4 ml/kg untuk induk jantan.

Peralatan pemeliharaan terdiri dari 12 buah akuarium berukuran 30x30x40 cm. Masing-masing akuarium dilengkapi

dengan pipa air masuk dan keluar serta batu aerasi. Akuarium dipasang di atas Rak besi; setiap akuarium diberi tanda perlakuan. Akuarium pemeliharaan ini dilengkapi sistem air masuk dan keluar sistem resirkulasi air. Air masuk ke akuarium pemeliharaan melalui pemompaan dari bak filter yang dipasang di bawah bak pemeliharaan. Bak filter terdiri dari filter mekanis (pasir, ijuk, krikil) dan arang serta filter biologis (Bioball). Kemudian air dari filter biologis mengalir ke ruang kosong dimana pompa dipasang. Dari sini, air dipompa ke masing-masing bak pemeliharaan dengan aliran sekitar 0.5 L per menit. Di masing-masing akuarium pemeliharaan terdapat saluran pengeluaran air yang saling berhubungan keluar menuju ke Bak filter.

## Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan menggunakan Rancangan Acal Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan masing-masing dengan 3 kali ulangan. Larva ikan katung hasil pemijahan buatan berumur 10 hari digunakan dalam percobaan. Larvae percobaan dibagi dalam 4 kelompok perlakuan dan diberi masing-masing dengan jenis pakan





(caing tubifex), KA (kutu air: Zooplankton) dan KT (kuning telur Ayam rebus). Dua belas akuarium, 30x30x40 cm disusun di atas Rak besi dan diberi label perlakuan melalui pengacakan. Masing-masing akuarium diisi dengan 5 liter air tanpa aliran air pada minggu pertama dan seterusnya dari minggu kedua sampai minggu ke 5 ditambah menjadi 10 liter dengan denmgan sistem resirkulasi air dengan aliran air sekitar 0.5 L per menit. Pemberian pakan secara ad-libiotum dilakukan 3 kali sehari (08:00, 14.00 dan 20:00).

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian tentang pemeliharaan larva ikan katung dengan pemberian jenis pakan berbeda selama 35 hari pemeliharaan dilakukan di Laborarium Pembenuhan dan Pemuliaan Ikan Jurusan Budidaya Perairan Faperika UR. Urutan dan prosedur pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Walaupun kantong kuning telur telah terserap habis pada hari ke lima setelah penetasan, namun larva sudah mulai makan pertama pada hari ke-4 setelah penetasan. Pada penelitian ini, penelitian diumulai setelah larva berumur 10 hari setelah

larva hasil pemijahan di akuarium diberi makan Artemia nauplii secara ad-libitum. Larva berumur 10 hari memiliki panjang rata-rata  $4,5 \pm 0,1$  mm. Larva umur 10 hari ini diambil dari akuarium pemijahan secara acak masing-masing 20 ekor per akuarium atau 2 ekor/L dan ditebar ke akuarium pemeliharaan.

2. Pemberian Pakan dengan kuning telur ayam rebus (KT), Artemia nauplii (AN), cacing tubifex (TB) dan Kutu Air (KA) dilakukan tiga kali sehari (jam 08:00; 14:00 dan 20:00) secara ad-libitum selama masa pemeliharaan 4 minggu (18 hari) dengan cara menyebarkan ke seluruh badan air. Kuning telur ayam rebus dan cacing tubifex menyebar di dasar akurium; sedangkan artemia nauplii dan kutu air melayang dalam badan air. Setiap hari, sebelum pemberian makan pertama (08:00 WIB) seluruh sisa pakan sebelumnya disiphon ke luar.
3. Mutu air (DO dan Suhu Air) diukur setiap hari menggunakan DO Meter. Sedangkan pH diukur pada awal dan akhir penelitian.
4. Pengukuran data (berat, panjang dan kelulushidupan) dilakukan setiap 7 hari sekali. Berat ikan diukur secara



seluruh ikan yang masih hidup di masing-masing akurium dalam mangkuk plastik berisi air yang sebelum sudah ditimbang beratnya dengan Timbangan Elektronik dengan akurasi 0.01g. Hasil penimbangan massal diambil berat rata-ratanya. Panjang total diukur setiap ekor ikan dengan cara meletakkan ikan didalam petridisk berisi sedikit air di atas kertas grafik (satuan mm), kemudian diambil rata-rata penjang. Ikan yang masih hidup dari masing-masing akurium dicatat untuk menentukan angka kelulushidupan setiap 7 hari pengukuran.

Hasil Pengurkutan berat, panjang dan kelulushidupan dianalisa untuk memperoleh peretumbuhan larva yaitu;

1. Persen perolehan panjang (Percent length gain) =  $\frac{\text{Rata-rata panjang akhir} - \text{Rata-rata panjang awal}}{\text{Rata-rata panjang awal}} \times 100$
2. Persen Peroleh Berat (Percent Weight gain) =  $\frac{\text{Rata-rata berat akhir} - \text{rata-rata berat awal}}{\text{rata-rata berat awal}} \times 100$
3. Angka Pertumbuhan Spesifik (Specific Groeth Rate) =  $\frac{(\ln W1 - \ln W0)/T}{\text{Rata-rata berat awal}} \times 100$  (Bown 1957), Dimana W1= Rata-rata beat Akhir; W0 = Rata-rata berat awal: T = Lama

4. Angka kelulushidupan dihitung setiap pengukuran (setiap minggu) dengan menggunakan rumus;  

$$\text{Angka Kelulushidupan (\%)} = \left( \frac{\text{Jumlah larva hidup (day)}}{\text{Jumlah Total larva yang ditebarkan}} \right) \times 100$$

### Analisa Data

Data pertumbuhan dan kelulushidupan disajikan dalam bentuk Rata-rata±Simpangan Baku. Setelah ditransfoamsikan (arcusinus atau Logaritma), Analisa Keragaman Satu Arah (ANOVA) dilakukan untuk menentukan pengaruh perlakuan jenis pakan yang diberikan. Bila nuilai F menunjukkan hasil yang signifikan dilanjutkan dengan Uji lanjut Duncan,s New Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Analisa seluruhnya menggunakan Komputer menggunakan Program Statistik MiniTab seri 15.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larvae Katung

Larva katung umur 10 hari dipelihara dalam 10 liter akuarium dengan sistem resirkulasi air dengan pemberian 4



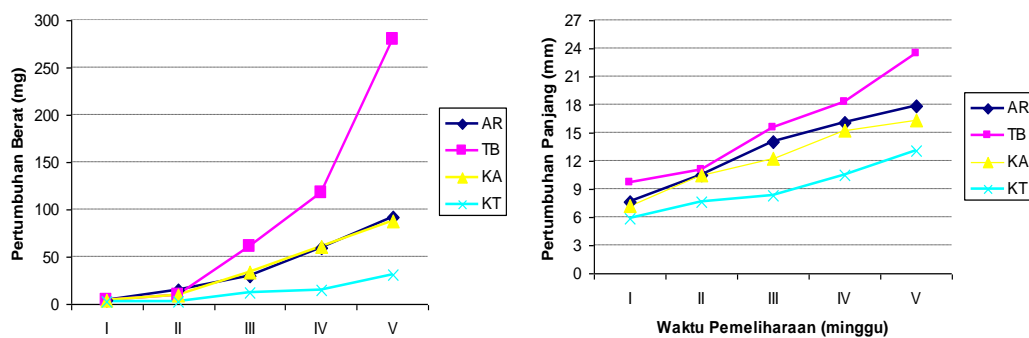
jenis pakan yang berbeda selama 35 hari pemeliharaan. Data berat, panjang dan kelulushidupan dicatat setiap minggu. Dari data ini terlihat pola pertumbuhan larva ikan katung selama 5 minggu (35 hari) pemeliharaan dan angka kelulushidupannya.

### a. Pertumbuhan

Data pertumbuhan panjang dan berat larva ikan katung selama 5 minggu pemeliharaan terlihat pada Gambar 1 dan Tabel 1. Dari gambar dan tabel tersebut terlihat bahwa pertumbuhan panjang dan berat terus meningkat. Sampai minggu ke-II pertumbuhan larva katung yang diberi pakan cacing tubifex, Artemia nauplii dan Kutu air tidak berbeda, sedangkan larva

yang diberi pakan kuning telur rebus lebih rendah. Mulai Minggu Ke-III dan seterusnya, larva ikan katung yang diberi pakan cacing tubifex tumbuh lebih besar sedangkan larva yang diberi pakan Kuning telur rebus tumbuh lebih kecil. Larva yang diberi pakan Artemia nauplii dan Kutu Air memperlihatkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata.

Pada minggu-I, rata-rata panjang total dan berat larva yang diberi pakan AR, TB, KA Dan KT masing-masing adalah 7.6 mm (4.0 mg), 9.7 mm (4.4 mg), 7.2 mm (3.9 mg) dan 5.9 mm (2.4 mg). Larva katung yang makan dengan Kuning telur rebus tumbuh lebih lambat dibandingkan dengan larva yang diberi pakan yang lain. Hal ini terus terjadi



Gambar 1 . Pertumbuhan Panjang (Atas) dan Berat (Bawah) Larva ikan katung (*Pristolepis grooti*) yang diberi pakan Berbeda selama 5 minggu pemeliharaan (AR = Artemia Nauplii; TB= Cacing ubifex; KA= Kutu Air; KT Kuning Telor Rebus)



Tabel 1. Data Pertumbuhan Panjang (cm) dan Berat larva ikan katung (*Pristolepis grooti*) minggu I sampai Minggu ke-4

Pakan	Rata-rata panjang ± Simpangan Baku (mm)				
	I	II	III	IV	V
AR	7.6±0.5b	10.5±1.8b	14.1±0.6bc	16.1±0.1b	17.8±0.8b
TB	9.7±0.3c	11.1±1.8b	15.6±0.3c	18.3±1.3c	23.5±1.6c
KA	7.2±0.2b	10.5±0.4b	12.3±1.2b	15.2±0.8b	16.4±0.3b
KT	5.9±0.3a	7.7±0.3a	8.3±0.5a	10.6±0.3a	13.1±0.1a
	Rata-Rata berat ± Simpangan Baku (mg)				
	I	II	III	IV	V
AR	4.0±0.2b	14.7±0.7bc	36.8±2.3b	59.9±9.3b	92.2±7.6b
TB	4.4±0.3b	15.4±1.6c	61.3±3.8c	117.8±10.6c	280.2±11.3c
KA	3.9±0.1b	11.8±0.8b	34.4±8.9b	60.5±13.3b	87.8±5.8b
KT	2.4±0.1a	3.1±0.2a	12.8±2.5 <sup>a</sup>	14.4±0.9a	31.1±7.2a

Tabel 2. Pertambahan Panjang (mm) dan Berat (mg) larva ikan katung (*Pristolepis grooti*) yang diberi pakan berbeda selama 35 hari pemeliharaan (Rata-Rata±SD)

Pakan	Panjang dan Berat Awal		Panjang dan Berat Akhir		Pertambahan	
	Panjang (mm)	Berat (mg)	Panjang (mm)	Berat (mg)	Panjang (mm)	Berat (mg)
AR	4.5 ± 0.1	2.0 ± 0.2	17.8±0.8	92.2±7.6	13.3±0.8	90.2±7.7
TB	4.5 ± 0.1	2.0 ± 0.2	23.5±1.6	280.2±11.3	19.0±1.7	278.2±11.3
KA	4.5 ± 0.1	2.0 ± 0.2	16.4±0.3	87.8±5.8	11.9±0.3	85.8±5.9
KT	4.5 ± 0.1	2.0 ± 0.2	13.1±0.1	31.1±7.2	8.6±0.1	29.1±7.2

Tabel 3. Pertumbuhan dan Kelulushidupan larva katung diberi pakan berbeda (Rata-rata±SD)

Pakan	% Pertambahan Panjang	% Pertambahan Berat	SGR (%/hari)	Kelulushidupan (%)
AR	295.1±17.1b	4508.3±382.5b	10.9±0.2b	28.3±2.9ab
TB	423.3±37.3c	13905.5±567.6c	14.1±0.1c	63.3±16.1c
KA	263.8±7.5b	4291.5±292.5b	10.8±0.2b	41.7±5.8bc
KT	190.7±3.2a	1455.6±359.2a	7.8±0.7a	18.3±2.8a

Keterangan : AR = *Artemia nauplii*; TB = cacing tubifex; KA = Kutu Air (*Daphnia* dan *Moina*); KT = Kuting Telor rebus



Rata-rata panjang dan berat yang memiliki hurup yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata ( $P=0.05$ ) sampai minggu ke-5. Pakan cacing tubifex memberikan pertumbuhan larva ikan katung yang tertinggi. Superioritas pakan cacing tubifex kelihatan mulai minggu ke-3 sampai ke-5. Pada minggu ke 3, Panjang total dan berat larva yang diberi pakan cacing tubifex masing-masing adalah 15.6 mm dan 61.3 mg. Angka ini secara signifikan lebih besar dari larva yang diberi pakan *Artemia nauplii* 12.1 mm (36.8 mg), pakan Kutu Air 12.3 mm (34.4 mg) dan pakan Kuning Telor rebus 8.3 mm (12.8 mg).

Pada Akhir penelitian, yaitu setelah 35 hari (5 minggu) pemeliharaan, penambahan panjang masing-masing larva adalah 8.6 mm untuk pakan Kuning telur rebus; 11.9 mm untuk pakan Kutu Air; 13.3 mm untuk pakan *artemia nauplii*; 19.0 mm untuk pakan cacing tubifex (Tabel 2), atau setara dengan 190.7%, 263.8%, 295.1% dan 423.3% pada larva yang diberi makan kuning telur rebus, kutu air, *artemia nauplii* dan cacing tubifex. (Tabel 5). Berat larva ikan katung bertambah sebesar 29.1 mg, 85.8 mg, 90.2 mg dan 278.2 mg atau setara dengan

1455.6%, 4291.5%, 4508.3% dan 13905.5% masing untuk pakan kuning telur rebus, kutu air, *Artemia nauplii* dan cacing tubifex. (Tabel 2 dan 3). Analisa Keragaman (ANOVA) yang dilakukan terhadap data persen perolehan panjang (Tabel 4) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara perlakuan (jenis pakan) ( $F = 64.55$ ,  $p < 0.05$ ). Hasil Uji lanjut Tukey (Tukey test) ( $P < 0.05$ ) menghasilkan pertumbuhan yang tertinggi diperoleh pada larva yang diberi pakan cacing tubifex (TB) diikuti dengan Larva makan *Artemia nauplii* (AR) dan kutu Air (KA) dan yang paling rendah larva makan kuning telur rebus (KT). Analisa keragaman data persen perolehan berat (Tabel 5) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan diantara kelompok larva yang diberi pakan yang berbeda ( $F = 517.25$ ;  $P < 0.05$ ). Uji Lanjut Tukey menunjukkan bahwa larva katung yang diberi makan dengan cacing tubifex (TB) memperoleh persen penambahan berat yang tertinggi, diikuti dengan larva makan *artemia nauplii* dan kutu air dan yang paling rendah larva diberi makan kuning telur rebus.

Angka pertumbuhan spesifik (Specific Growth Rate) larva yang



diberi jenis pakan berbeda diterakan pada Tabel 3. APS (Angka Pertumbuhan Spesifik memperlihatkan pola yang sama dengan pertumbuhan panjang dan berat. Larva katung, setelah 35 hari pemeliharaan memperoleh APS masing-masing 7.8 %/hari, 10.8%/hari, 10.9 %/hari dan 14.1 %/hari untuk pakan kuning telur rebus, kutu air, Artemia nauplii dan cacing tubifex. Analisa Sidik Ragam (Anova) (Tabel 6) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan di antara perlakuan ( $F = 136.05$  ;  $P,0.05$ ). Uji Tukey menunjukkan bahwa larva yang diberi makan cacing tubifex memiliki angka tertinggi sedangkan larva makan kuning telur rebus yang terendah.

Dari data dan gambar serta analisa statistik menunjukkan bahwa pakan hidup (life food) masih memperlihatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pakan non-hidup (pakan buatan) dalam pemeliharaan larva ikan katung selama 5 minggu. Secara keseluruhan, pakan cacing tubifex memberikan pertumbuhan yang tertinggi, sedangkan pakan Kuning telur terendah. Pakan Artrmia nauplii dan Kutu air memberikan

dampak pertumbuhan relatif sama.

### b. Kelulushidupan Larva

Angka kelulushidupan lerva ikan katung setelah dipelihara selama 35 hari adalah 63.3% untuk pakan cacing tubifex, 41.7% untuk pakan kutu air, 28.3 untuk pakan artemia nauplii dan 18.3% untuk pakan Kuning telur rebus. (Tabel 3). Angka kelulushidupan larva sangat dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan. Perbedaan angka kelulushidupan berdasarkan ANOVA (Tabel 7;  $F = 14.73$ ;  $P,0.05$ ) adalah sangat signifikan. Hasil uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa larva katung yang diberi makan dengan cacing tubifex hidup lebih tinggi dibandingkan dengan larva yang diberi makan dengan kuning telur rebus dan Artemia naupli. Tidak ada perbedaan angka kelulushidupan larva katung diberi makan kutu air dan artemia naupli, antara cacing tubifex dengan kutu air dan antara artemia dengan kuning telur rebus. (Tabel 5). Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa larva katung yang diberi makan dengan cacing tubifex adalah yang terbaik daripada diberi jenis pakan yang lain.



Tabel 4. Tabel ANOVA persen pertambahan panjang larva ikan katung dengan pakan berbeda

SOV	DF	SS	MS	F Hitung	F Tabel
Pakan	3	84852	28284	64.55***	4.07
Galat	8	3506	438		
TOTAL	11	88357			

\*\*\* Berbeda Sangat Nyata ( $P < 0.05$ )

Tabel 5. Tabel ANOVA persen pertambahan berat larva ikan katung dengan pakan berbeda

SOV	DF	SS	MS	F Hitung	F Tabel
Pakan	3	264999039	88333013	517.25 ***	4.07
Galat	8	1366204	170775		
TOTAL	11	266365243			

\*\*\* Berbeda Sangat Nyata ( $P < 0.05$ )

Tabel 6. Tabel ANOVA Angka Pertumbuhan Spesifik larva ikan katung dengan pakan berbeda

SOV	DF	SS	MS	F Hitung	F Tabel
Pakan	3	60.198	20.066	136.05***	4.07
Galat	8	1.180	0.147		
TOTAL	11	61.378			

\*\*\* Berbeda Sangat Nyata ( $P < 0.05$ )

Tabel 7. Tabel ANOVA Angka Kelulushidupan larva ikan katung dengan pakan berbeda

SOV	DF	SS	MS	F Hitung	F Tabel
Pakan	3	3406.2	1135.4	14.73***	4.07
Galat	8	616.7	77.1		
TOTAL	11	4022.9			

\*\*\* Berbeda Sangat Nyata ( $P < 0.05$ )



**c. Kondisi Lingkungan Budi daya**

Data mutu air dalam akurium pemeliharaan diterakan pada tabel 8. Dalam tabel tersebut terlihat bahwa tidak banyak perbedaan mutu air dalam akuarium pemeliharaan yang menerima pakan yang berbeda. Besar aliran air berselanag antara 0.25-1.0 L / menit. Suhu air tercatat 26.2 – 26.5OC selama masa pemeliharaan. Nilai Suhu ini adalah berada dalam rentang normal untuk kondisi perairan tropis.

Nilai pH dalam akuarium pemeliharaan berkisar dari 6.0 sampai 6.2. Nilai ini agak rendah dari rentang yang normal bagi ikan kultur daerah tropis yaitu dari 6.5 sampai 9 (Boyd, 1979). Namun nilai pH ini sesuai dengan nilai pH dari kehidupan ikan katung di alam, yaitu ikan katung banyak ditemui di daerah perairan rawa gambut yang memiliki pH agak rendah (Ariansyah,

Tabel 8. Nilai rata-rata beberapa Mutu air kultur selama masa pemeliharaan

Parameter	Perlakuan (Jenis Pakan)			
	AR	TB	KA	KT
Temperatu r Air (OC)	26.4 ± 0.4	26.3 ± 0.5	26.2 ± 0.3	26.5 ± 0.2
pH	6.2 ± 0.1	6.1 ± 0.1	6.2 ± 0.1	6.0 ± 0.2
DO (mg/L)	6.6 ±	6.4 ±	6.8 ±	6.5 ±

2008; Fithra dan Siregar, 2010). Nilai oksigen terlarut berkisar antara 6.4 sampai 6.8 mg/L. Nilai ini sedikit lebih dari nilai yang direkomendasi oleh Hora dan Pillay (1962) yaitu lebih tinggi atau sama dengan 5 mg/L. Semua akuarium pemeliharaan memiliki nilai Ammonia-Nitrogen rendah yaitu dalam rentang 0.02-0.04 mg/L. Nilai Amonia yang berada di bawah 2 ppm dinilai baik untuk memperoleh ikan yang tumbuh sehat (Hora dan Pillay, 1962). Hal ini menandakan bahwa pakan yang digunakan tidak menyebabkan naiknya atau tinggi nilai Ammonia dalam air kultur. Di samping itu biofilter yang digunakan dalam sistem resirkulasi mampu mengkonversi buangan ammonia dengan efisien. Mutu air kultur, secara umum dapat dikatakan cocok untuk pertumbuhan dan kehidupan larva ikan katung.

	0.2	0.2	0.2	0.3
Ammonia (mg/L)	0.02 ± 0.00 5	0.03 ± 0.00 5	0.02 ± 0.00 5	0.04 ± 0.00 5

Keterangan: AR = Artemia Nauplii; TB = cacing tubifex; KA = Kutu Air ; KT= Kuning Telor Ayan rebus.



## Pembahasan

Pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan katung yang dipelihara dalam akuarium dengan sistem resirkulasi sepenuhnya dipengaruhi oleh jenis pakan yang digunakan. Seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3, 4 dan 5, persen pertambahan panjang dan berat, angka pertumbuhan spesifik (APS) dan angka kelulushidupan larva ikan katung yang diberi pakan hidup (cacing tubifex, *Artemia nauplii* dan kutu air) secara nyata lebih tinggi dari yang diberi pakan non-hidup (Kuning telur rebus). Di antara pakan hidup, cacing tubifex menyumbangkan hasil yang tertinggi dalam hal persen pertambahan panjang ( $423.3\% \pm 37$ ), berat ( $13905.5 \pm 567.6$ ), angka pertumbuhan spesifik ( $14.1 \pm 0.1$ ) dan angka kelulushidupan ( $63.3 \pm 17.0$ ), sedangkan pertumbuhan dan kelulushidupan terburuk adalah larva katung yang diberi makan Kuning telur rebus. Pertumbuhan larva katung yang diberi makan Kutu air dan Air nauplii secara umum tidak berbeda nyata. Belum ada referensi yang mengkaji tentang pemeliharaan larva ikan katung (*Pristolepis grooti*) menggunakan berbagai tipe pakan, namun dari marga atau genus lain masih dalam 1 famili yaitu ikan *Nandus nandus*, Rashid et al. (2003)

menyarankan menggunakan zooplankton sebagai pakan awal larva ikan *Nandus*. Sedangkan pakan kuning telur rebus tidak dianjurkan, sedangkan pakan cacing tubifex belum bisa dimanfaatkan secara optimum oleh larva ikan *Nandus* karena tidak dalam keadaan hidup tapi dalam bentuk pasta. Pada penelitian ini cacing tubifex diberikan dalam keadaan hidup sesuai dengan sifat ikan katung yang bersifat predator, yaitu memangsa pakan hidup.

Pada larva ikan-ikan yang Ordo (bangsa) nya sama dengan ikan katung seperti dari keluarga Anabantidae (keluarga ikan Puyu), Heleostomidae (keluarga ikan tambakan), Osphronemidae (keluarga Ikan gurami) dan Cichlidae (keluarga ikan Tilapia), kebiasaan makan larva ikan katung memiliki banyak persamaan. Laporan dari beberapa jenis ikan ini menunjukkan hasil yang relatif sama dengan larva katung. Laporan penelitian Mahmood et al. (2004) tentang pengaruh pakan berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan puyu (*Anabas testudineus*, ANABANTIDAE) menemukan bahwa pakan alami (cacing tubifex, *Artemia nauplii* dan zooplankton) memberikan pertumbuhan dan kelulushidupan larva yang lebih tinggi dibandingkan dengan





pakan tepung rotifer. Pakan Cacing tubifex, dalam penelitian ini menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan tertinggi. Penelitian lain terhadap larva ikan puyu (*Anabas testudineus*) juga ditemukan bahwa pakan kuning telur menunjukkan pertumbuhan dan kelulushidupan yang terburuk (Doolgindachabaporn (1988). Demikian juga hasil penelitian Cheah et al. (1995) terhadap larva ikan tambakan (*Helostoma temmincki*, HELOSTOMATIDAE) menemukan bahwa pakan cacing tubifex yang dikombinasikan dengan kuning telur memiliki pertumbuhan dan kelulushidupan lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi *Artemia* naupli-Kuning telur; *Moina*-Kuning telur. Pakan kuning telur sendiri tanpa kombinasi dengan yang lain memiliki pertumbuhan dan kelulushidupan yang terendah.

Hasil-hasil kajian terhadap larva jenis ikan dari bangsa yang lain juga mendukung penemuan dalam penelitian ini. Faruque et al. (2010) melaporkan bahwa angka pertumbuhan spesifik (%/hari) larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan hidup (life food) lebih tinggi dibandingkan dengan pakan buatan (artificial feed). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Fermin dan Boliver (1991) melaporkan bahwa angka

Pertumbuhan spesifik larva ikan lele *Clarias macrocephalus* yang diberi makan pakan hidup lebih tinggi dibandingkan dengan pakan non-hidup. Hasil penelitian Evangelista et al. (2005) menyarankan bahwa cacing tubifex merupakan pakan hidup awal untuk larva *C. macrocephalus* dan dapat menggantikan peran *Artemia* nauplii. Juga terhadap ikan lele dari jenis lain yaitu *Clarias batrachus* yang merupakan ikan favorit di kawasan Asia Tenggara, Bairage et al. (1988) telah menguji pengaruh *Artemia* nauplii, kutu air (Zooplankton) dan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva. Hasilnya adalah pakan hidup- *Artemia* nauplii yang diberi makan pada larva selama 4 minggu pemeliharaan adalah pakan yang terbaik untuk pertumbuhan dan kelulushidupan. Penelitian yang dilakukan oleh Rahman et al. (1974) terhadap larva ikan *Clarias batrachus* menunjukkan bahwa cacing tubifex (pakan hidup) memberikan pertumbuhan dan kelulushidupan lebih tinggi dibandingkan dengan pakan non-hidup khususnya kuning telur rebus. Beberapa penelitian terhadap larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) menunjukkan kecenderungan yang sama yaitu pakan hidup (life food) seperti *Artemia*, nauplii, cacing tubifex dan kutu



air memberikan pertumbuhan dan kelulushidupan lebih baik dibandingkan dengan pakan non hidup seperti pakan buata, kuning telur rebus (Olurin dan Oluwo, 2010; Faruque at al. 2010). Pada larva ikan selais (Silurid catfish) Ompok rhadinurus, Alawi (2008b) juga mendapatkan bahwa cacing tubifex dapat diberi sebagai pakan awal larvae dan menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan yang tertinggi dibandingkan dengan pakan buatan (non life feed).; Demikian juga pada ikan selais jenis Ompok pabo, pakan hidup cencangan cacing tanah (chopped earth worm) memberikan pertumbuhan larva yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan buatan dedak padi, campuran kuning telur rebus dan zooplankton dan campuran cacing tanah dengan tepung pelet (Sarna et al., 2012). Hung et al. (1999) mengevaluasi pengaruh Artemia nauplii, kutu air (Moina sp.) cacing tubifex dan pakan awal trout (trout starter diet) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan patin Pangasius bocourti. Hasilnya menunjukkan bahwa pakan hidup menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan lebih tinggi dari pakan non-hidup. Pakan cacing tubifex dan Artemia nauplii memberi pengaruh yang sama, sedangkan kutu air sedikit

dibawahnya. Ini berarti bahwa cacing tubifex dapat mengganti sepenuhnya peranan Artemia nauplii sebagai pakan awal larva ikan. Hasil ini hampir sama dengan hasil yang ditunjukkan dalam penelitian ini yaitu caing tubifex dapat mengganti peranan Artemia naupli dan kutu air dalam pemeliharaan larva ikan katung. Ini berarti tingkah laku makan larva dari golongan catfish hampir sama dengan ikan dari golongan keluarga tilapia (perch).

Haque dan Barus (1989) menemukan bahwa pakan buatan (non life food) yaitu tepung ikan dan tepung kanji, sama sekali tidak cocok untuk larva ikan lele *Heleropneustes fossilis*, sedangkan pakan hidup cacing tubifex menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan yang terbaik. Pada jenis ikan catfish lain yaitu keluarga ikan baung (*Mystus*) pakan hidup untuk pakan awal larva masih menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan pakan buatan (Islam et al. 2007). Hasil yang sama juga ditemukan pada pemeliharaan larva ikan *Chitala chitala* dengan sistem air resirkulasi, imana cacing tubifex hidup memberikan pertumbuhan dan kelulushidupan yang tertinggi dan kuning telur rebus yang terendah (Sarkar et al. 2006). Pad ikan gabus (*Channa stratus*),

seperti yang dilaporkan oleh Sanwar et al. (2010) menunjukkan bahwa larva yang diberi makan cacing tubifex memiliki angka pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan yang terbaik dibandingkan dengan pakan buatan (artificial diet) dan cincangan daging ikan mas. Namun tidak semua larvae ikan hanya tergantung pada hidup. Larva ikan tahap Eropah (*Silurus glanis*) mampu memanfaatkan pakan buatan (pakan awal trout) sejak awal dan memiliki pertumbuhan tidak berbeda dengan pakan hidup (Jamroz et al. 2008), namun untuk memperoleh kelulushidupan yang tinggi pakan buatan harus dikombinasikan dengan pakan alami. Ini berarti bahwa pakan hidup atau pakan alami memegang peranan penting dalam pemeliharaan larva ikan agar tingkat kelulushidupannya tinggi.

Hasil yang lebih baik dari pakan hidup (pakan alami) terutama pakan cacing tubifex telah dilaporkan dan dijelaskan pada beberapa publikasi, sekalipun penyebab utamanya mengapa cacing tubifex lebih baik sebagai pakan awal dari beberapa jenis ikan, belum begitu jelas. Kelihatannya ada beberapa faktor yang mempengaruhi baiknya cacing tubifex sebagai pakan awal larva ikan. Tingginya pertumbuhan dan

kelulushidupan larva ikan katung yang diberi makan cacing tubifex kemungkinan disebabkan karena kemampuannya lebih besar mensintesis lebih efisien dari pakan hidup. Sebaliknya rendahnya pertumbuhan larva katung yang makan pakan non-hidup (kuning telur) mungkin dikarenakan defisiensi dari beberapa komponen esensial seperti asam amino dan asam lemak. Hasil review tentang 'feeding of fish larvae' Dabrowski (1984) and Dabrowski et al. (1987) menyatakan bahwa larva ikan memiliki kemampuan untuk meredakan defisiensi akan nutrisi lebih baik dibanding dengan ikan muda dan dewasa. Ia menyebutkan bahwa asam amino dalam pakan hidup dikatabolisme dengan jumlah yang lebih rendah sehingga digunakan dalam untuk jumlah lebih banyak pembetulan protein kalau dibanding dengan asam amino yang berasal dari pakan buatan. Dalam penelitian ini, penggunaan pakan kuning telur ayam rebus (boiled chicken egg yolk) dihadapkan dengan beberapa masalah sampingan, diantaranya kuning telur yang tidak termakan oleh larva mudah membusuk sehingga menurunkan mutu air. Mutu air yang turun memungkinkan berkembangnya bakteri dan mengakibatkan tingginya angka kematian larva. Sebaliknya larva ikan katung yang





diberi makan cacing tubifex tidak mengalami masalah sampingan karena pakan dalam keadaan masih hidup. Pada penelitian ini angka kematian larva ikan katung yang diberi makan kuning telur setelah pemeliharaan 5 minggu adalah yang tertinggi yaitu sekitar 82% sedangkan yang diberi makan cacing tubifex terendah (37%).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pakan alami (Cacing tubifex, *Artemia nauplii* dan Kutu air) sangat cocok untuk pakan awal atau pakan pemula untuk larva ikan katung (*pristolepis grooti*) dan cacing tubifex dapat dianggap sebagai pakan yang terbaik bagi larva umur 10 hari setelah penatasan sampai ukuran siap tebar.

Cacing tubifex sebagai pakan awal larva masih menyimpan masalah karena faktor ketersediaan dan harga yang relative mahal. Oleh karena itu perlu diteliti lebih lanjut waktu yang tepat untuk mengganti pakan hidup ini dengan pakan buatan tanpa mengurangi pertumbuhan dan angka kelulushidupannya

## DAFTAR PUSTAKA

Alawi, H., 2008b. Substitution of *Artemia nauplii* with Tubifex worm and artificial diet in larval rearing of

- sheatfish (*Cryptopterus lais*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, XI(2): 5-11
- Alawi, H., 2012. *Biologi dan Pembenihan Ikan*. UR Press. Pekanbaru. 341 hlm.
- ASRIANSYAH, A. 2008. Kebiasaan Makanan Ikan Sipatung (*Pristolepis grooti*) di daerah aliran Sungai Musi, Sumatera Selatan. Skripsi Sarjana Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor. 102 Halaman (Tidak diterbitkan).
- BAIRAGE, S.K., BARUA, G. AND KHALEQUE, M.A., 1988. Comparison between selective feed of magur (*Clarias batrachus* Linn.) fry. *Bangladesh J. Fish.*, 1: 41-44.
- Begum, M, M.J. Alam, M.A, Islam, and H.K. Pal, 2008. On the food and feeding habit of an estuarine catfish (*Mystus gulio*. Hamilton) in the South West Coast of Bangladesh. *Univ. J. Zoo. Rajshahi Univ.* Vol. 27. pp.91-94.
- larvae (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture* 21: 203-212.
- CHEAH, S.H. , H.A. SHARR, KJ. ANG and A. KABIR. 1985. An Evaluation of the Use of Egg Yolk, *Artemia nauplii*, Microworms and *Moina* as Diets in Larval Rearing of *Helostoma temmincki* Cuvier and Valenciennes. *Pertanika* 8(1), 43 – 51
- DABROWSKI, K. 1984. The feeding of fish larvae: present (state of art) and perspectives. *Reprod. Nutr. Develop.* 24(6): 807-833.
- DABROWSKI, K., KAUSHIK, S.J. AND FAUCONNEAU, B., 1987. Rearing



of sturgeon (*Acipenser baeri* Brandt) larvae: III. Nitrogen and energy metabolism and amino acid absorption. *Aquaculture*, 65: 31-41.

DABROWSKI, K. and BARDEGA, R. 1984. Mouth size and predicted food size

preferences of larvae of three cyprinid fish species. *Aquaculture* 40: 41-46.

DOOLGINDACHABAPORN, S., 1988. Breeding of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch). M.Sc. thesis, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. pp. 64.

Ernawati, Y, S. N. Aida, dan H. A. Juwaini, 2009. BIOLOGI REPRODUKSI IKAN SEPATUNG, *Pristolepis grootii* Blkr. 1852 (NANDIDAE) DI SUNGAI MUSI. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(1):13-24

Evangelista, A.D., N.R. Fortes and C.B. Santiago. 2005. Comparison of some live organisms and artificial diet as feed for Asian catfish *Clarias macrocephalus* (Günther) larvae. *J. Applied Ichthyology* 21(5): 437-443.

Faruque, M.M., Md. K. Ahmed and M.M.A. Quddus . 2010. Use of Live Food and Artificial Diet Supply for the Growth and Survival of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Larvae. *World Journal of Zoology* 5 (2): 82-89

FERMIN, A.C. AND BOLIVER, M.E., 1991. Larval rearing of the Philippine freshwater catfish, *Clarias macrophalus* fed live zooplankton and artificial diet: A preliminary study. *Bamidgeh*, 43: 87-94.

FishBase 2004: a global information

system on fishes. DVD. WorldFish Center - Philippine Office, Los Banos, Philippines. Published in May 2004.

FishBase 2013; Species Description of *Pristolepis grootii* Blkr, 1852.

Fithra, RY., Siregar, YI, 2010. Keanekaragaman ikan sungai kampar:

Inventarisasi dari sungai kampar kanan. *J.Exp.Sci.* 2(4): 139-147

HAQUE, M.M. AND BARUA, G., 1989. Rearing of shingi (*Heteropneustes fossilis* Bloch) fry under laboratory conditions II. Feeding and growth of fry. *Bangladesh J. Fish.*, 12: 67-72.

HORA. S.L. and T.V.R. PILLAY, (1962): Handbook on fish culture in the Indo-Pacific Region. FAO Fish. Biol. Tech. Pap. 14. 203 pp.

Hung, L.T., B.M. Tam, P. Cacot, and J. Lazard. 1999. Larval rearing of the Mekong catfish *Pangasius bocourti* (Pangasidae, Siluridae): Substitution of *Artemia nauplii* with live and artificial feed. *Aquat. Living Resour.*, 12 (3):229-232.

Islam, M.A. M. Begum, M.J. Alam, H.K Pal, dan M.M.R. Shah. 2007. Growth and Survival of esuarine catfish (*Mystus gulio* HAM) larvae fed on live and prepared feeds. *Bangladesh J. Zool.* 35(2): 325-330.

Khanna, S.S., 1996. An Introduction to fishes. Central Book. Depot. Alahabat. India.

Mahmood, saro S.U.M.S Ali and M. A. Ul-Haque, 2004. Effect of Different Feed on Larval / Fry Rearing of Climbing Perch, *Anabas testudineus* (Bloch), in Bangladesh: II. Growth and Survival. *Pakistan J. Zool.*, vol. 36(1), pp. 13-19, 2004



- Marimutu, K., and M.A., Hanifa, 2007. Embryonic and larval development of Stripped Snakehead *Channa striatus*. *Taiwania*, 51(1): 84-92.
- Olurin, K.B., and A.B. Oluwo. 2010. Growth and Survival of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Larvae Fed Decapsulated Artemia, Live Daphnia, or Commercial Starter Diet. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgah* 62(1), 2010, 50-55
- Potaros, M., and P. Sitasit. 1976. Induced spawning of Pangasious sutchi (Fowler). Departement of Fisheries. Bangkok. Thailand. 14 pp.
- RAHMAN, M.A., BHADRA, A., BEGUM, N. AND HUSSAIN, M.G., 1974. Effects of some selective supplemental feeds on the survival and growth of catfish (*Clarias batrachus* Lin.) fry. *Bangladesh J. Fish.*, 1: 55-58.
- Roberts, T.R., 1989 The freshwater fishes of Western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia). *Mem. Calif. Acad. Sci.* 14:210 p.
- Roberts, T.R., 1993 Artisanal fisheries and fish ecology below the great waterfalls of the Mekong River in southern Laos. *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.* 41:31-62
- Rønnestad, I Anders Thorsen b, Roderick Nigel Finn, 1999. Fish larval nutrition: a review of recent advances in the roles of amino acids. *Aquaculture* 177: 201–216
- Rottmann, R.W., J. Scott Graves, Craig Watson and Roy P.E. Yanong. Culture Techniques of Moina : The Ideal Daphnia for Feeding Freshwater Fish Fry . Granvil D. Treece. *Artemia Production for Marine Larval Fish Culture*. SRAC Publication No. 702
- Sahoo, S.K., S.S. Giri, S. Chandra and A.K. Sahu. 2010. Management in seed rearing of Asian catfish *Clarias barachus*, in hatchery conditions. *Aquaculture Asia Magazine* XV (1): 23-25.
- Sarkar, U.K. P. K. Deepak, R. S. Negi & W. S. Lakra. 2009. Captive Breeding of a Gangetic Leaffish *Nandus nandus* (Hamilton-Buchanan) with Three Commercial GnRH Preparations. *Journal of Applied Aquaculture* 21(4): 263-272
- Sarkar U.K. W. S. Lakra, P. K. Deepak, R. S. Negi, S.K. Paul and A. Srivastava. 2006. Performances of different types of diets on experimental larval frearing of endangered *Chilata chilata* (Hamilton) under recirculatory system. *AQUACULTURE* 261: 141-150.
- Sarowar, M.N., M.Z.H Jewel, M.A. Sayeed and M.F. Mollah. 2010. Impacts of different diets on growth and survival of *Channa striatus* fry. *Int. J. BioRes.*, 1(3):08-12.
- Yustina, 2001. KEANEKARAGAMAN JENIS IKAN DI SEPANJANG PERAIRAN SUNGAI RANGAU, RIAU SUMATRA. *Jurnal Natur Indonesia* 4 (1): 1-14

