

<p><b>Full Paper</b></p>
--------------------------

**OPTIMASI PADAT PENEBARAN LARVA IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) PADA PEMELIHARAAN SISTEM INTENSIF**

**DENSITY OPTIMIZATION OF SIAMESE CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*) LARVAE IN INTENSIVE REARING SYSTEM**

Didik Ariyanto<sup>\*)</sup>, Evi Tahapari<sup>\*)</sup> dan Bambang Gunadi<sup>\*)</sup>

**Abstract**

The goal of this activity was to improve the productivity of Siamese catfish (*Pangasius hypophthalmus*) backyard hatchery. The research was conducted to identify the optimum density of larvae in the intensive rearing system. Two days post hatching larvae of *P. hypophthalmus* reared in 18 fiberglass containers size 40x30x30 cm<sup>3</sup>. The treatment used was 50, 100 and 150 fishes/litre in 6 replicates. A water recirculation system was used in this study and a hi-blower aeration system for oxygen supply was added in it. The result showed that the density of larvae was not significant difference ( $P < 0,05$ ) for the survival rate at day-30, i.e. 21.34%; 19.78% and 19.71% for 50, 100 and 150 fishes/litre density of larvae, respectively. But the density of larvae was significant difference ( $P > 0,05$ ) for body weight at day-30, i.e. 0.47; 0.34 and 0.25 g/fishes for 50, 100 and 150 fishes/l, respectively.

**Key words :** productivity, backyard hatchery, Siamese catfish, intensive rearing system

**Pengantar**

Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) diintroduksi ke Indonesia pada tahun 1972. Namun demikian, perkembangan budidayanya baru terlihat 10 tahun kemudian yang diawali dengan keberhasilan pemijahan buatan pada tahun 1981 oleh Hardjamulia dkk. (1988). Pada periode sekitar tahun 1990-an, budidaya ikan Patin Siam sudah menyebar hampir di seluruh Jawa khususnya Jawa Barat dan Sumatera Bagian Selatan. Seiring meningkatnya jumlah pembudidaya ikan Patin Siam ini maka menuntut adanya peningkatan jumlah pasokan benih. Selama ini, pasokan benih ikan Patin Siam berasal dari pengusaha benih skala kecil dan menengah (*hatchery* skala rumah tangga) yang lokasinya tersebar di Jawa Barat, sekitar

Jakarta dan Sumatera Bagian Selatan, sedangkan pengusaha benih skala besar masih jarang ditemukan. Pasokan benih yang dihasilkan oleh pengusaha benih pada *hatchery* skala rumah tangga tersebut relatif terbatas sehingga pada musim-musim tertentu belum bisa memenuhi permintaan benih untuk usaha budidaya (Sularto, 2005). Dalam rangka memenuhi kebutuhan jumlah benih tersebut, peningkatan jumlah produksi benih dari *hatchery-hatchery* yang ada harus dilakukan.

Salah satu kendala yang dihadapi *hatchery* skala rumah tangga dalam usaha peningkatan jumlah produksi benih ikan Patin Siam adalah pada tahap pemeliharaan larva (Widiyati dkk., 1992). Secara umum, pemeliharaan larva sampai dengan umur 30 hari atau benih berukuran  $\pm 1$  inchi hanya

<sup>\*)</sup> Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar. Jl. Raya No. 2 Sukamandi 41256.

<sup>\*)</sup> Penulis untuk korespondensi: E-mail: didik\_ski@yahoo.com, loriskanwar@telkom.net.id

menghasilkan sintasan sekitar 10-30% (Hardjamulia *dkk.*, 1988). Rendahnya angka sintasan ini diduga karena kebutuhan hidup larva meliputi pakan dan lingkungan yang optimal belum terpenuhi. Beberapa kegiatan penelitian mengenai pakan benih ikan Patin telah dilakukan antara lain oleh Umar *dkk.* (2002) dan Utami *dkk.* (2003). Sedangkan penelitian tentang faktor-faktor lingkungan yang penting dalam pemeliharaan larva ikan Patin Siam antara lain suhu, oksigen, pH, ammonia dan padat tebar secara umum juga telah banyak dilakukan antara lain oleh Hardjamulia *dkk.* (1988), Arifin dan Asyari (1992), Priyadi *dkk.* (1994), Rahayu (2002) dan Kusdiarti *dkk.* (2003). Namun kebutuhan optimal larva ikan Patin terhadap ruang (padat tebar) pada sistem intensif dengan tingkat padat penebaran yang tinggi belum pernah dilakukan. Aplikasi di lapangan menunjukkan bahwa tingkat padat penebaran dalam tahap pemeliharaan larva ikan Patin Siam pada beberapa hatchery skala rumah tangga relatif rendah, yaitu 30-50 ekor per/liter. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan teknik pemeliharaan larva dan benih ikan Patin Siam juga menggunakan padat penebaran yang tidak jauh berbeda, misalnya Rahayu (2002) dan Nurhamidah (2007) menggunakan padat penebaran maksimal 60 ekor/liter bahkan Rajagukguk (2000) dan Kusdiarti *dkk.* (2003) menggunakan padat penebaran masing-masing 5 dan 10 ekor/liter. Rendahnya tingkat padat penebaran yang diaplikasikan memberikan konsekuensi terhadap peningkatan jumlah luasan media pemeliharaan yang dibutuhkan untuk meningkatkan jumlah produksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan dan sintasan larva ikan Patin Siam pada pemeliharaan sistem intensif dengan menerapkan tingkat padat penebaran yang tinggi. Melalui pemeliharaan larva dengan padat penebaran yang optimal dan didukung dengan kondisi kualitas

air yang terjaga pada suatu system pemeliharaan intensif diharapkan akan meningkatkan jumlah produksi benih pada hatchery skala rumah tangga ikan Patin Siam.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan dan sintasan larva ikan Patin Siam pada pemeliharaan sistem intensif dengan menerapkan tingkat padat penebaran yang tinggi. Melalui pemeliharaan larva dengan padat penebaran yang optimal dan didukung dengan kondisi kualitas air yang terjaga pada suatu system pemeliharaan intensif diharapkan akan meningkatkan jumlah produksi benih pada hatchery skala rumah tangga ikan Patin Siam.

Ikan uji yang digunakan berupa larva ikan Patin Siam yang berumur 2 hari setelah menetas dengan berat rata-rata 3 mg/ekor. Larva ikan Patin Siam berasal dari hatchery skala rumah tangga yang berada di sekitar Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar (LRPTBPAT) Sukamandi. Jumlah larva ikan Patin Siam yang digunakan sebanyak 54.000 ekor.

Kegiatan riset dilakukan di Laboratorium Basah Teknologi Budidaya LRPTBPAT Sukamandi. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang diuji berupa tingkat padat penebaran sebanyak 3 taraf dengan 6 kali ulangan. Tingkat padat penebaran yang diuji adalah 50, 100 dan 150 ekor/liter. Ikan uji dipelihara secara intensif pada suatu sistem resirkulasi tertutup. Wadah pemeliharaan berupa kontainer serat kaca ukuran 40x30x30 cm<sup>3</sup> dengan ketinggian air  $\pm$  25 cm yang diaerasi. *Artemia salina* mulai diberikan sebagai pakan larva pada hari ke-2 setelah penebaran ketika kuning telur pada larva habis terserap. *A. salina* sebagai pakan awal larva diberikan sampai dengan hari ke 12, tetapi mulai hari ke 8

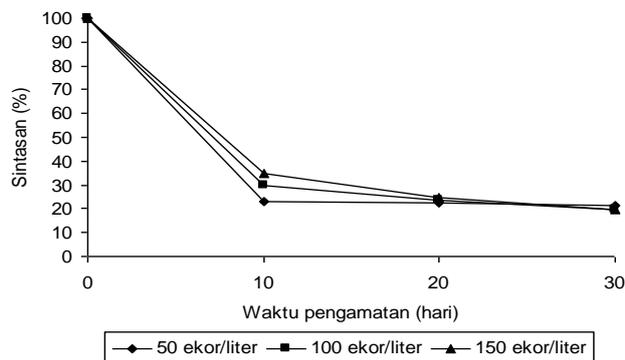
larva juga diberi pakan hidup berupa cacing rambut (*Tubivex*) dalam porsi sedikit. Pemberian pakan berupa cacing rambut dilanjutkan sampai dengan hari ke 22. Pada hari ke 18, larva mulai dikenalkan pada pakan buatan komersial berupa tepung dengan kandungan protein  $\pm$  40%. Selanjutnya mulai hari ke 23, larva hanya diberi pakan buatan komersial sampai dengan hari ke 30. Selama masa pemeliharaan, pakan diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian setiap 2-4 jam sekali. Penyiponan dilakukan untuk membuang sisa kotoran yang tidak tersaring melalui saringan resirkulasi.

Parameter yang diamati adalah bobot badan dan derajat sintasan larva pada hari ke 10, 20 dan 30. Sebagai data pendukung juga dilakukan analisa kualitas air media meliputi suhu, pH, O<sub>2</sub> terlarut, CO<sub>2</sub> bebas, N-NH<sub>3</sub> dan N-NO<sub>2</sub>. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap 1 minggu sekali. Data utama berupa bobot badan dan derajat sintasan dianalisis secara deskriptif terlebih dahulu kemudian dilakukan analisis varian menggunakan metode GLM untuk melihat perbedaan efek antar perlakuan. Jika hasilnya menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Duncan's multiple range* pada taraf  $\alpha$  95% (Sudjana, 1975).

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan derajat sintasan rata-rata dan bobot badan rata-rata individu pada masing-masing perlakuan disajikan secara deskriptif pada Gambar 1 dan Gambar 2. Selanjutnya data tersebut dianalisis secara statistik menggunakan metode analisis varian. Hasil analisis statistik terhadap derajat sintasan dan pertambahan bobot badan selama penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa sampai dengan hari ke 10 terjadi kematian yang cukup banyak pada semua perlakuan sehingga mengakibatkan derajat sintasan yang cukup rendah (22,79 - 34,74%). Rendahnya derajat sintasan ini diduga karena larva ikan Patin Siam yang berumur 2 hari setelah menetas sangat rentan terhadap perubahan fisika media pemeliharaan terutama pergerakan arus yang terjadi sebagai akibat besarnya aerasi yang diberikan. Dikemukakan oleh Slembrouck *et al.* (1998) bahwa sampai hari ke-12, penggunaan aerasi yang besar dapat menyebabkan kematian larva Patin Siam secara masal.



Gambar 1. Persentase derajat sintasan larva ikan Patin Siam selama penelitian.

Hal yang sama diduga juga terjadi pada penelitian ini. Hal ini terbukti dengan banyak ditemukannya larva ikan Patin Siam yang mati dengan kondisi fisik yang rusak. Stabilitasnya derajat sintasan larva pada hari ke 20 menunjukkan bahwa jumlah larva/benih yang mengalami kematian semakin sedikit. Hal ini diduga karena pada hari ke 20 larva ikan Patin Siam sudah lebih tahan terhadap arus yang terjadi pada media pemeliharaan.

Pada Gambar 1 juga terlihat bahwa sampai dengan hari ke 10 padat penebaran 150 ekor/liter memberikan derajat sintasan paling tinggi yaitu 34,74% sedangkan padat penebaran 100 dan 50 ekor/liter masing-masing memberikan derajat sintasan sebesar 29,83% dan 22,79%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sampai dengan hari ke 10, derajat sintasan larva berbanding lurus dengan tingkat kepadatan larva pada media pemeliharaan. Padat penebaran yang tinggi akan menghasilkan derajat sintasan yang lebih baik dibandingkan dengan padat penebaran yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa padat penebaran 150 ekor/liter masih cukup efektif dilakukan sampai dengan hari ke 10.

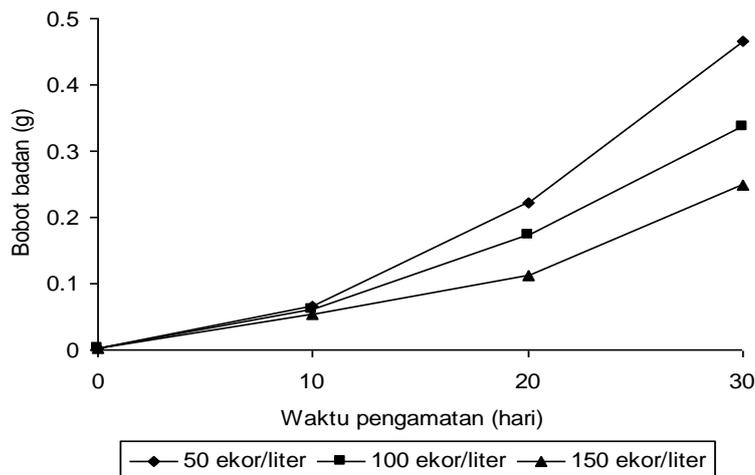
Pada hari ke 20, derajat sintasan larva dengan padat penebaran 150, 100 dan 50 ekor/liter relatif sama yaitu berturut-turut sebesar 24,89%, 24,75% dan 22,34%. Pada periode ini terlihat bahwa padat penebaran 150 ekor/liter mengalami kematian relatif lebih tinggi

dibandingkan dengan padat penebaran 100 dan 50 ekor/liter. Pada hari ke 30 terlihat bahwa derajat sintasan larva dengan kepadatan 150 ekor/liter menjadi paling rendah yaitu sebesar 19,71%, sedangkan padat penebaran 50 dan 100 ekor/liter memberikan sintasan sebesar 21,34% dan 19,78%. Derajat sintasan larva ikan Patin Siam dengan padat penebaran 150 ekor/liter lebih rendah dibandingkan 100 dan 50 ekor/liter pada hari ke-30 yang diduga disebabkan oleh kebutuhan ruang gerak optimal individu larva tidak terpenuhi. Sebagai individu-individu yang aktif bergerak mencari makan, adanya tingkat padat penebaran yang tinggi akan mengakibatkan banyak terjadinya gesekan maupun tabrakan antar individu. Kondisi ini mengakibatkan banyak terjadinya luka pada bagian-bagian tubuh larva ikan yang selanjutnya dapat mengakibatkan kematian. Pengamatan terhadap individu-individu yang mati pada hari ke 20 dan ke 30 memperlihatkan banyaknya luka pada bagian-bagian permukaan tubuh larva ikan Patin Siam. Hasil analisis ini mengindikasikan bahwa pemeliharaan larva dengan kepadatan 150 ekor/liter efektif dilakukan sampai dengan hari ke 10 tetapi sampai hari ke 20 dan 30 relatif sudah tidak efektif karena mengakibatkan jumlah kematian yang semakin banyak sehingga menghasilkan derajat sintasan yang semakin menurun. Sedangkan pemeliharaan larva dengan kepadatan 100 dan 50 ekor/liter menghasilkan derajat sintasan yang relatif stabil.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam nilai derajat sintasan (%) larva ikan Patin Siam pada masing-masing perlakuan selama penelitian.

Kepadatan (ekor/liter)	Waktu pengamatan (hari)			
	0	10	20	30
50	100 <sup>a</sup>	22,79 <sup>b</sup>	22,25 <sup>b</sup>	21,34 <sup>b</sup>
100	100 <sup>a</sup>	29,83 <sup>b</sup>	23,75 <sup>b</sup>	19,78 <sup>b</sup>
150	100 <sup>a</sup>	34,74 <sup>b</sup>	24,89 <sup>b</sup>	19,71 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.



Gambar 2. Bobot badan rata-rata (gram) larva ikan Patin Siam selama penelitian.

Berdasarkan hasil analisis uji statistik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa padat penebaran yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap derajat sintasan larva ikan Patin Siam sampai dengan hari ke 30. Namun demikian derajat sintasan larva pada hari ke 10 pada semua perlakuan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan hari ke 0.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa tingkat padat penebaran larva ikan Patin Siam berbanding terbalik dengan bobot badan yang dihasilkan. Semakin tinggi padat penebaran menghasilkan bobot badan rata-rata semakin rendah. Sampai dengan hari ke 30, padat penebaran 150, 100 dan 50 ekor/liter menghasilkan bobot badan rata-rata sebesar 0,25; 0,34 dan 0,47 gram. Perbedaan bobot badan rata-rata pada populasi larva ikan Patin Siam dengan padat penebaran yang berbeda ini diduga berkaitan dengan kompetisi individu larva dalam rangka mendapatkan makanan. Meskipun pemberian pakan dilakukan secara *at satiation*, namun semakin banyak jumlah larva ikan dalam volume air yang sama akan mengakibatkan tingkat kompetisi semakin tinggi. Hal ini mengakibatkan energi yang dibutuhkan

untuk berkompetisi dalam rangka mendapatkan makanan semakin tinggi pula. Tingginya energi yang digunakan untuk berkompetisi mencari makan tersebut mengakibatkan energi yang dihasilkan untuk melakukan pertumbuhan masing-masing individu larva semakin berkurang sehingga menghasilkan pertambahan bobot badan yang rendah. Sedangkan pertambahan bobot badan dengan padat penebaran 100 dan 50 ekor/liter menghasilkan pertambahan bobot badan yang relatif lebih baik terutama pada hari ke 20 dan ke 30.

Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa bobot badan rata-rata larva ikan Patin Siam pada padat penebaran yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap bobot badan larva pada hari ke 10, ke 20 maupun pada hari ke 30.

Berdasarkan kedua hasil analisis tersebut di atas, maka padat penebaran 150 ekor/liter efektif dilakukan sampai dengan hari ke 10 karena menghasilkan derajat sintasan larva lebih tinggi dengan pertambahan bobot badan yang tidak terlalu berbeda dibandingkan dengan padat penebaran 100 maupun 50 ekor/liter.

Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam bobot badan rata-rata (gram) larva ikan Patin Siam pada masing-masing perlakuan selama penelitian.

Kepadatan (ekor/liter)	Bobot rata-rata individu (gram)			
	0	10	20	30
50	0,003±0,00 <sup>a</sup>	0,065±0,01 <sup>b</sup>	0,223±0,01 <sup>c</sup>	0,467±0,13 <sup>d</sup>
100	0,003±0,00 <sup>a</sup>	0,061±0,01 <sup>e</sup>	0,173±0,01 <sup>f</sup>	0,336±0,13 <sup>g</sup>
150	0,003±0,00 <sup>a</sup>	0,053±0,00 <sup>h</sup>	0,112±0,01 <sup>i</sup>	0,250±0,04 <sup>j</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Namun demikian, pada hari ke 20 dan ke 30 padat penebaran 150 ekor/liter kurang efektif karena mengakibatkan tingkat kematian yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan padat penebaran 100 dan 50 ekor/liter sehingga menghasilkan derajat sintasan larva yang semakin rendah. Selain itu pada hari ke 20 dan ke 30 padat penebaran 150 ekor/liter juga menghasilkan laju pertambahan bobot badan larva ikan Patin Siam yang relatif jauh lebih rendah dibandingkan dengan padat penebaran 100 dan 50 ekor/liter. Berdasarkan analisis tersebut maka peningkatan produktivitas usaha pembenihan ikan Patin Siam pada *hatchery* skala rumah tangga dapat dilakukan dengan menerapkan pemeliharaan sistem intensif yaitu peningkatan padat penebaran larva sebesar 150 ekor/liter pada awal pemeliharaan sampai dengan hari ke 10. Selanjutnya perlu dilakukan penjarangan dengan menurunkan tingkat kepadatan menjadi 100 ekor/liter sampai dengan hari ke 20 dan menjadi 50 ekor/liter sampai dengan hari ke 30. Namun demikian,

selain faktor padat penebaran ini, keberhasilan usaha pemeliharaan larva ikan Patin Siam juga dipengaruhi oleh kualitas air sebagai media pemeliharaannya. Hasil pengukuran parameter kualitas air pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Secara teori, kepadatan ikan berpengaruh terhadap kondisi lingkungan pemeliharaan. Semakin padat ikan yang dipelihara, pakan yang diberikan juga semakin banyak. Hal ini mengakibatkan materi buangan akibat metabolisme semakin tinggi, sehingga berdampak pada menurunnya kadar O<sub>2</sub> terlarut dalam perairan. Oksigen terlarut dalam perairan banyak digunakan untuk oksidasi pakan serta proses nitrifikasi oleh bakteri pengurai (Stickney, 1979 *dalam* Nurhamidah, 2003). Tingginya kadar O<sub>2</sub> terlarut dalam media pemeliharaan pada penelitian ini selain disebabkan adanya aliran air karena penggunaan sistem resirkulasi juga dibantu oleh adanya aerasi menggunakan *hi-blower*.

Tabel 3. Hasil pengamatan kualitas air rata-rata pada media pemeliharaan larva ikan Patin Siam selama penelitian.

Parameter	Kepadatan (ekor/liter)			Referensi
	50	100	150	
Suhu (°C)	28,4	28,4	28,6	28-31
pH	8,00	8,00	8,00	7,1-8,5
O <sub>2</sub> terlarut (mg/L)	7,34	7,53	7,64	> 5
CO <sub>2</sub> bebas (mg/L)	tt	tt	tt	--
N-NH <sub>3</sub> (mg/L)	0,11	0,12	0,11	< 0,4
N-NO <sub>2</sub> (mg/L)	0,13	0,16	0,15	< 0,5

Keterangan : tt = tidak terdeteksi.

Referensi : Hardjamulia *dkk.* (1988), Slembrouck *et al.* (1998), Kristanto *et al.* (1998), Patros dan Sitasit (1976) *dalam* Rahayu (2002) dan Kusdiarti *dkk.* (2003).

Menurut Boyd (1990), badan air dengan kelarutan  $O_2$  lebih dari 5 mg/L merupakan kondisi yang layak untuk kegiatan budidaya. Ditambahkan pula oleh Arifin dan Asyari (1992) bahwa ikan Patin Siam dapat hidup dengan baik pada kadar  $O_2$  antara 5,47-6,90 mg/L. Sedangkan menurut Legendre *et al.* (2000) dalam Kusdiarti *et al.* (2003), konsentrasi  $O_2$  sebesar 3 mg/L merupakan batas toleransi benih ikan patin siam.

Selain  $O_2$  terlarut dalam perairan, suhu juga merupakan faktor yang sangat penting mempengaruhi kehidupan ikan. Suhu media pemeliharaan ikan secara langsung mempengaruhi nafsu makan serta laju metabolisme dalam tubuh ikan. Secara umum, kisaran suhu yang baik untuk budidaya ikan di daerah tropis adalah antara 25-32 °C (Boyd, 1990). Menurut Arifin dan Asyari (1992), suhu optimal untuk pemeliharaan ikan Patin Siam adalah 26,5-28 °C, sedangkan menurut Patros dan Sitasit (1976) dalam Rahayu (2002) adalah antara 28-32 °C, khususnya untuk Patin Jambal. Relatif optimal dan stabilnya suhu pemeliharaan dalam penelitian ini karena selama pemeliharaan digunakan *water heater* untuk mengatur suhu media pemeliharaan.

Kandungan  $CO_2$  dalam perairan berasal dari dekomposisi sisa pakan dan bahan organik lainnya, hasil respirasi ikan serta difusi langsung dari udara (Nurhamidah, 2007). Tidak terdeteksinya kadar  $CO_2$  dalam media pemeliharaan pada penelitian ini diduga karena nilainya sangat kecil yang disebabkan adanya filter biologis dalam sistem resirkulasi yang digunakan. Kadar  $CO_2$  dalam perairan dipengaruhi oleh pH perairan. Menurut Boyd (1990), pH optimal untuk kehidupan akuatik adalah berkisar antara 6,5-9,0. Ditambahkan oleh Arifin dan Asyari (1992) bahwa pH optimal untuk kehidupan ikan Patin Siam antara 6,5-8,0.

Amoniak ( $NH_3$ ) adalah hasil dari penguraian protein yang merupakan

racun bagi ikan. Boyd (1990) menyarankan agar konsentrasi  $NH_3$  dalam media pemeliharaan ikan tidak lebih dari 1 mg/L. Ditambahkan pula bahwa konsentrasi  $NH_3$  dalam perairan juga dipengaruhi oleh pH dan suhu perairan. Pada pH normal atau kurang, sebagian besar  $NH_3$  akan terionisasi menjadi bentuk  $NH_4^+$  (amonium). Amonium dalam perairan merupakan senyawa yang tidak beracun bagi ikan dan biota air lainnya.

## Kesimpulan

Padat penebaran larva ikan Patin Siam sebesar 150 ekor/liter efektif dilakukan sampai dengan hari ke 10. Selanjutnya perlu dilakukan penjarangan menjadi 100 ekor/liter sampai dengan hari ke 20 dan 50 ekor/liter sampai dengan hari ke 30.

Kualitas air media pemeliharaan larva selama masa penelitian berada dalam kisaran yang baik untuk pemeliharaan larva dan benih ikan Patin Siam.

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh APBN melalui Proyek Riset pada Pusat Riset Perikanan Budidaya (PRPB), Jakarta, tahun 2004. Terima kasih disampaikan kepada semua peneliti dan teknisi yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada segenap pengelola HSRT yang berada di sekitar LRPTBPAT, Sukamandi.

## Daftar Pustaka

- Arifin, Z. Dan Asyari. 1992. Perawatan larva ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan sistem resirkulasi. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar tahun 1991/1992. 205-207.
- Boyd, C.E. 1990. Water quality in pond for aquaculture. Auburn University, Alabama. 482 P.

- Hardjamulia, A., T.H. Prihadi dan Subagyo. 1988. Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jambal siam (*Pangasius sutchi*). Bull. Penel. Perik. Darat. 5(1):111-117.
- Kristanto, A. H., J. Subagja, J. Slembrouck and M. Legendre. 1998. Effect of egg incubation technique on hatching rate, hatching kinetic and survival of larvae in the Asian catfish *Pangasius hypophthalmus* (Siluriformes, Pangasiidae). In : Legendre, M. and A. Parisele (eds.) The biological diversity and aquaculture of Clariid and Pangasiid in South-East Asia. Proceedings of the mid-term workshop of the "Catfish Asia Project". Cantho, Vietnam, 11-15 May 1998. 107-111.
- Kusdiarti, H. Mundriyanto, M. Yunus, I. Insan, N. Suhenda dan T. H. Prihadi. 2003. Penentuan kriteria kualitas air berdasarkan umur dan ukuran ikan Patin jambal (*Pangasius djambal*). Prosiding Seminar Hasil Riset BRPBAT tahun 2003. 21-34.
- Legendre, M., J. Slembrouck, J. Subagja and A.H. Kristanto. 1998. Effect of varying latency period on the in vivo survival after ovaprim-and HCG induced ovulation in the asian catfish *Pangasius hypophthalmus*. In : Legendre, M. and A. Parisele (eds.) The biological diversity and aquaculture of Clariid and Pangasiid in South-East Asia. Proceedings of the mid-term workshop of the "Catfish Asia Project". Cantho, Vietnam, 11-15 May 1998. 119-125.
- Nurhamidah, D. 2007. Pengaruh padat tebar pada kinerja pertumbuhan benih ikan pati (*Pangasius hypophthalmus*) dengan sistem resirkulasi. Skripsi pada Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 37 p.
- Priyadi, A., L. Dharma dan D. Satyani. 1994. Pemeliharaan post larva ikan jambal siam (*Pangasius sutchi*) dengan pemberian jumlah pakan dan pengelolaan air berbeda. Bul. Penel. Perik. Darat. 12(2) : 25-28.
- Rahayu, G. 2002. Pengaruh surfaktan deterjen Alkil Sulphate (AS) terhadap larva dan juvenil ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi pada Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Rajagukguk, L. 2000. Kinerja sistem resirkulasi dalam pendederan ikan Patin (*Pangasius sutchi*). Skripsi pada Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Slembrouck, J., L.T. Hung, J. Subagja and M. Legendre. 1998. Effect of type of prey, feeding level, prey accessibility and water aeration on growth and survival of *Pangasius hypophthalmus* larvae (Siluroidea, Pangasiidae). In : Legendre, M. and A. Parisele (eds.) The biological diversity and aquaculture of Clariid and Pangasiid in South-East Asia. Proceedings of the mid-term workshop of the "Catfish Asia Project". Cantho, Vietnam, 11-15 May 1998. 137-145.
- Sudjana. 1975. Metode statistika. Tarsito, Bandung. 487 p.
- Sularto. 2005. Peranan riset terhadap pengembangan budidaya ikan Patin. Temu Bisnis Nasional Ikan Patin. Jakarta, 25 Oktober 2005. 12 p.
- Umar, C., L. Setijaningsih dan N. Suhenda. 2002. Penentuan formulasi pakan yang tepat untuk pertumbuhan optimal benih ikan Patin. Prosiding Seminar Penelitian Perikanan 1999/2000. Puslitbang Eksplorasi Laut dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 178-187.

- Utami, R., E. Tahapari dan N. Suhenda. 2003. Pengaruh jumlah pemberian pakan alami (*Moina* sp) dan lama (hari) pemberiannya terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan Patin jambal (*Pangasius djambal*). Seminar hasil penelitian perikanan BRPBAT. Bogor, Desember 2003. 9 p.
- Widiyati, A., V. Surjoto dan L. Dharma. 1992. Daya tetas telur dan kelangsungan hidup larva ikan jambal siam pada suhu terkontrol. *Bul. Penel. Perik. Darat.* 11(2) : 44-49.