

**TEKNIK INKUBASI TELUR MENGGUNAKAN SISTEM TRAY BERTINGKAT  
UNTUK MENINGKATKAN DAYA TETAS TELUR  
IKAN SEMAH (*Tor douronensis*)**

**E. Mulyati Effendi<sup>1</sup>, Ikhsan Pratama<sup>2</sup>, Jojo Subagja<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Biologi, FMIPA-UNPAK

<sup>3</sup>Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Bogor

*E-mail* : mulyaticandra@gmail.com

**ABSTRACT**

Fish eggs semah in cultivating on average only hatch of 67%, so still far stated well and need to do a proper egg incubation technique to increase the degree of hatching. Efforts are being made at other hatcheries as Catfish is using the technique of egg incubation method of stagnant water and MacDonal jars, but this system still has flaws, that can lead to poor water quality (stagnant water) and the presence of abnormal larvae (Mac Donald jars). In this study, the technique of egg incubation is carried out using a multilevel system tray modification. The results of the use of multilevel system tray in Aquarium shows very different real power against egg hatch (HR) fish semah, whereas against an increase in the degree of abnormality of fish larvae semah influence is relatively the same. The use of 3-floor tray (A3), can enhance degrees most high 89.19% hatching, larval fish and the degree of abnormality 1.63%.

Key words : System tray multilevel, tetas power eggs (HR), the degree of abnormality, *Tor douronensis*

**PENDAHULUAN**

Ikan semah (*Tor douronensis*) merupakan hewan endemik di beberapa wilayah Indonesia yang potensial untuk dibudidayakan (Subagja & Juli, 2014). Saat ini, ikan semah dibudidayakan dengan cara domestikasi (Asih & Setijaningsih, 2011), namun masih terkendala ketersediaan benih akibat sulitnya mendapatkan telur yang berkualitas baik. Rata-rata telur ikan semah menetas sebesar 67%, sehingga masih jauh dinyatakan baik dalam proses penetasan telur (Subagja dkk., 2013).

Faktor utama untuk mendapatkan telur yang berkualitas baik adalah pemberian pakan pada induk harus optimal. Pakan induk sebaiknya memiliki kandungan protein 32% atau lebih, untuk meningkatkan kualitas gonad dan telur (Subagja dkk., 2013). Faktor lain yang

sering terjadi adalah telur yang tidak terbuahi menempel terhadap telur lainnya, akibat padat tebar telur berlebihan pada satu areal penetasan. Hal ini dikarenakan adanya lapisan lendir yang lengket pada telur tidak terbuahi sehingga menggumpal dan pori-pori menjadi tertutup (Slembrouck dkk., 2005). Keadaan ini menyebabkan telur kekurangan oksigen, dan akhirnya terjadi kematian, karena lapisan lendir ini merupakan media ideal bagi pertumbuhan cendawan patogen *Saprolegnia megasperma* (Mustofa, 2009).

Pada pembenihan ikan patin (*Pangasius djambal*), untuk meningkatkan daya tetas telur, dilakukan teknik inkubasi dalam satu lapisan telur di akuarium dengan air menggenang (*stagnant water*). Kekurangan cara ini kuantitas telur yang diinkubasi harus dibatasi dalam setiap

Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem Tray Bertingkat..... (Mulyati, dkk.)

akuarium (maksimum 100 telur per liter), karena apabila berlebih resiko pencemaran air oleh bahan organik yang dihasilkan dari telur mati sangat tinggi, sehingga dapat menyebabkan daya tetas menurun (Slembrouck dkk., 2005). Teknik inkubasi telur lain pada pembenihan ikan patin dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Mac Donald jars*, yaitu penyesuaian debit air melalui corong pipa yang diletakkan di tengah akuarium untuk mengoptimalkan derajat penetasan telur.

Kelemahan dari metode ini, aliran air yang kurang memadai atau penempatan pipa tidak pada posisi tengah, dapat menyebabkan telur tidak bergerak, sehingga mengakibatkan pasokan oksigen berkurang dan menyebabkan kematian sejumlah embrio karena kekurangan oksigen (*anoxia*). Sedangkan aliran air yang keluar terlalu kuat akan menyebabkan bergesernya telur secara berlebihan, dan sangat beresiko merusak perkembangan embrio dan mengakibatkan larva menjadi abnormal (Slembrouck dkk., 2005).

Teknik inkubasi telur dengan modifikasi sistem *tray* bertingkat perlu diteliti, sebagai salah satu alat bantu tepat guna dalam meningkatkan daya tetas telur ikan semah, dan melihat pengaruhnya terhadap derajat abnormalitas larva ikan semah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2015, di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, Instalasi Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Cijeruk, Kabupaten Bogor. Objek penelitian ini adalah 1 ekor induk betina, dan 1 ekor induk jantan ikan semah, serta telur ikan semah.

Alat yang digunakan adalah mikroskop binokuler, akuarium 60 x 40 x 50 cm, alumunium siku 14 m, kain kassa diameter 2 mm, lem kaca, jaring, Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem

*styrofoam*, kateter 12, neraca digital, spuit, *tagging/chip*, *tag reader*, kain halus (handuk), mangkok, cawan petri, bulu ayam, titrasi digital, termometer, pH indikator, dan spektrofotometer.

Seleksi induk dilakukan dengan cara melihat ciri-ciri induk yang memiliki pergerakan lamban, perut membesar ke arah belakang, jika diraba terasa lunak, lubang anus membengkak berwarna kemerahan, memiliki berat badan 0,5-1,5 kg, keadaan sisik tidak terluka, tubuh normal, dan tahan terhadap penyakit (Sutisna & Sutarmanto, 2006). Sedangkan pada induk jantan memiliki berat badan antara 0,5-1,3 kg, dan mengeluarkan sperma dari lubang kelamin apabila di *stripping* (Lingga, 2007). Setelah itu, 1 ekor induk jantan dan betina yang telah lulus seleksi dipisahkan pada kolam berbeda agar tidak terjadi pemijahan alami. Setelah penyeleksian, induk yang berada di kolam berbeda diberi pakan pelet tipe tenggelam. Pakan diberikan dua kali sehari (pagi dan sore), pada pukul 08.00 dan pukul 16.00, secara *adstation*. Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan induk matang gonad dan siap dipijahkan.

Penentuan kematangan gonad dilakukan dengan melihat kondisi telur dari indukan secara biopsi. Biopsi adalah pengambilan sebagian kecil contoh telur dari ovarium menggunakan kateter berdiameter 3-4 mm yang dimasukkan melalui lubang genitalia induk, untuk melihat sebaran diameter telur di mikroskop binokuler yang telah dilengkapi mikrometer (Subagja dkk., 2009). Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan induk betina telah mencapai fase matang gonad. Telur ikan semah yang telah mencapai tingkat matang gonad memiliki diameter telur antara 2,6-2,9 mm (Subagja dkk., 2013).

Pemijahan dilakukan secara buatan dengan menggunakan hormon ovaprim,

*Tray Bertingkat*..... (Mulyati, dkk.)

untuk merangsang dan menyempurnakan ovulasi (Asih dkk., 2005). Pemijahan induk diawali dengan proses penangkapan beberapa induk betina yang telah lulus seleksi, dan memiliki diameter telur 2,6-2,9 mm hasil kanulasi kateter 12 menggunakan jaring. Induk yang terpilih kemudian dicek nomer *taggingnya* menggunakan alat *tag reader*. Setelah itu, induk dibius terlebih dahulu, karena ikan ini memiliki sifat agresif selama penanganan. Pembiusan dilakukan menggunakan *phenoxyethanol*. Fekunditas telur hasil pemijahan dihitung dalam 1 g untuk menentukan jumlah telur yang digunakan saat perlakuan sistem *tray* bertingkat. Fekunditas dihitung menggunakan metode gravimetrik, yang pengukurannya dari bobot telur hasil pemijahan (Sutisna & Sutarmanto, 2006):

$$\text{Fekunditas} : F = \frac{W}{w} \times n$$

Keterangan :

F = Fekunditas

W = Berat seluruh telur

w = Berat telur dalam sampel (sebelum teraktivasi sperma)

n = Jumlah telur dalam 1 g (sebelum teraktivasi sperma)

Telur hasil pemijahan akan terbuahi dan ditebar pada sistem *tray* bertingkat, yang terdiri atas 1 *tray*, 2 *tray*, dan 3 *tray*, dengan menggunakan kain kassa berdiameter 2 mm di dalam akuarium resirkulasi. Dalam penelitian ini perlakuan yang dikerjakan adalah :

A<sub>0</sub> : Penebaran bobot telur 4 g di dasar akuarium tanpa *tray* bertingkat (sebagai kontrol).

A<sub>1</sub> : Penebaran bobot telur 2 g di dasar akuarium, dan 2 g pada 1 *tray*.

A<sub>2</sub> : Penebaran bobot telur 2 g di dasar akuarium, 1 g pada *tray* pertama, dan 1 g pada *tray* ke dua.

A<sub>3</sub> : Penebaran bobot telur 1 g di dasar akuarium, 1 g pada *tray* pertama, 1 g pada *tray* kedua, dan 1 g pada *tray* ketiga.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, pengujian akan dilanjutkan dengan uji Duncant menggunakan program aplikasi SPSS Ver.16.

Parameter utama yang diamati adalah telur yang menetas pada saat diinkubasi, dihitung derajat penetasannya (*Hatching Rate/HR*) menggunakan rumus (Nurasni, 2012) :

$$\text{HR} = \frac{\text{jumlah telur menetas}}{\text{jumlah telur terbuahi}} \times 100 \%$$

Parameter pendukung yang diamati adalah angka larva abnormalitas dan kualitas air. Rumus yang digunakan untuk menghitung larva abnormalitas seperti yang dikemukakan oleh Wirawan (2005) :

**Abnormalitas :**

$$\frac{\text{jumlah larva abnormal}}{\text{jumlah larva normal}} \times 100 \%$$

Kualitas air yang diukur terdiri atas :

1. suhu : menggunakan termometer.
2. oksigen terlarut (DO) : menggunakan DO meter.
3. pH : menggunakan pH indikator.
4. alkalinitas : menggunakan titrasi digital
5. amoniak dan nitrit : menggunakan spektrofotometer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemijahan Induk Secara Buatan

Induk yang terpilih berjumlah lima ekor betina dan empat ekor jantan. Induk betina kemudian ditimbang untuk menentukan dosis ovaprim. Dosis pertama penyuntikan ovaprim 40% dilakukan pada pukul 18.02 WIB, sedangkan dosis yang ke dua 60 % dilakukan pada pukul 04.02

Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem *Tray* Bertingkat..... (Mulyati, dkk.)

WIB atau 10 jam setelah penyuntikan pertama. Pada induk jantan tidak disuntik, karena sperma telah keluar banyak ketika *distripping* perlahan.

Hormon ovaprim mengandung 20 µg *salmon gonadotropin releasing hormon* (sGnRH) dan 10 µg *demporidone* sejenis anti dopamin (Sinjal, 2014). Kandungan sGnRH ini akan menstimulus hipotalamus untuk memerintahkan hipofisis anterior mensekresikan FSH dan LH, sedangkan *demporidone* menghambat hipotalamus dan memerintahkan hipofisis anterior untuk menghentikan sekresi FSH dan LH (Asih dkk., 2005). Penyuntikan pertama bertujuan untuk merangsang ovulasi, sedangkan penyuntikan ke dua menyempurnakan dan mempercepat proses ovulasi (Kristanto dkk., 2005). Pemijahan diawali dengan penangkapan induk menggunakan jaring di kolam penampungan, seraya dilihat perkembangan telur dengan cara *stripping* perlahan. Dari lima induk yang disuntik, induk dengan nomer *tagging* 5800 lebih awal lepas beberapa butir telur pada pukul 22.02 WIB atau 18 jam setelah penyuntikan kedua. Hal ini menandakan bahwa induk siap dilakukan *stripping* atau pemijahan secara buatan.

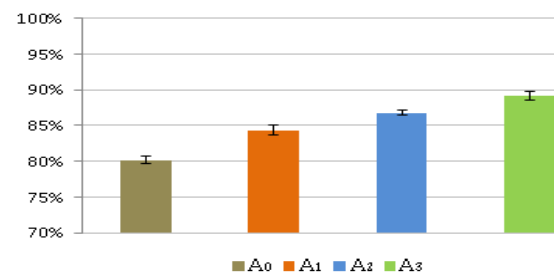
Telur dan sperma yang baru dikeluarkan dari tubuh induk pada saat pemijahan, akan mengeluarkan zat kimia yang berguna untuk proses pembuahan (Effendie, 2002). Zat yang dikeluarkan oleh telur dan sperma dinamakan gamone. Gamone yang berasal dari telur ialah gynamone yang berfungsi untuk menarik spermatozoa dari spesies yang sama. Gamone yang berasal dari spermatozoa adalah androgamone, yang berfungsi untuk menekan aktivitas spermatozoa ketika masih berada di dalam saluran genital ikan jantan (Tang & Affandi, 2004).

Fekunditas telur hasil pemijahan buatan berjumlah 10.160 butir. Jumlah telur sebelum diaktivasi sperma dalam 1 g

adalah 127 butir, sedangkan setelah diaktivasi oleh sperma 105 butir.

**Penetasan Telur**

Telur yang terbuahi berwarna putih transparan, sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih keruh dalam waktu 10 jam (Subagja dkk., 2006). Perawatan yang dilakukan selama di akuarium adalah penyiponan telur yang tidak terbuahi, dan kotoran yang menempel di dasar akuarium. Telur yang dibuahi akan menetas setelah 3-4 hari pada suhu 21-27°C (Asih dkk., 2011). Waktu penetasan telur tergantung pada suhu lingkungan, intensitas cahaya, oksigen terlarut, dan pH. Jika suhu tinggi dan cahaya kuat telur akan cepat menetas, tetapi jika terlalu ekstrim, dan berubah secara mendadak dapat menyebabkan kematian embrio dan kegagalan penetasan (Sutisna & Sutarmanto, 2006). Oksigen terlarut akan mempengaruhi jumlah elemen-elemen zat sederhana penyusun embrio, dan pH dapat mempengaruhi kerja enzim chorionasepada telur (Tang & Affandi, 2004). Hasil derajat penetasan telur (HR) dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Rataan HR Ikan Semah Menggunakan Sistem *Tray* Bertingkat

Hasil yang diperoleh terlihat bahwa, kelompok perlakuan yang tidak memakai sistem *tray* bertingkat (A<sub>0</sub>) memiliki rata-rata HR terendah dibandingkan ketiga perlakuan lainnya, yaitu 80,18 %. Kelompok perlakuan dengan sistem 3 *tray* bertingkat (A<sub>3</sub>) memiliki rata-rata HR yang paling tinggi sebesar 89,9 %, sedangkan kelompok perlakuan dengan sistem 1 *tray*

Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem *Tray* Bertingkat..... (Mulyati, dkk.)

bertingkat (A<sub>1</sub>) hanya 84,36 %, dan kelompok perlakuan dengan sistem 2 tray bertingkat (A<sub>2</sub>) sebesar 86,80 %. Menurut Effendie (2002) nilai derajat penetasan telur (HR) di atas 70% dapat dikategorikan sangat baik.

Perbedaan rata-rata HR ini dikarenakan pada kelompok perlakuan A<sub>0</sub>, telur tidak ada penyangga terhadap telur lainnya, sehingga telur yang tidak terbuahi sesuai dengan pernyataan Mustofa (2009), akan terkena cendawan *Saprolegnia megasperma* (Gambar 2). Cendawan ini dapat menyebabkan telur menempel dan menggumpal sehingga pori-pori menjadi tertutup dan menjadikan telur kekurangan oksigen yang akhirnya terjadi kematian (Slembrouck dkk., 2005).



**Gambar 2.** Telur yang Terkena Cendawan *Saprolegnia megasperma* secara Makroskopik

Pada kelompok A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> kepadatan tebar telur di dasar akuarium sebanyak 2 g, cenderung lebih berdekatan dibandingkan perlakuan A<sub>3</sub> dengan kepadatan telur 1 g di dasar akuarium, sehingga derajat penetasan telur kurang efektif, terlebih kotoran yang menempel di dasar akuarium juga merupakan media ideal bagi cendawan patogen *Saprolegnia mega sperma*, yang dapat mengurangi daya tetas telur (Mustofa, 2009).

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya derajat penetasan telur (HR) adalah telur tidak berkembang setelah dibuahi, akibat perubahan kemampuan fisiologis telur saat embriogenesis

(Muhammad dkk., 2005). Selain itu menurut Setyono (2009) telur yang tidak menetas dapat disebabkan oleh kondisi telur yang kurang baik. Telur berhasil dibuahi oleh spermatozoa tetapi embrio tidak dapat berkembang dengan baik. Menurut Hariani (2008), frekuensi pemijahan dari induk yang terlalu sering dapat mempengaruhi kualitas telur, sehingga dapat menyebabkan penurunan derajat penetasan telur.

Penetasan terjadi karena dua hal yaitu: 1) *kerja mekanik*, embrio sering mengubah posisinya karena kekurangan ruang dalam cangkangnya, atau karena embrio lebih panjang dari lingkungan dalam cangkangnya, 2) *kerja enzimatik*, adanya enzim atau unsur kimia yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di embrio (Tang & Affandi, 2004). Enzim ini disebut chorionase, yang cara kerjanya mereduksi chorion menjadi lembek (Affandi & Tang, 2002). Pada saat menetas ujung ekor embrio akan bergerak dengan kuat untuk memecahkan membran telur. Bagian ekor dikeluarkan terlebih dahulu, kemudian menyusul kepalanya (Tang & Affandi, 2004). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncant (Tabel 1), penggunaan tray di dalam akuarium memberikan pengaruh sangat beda nyata terhadap peningkatan derajat penetasan telur ikan semah (P < 0,01).

**Tabel 1. Hasil Statistik Uji Duncant Daya Tetas Telur (HR) Ikan Semah**

Rata-rata Daya Tetas	Subset for alpha = 0.01			
	1	2	3	4
Tanpa tray bertingkat (A <sub>0</sub> )	80.18			
1 Tray bertingkat (A <sub>1</sub> )		84.36		
2 Tray bertingkat (A <sub>2</sub> )			86.79	
3 Tray bertingkat (A <sub>3</sub> )				89.19
Notasi	a	b	c	d

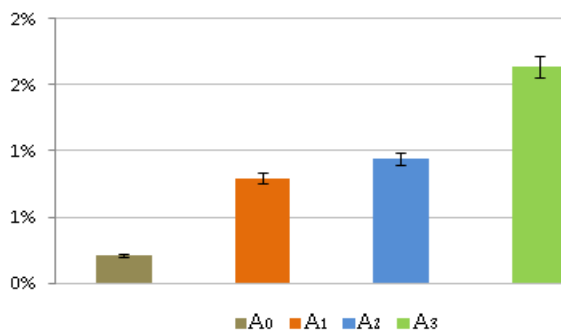
Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem Tray Bertingkat..... (Mulyati, dkk.)

**Abnormalitas Larva Ikan Semah**

Abnormalitas larva ikan dapat diamati dari bentuk kepala, tubuh atau ekor yang bengkok, tubuh menyusut atau lebih pendek dari ukuran normal, dan perbedaan tingkah laku pada larva ikan (Mukti, 2005).

Menurut Ismi (2006), abnormal pada fase larva juga dapat terjadi pada insang terbuka, cacat pada mulut (mulut atas pendek dan atau mulut bawah pendek), dan tulang belakang bengkok, diantaranya : iordosis (tubuh melengkung ke atas), kiposis (tubuh melengkung ke bawah), dan skiolisis (tubuh terlihat memendek yang disebabkan tulang belakang melengkung ke atas dan ke bawah). Larva abnormal diindikasikan dengan ukuran tubuhnya yang lebih kecil (premature), dan memungkinkan larva tidak berumur panjang setelah 12 jam dari penetasan (Supriono dkk., 2005).

Hasil perhitungan abnormalitas larva ikan semah setelah menetas menunjukkan abnormalitas tertinggi terjadi pada kelompok perlakuan A<sub>3</sub> yang memakai sistem 3 tray dengan rata-rata 1,63 %. Kelompok terendah terjadi pada perlakuan A<sub>0</sub> yang tidak memakai sistem tray bertingkat dengan rata-rata 0.2 %. Kelompok perlakuan A<sub>1</sub> yang memakai sistem 1 tray hanya 0,79 %, dan kelompok perlakuan A<sub>2</sub> yang memakai sistem 2 tray sebesar 0,94 % (Gambar 3).



**Gambar 3.** Rataan Derajat Abnormalitas Larva Ikan Semah Menggunakan Sistem Tray Bertingkat

Nilai ini masih rendah bila dibandingkan hasil penelitian Mukti (2005) pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang masih satu familia dengan ikan semah sebesar 6,83% dari jumlah telur 667 butir

Abnormalitas diduga disebabkan diameter kain kassa pada berbagai perlakuan menghambat pergerakan embrio saat menetas. Jumlah telur pada perlakuan A<sub>3</sub> yang ditempatkan di atas tray sebesar 3g mengakibatkan derajat abnormalitas paling tinggi, sedangkan perlakuan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> hanya 2 g, sehingga memiliki perbedaan derajat abnormalitas yang relatif sama. Selain itu, abnormalitas diduga disebabkan karena genetik.

Pada penelitian ini ditemukan beberapa bentuk larva abnormalitas, yaitu tubuhnya berlekuk ke atas (iordosis) dan ke bawah (kiposis) (Gambar 4). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncant penggunaan tray A<sub>2</sub> vs A<sub>3</sub>, memperlihatkan pengaruh beda nyata terhadap peningkatan derajat abnormalitas larva ikan semah Tabel 2.



**A**



**B**

**Gambar 4.** (A) Larva abnormal iordosis, (b) Larva abnormal kiposis

Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem Tray Bertingkat..... (Mulyati, dkk.)

**Tabel 2.** Hasil Statistik Uji Lanjut Duncant Derajat Abnormalitas Larva Ikan Semah

Derajat Abnormalitas	Subset for alpha = 0.01	
	1	2
Tanpa tray bertingkat (A <sub>0</sub> )	0.21	
1 Tray bertingkat (A <sub>1</sub> )	0.79	0.79
2 Tray bertingkat (A <sub>2</sub> )	0.94	0.94
3 Tray bertingkat (A <sub>3</sub> )		1.63
Notasi	a	b

### Kualitas Air

Faktor lain yang mempengaruhi daya tetas telur adalah kualitas air. Kualitas air yang baik, dapat membantu proses pembelahan sel dan perkembangan telur hingga menetas (Sutisna & Sutarmanto, 2006). Hasil pengamatan kisaran kualitas air disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kisaran Kualitas Air Selama Penetasan Telur di Akuarium Resirkulasi

No	Parameter	Nilai
1	Suhu	25 <sup>0</sup> C
2	pH	7,5
3	Oksigen Terlarut (DO)	7.6 mg/l
4	Alkalinitas	129 mg/l
5	Amoniak (NH <sub>3</sub> )	0,41 mg/l
6	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,04 mg/l

Berdasarkan tabel di atas, kualitas air menunjukkan nilai yang layak untuk penetasan telur ikan. Menurut Subagja & Juli (2014) telur hasil fertilisasi yang ditetaskan dalam akuarium harus memiliki kadar oksigen terlarut minimal 5 mg/L, pH 7-8, alkalinitas <140 mg/L, suhu air antara 25-27<sup>0</sup>C. Kadar amoniak minimal di dalam akuarium harus kurang dari 1 mg/l dan nitrit 0,1 mg/l (Iskandar, 2004).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan sistem *tray* bertingkat dalam akuarium sangat berbeda nyata terhadap daya tetas telur (HR) ikan semah, sedangkan terhadap peningkatan derajat abnormalitas larva ikan semah memberikan pengaruh realtif sama.
2. Penggunaan 3 *tray* bertingkat (A<sub>3</sub>), dapat meningkatkan derajat penetasan paling tinggi 89,19 %, dan derajat abnormalitas larva ikan semah 1,63 %.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai, pengamatan abnormalitas larva terhadap pengaruh penggunaan sistem *tray* bertingkat, sehingga akan diketahui kepastian penyebabnya, dan efektivitas telur dan sperma yang dipergunakan, harus berasal dari beberapa induk pada saat pemijahan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan derajat penetasan telur lebih tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. R., U. M. Tang. 2002. Fisiologi Hewan Air. UNRI-press. Pekanbaru 172-195.
- Asih, S., J. Subagja., A. H. Kristanto., E. Nugroho., R. Gustiano. 2011. Ikan *Tor soro* Hasil Domestikasi. Dokumen Permohonan Rilis. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar. Bogor. 26.
- Asih, S., J. Subagja., Winarlin., A. H. Kristanto., E. Nugroho. 2005. Pematangan Gonad Ikan Batak (*Tor soro*) pada Lingkungan Berbeda dan dengan Pemacuan Hormonal (LH-RH) dan Ovaprim. Laporan Simposium Teknologi Pembenihan

Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem *Tray* Bertingkat..... (Mulyati, dkk.)

- Ikan Batak (*Tor soro*) Mendukung Pelestarian dan Peluang Budidaya. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Bogor. 314-323.
- Asih, S.,L. Setijaningsih. 2011. Keberhasilan Pembenuhan Ikan Lokal (*Tor soro*) Koleksi dari Sumatera Utara (Aek Sirambe, Tarutung dan Bahorok) Sebagai Upaya Konservasi Ikan Lokal. Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar. Bogor. 1-7.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 27-50.
- Hariani, D. 2008. Daya Tetas Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Hasil Triploidisasi Menggunakan Larutan Kolkhisin. *Jurnal Wahana*. 51 (2). 72-80.
- Iskandar. 2004. Panduan Berbisnis Ikan Hias dan Akuarium. PT. Agromedia Pustaka. Tangerang. 17.
- Ismi, S. 2006. Usaha Pendederan Benih Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Media Akuakultur*. 1 (3). 97-100.
- Kristanto, A.H., S. Asih., Winarlin.,E. Setiadi., J. Subagja. 2005. Karakterisasi Reproduksi Ikan Batak (*Tor soro*) dari Dua Lokasi (Sumatera Utara dan Jawa Barat). Laporan Hasil Riset. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor. 324-336.
- Lingga, P. 2007. Ikan Mas Kolam Air Deras. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 69.
- Muhammad, Z. Jr., R. K. Sari., M. Raswin. 2005. Pemijahan Ikan Tawes Dengan Sistem Imbas Menggunakan Ikan Mas. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 4 (2) : 103-108.
- Mukti, A. T. 2005. Perbedaan Keberhasilan Tingkat Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Melalui Kejutan Panas. *Jurnal Penelitian Hayati*. 1 (10) : 133-138.
- Mustofa, A.G. 2009. Pemanfaatan Getah Papaya (*Carica papaya* L.) Kering Sebagai Sumber Enzim Proteolitik Untuk Meningkatkan Derajat Pembuahan dan Derajat Penetasan Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*. 19 (1) :8-18.
- Nurasni, A. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Kejutan Panas Terhadap Triploidisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Indonesian Journal of Applied Sciences*. 2 (1) : 19-26.
- Setyono, B. 2009. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Bahan pada Pengencer Sperma Ikan “Skim Kuning Telur” Terhadap Laju Fertilisasi, Laju Penetasan, dan Sintasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), *Jurnal GAMMA*. 5 (1) : 1-12.



