



**PENGARUH PERBEDAAN SUHU TERHADAP PERKEMBANGAN EMBRIO, DAYA TETAS TELUR DAN KECEPATAN PENYERAPAN KUNING TELUR IKAN BLACK GHOST (*Apteronotus albifrons*) PADA SKALA LABORATORIUM**

**Dimas Nugraha, Mustofa Niti Supardjo dan Subiyanto\*)**

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Sudarto, S.H. Tembalang Semarang. 50275 Telp /Fax. (024) 7474698

**Abstrak**

*Ikan black ghost merupakan salah satu ikan hias komoditi ekspor yang memiliki nilai ekonomis yang cukup menjanjikan. Ikan ini menyukai perairan dengan suhu 26 – 28 °C. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio, daya tetas telur dan penyerapan kuning telur ikan black ghost (*A. albifrons*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dalam skala laboratories dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan suhu yaitu 24, 26, 28 dan 30 °C dan 3 (tiga) ulangan yang dilaksanakan pada 19 Maret – 04 Mei 2012 di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Air Tawar Depok, Jawa Barat. Hasil penelitian didapatkan waktu perkembangan embrio yang paling cepat adalah perlakuan suhu 30 °C (55 jam 56 menit). Daya tetas telur (HR) presentase yang tertinggi adalah perlakuan suhu 26 °C adalah 36%. Waktu kecepatan penyerapan kuning telur yang paling cepat adalah perlakuan suhu 30 °C (4 hari 21 jam). Hasil Daya Tetas Telur (HR) menunjukkan bahwa data didapatkan menyebar normal dengan nilai signifikan 0,932 dan homogenitas 0,848 yang bersifat homogen. Dari uji anova data tersebut terlihat bahwa F hitung adalah 3,167 dengan F tabel 4,07. Karena F hitung < F tabel, maka  $H_0$  diterima. Dengan demikian data yang didapatkan Suhu air yang berbeda tidak berpengaruh langsung terhadap daya tetas telur larva ikan black ghost .*

**Kata Kunci :** *Ikan black ghost, suhu, perkembangan embrio, daya tetas telur dan kecepatan penyerapan kuning telur*

**Abstract**

*Black ghost is one of the prospective ornamental fish export commodities which have fish economic value. These fish prefer waters with range temperature of 26-28 °C. The method used was experimental laboratories with design used Randomized Design Complete with 4 (four) treatment temperature of 24, 26, 28 and 30 °C and 3 (three) replicated whose have been conducted on 19 March to 4 May 2012 at Research and Development Center Aquaculture Freshwater Ornamental Fish Depok, West Java. The results obtained which the longest embryonic development was the fastest time of the treatment temperature is 30 °C (55 hours 56 minutes). Hatching Rate (HR) is the highest percentage is 26 °C temperature treatment was 36%. The speed of absorption of the yolk of the fastest time was 30 °C temperature treatment (4 days 21 hours). The results of Hatching Rate showed that the spread of data obtained normal with a significant value 0,932 and homogeneous 0,848. ANOVA of the data can be seen that F calculated was 3,167 and F table was 4,07. Since F calculated < F table, then  $H_0$  is accepted. It means that water temperatures does not directly influence hatching rate black ghost fish larvae.*

**Keywords:** *black ghost fish, temperature, embryo, yolk absorption, hatching rate.*

**1. Pendahuluan**

Menurut Indriani dan Mahmud (2000), Ikan *black ghost* merupakan salah satu ikan hias komoditi ekspor yang memiliki nilai ekonomis yang cukup menjanjikan. Ikan Black Ghost, atau di Indonesia disebut ikan hantu (ikan setan), merupakan ikan hias yang berasal dari sungai Amazon, Brazil, Amerika Selatan. Tubuh ikan ini berwarna biru kearah

\*) Penulis Penanggung Jawab

ungu tua hingga kehitaman dan kadang-kadang terlihat hitam pekat. Ikan ini menyukai perairan dengan suhu 26 – 28 °C. Suhu tersebut sangat cocok bagi berkembang biak dengan baik (BPPBIHAT, 2009).

Ikan hias air tawar *black ghost* sangat rentan terhadap perubahan lingkungan dan habitat aslinya. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah suhu. Suhu merupakan faktor penting dalam mempengaruhi proses perkembangan embrio, daya tetas telur dan kecepatan penyerapan kuning telur. Suhu yang rendah membuat enzim (*chorion*) tidak bekerja dengan baik pada kulit telur dan membuat embrio akan lama dalam melarutkan kulit telur, sehingga embrio akan menetas lebih lama. Sebaliknya pada suhu tinggi dapat menyebabkan penetasan prematur sehingga larva atau embrio yang menetas akan tidak lama hidup (Satyani, 2007). Suhu yang digunakan penelitian ini adalah 24, 26, 28 dan 30 °C yang mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Yusrina (2001) yang menggunakan suhu kamar 25 °C. Perkembangan embrio hingga kecepatan penyerapan kuning telur pada ikan *black ghost* di perairan yang suhu berbeda dengan kenaikan 2 °C akan terlihat perubahan cepat atau lambatnya prosesnya. Hal ini sesuai dengan Hoar (1957) dalam Satyani (2007), Oleh sebab itu, penelitian ini di ambil untuk melihat perbedaan suhu mana yang lebih mempengaruhi proses inkubasi telur.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio, daya tetas telur dan penyerapan kuning telur ikan *black ghost* (*A. albifrons*). Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai suhu optimal untuk memperoleh perkembangan embrio, daya tetas telur tinggi dan penyerapan kuning telur ikan *black ghost* serta dapat digunakan sebagai acuan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19 Maret – 04 April 2012 di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Air Tawar Depok, Jakarta Selatan.

## **2. Materi dan Metode Penelitian**

### **A. Materi Penelitian**

Materi yang digunakan adalah telur ikan *black ghost* (*A. albifrons*) yang diperoleh dari Taman Mini Indonesia Indah untuk menghitung daya tetas telur dan hasil pemijahan alami dengan sepasang induk ikan *black ghost* di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Air Tawar Depok, untuk mengamati perkembangan embrio hingga kecepatan penyerapan kuning telur. Induk ikan *black ghost* yang digunakan adalah induk betina dengan ukuran ±15 cm atau perut yang sudah membesar dan jantan dengan ukuran ±20 cm yang berumur sekitar 15 – 24 bulan. Telur yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 25 butir tiap 1,5 liter (Murtidjo, 2001).

### **B. Metode Penelitian, Prosedur Penelitian dan Analisa Data**

#### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dalam skala laboratories. Metode ini adalah prosedur penelitian yang dilakukan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dua variabel atau lebih, dengan mengendalikan variabel lain (Zulnaidi, 2007). Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan. suhu yang dicobakan sebagai perlakuan adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = Pemberian suhu 24 °C  
Perlakuan B = Pemberian suhu 26 °C  
Perlakuan C = Pemberian suhu 28 °C  
Perlakuan D = Pemberian suhu 30 °C

Adapun penempatan wadah toples percobaan selama penelitian di tata sebagai berikut :

A1	B2	C3	D1
B1	C2	D3	A2
C1	A3	D2	B3

#### **Prosedur Penelitian**

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Siapkan toples ukuran 5 L yang sudah diisi air 4L dan di atur suhunya selama minimal dua minggu dengan Chiller dan heater dipasang pada suhu 24, 26, 28 dan 30 °C;
- Masukan telur ikan *black ghost* dari induknya ke toples yang sudah disiapkan dan masing-masing toples berisi 25 butir per 1,5 Liter untuk daya tetas telur dan gelas plastic berisi 5 butir untuk perkembangan embrio hingga kecepatan penyerapan kuning telur;
- Amati telur secara terus-menerus di bawah mikroskop dengan pembesar 40X dimulai dari perkembangan embrio (pada fase yaitu morulla, sampai embryogenesis), daya tetas telur dan penyerapan kuning telur; dan
- Catat setiap perubahan dari telur tersebut.

Data embrio melalui proses perkembangan embrio ikan *black ghost* dapat dilihat dari lamanya perubahan setiap pembelahan hingga menetas. Data kecepatan penyerapan kuning telur melalui proses pertumbuhan ikan *black ghost*

dalam penyerapan kuning telur. Sedangkan perhitungan persentase daya tetas telur dengan menggunakan Hogendoorom dar Vismans (1990) adalah sebagai berikut :

$$HR = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas} \times 100\%}{\text{Jumlah telur awal}}$$

HR : Daya tetas telur

### Analisa Data

Analisa yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Analisa of Varian* (ANOVA). Data yang dianalisa yaitu daya tetas telur. Hal ini untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan sebelumnya diujikan dahulu dengan uji additivitas dari Tukey, normalitas dan Skewness dan homogenitas ragam dari Bartlett. Menurut Hanafiah (2000), uji dapat dilakukan jika data tersebut harus memenuhi syarat menyebar normal, *additive* dan *homogeny* ragam. Sedangkan data Perkembangan embrio dan kecepatan penyerapan kuning telur dianalisa secara deskriptif.

Hipotesa penelitian diduga suhu air yang berbeda memberikan pengaruh terhadap presentase daya tetas telur ikan Black Ghost (*A. albifrons*). Secara sistematis hipotesanya yaitu :

H<sub>0</sub> : Suhu air yang berbeda (24, 26, 28 dan 30 °C) tidak berpengaruh langsung terhadap daya tetas telur larva ikan *black ghost* (*A. albifrons*).

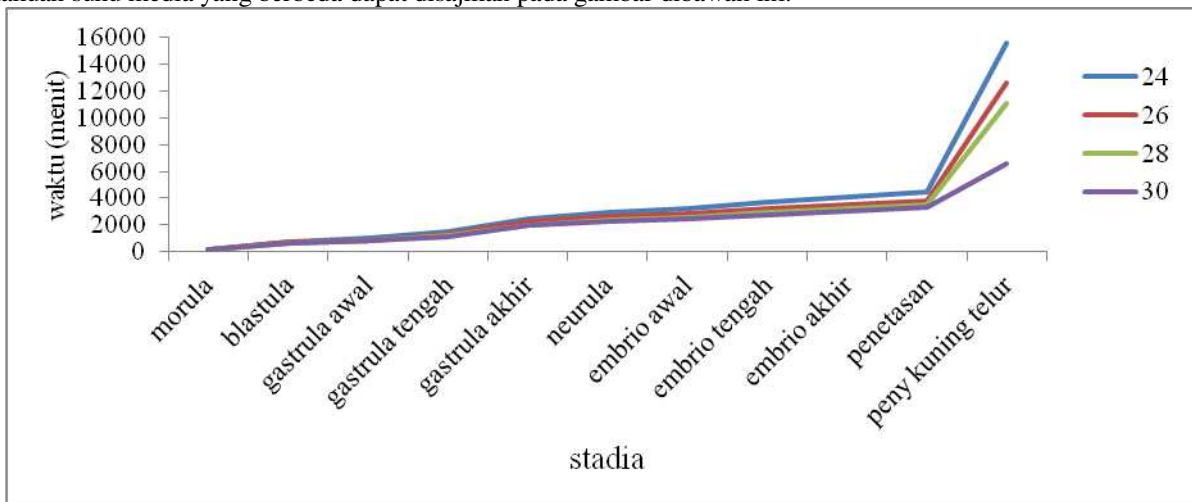
H<sub>1</sub> : Suhu air yang berbeda (24, 26, 28 dan 30 °C) berpengaruh langsung terhadap daya tetas telur ikan *black ghost* (*A. albifrons*).

Kaidah pengambilan keputusan dari hipotesa tersebut secara sistematis adalah sebagai berikut :

- a. Untuk hipotesa I dengan uji F.  
F hitung < F tabel (5 % dan atau 1 %), terima H<sub>0</sub>.  
F hitung > F tabel (5 % dan atau 1 %), tolak H<sub>0</sub>.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian proses perkembangan embrio hingga kecepatan kuning telur ikan *black ghost* (*A. albifrons*) pada perlakuan suhu media yang berbeda dapat disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Perkembangan Embrio hingga Kecepatan Penyerapan Kuning Telur Ikan *black ghost* (*A. albifrons*) dengan perlakuan suhu media berbeda.

Suhu mempengaruhi cepat atau lambatnya waktu yang dibutuhkan dalam laju perkembangan telur hingga menjadi larva tergantung dari suhu lingkungan tersebut. Suhu yang rendah membuat waktu inkubasi telur menjadi lambat, sedangkan suhu yang tinggi waktu inkubasi menjadi cepat pada ikan Cod (Laevastu dan Murray, 1981).

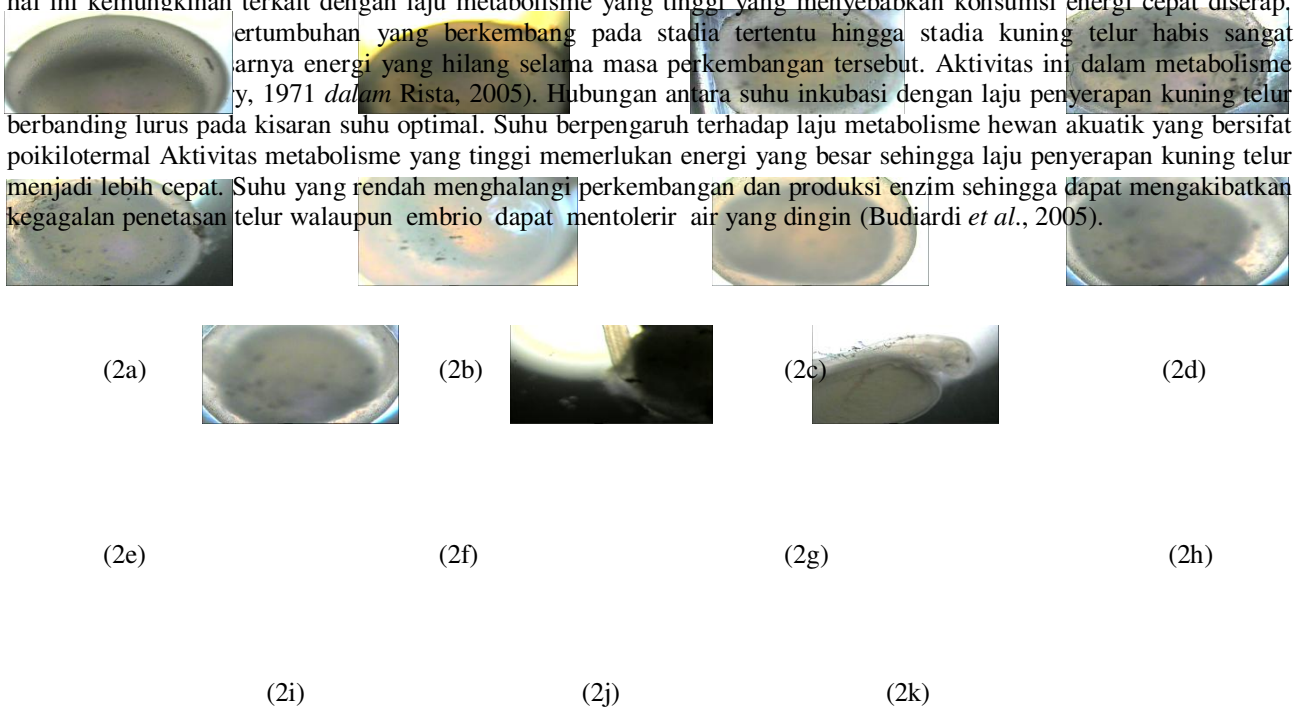
Berdasarkan (gambar 3) dan (tabel 3) menunjukkan bahwa pembelahan 1 hingga pembelahan 4 tidak dapat terdeteksi karena cangkang telur ikan ini sangat tebal sehingga pengamatan di mulai pada tahap pembentukan calon embrio yaitu morula. Pada tahap morula dibutuhkan waktu 116 menit (Yusrina, 2001). Pada tahap blastula terjadi perbedaan periode ini dipengaruhi oleh perubahan tekanan osmosis sehingga mempengaruhi blastomer (tahap pembelahan embrio awal) dan suhu yang tinggi sehingga menyebabkan pembelahan yang tidak lengkap atau regular membentuk blastoderm (lapisan blastula) yang asimetris (Holliday, 1969 dalam Yusrina, 2001). Menurut Sugama (2001) dalam Melianawati (2010), mengemukakan bahwa fase yang sangat peka dalam perkembangan telur adalah sebelum stadia embrio, terutama sebelum mencapai stadia blastula. Untuk telur-telur yang dapat melewati fase kritis tersebut, selanjutnya dapat terus berkembang dengan baik hingga mencapai stadia embrio dan menetas dengan bentuk tubuh normal.

Tahap gastrula awal, gastrula tengah, gastrula akhir sudah terjadi perbedaan waktu pada setiap suhu dimana suhu 24 °C lebih lama dari pada suhu 30 °C. Hal ini disebabkan adanya kontraksi pada lapisan kuning telur yang mendorong blastodisk (lingkaran putih) sehingga blastodisk akan menurun ketebalannya sebagai hasil dari tekanan mekanik dan penutupan lambat dari kuning telur ( Lewis, 1943 dalam Yusrina, 2001).

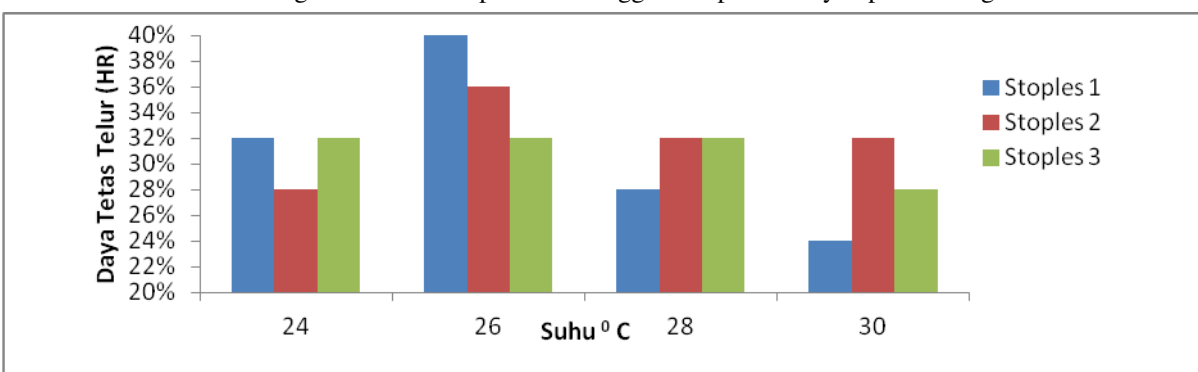
Perbedaan waktu pada tahap neurula ini disebabkan terjadinya *diference structural* dan *fungsiional* pembentukan awal jaringan organ-organ yang berhubungan dengan aktivitas motorik pada bagian anterior ikan, pada tahap ini juga menyebabkan sering terjadi menetasnya larva menjadi premature (Woodworth dan Pascoe, 1981 dalam Yusrina, 2001). Tahap embrio awal, embrio lanjut, embrio akhir suhu terjadi perbedaan waktu pada setiap suhu dimana suhu 24 °C lebih lama dari pada suhu 30 °C. Perbedaan periode ini disebabkan lebih seringnya campuran perivitelline dan aktivitas sirip pectoral (Woodworth dan Pascoe, 1981 dalam Yusrina, 2001).

Perbedaan waktu pada tahap penetasan ini disebabkan kemampuan embrio yang rendah sehingga tidak mampu melepaskan diri dari cangkang telur dan meningkatnya adrenalin selama penetasan sehingga menyebabkan stress fisik pada embrio saat akan meninggalkan cangkang telur (Fraser dan Clark, 1984 dalam Yusrina, 2001). Menurut Iqbal (2007), keterlambatan penetasan telur yang terjadi pada telur yang diinkubasi disebabkan karena suhu di dalam wadah inkubasi terlalu rendah. Telur yang ditetaskan di daerah yang bersuhu tinggi, waktu penetasannya lebih cepat dibanding telur yang ditetaskan di daerah bersuhu rendah. Telur yang diinkubasi pada suhu tinggi akan menghasilkan larva yang lebih cepat menetas (Budiardi *et al.*, 2005). Hal ini sesuai dengan Satyani (2007), suhu merupakan faktor penting dalam mempengaruhi proses perkembangan embrio, daya tetas telur dan kecepatan penyerapan kuning telur. Suhu yang rendah membuat enzim (*chorion*) tidak bekerja dengan baik pada kulit telur dan membuat embrio akan lama dalam melarutkan kulit, sehingga embrio akan menetas lebih lama. Sebaliknya pada suhu tinggi dapat menyebabkan penetasan prematur sehingga larva atau embrio yang menetas akan tidak lama hidup. Hal ini sesuai dengan Masrizal *et al.* (2001) Kerja kelenjar pensekresi enzim pereduksi lapisan *chorion* telur sangat peka terhadap kondisi lingkungan terutama suhu.

Kecepatan penyerapan kuning (telur suhu 24 °C (11100 menit), 26 °C (8820 menit) 28 °C (7560 menit) dan 30 °C (7020 menit). Menurut Landsman *et al.* (2011), kematian telur dan larva yang meningkat dengan meningkatnya suhu, hal ini kemungkinan terkait dengan laju metabolisme yang tinggi yang menyebabkan konsumsi energi cepat diserap. pertumbuhan yang berkembang pada stadia tertentu hingga stadia kuning telur habis sangat artinya energi yang hilang selama masa perkembangan tersebut. Aktivitas ini dalam metabolisme y, 1971 dalam Rista, 2005). Hubungan antara suhu inkubasi dengan laju penyerapan kuning telur berbanding lurus pada kisaran suhu optimal. Suhu berpengaruh terhadap laju metabolisme hewan akuatik yang bersifat poikilotermal Aktivitas metabolisme yang tinggi memerlukan energi yang besar sehingga laju penyerapan kuning telur menjadi lebih cepat. Suhu yang rendah menghalangi perkembangan dan produksi enzim sehingga dapat mengakibatkan kegagalan penetasan telur walaupun embrio dapat mentolerir air yang dingin (Budiardi *et al.*, 2005).



Gambar 2a-2k. Perkembangan Embrio Tahap Morula hingga Kecepatan Penyerapan Kuning Telur



Gambar 3. Jumlah Daya Tetas Telur Ikan *black ghost* (*A. albifrons*) dengan Perlakuan Suhu Media Berbeda Pada masing-masing Toples

Gambar grafik di atas menunjukkan bahwa presentase daya tetas telur yang tertinggi berada pada suhu 26 °C di stoples A yaitu 40% dan stoples B yaitu 36%. Sedangkan presentase terendah berada pada suhu 30 °C di stoples A dengan 24%. Suhu optimum daya tetas telur (HR) adalah 26 °C. Suhu optimal untuk ikan Black ghost (*A. albifrons*) antara 26 – 28 °C (BPPBIHAT, 2009). Karena suhu tinggi embrio akan mengalami percepatan proses metabolisme, tetapi risikonya kondisi telur atau embrio yang tidak bagus akan terganggu dan ini akan mengakibatkan kematian embrio sebelum menetas (Warner, 1985 dalam Rista, 2005). Hal ini sesuai dengan Bariyah (1999) dalam Rista (2005) bahwa semakin menurunnya nilai penetasan karena suhu tinggi yang menyebabkan kelarutan oksigen dalam media air berkurang, akibatnya dalam proses perkembangan zigot, lapisan lemak yang ada pada telur akan tenggelam atau masuk dalam lapisan kutub dan merusak pengaturan internal sehingga telur gagal berkembang.

Kualitas air yang dilakukan dalam penelitian ini adalah oksigen terlarut (DO) dan asam-basa (*pH*) sebagai berikut :  
Tabel 1. Kualitas Air Oksigen Terlarut (DO) dan *pH*

Suhu (°C)	Oksigen Terlarut (DO)	<i>pH</i>
24	8,45 – 8,47	7,9
26	8,14 – 8,16	
28	7,88 – 7,90	
30	7,59 – 7,61	

Tabel di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu perairan, semakin rendah oksigen terlarut (DO). Peningkatan suhu menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, dan sebagainya (Haslam, 1995 dalam Effendi, 2003). Selain itu, peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Namun peningkatan suhu ini disertai dengan penurunan oksigen sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik (Effendi, 2003).

Kandungan *pH* di masing-masing suhu sama yaitu 7,9. Nilai *pH* umumnya rendah bersama dengan rendahnya kandungan mineral yang ada dimana mineral tersebut digunakan sebagai nutrisi di dalam siklus produksi perairan dan pada umumnya perairan yang alkali adalah lebih produktif daripada perairan asam. Nilai *pH* ideal untuk ikan Black ghost (*A. albifrons*) adalah antara netral sampai alkalis atau optimumnya 6,6 (Satyani, 2007).

Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data didapatkan menyebar normal dan bersifat homogen, dengan nilai signifikan uji homogenitas 0,848 dan normalitas 0,932. Sedangkan uji anova data tersebut terlihat bahwa F hitung adalah 3,167 dengan F tabel 4,07. Karena F hitung < F tabel, maka H<sub>1</sub> ditolak dan H<sub>0</sub> diterima. Dengan demikian data yang didapatkan diduga Suhu air yang berbeda (24, 26, 28 dan 30 °C) tidak berpengaruh langsung terhadap daya tetas telur larva ikan *black ghost* (*A. albifrons*).

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada saat penelitian adalah perkembangan embrio masa inkubasi yang tercepat adalah pada suhu 30 °C yaitu 55 jam 56 menit. Meskipun daya tetas telur (*Hatching Rate*) yang tertinggi adalah pada suhu 26 °C yaitu sebesar 36%, namun perbedaan suhu tidak berpengaruh langsung terhadap daya tetas telur larva ikan *black ghost* (*A. albifrons*). Kecepatan penyerapan kuning telur yang tercepat adalah suhu 30 °C yaitu 4 hari 21 jam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budiardi, T., W. Cahyaningrum dan I. Effendi. 2005. Efisiensi Pemanfaatan Kuning Telur Embrio dan Larva Ikan Maanvis (*Pterophyllum scalare*) Pada Suhu Inkubasi Yang berbeda. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. 2000. Rancangan Percobaan. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Hogendoom, H dan M.M. Vismans. 1990. Controlled Propagation of The African Catfish, *Clarias lazera*. Artificial Reproduction. Aquaculture.
- Indriani dan Mahmud. 2000. Ikan Hias Air Tawar Black Ghost. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Iqbal, M.D. dan J. Herlinah. 2007. Pengaruh Kejutan Dingin Terhadap Masa Inkubasi, Derajat Penetasan dan Sintasan Prelarva Ikan Bandeng. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Laevastu T. dan L.H. Murray. 1981. Fisheries Oceanography and Ecology. Fishing New Book Ltd. England.
- Landsman, S.J., A.J. Gingerich., D.P. Philip dan C.D. Suski. 2011. The Effects of Temperature Change on The Hatching Success and Larval Survival of Largemouth Bass *Micropterus salmoides* and Smallmouth Bass *Micropterus dolomieu*. Journal of Fish Biology. The Fisheries Society of The British Isles.

- Masrizal., A. Wahizi dan Azhari. 2001. Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Hasil Penetasan Ikan Patin (*Pangasius sutchi*). Universitas Andalas.
- Melianawati, R., T.I. Philip dan S. Made. 2010. Perencanaan Waktu Tetas Telur Ikan Kerapu Dengan Penggunaan Suhu Inkubasi Yang Berbeda. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Murtidjo, B. 2001. Beberapa Metode Pembenihan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta.
- Rista, M. F. 2005. Pengaruh Suhu Terhadap Daya Tetas Dan Kelulushidupan Larva Ikan Betutu (*Oxyolemetris marmorota* Bleker) D1-D8 Di Laboratorium BPTP Jawa Tengah, Skripsi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Satyani, D. 2007. Reproduksi dan Pembenihan Ikan Hias Air Tawar. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Yusrina. 2001. Perkembangan Ikan Black Ghost (*Apteronotus albifrons*), Skripsi, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Zulnaidi. 2007. Metode Penelitian. Departemen Sastra Jepang, Fakultas Sastra. Universitas Sumatera Utara. Medan.