

EMBRIOGENESIS DAN DAYA TETAS TELUR IKAN KOMET (*Carassius auratus auratus*) PADA SUHU YANG BERBEDA

Embryogenesis and Hatching Rate of Comet Gold Fish (*Carassius auratus auratus*) Eggs at Different Temperature

Uswatun Khasanah¹, Laksmi Sulmartiwi², dan Rr. Juni Triastuti².

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

*uswatun-k-11@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Ikan komet (*Carassius auratus auratus*) merupakan ikan hias air tawar yang banyak dibudidayakan dan memiliki warna yang menarik. Produksi benih ikan komet belum bisa memenuhi tingkat permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya, sehingga perlu dilakukan peningkatan pada kegiatan pembenihan. Salah satu faktor yang memberikan pengaruh sangat besar terhadap tingginya kematian ikan pada kegiatan pembenihan adalah suhu. Suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rata-rata serta menentukan waktu penetasan serta berpengaruh langsung pada proses perkembangan embrio. Secara umum fase awal kehidupan ikan merupakan fase yang paling sensitif dan mudah menjadi stres dalam menerima pengaruh lingkungan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap embriogenesis telur ikan pelangi, waktu inkubasi telur ikan pelangi, dan suhu optimal untuk menghasilkan daya tetas maksimal telur ikan pelangi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2015 di Unit Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPTBAT) Punten, Batu, Jawa Timur. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental. Variabel yang diamati adalah perkembangan embrio dan daya tetas telur ikan komet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap waktu perubahan fase embriogenesis dan waktu inkubasi telur ikan komet. Semua perlakuan suhu (22,5-29,5°C) merupakan suhu optimal pemeliharaan telur ikan komet.

Kata kunci : Embriogenesis, Daya Tetas Telur, Ikan Komet, Telur, dan Suhu Berbeda

Abstract

Comet gold fish (*Carassius auratus auratus*) is the one of ornamental fish that had been cultivated and has attractive color. Comet gold fish seed production is not sufficient market demand continues to increase each year, so it is necessary to improve the seeding activity. One factor that gives enormous influence to the high mortality of fish at a hatchery activity is temperature. Temperature is an environmental factor that can affect the growth of the average and determine the hatching time and has direct influence on the process of embryonic development. In general, the initial phase of fish life is a phase most sensitive and easily become stressed in receiving environmental influences.

The purpose of this study was to determine the effect of temperature on embryogenesis of comet gold fish eggs, incubation time of comet gold fish egg, and the optimal temperature for maximum hatchability of comet gold fish eggs produce. This study was carried in June-July 2015 in Unit Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPTBAT) Punten, Batu, East Java. The method used is experiment with a completely randomized design that consist of four threathment and four replications. Temperature threathment that used are 23±0,5°C, 25±0,5°C, 27±0,5°C and 29±0,5°C. The main parameters measured were embryonic development and hatching rate of comet gold fish eggs. Data of Embryonic development is analyzed by descriptive method and data of hatching rate is analyzed by analysis of variance (ANOVA) and to determine the best threathment using Duncan's Multiple range test.

The results showed that different temperature influences to phase embryogenesis and time incubation of comet gold fish eggs. All temperatur treatments (22,5-29,5°C) is optimal temperatur for hatchery activity of comet gold fish eggs.

Keywords: Embryogenesis, Hatching Rate, Comet Gold Fish, Eggs, and Different Temperature

PENDAHULUAN

Ikan komet merupakan ikan hias air tawar yang memiliki banyak penggemar. Ikan komet termasuk ikan yang sulit ditangani saat pemijahan karena induk ikan komet merupakan ikan yang tidak menjaga telurnya (Hartono dkk., 2012). Ketersediaan benih yang berkualitas baik dalam jumlah (kuantitas) yang cukup dalam budidaya ikan sangat menentukan keberhasilan budidaya (Masrizal dkk., 2001). Teknik pembenihan yang masih minim dikuasai oleh pembudidaya ikan merupakan masalah utama dalam kegiatan tersebut (Christian dkk., 2014). Pengamatan tentang teknik pembenihan masih jarang dilakukan khususnya tentang faktor lingkungan yang merupakan komponen penting dalam mempengaruhi kondisi awal kehidupan ikan komet. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi hal tersebut adalah suhu air, pergerakan air, dan zat terlarut dalam air pemeliharaan (Said, 2008).

Salah satu faktor yang memberikan pengaruh sangat besar terhadap tingginya kematian ikan pada fase awal kehidupannya adalah suhu serta dapat mempengaruhi pertumbuhan rata-rata dan menentukan waktu penetasan serta berpengaruh langsung pada proses perkembangan embrio. Fase awal kehidupan ikan merupakan fase yang paling sensitif dan mudah stres dalam menerima pengaruh lingkungan. Suhu dingin akan mengurangi aktifitas metabolisme sel sehingga dapat menghambat pertumbuhan, sebaliknya semakin tinggi suhu media inkubasi akan memacu metabolisme embrio sehingga perkembangan embrio pada media inkubasi yang lebih tinggi akan semakin cepat (Andriyanto dkk., 2013). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian tentang embriogenesis dan daya tetas telur ikan komet pada suhu yang berbeda.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian tentang embriogenesis dan daya tetas telur ikan komet pada suhu

yang berbeda akan dilaksanakan di Unit Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPTBAT) Punten, Batu, Jawa Timur. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2015.

Materi Penelitian

Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat buah bak fiber berukuran 50 cmx40 cmx60 cm untuk pemeliharaan telur ikan komet, penggaris, timbangan analitik, *pH pen*, DO meter, mangkok, kakaban, bulu ayam, *water heater* yang dilengkapi dengan termostat, *stopwatch*, saringan, pompa aerator, batu aerator, selang aerator, pipet, seser, *object glass*, kamera, dan mikroskop.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk ikan komet, 20 ekor induk betina, 10 ekor jantan, air tawar, aquades, dan NaCl fisiologis. Perbandingan induk betina dan jantan mengacu pada Hartono dkk. (2012) dan Christian dkk. (2014). Ukuran dan berat ikan mengacu pada penelitian Christian dkk. (2014), panjang induk berkisar 12-15 cm dengan berat berkisar 54-159 gram.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan secara eksperimental. Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan yaitu perlakuan suhu pemeliharaan pada $23\pm 0,5^\circ$, $25\pm 0,5^\circ$, $27\pm 0,5^\circ$ dan $29\pm 0,5^\circ$ C.

Prosedur Kerja

Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan penelitian yang dibutuhkan. Menyiapkan semua peralatan penelitian yang akan digunakan. Mencuci akuarium dengan klorin, kemudian dibilas sampai bersih dan dikeringkan. Menyiapkan tandon air tawar dan diberi aerator. Menyediakan empat buah akuarium perla-

kuan berukuran 50 cmx40 cmx60 cm. Setiap akuarium diisi empat saringan (panjang sisi 15 cm), empat buah aerator, dan satu buah *water heater* yang dilengkapi dengan termostat yang dipasang ditengah akuarium bagian bawah agar penyebaran suhu merata pada keempat saringan. Menyediakan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu induk ikan komet (jantan dan betina), air tawar, klorin, aquades, dan NaCl fisiologis.

Seleksi Induk

Seleksi induk merupakan tahap awal dalam kegiatan budidaya ikan yang sangat menentukan keberhasilan produksi. Dengan melakukan seleksi induk yang benar akan diperoleh induk yang sesuai dengan kebutuhan sehingga produktivitas usaha budidaya ikan optimal. Indukan yang digunakan adalah indukan yang siap memijah dengan ciri saling berkejaran (Hartono dkk., 2012). Selain itu ikan yang dipilih harus memiliki sifat unggul dan kualitas genetiknya baik diantaranya sehat, tidak sakit, dan tidak cacat fisik dengan gerakan yang lincah (Mukti dkk., 2009). Ciri induk jantan yang matang gonad seperti pada sirip dada terdapat bintik-bintik bulat menonjol dan jika diraba terasa kasar. Induk yang telah matang jika diurut pelan ke arah lubang genital akan keluar cairan berwarna putih sedangkan untuk induk betina pada sirip dada terdapat bintik-bintik dan jika diraba terasa halus. Pada induk betina yang telah matang, perut terasa lembek dan lubang genital kemerahan jika diurut, keluar cairan kuning bening (Christian dkk., 2014; Andalusia dkk., 2008).

Pemijahan

Metode pemijahan dilakukan secara massal. Indukan yang digunakan berjumlah 20 jantan dan 10 betina yang kemudian dimasukkan ke dalam kolam yang dilengkapi dengan kakaban sebagai tempat untuk memijah. Ikan komet memijah pada malam hari menjelang fajar. Pemijahan ikan komet dimulai saat ikan

betina menggosokan tubuhnya di substrat dan menyemprotkan telurnya pada substrat. Baru kemudian diikuti oleh induk jantan yang membuahi telur tersebut. Saat pemijahan indukan tidak boleh terganggu dengan aktifitas keributan karena akan menyebabkan ikan stres dan tidak mau untuk memijah. Fertilisasi ikan komet mengacu pada penelitian Triastuti (2014) yang melakukan fertilisasi pada ikan nila. Setelah tampak ikan mulai memijah, induk betina dan jantan ikan komet ditangkap dan dilakukan pengurutan (*stripping*) untuk mendapatkan telur dan sperma ikan komet. Telur yang diperoleh ditampung di dalam mangkok dan sperma ditampung dalam *petridisc* yang berisi larutan NaCl fisiologis dengan pengenceran 10 kali. Setelah itu sperma dan telur dicampur, ditambah air dan diaduk perlahan dengan menggunakan bulu ayam kurang lebih selama lima menit.

Perlakuan Suhu

Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaan suhu. Suhu yang digunakan pada perlakuan A adalah $23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, perlakuan B adalah $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, perlakuan C adalah $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, dan perlakuan D adalah $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Suhu masing-masing perlakuan diatur dengan menggunakan *water heater* yang dilengkapi dengan termostat, termometer sebagai kontrol *water heater* agar suhu sesuai dengan angka yang diinginkan, dan aerator untuk memenuhi kebutuhan oksigen terlarut.

Penghitungan telur

Telur yang telah difertilisasi dihitung dengan cepat dan segera dimasukkan ke dalam saringan yang telah diberi perlakuan. Jumlah telur yang digunakan pada masing-masing perlakuan adalah 100 butir telur.

Pengamatan Embriogenesis

Pengamatan embriogenesis ikan komet akan dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Pengamatan terhadap embriogenesis ikan komet (*Carassius*

auratus auratus) mengacu pada penelitian Battle (1940) tentang embriogenesis ikan komet (*Carassius auratus L.*). Pengamatan diawali saat telur dibuahi. Pengamatan embriogenesis ikan komet dilakukan dengan mengambil telur dari saringan. Kemudian diletakkan pada *object glass* dan diamati di bawah mikroskop. Setelah diamati, telur dikembalikan ke dalam saringan perlakuan. Untuk pengamatan selanjutnya, diambil saringan perlakuan kemudian diamati dan dikembalikan ke saringan perlakuan sampai telur menetas.

Parameter

Parameter utama dalam penelitian ini adalah perkembangan embrio dan daya tetas telur ikan komet. Parameter pendukung digunakan untuk melengkapi data dari parameter utama. Parameter pendukung dalam penelitian ini adalah waktu inkubasi telur, waktu pengamatan embriogenesis, dan kualitas air media pemeliharaan yang meliputi derajat keasaman (pH) menggunakan *pH pen* dan oksigen terlarut menggunakan DO meter. Pengukuran dilakukan dua kali per hari selama

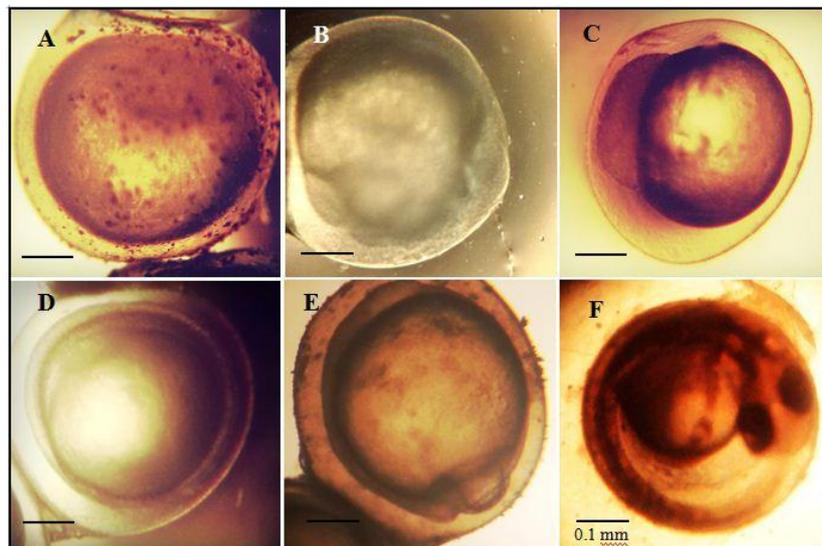
penelitian, dengan waktu pengukuran pada pagi hari jam 07.00 WIB dan sore hari jam 16.00 WIB. Pengukuran parameter kualitas air bertujuan untuk menjaga air tetap dalam kondisi optimal untuk pemeliharaan.

Analisa Data

Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan statistik. Perkembangan embrio telur ikan komet dianalisis secara deskriptif yaitu menggambarkan penelitian secara sistematis berupa deskripsi, gambar, dan tabel. Daya tetas dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap uji perbandingan F tabel untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan sehingga dapat diputuskan diterima tidaknya hipotesis yang dirumuskan dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui signifikansi pengaruh perlakuan satu dengan perlakuan yang lain (Kusriningrum, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Embrio



Gambar 1. Fase embriogenesis telur ikan komet (Keterangan A: Telur terfertilisasi, B: *Cleavage*, C: Blastula, D: Gastrula, E: Neurula, F: Organogenesis) (perbesaran mikroskop 40x)

Berdasarkan pengamatan embriogenesis pada telur ikan komet pada suhu yang berbeda yaitu perlakuan A pada suhu

$23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ sebagai kontrol, perlakuan B pada suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, perlakuan C pada suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, dan perlakuan D pada

suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ menunjukkan perbedaan waktu fase embriogenesis dan lama waktu inkubasi telur. Fase embriogenesis yang diamati pada telur ikan komet adalah fase *cleavage*, blastula, gastrula, neurula, dan fase organogenesis hingga telur menetas. Fase embriogenesis telur ikan komet dapat

dilihat pada Gambar 1.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa embrio telur ikan komet pada perlakuan A telah menetas pada 56 hpf, embrio perlakuan B menetas pada 54 hpf, embrio perlakuan C menetas pada 43 hpf, dan embrio perlakuan D menetas pada 38 hpf.

Tabel 1. Waktu pengamatan embriogenesis telur ikan komet pada suhu yang berbeda

Waktu perkembangan embrio (hpf)	Perlakuan A ($23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	Perlakuan B ($25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	Perlakuan C ($27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	Perlakuan D ($29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)
2	<i>Cleavage</i>	<i>Cleavage</i>	<i>Cleavage</i>	Blastula
6	<i>Cleavage</i>	Blastula	blastula	Gastrula
14	blastula	Gastrula	gastrula	Neurula
23	gastrula	Neurula	neurula	Organogenesis
38	neurula	Neurula	organogenesis	Menetas
43	organogenesis	organogenesis	menetas	Menetas
54	organogenesis	Menetas	menetas	Menetas
56	menetas	Menetas	menetas	Menetas

Keterangan:

hpf = *hour post fertilization*

Daya Tetas Telur

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa daya tetas telur menggunakan suhu yang berbeda antar perla-

kuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) (Gambar 6). Rata-rata daya tetas telur ikan komet pada suhu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya tetas telur ikan komet pada suhu yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata daya tetas dalam %/ \pm /SD
A ($23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	28.75 ^a \pm 7.04
B ($23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	30.75 ^a \pm 4.57
C ($23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	26.00 ^a \pm 4.69
D ($23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)	24.50 ^a \pm 15.97

Keterangan:

Notasi semua perlakuan sama (a) artinya semua perlakuan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata (Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D).

Kualitas Air

Pengamatan embriogenesis dan daya tetas telur ikan komet pada penelitian ini perlu memperhatikan kualitas air agar

kondisinya tetap sesuai untuk penetasan. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data kualitas air embriogenesis telur ikan komet pada suhu yang berbeda

Perlakuan suhu	DO (ppm)	pH
A (23±0,5°C)	9,4-11,3	8,0-8,3
B (25±0,5°C)	9,5-11,4	8,0-8,2
C (27±0,5°C)	9,3-10,1	8,0-8,2
D (29±0,5°C)	9,2-9,6	8,0-8,3

Pembahasan

Pengamatan embriogenesis awal pada 2 hpf embrio ikan komet mengalami pembelahan sel menunjukkan perbedaan waktu setiap perlakuan suhu, embrio pada perlakuan D (suhu 29±0,5°C) lebih cepat membelah dibandingkan dengan embrio pada perlakuan suhu lainnya. Embrio pada perlakuan A (suhu 23±0,5°C), perlakuan B (suhu 25±0,5°C), dan perlakuan C (suhu 27±0,5°C) masih pada fase *cleavage* sedangkan embrio pada perlakuan D (suhu 29±0,5°C) telah memasuki fase blastula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murray dkk. (2009) yang menjelaskan bahwa peningkatan suhu akan menyebabkan terjadinya gerakan molekul di dalam sel embrio sehingga frekuensi tumbukan meningkat. Kombinasi tumbukan yang lebih sering dan lebih berenergi serta produktif ini akan meningkatkan laju reaksi seluler. Gerakan molekul tersebut akan meningkatkan energi yang digunakan sehingga perkembangan embrio semakin cepat pula.

Pengamatan embrio ikan komet pada 6 hpf, pada perlakuan A (suhu 23±0,5°C) embrio ikan komet masih dalam fase *cleavage*, pada perlakuan B (suhu 25±0,5°C), dan perlakuan C (suhu 27±0,5°C) perkembangan embrio mulai memasuki fase blastula, dan embrio pada perlakuan D (suhu 29±0,5°C) sudah memasuki fase gastrula. Hal tersebut menunjukkan perbedaan waktu setiap fase pada setiap perlakuan suhu. Perkembangan embrio pada suhu yang lebih tinggi mengalami fase embriogenesis lebih cepat jika dibandingkan dengan perkembangan embrio pada suhu yang lebih rendah. Murray dkk. (2009) menjelaskan bahwa

suhu yang semakin tinggi akan mempercepat laju metabolisme karena gerakan molekul tersebut akan meningkatkan energi yang digunakan sehingga perkembangan embrio semakin cepat pula.

Nugraha (2004) dan Battle (1940) menjelaskan bahwa embrio yang telah terbentuk tiga lapisan germinal telah memasuki fase gastrula, lapisan yang terbentuk adalah ektoderm, mesoderm, dan endoderm. Fase gastrula ditandai dengan terbentuknya lapisan germinal dari blastoderm yang bergabung dengan blastosul dan blastopor dari lapisan periblas. 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 (Yusrina, 2001 dalam Nugraha dkk., 2012).

Pada pengamatan 14 hpf, perkembangan embrio pada perlakuan D (suhu 29±0,5°C) lebih cepat dari pada perlakuan suhu lainnya. Embrio pada perlakuan A (suhu 23±0,5°C) telah memasuki fase blastula, embrio pada perlakuan B (suhu 25±0,5°C) dan C (suhu 27±0,5°C) memasuki fase gastrula, sedangkan embrio pada perlakuan D (suhu 29±0,5°C) telah memasuki fase neurula. Menurut Nugraha dkk. (2012) yang mengutip dari Yusrina (2001) menjelaskan bahwa pada fase neurula di dalam embrio terjadi *diference structural* dan *fungsiional* pembentukan awal jaringan organ-organ yang berhubungan dengan aktivitas motorik pada bagian anterior ikan. Pada fase ini juga menyebabkan sering terjadi menetasnya larva menjadi prematur. Forgacs and Newman (2005) menjelaskan fase ini

ditandai dengan lapisan ektoderm yang mengalami penebalan hingga munculnya *neural plate*. *Neural plate* mengalami lipatan menjadi *notocord*. Terbentuk juga sebuah lipatan ektoderm di sepanjang dorsal embrio yang yang disebut *neural fold*. *Neural fold* akhirnya melebur dan menyatu membentuk sekelompok sel yang berbentuk tabung yang disebut *neural tube*.

Pada pengamatan 23 hpf, embrio ikan komet pada perlakuan A (suhu $23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah memasuki fase gastrula, embrio pada perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) dan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah memasuki fase neurula, sedangkan embrio pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah memasuki fase organogenesis. Pada fase organogenesis, embrio mulai terbentuk bintik mata yang semakin lama semakin melebar dan warna yang semakin gelap, ruas tulang belakang yang semakin panjang hingga terbentuk ekor, serta terbentuknya organ jantung. Nugraha (2004) menjelaskan bahwa pembentukan bintik mata diawali dengan adanya bakal mata yang dari jam ke jam mata tersebut berubah warna dari warna coklat muda, coklat tua, hingga mata sudah benar-benar berwarna hitam. Pada saat yang bersamaan kuning telur diserap oleh tubuh embrio untuk pembentukan organ-organ tubuhnya dan embrio ikan akan mulai bergerak.

Pada pengamatan 38 hpf, perkembangan embrio ikan komet pada perlakuan A (suhu $23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah memasuki fase neurula, embrio pada perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) masih pada fase neurula, embrio pada perlakuan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah memasuki fase organogenesis, sedangkan embrio pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) mulai menetas 4,75%. Pada pengamatan 43 hpf, perkembangan embrio ikan komet pada perlakuan A (suhu $23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) dan perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah memasuki fase organogenesis, embrio pada perlakuan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) mulai menetas 3,5%, dan embrio pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah menetas 9,5%.

Pengamatan perkembangan embrio ikan komet pada 54 hpf, embrio pada perlakuan A (suhu $23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) masih pada fase organogenesis, embrio pada perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) mulai menetas 1,75%, embrio pada perlakuan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) menetas 7,75% dan embrio pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah menetas 12,25%. Pada pengamatan 56 hpf, perkembangan embrio ikan komet pada semua perlakuan mulai menetas. Embrio pada perlakuan A (suhu 23°C) mulai menetas 0,25%, embrio pada perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) menetas 5,5%, embrio pada perlakuan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) menetas 12,25%, dan embrio pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) telah menetas 21,75%.

Perkembangan embrio setiap perlakuan suhu menunjukkan perbedaan waktu pada setiap fase. Semakin tinggi suhu perlakuan, maka perkembangan embriogenesis semakin cepat pula (Masrizal dkk., 2001). Nugraha (2004) menjelaskan bahwa telur yang telah menetas ditandai dengan pecahnya dinding korion, sedangkan telur yang tidak menetas berwarna putih keruh dan bergerombol di permukaan. Suhu sangat mempengaruhi perkembangan embrio dimana pada suhu rendah perkembangan embrio dan aktivitas enzim untuk melarutkan lapisan telur sangat lambat, sehingga embrio akan berada dalam sel telur lebih lama dibandingkan suhu normal. Sedangkan suhu yang tinggi menyebabkan penetasan yang prematur sehingga embrio lebih cepat menetas (Nugraha dkk., 2012).

Masa inkubasi telur ikan komet pada perlakuan suhu yang berbeda menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu perlakuan maka masa inkubasi telur semakin singkat. Masa inkubasi telur ikan komet paling lama pada perlakuan A yaitu 56 jam, masa inkubasi telur ikan komet pada perlakuan B adalah 54 jam, masa inkubasi telur ikan komet pada perlakuan C adalah 43 jam, sedangkan masa inkubasi telur tercepat pada perlakuan D yaitu 38 jam. Pada penelitian ini embrio ikan komet lebih cepat masa inkubasinya pada perlakuan suhu paling tinggi yaitu perlakuan

D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) yaitu 38 hpf, sedangkan daya tetas tertinggi pada perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) sebesar 30,75%. Nugraha dkk. (2012) menjelaskan hasil penelitian pada ikan *black ghost* (*Apteronotus albifrons*) bahwa perkembangan embrio masa inkubasi yang tercepat adalah pada suhu 30°C (4 hari 21 jam) dan daya tetas tertinggi pada perlakuan suhu 26°C sebesar 36%. Hal ini disebabkan pada suhu tinggi embrio akan mengalami percepatan dalam konsumsi energi, semakin tinggi suhu maka energi yang dibutuhkan semakin besar sehingga telur lebih cepat menetas.

Daya tetas telur ikan komet pada penelitian ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (perlakuan B, C, dan D). Hal ini berarti suhu pada semua perlakuan merupakan suhu optimal pemeliharaan telur ikan komet. Daya tetas telur ikan komet pada perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) memiliki daya tetas tertinggi, sedangkan daya tetas telur terendah terdapat pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$). Daya tetas telur pada perlakuan A (suhu $23\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$). Daya tetas telur pada perlakuan D (suhu $29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$). Daya tetas telur pada perlakuan C (suhu $27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan B (suhu $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$).

Hasil perhitungan daya tetas pada penelitian ini menunjukkan bahwa hal tersebut sesuai dengan pernyataan Masrizal dkk. (2001) yang menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu penetasan maka daya tetasnya semakin tinggi pula, namun kemudian daya tetas akan berangsur menurun jika suhu terlalu tinggi. Hal ini disebabkan karena pada suhu perlakuan yang lebih rendah waktu inkubasi telur akan semakin lama (panjang), sehingga mengakibatkan embrio yang telah berkembang sempurna semakin lama berada dalam telur. Hal ini akan menyebabkan kematian embrio yang telah berkembang

dan tidak dapat menetas. Suhu yang lebih tinggi atau bahkan terlalu tinggi akan menyebabkan perkembangan embrio di dalam telur tidak dapat berjalan dengan baik, sehingga telur menetas prematur atau embrio rusak dan tidak dapat bertahan hidup (Masrizal dkk., 2001).

Suhu pemeliharaan telur ikan komet (*Carassius auratus auratus*) pada penelitian ini didukung oleh penelitian Andalusia dkk. (2008) pada suhu $26-28^{\circ}\text{C}$ menunjukkan hasil daya tetas telur ikan komet berkisar 40-63%, dengan perlakuan pemberian ekstrak hipofisa ayam broiler dan penelitian Marbun dkk. (2013) pada suhu $24-28^{\circ}\text{C}$ menunjukkan hasil daya tetas telur ikan mas koki (*Carassius auratus*) berkisar 45-63%, dengan perlakuan pembenihan pada berbagai substrat. Hal ini menunjukkan bahwa suhu semua perlakuan pada penelitian ini ($22,5-29,5^{\circ}\text{C}$) merupakan suhu optimal pemeliharaan telur ikan komet serta banyak hal yang dapat mempengaruhi daya tetas telur ikan komet. Tingkat keberhasilan penetasan sangat ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya persentase pembuahan, faktor lingkungan, dan hama penyakit (Marbun dkk., 2013). Christian dkk. (2014) menambahkan bahwa daya tetas juga dipengaruhi oleh metode pemijahan yang dilakukan. Perlakuan suhu yang diberikan pada semua penelitian tersebut merupakan suhu optimal pemeliharaan telur ikan komet.

Kaur and Toor (1980) menambahkan bahwa daya tetas meningkat seiring dengan meningkatnya suhu air hingga batas tertentu. Suhu rendah dan/atau tinggi dapat mengganggu proses perkembangan embrio, sehingga selama masa penetasan suhu media yang optimal harus dipertahankan. Pada suhu rendah, perkembangan embrio dan aktivitas enzim *chorionase* melambat namun dalam kondisi tersebut terus mengalami perkembangan. Disisi lain, suhu yang lebih tinggi menyebabkan penetasan dini pada embrio dalam kondisi yang belum matang, yang sebagian besar tidak mampu bertahan hidup. Penelitian Kaur and Toor (1980) menunjukkan

bahwa suhu rendah dan suhu tinggi dapat menyebabkan kegagalan penetasan atau hasil penetasan tidak maksimal. Daya tetas tertinggi dihasilkan pada suhu 27-30°C yaitu sebesar 80-90% dengan waktu inkubasi 41-46 jam yang lebih cepat dari perlakuan lainnya.

Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian masih berada pada kondisi optimal pemeliharaan dan perkembangan embrio telur ikan komet. Hasil pengukuran DO pada penelitian ini berkisar 9,2-11,4 ppm dan pH berkisar 8,0-8,3. Kondisi media ini sangat mendukung untuk pemeliharaan telur ikan komet. Hal ini sesuai dengan pendapat Andalusia dkk. (2008) bahwa untuk perkembangan embrio membutuhkan pH berkisar 6-8 dan konsentrasi DO di atas 5 ppm (Bachtiar, 2002). Apabila oksigen terlarut kurang dari 1 ppm akan menyebabkan kematian pada ikan (Yandra dkk., 2014). Oleh karena itu, pH dan DO tidak mempengaruhi proses embriogenesis dan penetasan telur ikan komet, sehingga hanya suhu saja yang berpengaruh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Suhu media yang berbeda berpengaruh terhadap perkembangan fase embriogenesis dan waktu inkubasi telur ikan komet. Semua perlakuan suhu (22,5-29,5°C) merupakan suhu optimal pemeliharaan telur ikan komet.

Saran

Kegiatan pembenihan ikan komet sebaiknya dilakukan pada suhu 22,5-29,5°C. Hal ini disebabkan pada kisaran suhu tersebut menghasilkan daya tetas telur komet yang tidak berbeda nyata. Berdasarkan penelitian ikan komet memiliki daya tetas yang rendah, maka diharapkan penelitian lebih lanjut tentang faktor lain yang dapat meningkatkan daya tetas telur ikan komet.

DAFTAR PUSTAKA

- Andalusia, R., A. S. Mubarak, dan Y. Dhamatanti. 2008. Respon Pemberian Ekstrak Hipofisa Ayam Bloiler Terhadap Waktu Latensi, Keberhasilan Pembuahan dan Penetasan pada Pemijahan Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*). Jurnal Ilmiah Perikanan 3(1):1-7.
- Andriyanto, W., B. Slamet dan I. M. D. J. Ariawan. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropoma laevis*) Pada Suhu Media Berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 5(1): 192-203.
- Bachtiar, Y. 2002. Mencegah Mas Koki Mudah Mati. Tangerang: Agro Media Pustaka. Hal. 1-21.
- Battle, H. I. 1940. The Embryology and Larval Development of the Goldfish (*Carassius Auratus L.*) from Lake Erie. The Ohio Journal of Science. V40 n2., Hal. 82-93.
- Christian, H., H. Alawy, dan Nuraini. 2014. Perbandingan Pemijahan Alami dengan Pemijahan Buatan pada Ikan Mas Koki Oranda (*Carassius auratus*). Jurnal Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Hal. 1-8.
- Forgacs, G., and Newman S.A. 2005. Biological Physics of the Developing Embryo. Cambridge University Press. New York.
- Hartono, R., Nuraini, dan Hamdan. 2012. Observation of Topical Gill Application of Ovaprim and DMSO for Induced Spawning of Comet (*Carassius auratus auratus*). Jurnal Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Hal. 1-6.
- Kaur, K. and H. S. Toor. 1980. Role of Abiotics Factors in the Embryonic Development of Scale Carp. Proc. Indian Natn Sci. Acad. B 46(1): 136- 148.
- Kusriningrum, R. S. 2012. Perancangan Percobaan. Fakultas Kedokteran

- Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 43.
- Marbun, T. P., D. Bhakti, dan Nurmatias. 2013. Pembenuhan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) dengan menggunakan Berbagai Substrat. Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Hal. 1-12.
- Masrizal, W. Azhari, dan Azhar. 2001. Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Hasil Penetasan Telur Ikan Patin (*Pangasius sutchi* Fow). Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Hal. 1-5.
- Mukti, A. T., H. Arsianingtyas, dan S. Subekti. 2009. Pengaruh Kejutan Suhu Panas dan Lama Waktu Setelah Pembuahan Terhadap Daya Tetas dan Abnormalitas Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan 1(2):163-168.
- Murray, R. K., D. K. Granner, and Victor W. Rodwell. 2009. Biokimia Harper (Harper's Illustrated Biochemistry). EGC (Penerbit Buku Kedokteran). Jakarta. Hal. 1-21.
- Nugraha, D., M. N. Supardjo, dan Subiyanto. 2012. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Perkembangan Embrio, Daya Tetas Telur dan Kecepatan Penyerapan Kuning Telur Ikan *Black Ghost* (*Apteronotus albifrons*) Pada Skala Laboratorium. Journal of Management of Aquatic Resources, 1(1): 1-6.
- Nugraha, F. 2004. Embriogenesis dan Perkembangan Larva Ikan Rainbow (*Glossolepis incisus*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 18-31.
- Said, D. S. 2008. Viabilitas Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Pelangi Mungil *Melanotaenia praecox* pada Habitat Terkontrol. Limnotek, XV(1): 31-39.
- Triastuti, J. 2014. Pengaruh Induksi Hiper-salinitas terhadap gangguan Perkembangan dan Kejadian Kelainan pada Embrio dan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.) Jatim-bulan. Disertasi. Program Studi S-3 MIPA Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Yandra, E., Nuraini, dan H. Alawi. 2014. Hibridization of Gold Fish (*Carassius auratus auratus*) with Nilem (*Osteochillus hasselti*). Jurnal Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Hal. 1-8.