

Pengaruh Suhu dan Oksigen Terhadap Penetasan Telur dan Kelulushidupan Awal Larva Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.)

Junita Hutagalung¹, Hamdan Alawi², Sukendi²

¹Mahasiswa Peneliti, ²Dosen Pembimbing
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Abstract

*This research was conducted on 24-30 May 2016 in the Laboratory Fish Hatchery and Breeding Faculty of Fisheries and Marine Science University of Riau. The purpose of this study are to determine the influence of temperature (room temperature and 30°C) and dose of aquamate (0 mg/L and 20 mg/L) on fertilization, hatching and larvae survival of Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.). The method used in this study is an experimental method by using a completely randomized design with 2x2x3 factorial design. The first factor is the temperature (room temperature and 30°C), while the second factor is the dose of aquamate (0 mg/L and 20 mg/L) with three replications. Fish kept in the twelve unit of 30x30x30cm aquarium with the volume of water were 15 L each.*

*The result showed that the treatment of the giving different temperature and oxygen to hatching the eggs and 5 days fish larvae initial survival of Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) that is best for Fertilization Rate (FR) of Pawas eggs is room temperature with the addition 20 mg/L aquamate which produce figure conception amounted to 43.78%, figure Hatching Rate (HR) amounted to 63.24%, the rate of Survival Rate (SR) amounted to 96%. Data from water quality measurements during the study that is the temperature used is room temperature and 30°C, pH range 6-8. The levels of dissolved oxygen on dose of aquamate 0 mg/L namely 3.0 mg/L while on dose of aquamate 20 mg/L namely 7.0 mg/L. Dissolved oxygen was increased on dose of aquamate 20 mg/L as much as 4 mg/L after one day the addition of aquamate into aquarium.*

Keywords: temperature, oxygen, fertilization rate, hatching rate, survival rate, *Osteochilus hasselti* C.V.

PENDAHULUAN

Ikan Pawas merupakan komoditas perikanan air tawar asli Indonesia yang memiliki nilai potensial untuk dibudidayakan karena memiliki keunggulan diantaranya adalah teknik budidaya yang relatif mudah, memiliki citarasa daging yang sangat lezat sehingga sering digunakan sebagai bahan pembuat saus dan telurnya juga sering diekspor ke luar negeri sebagai pengganti kaviar (Subagja *et al.*, 2006). Selain itu, ikan ini mampu

berperan aktif dalam mencegah atau mengatasi *blooming* plankton yang terjadi pada suatu perairan (Syandri, 2004). Akan tetapi, budidayanya yang masih banyak dilakukan secara tradisional menyebabkan produksi ikan Pawas per tahunnya masih sangat rendah (Subagja *et al.*, 2006).

Ketersediaan benih sebagai unsur yang mutlak dalam budidaya. Usaha budidaya tidak cukup bila hanya mengandalkan benih secara alami karena bersifat musiman seperti ikan Pawas (*Osteochilus*

hasselti C.V.) yang ditemukan hanya pada awal musim hujan. Penyediaan benih tidak hanya dalam jumlah yang cukup dan terus-menerus, tetapi diperlukan mutu yang baik serta tepat sasaran.

Faktor luar yang berpengaruh terhadap penetasan telur ikan adalah suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas dan intensitas cahaya. Proses penetasan umumnya berlangsung lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi karena pada suhu yang tinggi proses metabolisme berjalan lebih cepat sehingga perkembangan embrio akan lebih cepat yang berakibat lanjut pada pergerakan embrio dalam cangkang yang lebih intensif. Namun demikian, suhu yang terlalu tinggi atau berubah mendadak dapat menghambat proses penetasan dan menyebabkan kematian. Suhu yang baik untuk penetasan ikan 27-30°C.

Oksigen terlarut yang cukup sangat penting dalam pembenihan karena telur dan benih memiliki tingkat metabolisme yang tinggi. Konsentrasi oksigen terlarut tidak kurang dari 4-5 mg/L setiap saat dalam penetasan (Aryani, 2015). Aquamate-O2 adalah bahan kompleks untuk meningkatkan oksigen terlarut air. Jika diaplikasikan, produk ini secara perlahan akan melepaskan oksigen yang dibutuhkan hewan air. Adapaun kegunaan aquamate diantaranya, menyediakan oksigen dengan cepat, mempertahankan level oksigen yang diinginkan, menekan perkembangan mikroorganisme yang tidak diinginkan, dapat digunakan saat listrik padam dan aerator/blower/kincir angin tidak berfungsi.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian

menggunakan suhu dan dosis aquamate yang berbeda untuk penetasan dan kelulushidupan awal larva yang akan diuji cobakan terhadap ikan Pawas (*Osteochillus hasselti* C.V.).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan oksigen yang berbeda terhadap penetasan telur dan kelulushidupan awal larva ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) dan juga untuk mengetahui berapa suhu dan oksigen yang terbaik untuk penetasan telur dan kelulushidupan awal larva ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.), sedangkan manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penetasan telur ikan dan kelulushidupan awal larva ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) yang diberikan suhu dan oksigen yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan 24-30 Mei 2016 di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan (PPI) Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Wadah yang digunakan untuk penetasan telur dalam penelitian ini adalah akuarium berukuran 30x30x30 cm sebanyak 12 unit. Volume air setiap akuarium sebanyak 15 L. Sumber air berasal dari sumur bor yang telah diendapkan terlebih dahulu di tandon.

Telur yang digunakan adalah hasil dari pemijahan buatan induk ikan Pawas yang berasal dari sungai Kampar, memiliki panjang total berkisar antara 10-15 cm dan bobot tubuh rata-rata antara 20-40 gram di Laboratorium Pembenihan dan

Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Alat yang digunakan pada penetasan telur dan kelulushidupan larva dalam penelitian ini yaitu sendok plastik kecil, akuarium, timbangan analitik, mikroskop, heater, termometer, DO meter, pH meter, spuit, ovaprim, NaCl 0.9 %, mangkok kecil, kamera, dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x2x3. Faktor pertama adalah suhu (suhu kamar dan 30°C). Faktor kedua adalah dosis aquamate

(0 mg/L dan 20 mg/L). Untuk mengurangi tingkat kekeliruan maka dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Suhu Terhadap Pembuahan, Penetasan Telur, dan Kelulushidupan Awal Larva Umur 5 hari Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.)

Hasil penelitian pengaruh suhu terhadap FR (*Fertilization Rate*) (%), HR (*Hatching Rate*) (%), dan SR (*Survival Rate*) 5 hari (%) ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata FR (*Fertilization Rate*) (%), HR (*Hatching Rate*) (%), dan SR (*Survival Rate*) 5 Hari(%) Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) Pada Suhu yang Berbeda

SUHU (°C)	PARAMETER		
	FR (%)	HR (%)	SR Larva 5 Hari(%)
Kamar (27)	40,1 ^b ±4,78	60,7 ^b ±10,20	94,3 ^b ±4,67
30	18,3 ^a ±7,66	22,7 ^a ±3,56	26,5 ^a ±4,99

Ket : huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Hasil Analisis Variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian suhu yang berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap FR (*Fertilization Rate*), HR (*Hatching Rate*), dan SR (*Survival Rate*) awal larva umur 5 hari ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.).

Berdasarkan hasil penelitian faktor suhu pada pembuahan telur, penetasan telur dan kelulushidupan awal larva umur 5 hari, suhu kamar memiliki nilai tertinggi bila dibandingkan suhu 30°C secara keseluruhan. Hal ini karena suhu kamar merupakan suhu yang optimal terhadap proses pembuahan telur, penetasan telur, dan kelulushidupan awal larva umur 5 hari. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Brotowidjoyo (1995) bahwa kisaran parameter suhu air yang optimal adalah 23°C-28°C.

Pada suhu 30°C, pembuahan telur, penetasan telur, dan kelulushidupan awal larva ikan tidak berlangsung dengan normal. Telur ikan maupun larva ikan tidak dapat menerima dengan baik suhu 30°C. Pada saat proses penetasan telur, suhu yang tinggi akan mempercepat metabolisme, sehingga perkembangan telur akan semakin cepat, tetapi dapat menghambat proses penetasan dan menyebabkan kematian. Pada saat pemeliharaan larva, suhu 30°C terlalu tinggi sehingga larva tidak dapat mentoleransi dan akhirnya terjadi

kematian. Hal ini didukung dengan Ariffansyah (2007) yang menyebutkan bahwa suhu yang tinggi dapat menyebabkan larva prematur karena pro larva belum siap menerima kondisi lingkungannya. Monalisa dan Minggawati (2010) menyatakan bahwa suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dari kisaran optimal dapat menyebabkan kematian pada ikan.

2. Pengaruh Oksigen Terhadap Pembuahan, Penetasan Telur, dan Kelulushidupan Awal Larva Umur 5 Hari

Hasil penelitian pengaruh oksigen terhadap FR (*Fertilization Rate*) (%), HR (*Hatching Rate*) (%), dan SR (*Survival Rate*) awal larva umur 5 hari (%) ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata FR (*Fertilization Rate*) (%), HR (*Hatching Rate*) (%), dan SR (*Survival Rate*) (%) ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) Pada Oksigen yang Berbeda

DOSIS AQUAMATE (mg/L)	PARAMETER		
	FR (%)	HR (%)	SR (%) Larva 5 Hari
0	20,5 ^a ±5,89	42,4 ^a ±6,19	63,0 ^a ±6,13
20	37,83 ^b ±6,56	41,0 ^a ±7,55	57,8 ^a ±3,54

Ket : huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Hasil Analisis Variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian aquamate yang berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap FR (*Fertilization Rate*), sedangkan untuk HR (*Hatching Rate*) dan SR (*Survival Rate*) awal larva umur 5 hari ikan Pawas tidak berpengaruh nyata (P>0,05).

Berdasarkan hasil penelitian faktor oksigen pada pembuahan telur, penetasan telur, dan kelulushidupan awal larva umur 5 hari, dosis aquamate 20 mg/L memiliki nilai tertinggi bila dibandingkan dosis 0 mg/L secara keseluruhan. Hal ini karena dosis aquamate mampu meningkatkan oksigen terlarut di air. Dosis aquamate 20 mg/L dapat meningkatkan oksigen terlarut sebanyak 2-4 mg/L.

Oksigen terlarut yang tinggi dapat meningkatkan pembuahan

telur, penetasan telur, dan kelulushidupan awal larva ikan Pawas. Pada saat proses penetasan, telur membutuhkan oksigen untuk kelangsungan hidupnya dan untuk mempengaruhi embrio. Angka kelulushidupan awal larva pada dosis aquamate 0 mg/L lebih tinggi bila dibandingkan dengan dosis aquamate 20 mg/L, hal ini disebabkan faktor oksigen tidak banyak berpengaruh pada saat proses pemeliharaan larva.

3. Interaksi Suhu Dengan Oksigen Terhadap Pembuahan, Penetasan Telur, dan Kelulushidupan Awal Larva Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.)

Setelah dilakukan penelitian pengaruh suhu dan oksigen pada FR (*Fertilization Rate*), HR (*Hatching Rate*), dan SR (*Survival Rate*), hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3 :

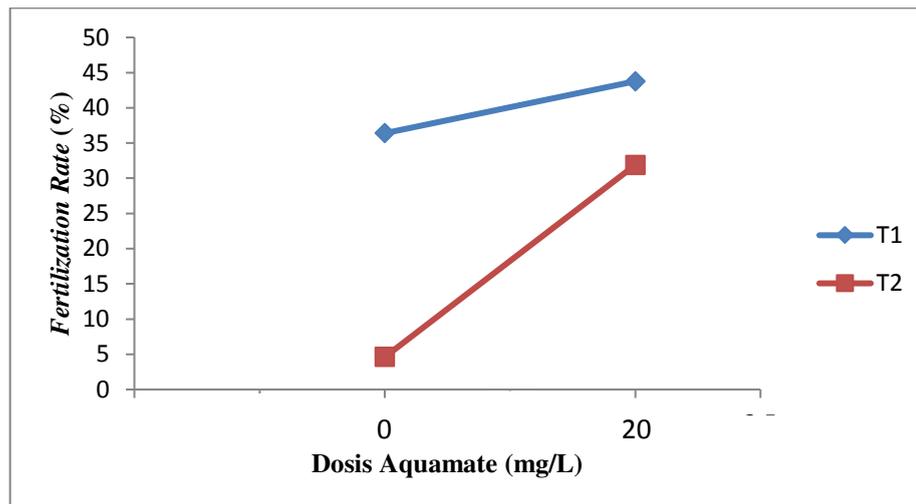
Tabel 3. Rata-rata FR, HR, dan SR Awal Larva Umur 5 Hari Ikan Pawas Pada Suhu dan Oksigen yang Berbeda

PARAMETER	DOSIS AQUAMATE (mg/L)	SUHU	
		Kamar (27) (°C)	30(°C)
FR (%)	0	36,4	4,6
	20	43,8	31,9
HR (%)	0	58,1	26,6
	20	63,2	18,7
SR (%) Larva 5 Hari	0	92,7	33,3
	20	96,0	19,6

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa suhu kamar dengan penambahan dosis aquamate menghasilkan pembuahan, penetasan telur, dan kelulushidupan awal larva umur 5 hari yang tertinggi.

3.1. FR (*Fertilization Rate*)

Grafik suhu dan oksigen yang diinteraksikan pada saat proses fertilisasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Ket : warna biru dari kiri ke kanan

T1A1 = 36,4

T1A2 = 43,77

warna merah dari kiri ke kanan

T2A1 = 4,62

T2A2 = 31,89

Gambar 1. Grafik Interaksi Suhu dan Oksigen Terhadap *Fertilization Rate* (FR) (%) Telur Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, *Fertilization Rate* telur ikan Pawas tertinggi terdapat pada perlakuan T1A2 sebesar 43,78%, kemudian diikuti perlakuan T1A1 sebesar 36,4%, perlakuan T2A2 sebesar 31,89% dan *Fertilization Rate*

terendah terdapat pada perlakuan T2A1 sebesar 4,62%.

Suhu kamar dengan penambahan aquamate dan tanpa penambahan aquamate tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Jika dilihat pada Gambar 1, interaksi T1

dengan A1 menghasilkan angka pembuahan sebesar 36,4%, sementara interaksi T1 dengan A2 menghasilkan angka pembuahan 43,78%.

Suhu 30°C dengan penambahan aquamate dan tanpa penambahan aquamate memiliki perbedaan yang signifikan. Jika dilihat pada Gambar 1, T2 yang diinteraksikan dengan A1 menghasilkan pembuahan sebesar 4,62%, sedangkan T2 yang diinteraksikan dengan A2 menghasilkan pembuahan sebesar 31,89%. Pada proses pembuahan, jika menggunakan suhu 30°C tidak dengan penambahan aquamate tidak dapat menghasilkan pembuahan yang tinggi. Pada suhu 30°C kadar oksigen di perairan akan mengalami penurunan, seperti halnya yang diungkapkan Wibisono (2005) bahwa penurunan kandungan oksigen terlarut disebabkan oleh pengaruh suhu, dimana semakin tinggi suhu, maka semakin berkurang tingkat kelarutan oksigen.

Berdasarkan Gambar 1, *Fertilization Rate* tertinggi terdapat pada perlakuan T1A2 43,78%, disebabkan karena pada suhu kamar dan dengan penambahan aquamate merupakan suhu yang sesuai untuk

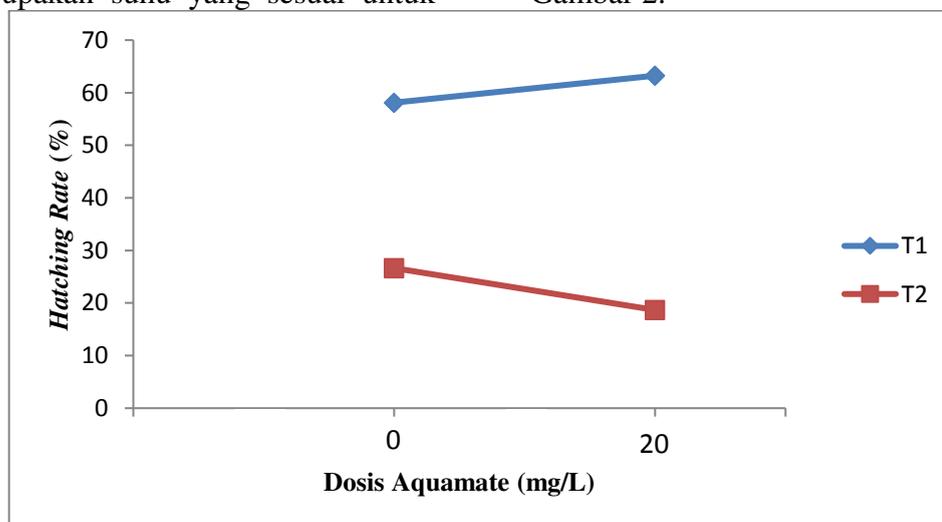
fertilisasi. Aquamate yang digunakan dapat meningkatkan kadar oksigen di dalam wadah penetasan sehingga tingkat pembuahan pada telur ikan Pawas tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeseno (1985) bahwa suhu optimum untuk ikan Pawas adalah 18°C-28°C.

Perlakuan terendah diperoleh pada perlakuan T2A1 4,62%, hal ini disebabkan suhu terlalu tinggi dan juga tanpa penambahan aquamate menyebabkan kadar oksigen di perairan semakin rendah sehingga proses embriogenesis tidak berjalan secara optimal dan tingkat pembuahan juga rendah. Hal ini sesuai dengan Boyd (1982) yang menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut terbesar terjadi pada suhu 0°C dan menurun dengan meningkatnya suhu.

Dari hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa interaksi suhu dan oksigen berpengaruh nyata terhadap derajat pembuahan (*Fertilization Rate*) ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) ($P < 0,05$).

3.2. HR (*Hatching Rate*)

Grafik suhu dan oksigen yang diinteraksikan pada saat proses penetasan telur dapat dilihat pada Gambar 2.



Ket : warna biru dari kiri ke kanan

T1A1 = 58,11

T1A2 = 63,24

warna merah dari kiri ke kanan

T2A1 = 26,63

T2A2 = 18,67

Gambar 2. Grafik Interaksi Suhu dan Oksigen Terhadap *Hatching Rate* (HR) (%) Telur Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa, *Hatching Rate* tertinggi terdapat pada perlakuan T1A2 dengan rata-rata sebesar 63,24%, sedangkan *Hatching Rate* terendah terdapat pada perlakuan T2A2 dengan rata-rata 18,67%. Pada suhu optimal peningkatan metabolisme akan mendukung proses penetasan dengan daya tetas tinggi. Hal ini disebabkan energi yang dihasilkan dalam proses metabolisme mampu meningkatkan daya tahan organisme terhadap berbagai perubahan yang terjadi.

Suhu kamar dengan penambahan aquamate dan tanpa penambahan aquamate tidak terdapat perbedaan yang signifikan bila dilihat pada Gambar 2. Suhu kamar tanpa penambahan aquamate menghasilkan angka penetasan sebesar 58,11%, sedangkan suhu kamar dengan penambahan aquamate menghasilkan angka penetasan sebesar 63,24%. Suhu kamar tanpa penambahan aquamate merupakan suhu yang optimal dalam penetasan, sehingga tidak diperlukan penambahan aquamate.

Suhu 30°C dengan penambahan dan tanpa penambahan aquamate tidak terdapat perbedaan yang signifikan, dapat dilihat pada Gambar 2. Penetasan yang terjadi pada suhu 30°C merupakan penetasan yang tercepat, tetapi pada saat penetasan larva yang dihasilkan tidak dapat bertahan lama. Hal ini sesuai dengan Effendi (2009), jika

suhu rendah embrio akan lebih lama tertahan dalam cangkangnya, sebaliknya jika suhu tinggi akan menyebabkan embrio menetas secara prematur, namun larva secara umum tidak mampu bertahan hidup pada lingkungannya.

Daya tetas yang rendah pada T2A2 dimungkinkan karena suhu tersebut diluar kisaran yang optimal. Hal ini didukung oleh pendapat Vladimirov (1975) yang menyatakan bahwa kondisi lingkungan yang tidak menunjang (diluar kisaran optimal) seperti tinggi atau rendahnya suhu dapat mengakibatkan kematian terutama pada masa transisi atau kritis.

Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi sekresi enzim penetasan. Pada suhu rendah, yakni 1-2°C, pemijahan dan penetasan akan terhambat, juga mengurangi sintasan. Sebaliknya, embrio dari suhu rendah dipindahkan ke medium dengan suhu yang lebih tinggi akan mempercepat penetasannya dan meningkatkan derajat penetasan. Suhu yang lebih tinggi juga menyebabkan selaput telur lebih cepat larut dibandingkan pada suhu rendah sehingga waktu penetasan pun lebih cepat.

Kurangnya oksigen tidak hanya memperlambat perkembangan embrio tetapi juga dapat menimbulkan kematian embrio. Jika gas oksigen rendah saat inkubasi telur maka akan mengakibatkan ukuran kuning telur lebih kecil dan

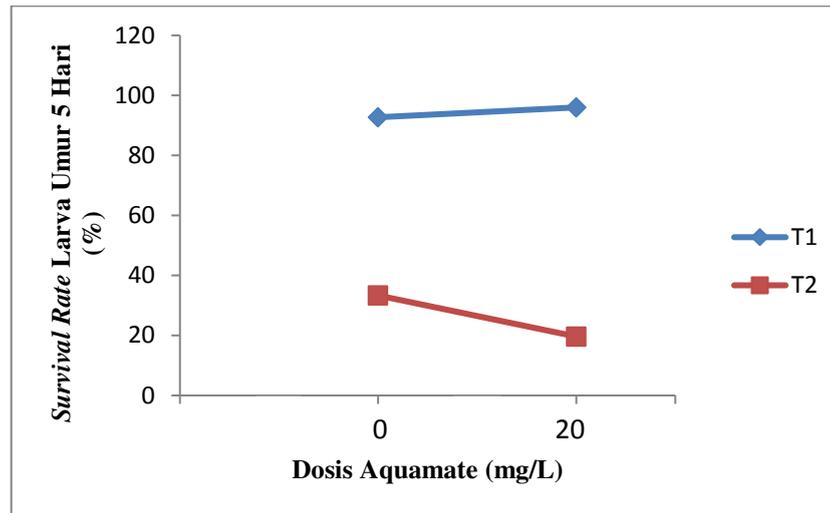
lemah dibandingkan bila kandungan oksigen cukup tinggi (Effendi, 1985).

Dari hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa interaksi suhu dan oksigen yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap daya tetas (*Hatching Rate*)

ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) ($P>0,05$).

3.3. SR (*Survival Rate*) Awal Larva Umur 5 Hari

Grafik suhu dan oksigen yang diinteraksikan pada saat proses pemeliharaan larva umur 5 hari dapat dilihat pada Gambar 3.



Ket : warna biru dari kiri ke kanan

T1A1 = 92,71

T1A2 = 96

warna merah dari kiri ke kanan

T2A1 = 33,33

T2A2 = 19,63

Gambar 3. Grafik Interaksi Suhu dan Oksigen Terhadap *Survival Rate* (SR) (%) Awal Larva Umur 5 Hari

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa *Survival Rate* tertinggi terdapat pada perlakuan T1A2 dengan rata-rata sebesar 96% sedangkan *Survival Rate* terendah terdapat pada perlakuan T2A2 dengan rata-rata 19,63%.

Suhu kamar dengan penambahan aquamate dan tanpa penambahan aquamate tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan pada suhu kamar merupakan suhu yang optimal terhadap kelulushidupan ikan Pawas.

Suhu 30°C dengan penambahan aquamate menghasilkan angka kelulushidupan lebih rendah daripada tanpa penambahan

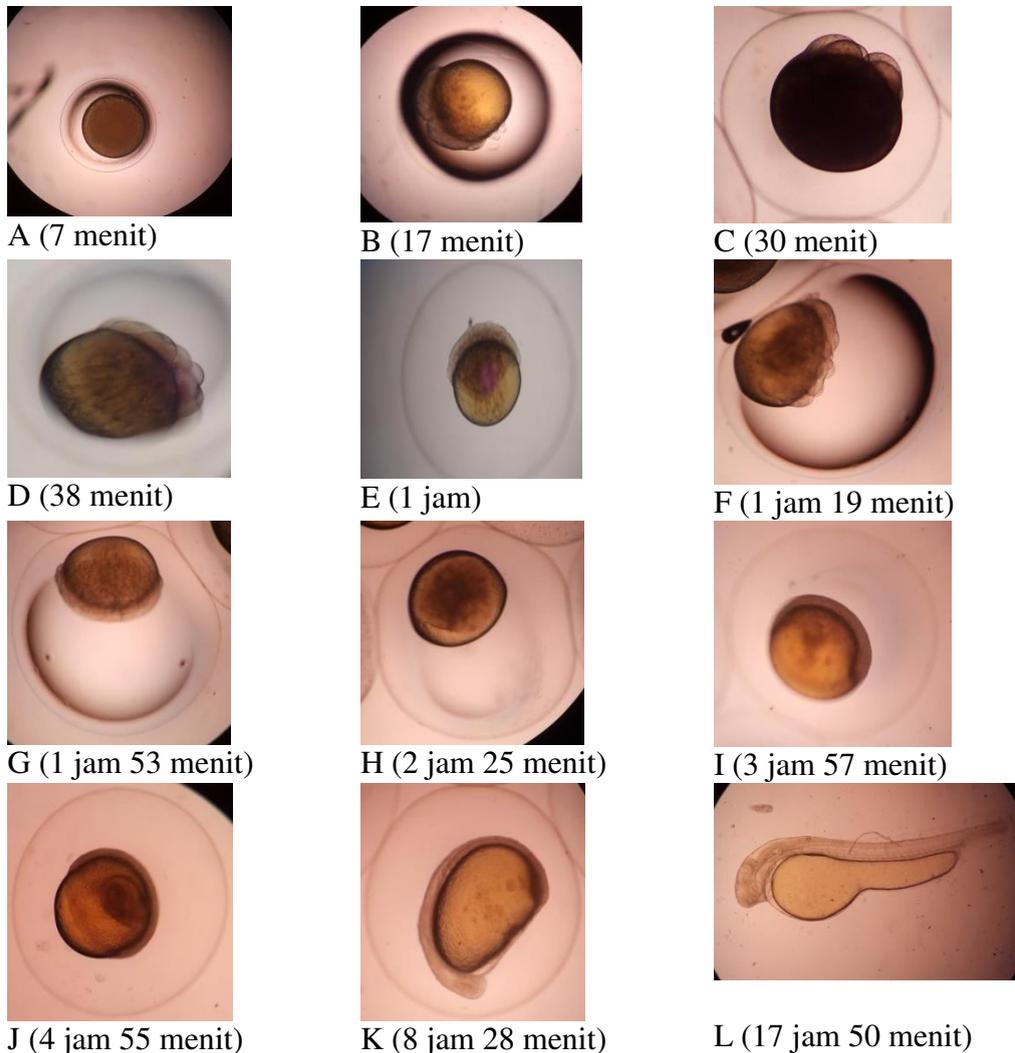
aquamate, dapat dilihat pada Gambar 3. Hal ini disebabkan karena aquamate yang ditambahkan pada air menghasilkan oksigen yang tinggi dan di saat yang bersamaan suhu perairan tinggi sehingga proses perkembangan larva semakin cepat dan tidak dapat ditolerir.

Dari hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa interaksi suhu dan oksigen tidak berpengaruh nyata terhadap *Survival Rate* (SR) ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) ($P>0,05$).

4. Embriogenesis

Perkembangan embrio ikan Pawas paling cepat terjadi pada perlakuan T2A2 (30°C) dengan

pemberian aquamate. Untuk lebih jelasny, perkembangan embrio ikan Pawas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perkembangan embriogenesis ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) pada perlakuan T2A2. A: Blastocik Sempurna.,B: Pembelahan I (2 sel).,C: Pembelahan II (4 sel).,D: Pembelahan III (8 sel).,E: Pembelahan IV (16 sel).,F: Pembelahan V (32 sel).,G: Morula.,H: Blastula.,I: Gastrula.,J: Perisai Embrio.,K: Organogenesis.,L: Telur Menetas

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa pembelahan sel telur (*cleavage*) dimulai pada 17 menit pertama (Gambar 4B) dan berakhir pada menit ke-79 (1 jam 19 menit). Menurut effendi (1985), pembelahan pertama adalah meridional yang menghasilkan dua blastomer yang sama. Telur umumnya mengalami proses embriogenesis, yaitu proses perkembangan telur hingga menjadi

larva definitif., embriogenesis akan berlangsung pada saat inkubasi dimulai dari proses pembelahan sel telur (*cleavage*), morulasi, blastulasi, gastrulasi, dan dilanjutkan dengan organogenesis yang selanjutnya menetas. *Cleavage* merupakan proses pembelahan sel pada perkembangan embrio, ukuran sel tersebut makin lama makin mengecil atau menjadi

unit-unit kecil yang disebut blastomer (Affandi *et al.*, 2005).

Selanjutnya 1 jam 53 menit setelah pembuahan, telur ikan memasuki fase morula. Stadia morula ditandai dengan menyatunya blastomer di kutub anima (Alawi, 1994). Morula merupakan pembelahan sel yang terjadi setelah sel berjumlah 32 sel dan berakhir bila sel sudah menghasilkan sejumlah blastomer yang berukuran sama akan tetapi ukurannya lebih kecil. Sel tersebut memadat untuk menjadi blastodisk kecil yang membentuk dua lapisan sel. Pada saat ini ukuran sel mulai beragam, sel membelah secara melintang dan mulai membentuk formasi lapisan kedua secara samar pada kutub anima. Stadia morula berakhir apabila telah menghasilkan blastomer. Blastomer kemudian memadat menjadi blastodisk kecil membentuk dua lapis sel. Pada akhir pembelahan akan dihasilkan dua kelompok sel. Pertama kelompok sel-sel utama (blastoderm) dan yang kedua adalah kelompok sel-sel pelengkap (Effendie 1997).

Blastulasi awal adalah proses perubahan sel yang menempel pada kuning telur dengan membentuk penjuruan plasma ke bagian dalam sehingga seperti lapisan di bawah mangkuk terbalik. Lapisan itu dinamakan periblast atau tropoblast yang erat hubungannya dengan kuning telur. Rongga di dalamnya yang terbentuk itu disebut *blastocoels*. Blastula tersusun atas campuran sel-sel blastomer dalam rongga yang penuh cairan (Effendie 1997). Berdasarkan Gambar 4, proses terbentuknya blastula terjadi 2 jam 25 menit setelah berlangsungnya proses fertilisasi. Ini merupakan proses terbentuknya blastula yang cukup cepat dibandingkan dengan

penelitian Olivia (2011), yang menyatakan bahwa fase blastula pada ikan nilam terjadi 4 jam 50 menit setelah pembuahan pada suhu 29°C.

Fase gastrula terjadi 3 jam 57 menit. Menurut Sukra (1989) stadium gastrula pada ikan diawali dengan penebalan di tepi luar blastodisk, sehingga terbentuk suatu lingkaran berbentuk seperti cincin yang di sebut cincin kecambah (*germ ring*). Cincin kecambah posterior yang lebih tebal disebut perisai cincin kecambah (*embryonic shield*).

Fase organogenesis terjadi 8 jam 28 menit setelah pembuahan. Organogenesis adalah pembentukan organ. Sejalan dengan proses pembentukan embrio atau embriogenesis terjadi proses pembentukan alat tubuh embrio yang disebut organogenesis. Organogenesis berlangsung setelah stadium gastrula. Dalam proses organogenesis terbentuk berturut-turut bakal organ antara lain syaraf, notochorda, mata, somit, rongga kuffer, kantung olfaktori, rongga ginjal, usus, tulang subnotchord, linea lateralis, jantung, aorta, insang, infudibulum, dan lipatan-lipatan sirip (Tang dan Ridwan, 2004).

Penetasan terjadi 17 jam 50 menit setelah pembuahan. Menurut Blaxter (1969) selain disebabkan oleh kelembutan khorion oleh enzim, penetasan juga dapat disebabkan oleh gerakan-gerakan akibat peningkatan suhu, intensitas cahaya atau penyerapan tekanan oksigen. Penetasan dapat terjadi karena dua hal yaitu 1) kerja mekanik yaitu embrio sering mengubah posisinya karena kekurangan ruang dalam cangkangnya, atau karena embrio telah lebih panjang dari lingkungan cangkangnya, 2) kerja enzimatik yaitu enzim dan unsur kimia lainnya

yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di daerah pharink embrio.

5. Morfologi

Berdasarkan pengamatan selama penelitian, perbedaan suhu dan oksigen berpengaruh pada morfologi larva ikan Pawas. Ikan yang berada pada suhu 30°C merupakan telur yang cepat menetas, tetapi menghasilkan larva yang abnormal. Pada hari pertama, larva ikan Pawas masih memiliki kuning telur yang besar, bintik mata belum kelihatan, peredaran darah cepat, dan pergerakannya masih lambat. Pada hari kedua, kuning telur masih besar, bintik mata sudah kelihatan tetapi masih titik kecil, dan pergerakannya masih lambat. Pada hari ketiga, kuning telur mulai mengkerut/mengecil, bintik mata sudah kelihatan jelas, bentuk badan sudah mulai kelihatan, peredaran darah semakin cepat, dan juga pergerakan semakin cepat. Pada hari keempat, kuning telur sudah mengempis, bentuk badan dan kepala semakin jelas, sirip sudah kelihatan jelas, dan pergerakan semakin cepat. Pada hari kelima, kuning telur sudah habis, bentuk badan sudah jelas, sirip semakin jelas, dan pergerakan semakin cepat.

Larva ikan Pawas yang abnormal dalam penelitian ini, yaitu terlihat tubuh tampak bengkok, biasanya hal ini terjadi pada bagian tulang punggung dan pada bagian ekor. Larva yang terdapat pada suhu 30°C pergerakannya lebih lambat dibandingkan yang berada pada suhu kamar. Kuning telur pada suhu 30°C lebih cepat habis dibandingkan suhu kamar.

Sukendi (2003) menyatakan bahwa penetasan telur akan lebih cepat pada suhu tinggi karena pada

suhu tinggi proses metabolisme akan terjadi lebih cepat sehingga perkembangan embrio juga akan lebih cepat dan pergerakan embrio dalam cangkang akan lebih intensif sehingga penetasan lebih cepat. Pada suhu tinggi dapat menyebabkan penetasan prematur sehingga larva atau embrio yang menetas tidak akan lama hidup (Satyani, 2007).

6. Parameter Kualitas Air

Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian yaitu suhu yang digunakan adalah suhu kamar dan suhu 30°C, pH berkisar 6-8. Kadar oksigen terlarut pada dosis aquamate 0 mg/L yaitu 3,0 mg/L sedangkan pada dosis aquamate 20 mg/L yaitu 7,0 mg/L. Oksigen terlarut meningkat pada dosis aquamate 20 mg/L sebanyak 4 mg/L setelah 1 hari penambahan aquamate ke dalam aquarium.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemberian suhu dan oksigen yang berbeda terhadap penetasan telur dan kelulushidupan awal larva umur 5 hari ikan Pawas (*Osteochilus hasselti* C.V.) yang terbaik untuk *Fertilization Rate* (FR) telur ikan Pawas adalah suhu kamar dengan penambahan aquamate 20 mg/L menghasilkan angka pembuahan sebesar 43,78%, angka *Hatching Rate* (HR) sebesar 63,24%, dan angka *Survival Rate* (SR) sebesar 96%. Penetasan telur yang tercepat terdapat pada perlakuan suhu 30°C dengan penambahan aquamate 20 mg/L selama 17 jam 50 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi R, Sjafei DS, Rahardjo MF, Sulistiono. 2005. *Fisiologi*

- Ikan Pencernaan dan Penyerapan Makanan*. Dep. Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK, IPB: Bogor.
- Alawi, H. 1994. *Pengelolaan Balai Benih Ikan*. Laboratorium Reproduksi/Pembenihan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau: Pekanbaru. 114 hlm.
- Ariffansyah. 2007. *Perkembangan embrio dan penetasan telur ikan gurame (Ospbronemus gouramy) dengan suhu inkubasi yang berbeda*. Skripsi. Program studi budidaya perairan. Fakultas pertanian. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Aryani, N. 2015. *Nutrisi Untuk Pembenihan Ikan*. Bung Hatta University Press : Padang. 64 hlm.
- Blaxter, H.S. 1969. *Development of Eggs and Larvae*. Fish Physiology. Vol III: Reproduction, Bioluminescence, Pigments and Poisons. Academic Press, New York.
- Boyd, C. E. 1982. *Water quality management for pond fish culture*. Internationsl Centre For Aquaculture. Agriculture Experiment Station. Auburn University, Alabama, USA.
- Brotowidjoyo. 1995. *Pengantar lingkungan dan budidaya air*. Liberty. Yogyakarta. 259 hlm.
- Cholik, F., A. G. Jagatraya, P. Poernama dan A. Jauzi. 2005. *Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa*. PT. Victoria Kreasi Mandiri. 415 hlm.
- Djuhandana dan Tatang. 1981. *Dunia Ikan*. Armico : Bandung.
- Don, J. and R.R. Avtalion. 1986. *The Induction of Triploidy in Oreochromis aureus by Heat Shock*. *Theoretical and Applied Genetic* 72: 186-192.
- Effendie, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendie, M. I. 1985. *Penilaian Perkembangan Gonad Ikan Belanak (Liza subviiridiss valenciennes) Di Perairan Sungai Cimanuk*. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB: Bogor.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara : Bogor. 155 hlm.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air*. Konisius :Bogor. 246 hlm.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan untuk SMK*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta.
- Monalisa, S.S dan I. Minggawati. 2010. *Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (Oreochromis sp.) di kolam beton dan terpal*. *Jurnal of tropical fisheries* 5(2):526-530
- Murtiidjo, A. B. 2001. *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar*. Penerbit Kanisius : Jogjakarta.
- Nugraha, F. 2004. *Embriogenesis dan Perkembangan Larva Ikan Rainbow (Glossoealepis incless)*. Skripsi. FPIK. IPB.
- Nursihan, T.S.E., 2009. *Pengaruh Jenis Bahan Pakan Pasta*

- Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Selais (Ompok hypophthalmus).* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau : Pekanbaru. 50 hlm (tidak diterbitkan).
- Pratiwi, M.R. 2011. *Keberhasilan Hibridisasi Ikan Selais (Ompok rhadinurus) Dengan Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus).* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau : Pekanbaru. 35 hlm (tidak diterbitkan).
- Satyani, D. 2007. *Reproduksi dan Pembenihan Ikan Hias Air Tawar.* Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Subagja, J., R. Gustiano dan L. Winarlin. 2006. *Pelestarian Ikan Nilem (Osteochilus hasselti C.V.) Melalui Teknologi Pembenihannya.* Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia. Bogor: 279-286.
- Sukendi. 2003. *Vitelogenesis dan Manipulasi Fertilisasi pada Ikan.* Bagian bahan matakuliah reproduksi ikan Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Susanto, H. 2001. *Budidaya Ikan di Pekarangan.* Penebar Swadaya: Jakarta.
- Syafriadiman, N.A. Pamukas dan S. Hasibuan. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air.* MM Press : Pekanbaru. 132 hlm.
- Syandri, H. 2004. *Penggunaan Ikan Nilem (Osteochilus hasselti C.V.) dan Ikan Tawes (Puntius javanicus C.V.) sebagai Agen Hayati Pembersih Perairan Danau Maninjau, Sumatera Barat.* *Jurnal Natur Indonesia* 6(2): 87-90.
- Tang, U. M., Affandi. R. 2004. *Biologi Reproduksi Ikan.* Uni Press. Pekanbaru.
- Triyani, E. 2002. *Fertilisasi Telur Ikan Nilem (Ostiochilus hasselti) yang Dioviposisikan Tiga Jam Setelah Waktu Pemijahan.* Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman : Purwokerto.
- Vladimirov. 1975. *Critical period in developmen of fishes.* *Journal of ichtioloogy*, 15(6). 51-53
- Wibisono, M. S. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan.* Grasindo: Jakarta.
- Wicaksono, P. 2005. *Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem (Osteochilus hasselti) yang Dipelihara Dalam Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata Dengan Pakan Perifiton.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor, 47 hlm.