

# EMBRIOGENESIS IKAN UCENG (*Nemacheilus fasciatus*) PADA PERBEDAAN TEMPERATUR DI LABORATORIUM STIP MALANG

Siswarini<sup>1)</sup>, Sumariono<sup>2</sup> dan Monica Tri Ayu Ardanie<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Perikanan Malang  
Email: siswarini2020@ gmail.com

## Abstract

*The aim of this study was to determine the effect of temperature on the process of embryogenesis of Uceng Fish (*Nemacheilus fasciatus*). The experiment was carried out at the Laboratory of the College of Fisheries Sciences (STIP) Malang. Implementation in May 2023. Using a Completely Randomized Design (CRD) with a BNT test of 5%, the treatment consists of 3 (three) stages with the following details; P1 (Treatment with a temperature of 25°C), P2 (Treatment with a temperature of 27°C) and P3 (Treatment with a temperature of 29°C) with 1 (one) control, namely K (control) without Heater (temperature 19-20°C). The results showed that: 1) The development of embryos at each temperature treatment occurred at different times in each embryogenesis phase, and 2) the incubation period of uceng fish eggs was affected by differences in temperature with the higher the temperature, the shorter the incubation period of the eggs.*

**Keywords:** *Temperature, embryogenesis, *Nemacheilus fasciatus**

## 1. PENDAHULUAN

Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) merupakan salah satu ikan lokal Indonesia yang memiliki nilai jual tinggi. Saat ini, ikan Uceng banyak dimanfaatkan di berbagai sektor mulai dari ikan hias hingga produk olahan ikan. Akan tetapi, tingginya permintaan akan ikan Uceng – yang hingga saat ini masih diperoleh dengan cara penangkapan langsung di alam – dikhawatirkan akan menyebabkan kepunahan ikan Uceng di masa depan. Oleh karena itu, usaha budidaya ikan Uceng harus dilakukan guna memenuhi permintaan pasar akan ikan tersebut.

Penelitian sebelumnya telah memberikan wawasan tentang biologi ikan uceng di lingkungan alaminya (Risyanto et al., 2012). Namun demikian, dokumentasi mengenai produksi ikan eceng masih kurang, terutama yang berkaitan dengan budidayanya. Secara umum, pembenihan, baik secara kualitas maupun kuantitas, merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya (Masrizal dkk., 2001). Untuk menghasilkan benih bermutu dalam jumlah besar, diperlukan pemahaman tentang unsur-unsur internal dan eksternal yang mempengaruhi proses pembenihan. Aspek internal berkaitan dengan hormon dan jumlah kuning telur (Gusrina, 2008). Faktor eksternal disebut juga faktor

lingkungan mencakup beberapa unsur seperti pH, kandungan oksigen, salinitas, intensitas cahaya, suhu air, kecepatan air, dan bahan kimia terlarut dalam air (Gusrina, 2008; Hamuna dkk, 2018; Said, 2008).

Temperatur air merupakan faktor pengontrol yang dapat memengaruhi sintasan organisme air, khususnya ikan. Proses metabolisme dan kekebalan tubuhnya sensitif terhadap perubahan temperatur lingkungan. Setiap kenaikan temperatur 10oC terjadi kenaikan dua kali lipat laju biokimia (Zhoff dan Moncrief dalam Boyd (1990)). Selain itu, kenaikan temperatur yang tinggi akan menghambat waktu tetas dan mengganggu fase awal perkembangan embrio (Hamuna dkk, 2018).

Berbagai penelitian telah mendokumentasikan dampak suhu terhadap penetasan telur dan tingkat kelangsungan hidup larva. Andriyanto dkk. (2013) menemukan bahwa suhu air mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap rata-rata laju pertumbuhan dan waktu penetasan organisme. Hal ini juga secara langsung mempengaruhi perkembangan embrio dan larva. Pertimbangan perkembangan embrio dan larva sangat penting karena berdampak langsung pada produksi benih baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Suhu ekstrim pada

saat proses pembuahan ikan dapat menyebabkan kegagalan pembuahan telur dan potensi kematian (Olivia *et al.*, 2012).

Pada umumnya, ikan di daerah tropis sensitif terhadap perubahan atau fluktuasi temperatur yang terlalu besar. Selain berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan, temperatur air juga berpengaruh terhadap masa inkubasi telur pada jenis filum chordate yaitu pada ikan betutu. Mulyono (2001) melaporkan bahwa pada temperatur 24°C telur ikan betutu menetas dalam waktu 7 hari. Kenaikan temperatur hingga 26,5°C mempercepat waktu penetasan telur menjadi 5 hari. Sedangkan kenaikan temperatur hingga 28°C mempercepat waktu penetasan telur menjadi 2-3 hari. Hal yang sama juga dilaporkan Laevastu dan Murray (1981) pada ikan cod.

## 2. METODE PENELITIAN

Induk ikan uceng terdiri dari 4 induk betina dengan berat total 4 gram dan 6 induk jantan dengan berat total 9 gram. Sebelum dilakukan pengukuran panjang dan berat badan, induk dibius menggunakan larutan air minyak cengkeh. Induk diberi makanan atau tidak diberikan makanan selama 24 jam. Selanjutnya, orang tua laki-laki dan perempuan diberikan hormon gonadotropin melalui suntikan. Betina akan mengalami ovulasi 18 jam setelah penyuntikan.

Setelah 10 jam, dilakukan pengecekan telur pada betina dengan cara memijat bagian perut. Jika telur sudah diletakkan berarti betina siap dikupas atau disortir. Pertama, induk betina dan jantan dibius menggunakan larutan air minyak cengkeh. Kedua, pembuatan sperma dilakukan dengan cara memijat bagian bawah perut pejantan kemudian sperma diambil dengan menggunakan sendok. Selanjutnya sperma dimasukkan ke dalam evendrop, kemudian dilakukan pengupasan pada induk betina dengan cara memijat bagian perut dan diurutkan hingga sel telur yang ada di perut induk habis. Sperma dan telur dicampur dan diaduk menggunakan bulu ayam. Kemudian sel telur dibilas menggunakan air bersih untuk mengaktifkan sperma. Ketiga, telur-telurnya tersebar di akuarium.

Telur yang telah dibuahi dipilih secara visual. Telur yang dibuahi menunjukkan kejernihan dan transparansi yang berbeda, sedangkan telur yang tidak dibuahi tampak

berwarna putih susu atau keruh. Telur yang terpilih selanjutnya akan ditempatkan pada wadah inkubasi untuk diinkubasi.

Wadah inkubasi yang digunakan berukuran 20x20x15 cm<sup>3</sup> dan berkapasitas air 10 cm. Proses pengaturan suhu melibatkan penempatan pemanas di setiap wadah inkubasi. Pemanas diatur untuk mencapai suhu air media inkubasi yang diinginkan, sejalan dengan perlakuan khusus yang diterapkan. Telur dimasukkan ke dalam corong penetasan yang telah diubah dari saringan teh, kemudian dimasukkan ke dalam wadah inkubasi. Telur yang telah dibuahi akan ditempatkan pada wadah inkubasi untuk keperluan penelitian ini. Terdapat 25 butir telur dalam setiap wadah perlakuan.

Pengamatan seluruh perlakuan dilakukan secara bersamaan pada waktu yang telah diatur sebelumnya. Dengan interval 30 menit, kami melakukan inspeksi untuk mengidentifikasi dan menghilangkan telur-telur yang tidak dapat hidup dari wadah inkubasi untuk mencegah kerusakan pada sisa telur yang dapat hidup. Pengamatan terhadap telur dilakukan setelah ditempatkan pada wadah perlakuan masing-masing. Proses perkembangan telur pada ikan uceng dilihat menggunakan mikroskop secara berkala, dimulai dari pembuahan hingga telur menetas menjadi larva. Dinamika temporal setiap tahap perkembangan embrio dilacak dan didokumentasikan dengan cermat.

Suhu air diatur secara hati-hati selama proses inkubasi telur hingga larva mencapai tahap perkembangan terakhirnya. Kondisi suhu air dipantau dengan melakukan pengukuran suhu sebanyak tiga kali sehari, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari, tepatnya pada pukul 06:00 WIB, 12:00 WIB, dan 18:00 WIB.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan Uji Perbandingan Berganda (BNT) Bonferroni 5%. Perlakuan terdiri dari tiga tahap yaitu P1 (Perlakuan dengan suhu 25°C), P2 (Perlakuan dengan suhu 27°C), dan P3 (Perlakuan dengan suhu 29°C). Terdapat satu kelompok kontrol yang disebut K (kontrol) yang tidak menggunakan pemanas dan mempertahankan suhu 19-20°C.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan embriogenesis ikan uceng dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Pengamatan diawali saat telur ikan uceng terbuahi. Embriogenesis ikan uceng dilihat dengan mengekstraksi telur dari filter pada wadah perlakuan menggunakan pipet. Selanjutnya sampel ditempatkan pada substrat kaca dan diamati menggunakan mikroskop yang dilengkapi lensa pembesaran 100x. Setelah telur diperiksa, telur tersebut kemudian dikembalikan ke filter perlakuan. Pada prosedur observasi selanjutnya, telur ditempatkan pada filter perlakuan dan diawasi hingga menetas.

Pengamatan embriogenesis pada telur ikan uceng menunjukkan perbedaan waktu dalam perkembangan fase embriogenesis. Fase embriogenesis yang diamati pada telur ikan uceng ialah pada awal *cleavage*, stadia *morula*, *blastula*, *gastrula*, fase *organogenesis* hingga telur menetas.

Dua jam setelah pembuahan, embrio ikan tikus pada perlakuan P-1 pada suhu 25°C terlihat berada dalam fase butiran telur. Pada perlakuan P-2 pada suhu 27°C embrio memasuki fase pembelahan, sedangkan pada perlakuan P-3 pada suhu 29°C embrio mencapai tahap pertama periode morula. Gambar 1 menampilkan perkembangan telur ikan uceng pada interval dua jam setelah pembuahan.

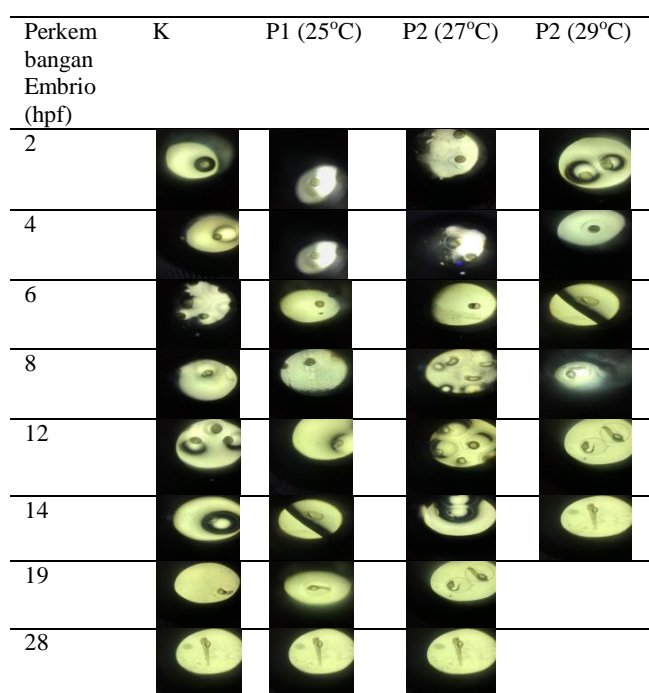
*blastula*, *gastrula*, *neurula* dan *organogenesis*)

Pada 4 jam setelah fertilisasi embrio ikan uceng pada perlakuan P-1 (25°C) memasuki fase *cleavage* (Pembelahan) kemudian untuk perlakuan P-2 (27°C) pada jam ke 4 yaitu memasuki fase *morula* ditandai dengan terpenuhinya pembelahan yang semakin kompleks hingga membentuk bulatan sempurna seperti bola, perlakuan P-3 (29°C) telah memasuki fase *blastula*. Gambar 1 menampilkan embriogenesis telur ikan uceng dalam waktu 4 jam setelah pembuahan.

Embrio ikan uceng pada 6 jam setelah fertilisasi memperlihatkan perbedaan secara signifikan pada perlakuan P-1 (25°C) masih terdapat dalam fase *cleavage* secara bertahap menuju perubahan pada mulai fase *morula*, kemudian diikuti dengan perlakuan P-2 (27°C) pada jam ke 6 berada fase *blastula* dan perlakuan P-3 (29°C) memperlihatkan embrio ikan uceng telah memasuki fase *gastrula* dengan perkembangan sel yang mulai berpigmen. Embriogenesis telur ikan uceng pada 6 jam setelah fertilisasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Setelah 8 jam pembuahan, embrio ikan uceng pada perlakuan P-3 (29°C) menunjukkan perkembangan pada bagian depan tubuhnya. Hal ini ditandai dengan adanya formasi samar menyerupai kepala dan beberapa bintik yang disebut melanofor pada permukaan telur. Embrio pada perlakuan P-1 (25°C) masih dalam fase morula, sedangkan pada perlakuan P-2 (27°C) menunjukkan awal pembentukan tulang belakang pada fase embrio ikan. Tulang belakangnya terlihat tetapi belum berpigmen, dan terdapat bintik melanofor pada permukaan telur. Gambar 1 menampilkan embriogenesis telur ikan uceng pada waktu 8 jam setelah pembuahan.

Pengamatan embrio ikan eceng 12 jam pasca pembuahan menunjukkan bahwa pada perlakuan P-3 (29°C) terdapat larva yang berhasil menetas dan masih mempunyai kantung kuning telur. Pada suhu 25°C, perlakuan P-1 menunjukkan bahwa embrio uceng telah berkembang ke fase blastula, tempat dimulainya pembentukan organ. Sebaliknya, pada perlakuan P-2 pada suhu 27°C, pada jam ke-12 setelah pembuahan, fase perkembangan selanjutnya yang disebut organogenesis terjadi di bagian depan embrio.



Gambar 1. Fase Embriogenesis Telur Ikan Uceng (terfertilisasi, *cleavage*,

Namun bentuk bagian tertentu seperti kepala masih belum jelas dan terdapat noda pada telur ikan. Gambar 1 menampilkan embriogenesis telur ikan uceng 12 jam pasca pembuahan.

14 jam setelah pembuahan, embrio yang diberi perlakuan P-3 pada suhu 29 derajat Celcius menunjukkan munculnya larva ikan uceng. Namun larva tersebut belum sepenuhnya terlihat di berbagai organ. Percobaan P-1 (25oC) dan P-2 (27oC) menunjukkan bahwa embrio uceng sedang mengalami perkembangan pada tahap gastrula. Gambar 1 menampilkan embriogenesis telur ikan uceng 14 jam pasca pembuahan.

Pada 19 jam pasca pembuahan, embrio ikan uceng pada perlakuan P-1 (25oC) dan P-2 (27oC) menunjukkan perkembangan pada bagian depan tubuhnya yaitu adanya organ-organ yang berbentuk samar seperti kepala dan beberapa organ yang tersebar. titik-titik pada permukaan telur, menandakan adanya mata yang terlihat. Wilayah tersebut sekarang tidak memiliki pigmentasi, namun bercak melanofor terdapat di permukaan telur. Gambar 1 menampilkan embriogenesis telur ikan uceng 19 jam pasca pembuahan.

Pada 28 jam setelah pembuahan, larva ikan uceng pada perlakuan P-1 (25oC) mulai terlihat perkembangannya. Embrio telah menetas dan masih memiliki kantung kuning telur. Mata mulai terbentuk dan pigmennya menjadi lebih jelas. Otaknya membesar, jantungnya berdetak lebih kencang, dan ekornya terlihat jelas menjulur ke bawah di dalam cincin germinal. Selain itu, terdapat banyak melanofor di dekat kuning telur di sisi perut, dan faring telah terbentuk. Gambar 1 menampilkan fase embriogenesis telur ikan uceng.

Fase perkembangan embriogenesis pada telur ikan uceng dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Pengamatan Embriogenesis Telur Ikan Uceng Pada Temperatur Berbeda

Perkem- bangan Embrio jam (hpf)	K	P1 (25 <sup>o</sup> C)	P2 (27 <sup>o</sup> C)	P3 (29 <sup>o</sup> C)
2	Butiran	Butiran	Cleavage	Morula
4	Cleavage	Cleavage	Morula	Blastula
6	Cleavage	Morula	Blastula	Gastrula
8	Morula	Morula	Gastrula	Organogen- esis

12	Blastula	Blastula	Organoge- nesis	Menetas
14	Gastrula	Gastrula	Menetas	Menetas
19	Organoge- nesis	Organoge- nesis	Menetas	Menetas
28	Menetas	Menetas	Menetas	Menetas

Tabel 1 menunjukkan bahwa embrio telur ikan uceng pada perlakuan P-1 (25oC) menetas setelah 28 jam, embrio yang diberi perlakuan P-2 (27oC) menetas setelah 28 jam, dan embrio yang diberi perlakuan P-3 (29oC) menetas setelah 14 jam.

Penggunaan perlakuan temperatur pada proses embriogenesis ikan uceng menunjukkan hasil yang berbeda nyata dari masing masing perlakuan temperatur yaitu : P-1 (25 °C), P-2 (27°C) dan P-3 (29 °C) mempengaruhi hasil terhadap lama waktu setiap perubahan stadia embryogenesis.

Di antara hasil yang diamati pada proses embriogenesis, perlakuan P-1 (25°C) memiliki dampak yang paling menguntungkan. Effendi (1985) mendefinisikan pembelahan sebagai pembelahan sel menjadi dua blastomer yang identik. Telur biasanya menjalani embriogenesis, yaitu proses perkembangan dari telur menjadi larva definitif. Embriogenesis terjadi selama inkubasi, dimulai dari pembuahan dan berlanjut melalui pembelahan, morulasi, blastulasi, gastrulasi, dan organogenesis, yang pada akhirnya mengarah pada penetasan.

Embrio uceng mencapai fase morula 6 jam 12 menit setelah pembuahan. Tahap morula ditandai dengan menyatunya blastomer pada kutub hewan (Alawi, 1994). Morula adalah proses pembelahan sel yang dimulai ketika jumlah sel mencapai 32. Fase morula berakhir ketika sel menghasilkan blastomer, yang lebih kecil dan kompleksitasnya lebih rumit, namun ukurannya seragam. Sel-sel tersebut akan sepenuhnya menempati lapisan tersebut dan berubah menjadi sel blastokistik kecil, sehingga menimbulkan dua lapisan sel.

Gambar 1 menunjukkan bahwa produksi blastula terjadi tepat 12 jam 25 menit setelah proses pembuahan. Murray dkk. (2009) menyatakan bahwa peningkatan suhu akan berdampak langsung pada proses penetasan dengan mempercepat laju metabolisme. Hal ini disebabkan oleh peningkatan mobilitas molekul, yang mengakibatkan konsumsi

energi lebih tinggi sehingga menyebabkan pertumbuhan embrio lebih cepat.

Fase organogenesis uceng dimulai 19 jam 28 menit setelah pembuahan. Organogenesis mengacu pada proses penciptaan organ. Organogenesis terjadi setelah tahap gastrula. Selama organogenesis, pembentukan banyak struktur terjadi secara berurutan. Struktur tersebut antara lain saraf, notokord, mata, somit, rongga kuffer, kantung penciuman, rongga ginjal, usus, tulang subnotokord, linea lateralis, jantung, aorta, insang, infundibulum, dan lipatan sirip (Tang dan Ridwan, 2004). Ikan uceng menetas sekitar 28 jam 50 menit setelah pembuahan.

Blaxter (1969) menyatakan bahwa penetasan dapat terjadi bukan hanya karena penipisan klorion oleh enzim, tetapi juga akibat pergerakan yang disebabkan oleh peningkatan suhu, intensitas cahaya yang lebih tinggi, atau penyerapan tekanan oksigen yang lebih besar. Nugraha (2004) menjelaskan bahwa fase gastrula tercapai ketika embrio telah mengembangkan tiga lapisan germinal yang berbeda, yaitu ektoderm, mesoderm, dan endoderm. Fase gastrula ditandai dengan berkembangnya lapisan germinal pada blastoderm. Lapisan kuning telur berkontraksi, menyebabkan blastodisk (lingkaran putih) terkompresi dan berkurang ketebalannya karena tekanan mekanis dan penutupan kuning telur secara bertahap.

Perkembangan embrio menunjukkan variasi durasi setiap fase pada perlakuan suhu yang berbeda. Menurut Masrizal dkk. (2001), peningkatan suhu perlakuan dalam wadah inkubasi menyebabkan perkembangan embriogenesis lebih cepat. Analisis lama inkubasi telur ikan uceng pada berbagai perlakuan suhu menunjukkan adanya korelasi langsung antara suhu perlakuan yang lebih tinggi dan masa inkubasi yang lebih pendek.

#### 4. KESIMPULAN

Perkembangan embrio terjadi pada interval waktu yang berbeda untuk setiap perlakuan suhu di setiap fase. Analisis masa inkubasi telur ikan uceng pada berbagai perlakuan suhu menunjukkan adanya korelasi langsung antara suhu dan lama masa inkubasi. Secara khusus, suhu yang lebih tinggi menghasilkan masa inkubasi yang lebih pendek

#### 5. REFERENSI

- Andriyanto A, Bejo S, I Made DJA. 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.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 155hlm.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan untuk SMK*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta.
- Hamuna,B.,Tanjung.H.R.,Suwito.Hendra.K.M aury dan Alianto. 2018. *Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Depapre, Jayapura*. Jurnal Ilmu Lingkungan. 16(1): 35-43.
- 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.
- Nugraha F. 2004. *Embriogenesis dan perkembangan larva ikan rainbow Glossolepis incisus*. [skripsi]. IPB, Bogor.
- Olivia, S., G. H. Huwoyon, dan V. A., Prakoso. 2012. *Perkembangan Embrio dan Sintasan Larva Ikan Nilem (Osteochilus hasselti) pada Berbagai Suhu Air*. Bulletin Litbang. 1 (2) :135-144.
- Risyanto, S., Ardli, E.R., & Sulistiyo, I. (2012). *Biologi ikan uceng (Nemacheilus fasciatus C.V.) di Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas*. Biosfera, 29(1), 51–58
- Said DS. 2008. *Viabilitas Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Pelangi Mungil*

***Melanotaenia Praecox Pada Habitat Terkontrol.*** Limnotek. 15(1): 31-39.

Zairin, M. 2002. ***Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina.*** Penebar Swadaya, Jakarta.