

PENGARUH LAMA KEJUTAN SUHU TERHADAP KEBERHASILAN TEKNIK TRIPLOIDISASI PADA IKAN KOMET *Carrasius auratus auratus*

Gebbie Edriani, Dina Silmina, Wahyu Afrilasari

Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Genetic engineering is one method to produce a desired organism. One form of genetic engineering is triploidisation. Triploidisation will form sterile individuals who have high growth rates. The purpose of this activity is to know the effect triploidisation technique of Fertilization Rate (FR), Hatching Rate (HR), and Survival Rate (SR) comet fish (Carrasius auratus auratus). Triploidisation activities carried out by preparing tools and materials. Fish comet (Carrasius auratus auratus) that is used injected ovaprim. Injecting done twice in 12.00 am and 07.00 pm. Stripping the fish and eggs and sperm are placed inside the bowl and mixed with physiological solution. Equipment providers heat shock mounted, and then mixed with the sperm of fish eggs are spread on glass plates contained in a medium-sized aquarium and then given a heat shock for 1,5 minutes. After it is placed inside the aquarium group to observe. The number of eggs that hatch in group 2 more than the other groups. The treatment given in group 2 fish eggs that is 2 minutes and 1.5 minutes of time of conception of time surprises. While the eggs are found in other groups died. based on the results obtained that the old conception and the surprise of the match on the comet fish triploidisasi fertilization is 2 minutes and 1.5 minutes a surprise.

Key words : triploidisasi, heatshock, comet fish

ABSTRAK

Rekayasa genetika merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk menghasilkan suatu organisme yang diinginkan. Salah satu bentuk rekayasa genetika adalah triploidisasi. Triploidisasi akan membentuk individu steril yang memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi. Tujuan kegiatan ini yaitu Mengetahui pengaruh teknik triploidisasi terhadap *Fertilization Rate (FR)*, *Hatching Rate (HR)*, dan *Survival Rate (SR)* ikan komet (*Carrasius auratus auratus*). Kegiatan triploidisasi dilakukan dengan melakukan persiapan alat dan bahan. Ikan komet (*Carrasius auratus auratus*) yang digunakan disuntik ovaprim. Penyuntikan dilakukan dua kali pada pukul 12.00 WIB dan pukul 19.00 WIB. Ikan tersebut distripping dan telur serta sperma diletakkan didalam mangkuk dan dicampur dengan larutan fisiologis. Alat pemberi kejutan panas dipasang, kemudian telur ikan yang bercampur sperma tersebut disebar pada lempeng kaca yang terdapat di dalam akuarium yang berukuran sedang kemudian diberi *heat shock* selama 1.5 menit. Setelah itu diletakkan didalam akuarium kelompok untuk diamati. Jumlah

telur yang menetas pada kelompok 2 lebih banyak dibandingkan kelompok lainnya. Perlakuan yang diberikan pada telur ikan kelompok 2 yaitu 2 menit waktu pembuahan dan 1.5 menit waktu kejutan. Sedangkan telur yang terdapat pada kelompok lainnya mati. berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa lama pembuahan dan kejutan yang cocok pada proses triploidisasi ikan komet adalah 2 menit pembuahan dan 1.5 menit kejutan.

Kata kunci : triploidisasi, kejutan panas, ikan komet

PENDAHULUAN

Rekayasa genetika merupakan suatu cara yang dilakukan oleh manusia untuk menghasilkan suatu organisme yang diinginkan. Salah satu bentuk rekayasa genetika adalah triploidisasi. Penyediaan benih ikan dapat dilakukan dengan teknik triploidisasi. Triploidisasi merupakan salah satu teknik manipulasi set kromosom dengan cara menggagalkan pembelahan sel miosis II melalui penggunaan kejutan suhu panas (Sucipto, 2008). Triploidisasi dilakukan untuk membentuk suatu individu steril karena individu steril memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi. Triploidisasi pada ikan berpotensi dalam mengontrol kelebihan populasi, meningkatkan laju pertumbuhan juvenil, meningkatkan tingkat kelangsungan hidup, dan untuk pertumbuhan pada ikan dewasa. Ikan triploidisasi dihasilkan melalui pemberian kejutan pada saat terjadinya proses pengeluaran badan polar dari telur. Triploidisasi banyak digunakan untuk menghasilkan ikan yang cepat tumbuh dan besar. Ikan ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Ikan yang tumbuh dengan cepat memberikan banyak keuntungan bagi pembudidaya dan bagi konsumen. Oleh karena itu teknik triploidisasi ini penting untuk dilakukan.

TUJUAN

Mengetahui pengaruh teknik triploidisasi terhadap *Fertilization Rate* (FR), *Hatching Rate* (HR), dan *Survival Rate* (SR) ikan komet (*Carrasius auratus auratus*).

METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan pada 30-31 Mei 2009 bertempat di Laboratorium Pengembangbiakan dan Genetika Ikan, Departemen Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada kegiatan triploidisasi adalah satu akuarium ukuran besar, akuarium, satu akuarium kecil, *heater* masak, penghitung waktu, termometer, lempeng kaca, tisu mangkuk plastik, bulu ayam, dan keranjang plastik.

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan triploidisasi adalah ikan komet (*Carrasius auratus auratus*), ovaprim, *methylene blue*, akuabides, larutan fisiologis, dan air panas.

Prosedur Kerja

Persiapan wadah

Persiapan wadah dilakukan dengan mempersiapkan semua alat yang akan digunakan dalam kegiatan triploidisasi seperti akuarium, lempeng kaca, dan sumber listrik. Alat yang digunakan dibersihkan dan kemudian diisi air hingga $\frac{3}{4}$ volume total akuarium.

Penyuntikan Ikan

Ikan komet yang telah disiapkan disuntik ovaprim dengan dosis 0.7 ml per kg bobot tubuh induk. Ikan tersebut disuntik pada jam 12.00 WIB. Sebelum disuntik, ikan dibius dengan dimasukkan ke dalam larutan bius yaitu *benzocain*. Ikan diletakkan ke dalam akuarium yang telah berisi larutan bius, setelah itu, ikan yang mulai lemah disuntik ovaprim pada bagian *intramuscular* yaitu di dekat sirip dorsal. Setelah itu, ikan tersebut dimasukkan ke dalam akuarium lainnya. Ikan yang terdapat didalam akuarium dibiarkan bergerak normal. Setelah itu, dilakukan penyuntikan kedua pada ikan komet (*Carrasius auratus auratus*) pada pukul 19.00 WIB. Setelah itu ikan tersebut dibiarkan hidup normal. Ikan tersebut distripping setelah 4-9 jam dari waktu penyuntikan.

Proses Triploidisasi

Alat-alat yang digunakan untuk pemberian kejutan panas dipersiapkan. Tiga akuarium yang berbeda diisi air, setelah itu pemanas air dan termometer dipasang pada akuarium. Suhu air akuarium dipanaskan hingga suhu 40 °C. Setelah itu, lempeng kaca yang telah ada, digaris kotak-kotak dengan ukuran 1 x 1 cm. *Methylene blue* ditambahkan ke dalam akuarium kecil yang berfungsi sebagai anti jamur. Setelah itu, ikan komet yang telah distripping, telur dan sperma dicampur dan diletakkan di dalam mangkuk plastik dan dicampur larutan fisiologis. Setelah itu proses triploidisasi dimulai. Lempeng kaca yang telah digaris membentuk kotak dimasukkan ke dalam keranjang plastik. Setelah itu keranjang tersebut diletakkan ke dalam akuarium sedang yang berisi air. Pada

saat itu, dilakukan penebaran telur yang telah bercampur sperma. Telur yang bercampur sperma diambil dan disebar dengan bantuan bulu ayam. Telur dan sperma yang terdapat pada bulu ayam dikibas-kibaskan pada lempeng kaca, pada saat itu dilakukan penghitungan waktu pembuahan. Perlakuan yang diberikan pada telur yaitu lama waktu kejutan yang berbeda. Keranjang yang berisi telur dan sperma diangkat dari akuarium pembuahan sesuai dengan lama waktu pembuahan. Keranjang tersebut dimasukkan ke dalam air panas yang bersuhu 400°C. keranjang dibiarkan di dalam akuarium tersebut selama 1.5 menit. Setelah itu telur tersebut dipindahkan ke dalam akuarium kecil milik masing-masing kelompok. Akuarium tersebut disimpan dan diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang diperoleh dari kegiatan triploidisasi yang dilakukan pada ikan komet disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Hasil pengamatan awal telur.

Kelompok	Lama pembuahan	Lama kejutan	A	B	C	D
1	1,5 menit	1,5 menit	494	688	2	10
2	2 menit	1,5 menit	335	500	26	85
3	2,5 menit	1,5 menit	221	245	-	-
7 (kontrol)	-	-	121	238	6	114
1	1,5 menit	1,5 menit	129	192	-	-
2	2 menit	1,5 menit	404	624	-	-
3	2,5 menit	1,5 menit	196	263	-	-

Keterangan :

A : \sum Telur yang dibuahi

B : \sum Telur yang dihasilkan

C : \sum Telur yang menetas pada pengamatan kedua

D : \sum Telur yang menetas pengamatan hari ketiga.

Tabel 2. Persentase hasil pengamatan

Kelompok	Lama pembuahan	Lama kejutan	FR (%)	HR (%)
1	1,5 menit	1,5 menit	71.80	1.45
2	2 menit	1,5 menit	67	17
3	2,5 menit	1,5 menit	90.20	-
7 (kontrol)	-	-	50.84	2.94
1	1,5 menit	1,5 menit	67.187	-
2	2 menit	1,5 menit	64.74	-
3	2,5 menit	1,5 menit	74.53	-

Keterangan :

FR : persentase telur yang dibuahi

HR: persentase telur yang menetas
SR : persentase jumlah larva yang hidup

Pembahasan

Triploidisasi merupakan salah satu teknik manipulasi set kromosom dengan cara menggagalkan pembelahan sel miosis II melalui penggunaan kejutan suhu panas (Sucipto, 2008). Triploidisasi digunakan untuk menghasilkan individu yang memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi karena pada triploidisasi organ reproduksi ikan tersebut terhambat sehingga energi metabolisme yang digunakan untuk perkembangan gonad dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan sel-sel somatik (Amarullah *et. al*, 2008). Menurut Uma (2009), triploidisasi merupakan salah satu teknik untuk menghambat berkembangnya organ reproduksi, sehingga pertumbuhan ikan tidak terhambat karena energi metabolisme yang digunakan untuk perkembangan gonad dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan sel-sel somatik. Di negara maju teknik triploidisasi telah diterapkan pada beberapa jenis ikan terutama golongan salmonid dan *flatfish*. Ikan yang digunakan untuk proses triploidisasi pada kegiatan ini yaitu ikan komet.

Ikan komet merupakan ikan hasil persilangan antara koki dengan ikan mas (Gambar 1). Ikan ini banyak dijadikan ikan hias dengan ekor yang memanjang. Ikan komet banyak menghiasi akuarium. Ikan ini dipilih sebagai objek triploidisasi karena permintaan ikan ini tinggi sehingga pertumbuhannya cepat dan penampilannya harus menarik agar bernilai jual tinggi.



Gambar 1. Ikan komet (Anonim, 2009).

Berdasarkan hasil triploidisasi pada tabel 1, dapat diketahui bahwa jumlah telur komet yang paling banyak dibuahi adalah kelompok 1 dengan jumlah telur yang dibuahi sebanyak 494 buah. Jumlah telur terbanyak yang dihasilkan juga terdapat pada kelompok 1 dengan jumlah telur 688 buah. Hasil ini didapatkan dari hasil pembuahan dan perlakuan kejutan panas dengan waktu yang sama yaitu 1.5 menit. Sedangkan jumlah telur yang paling banyak menetas pada pengamatan hari kedua adalah pada kelompok 2 yaitu 26 buah larva. Pada pengamatan hari ketiga, jumlah larva yang paling banyak menetas juga terdapat pada kelompok 2 dengan

jumlah larva sebanyak 85 ekor. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa waktu yang paling optimal untuk dilakukannya triploidisasi adalah dengan lama pembuahan 2 menit dan lama perlakuan kejutan panas 1.5 menit yang dilakukan oleh kelompok 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai FR kelompok 3 paling besar dibandingkan kelompok lainnya yaitu 90.20 %. Sedangkan nilai HR terbesar terdapat pada kelompok 2. Meskipun FR dan HR tinggi, namun SR dari telur adalah 0 %. Hal ini dikarenakan seluruh larva tersebut mati disebabkan oleh serangan jamur yang terlihat berupa serabut-serabut putih. Jumlah telur yang paling banyak dihasilkan dan dibuahi belum tentu menentukan jumlah telur yang menetas.

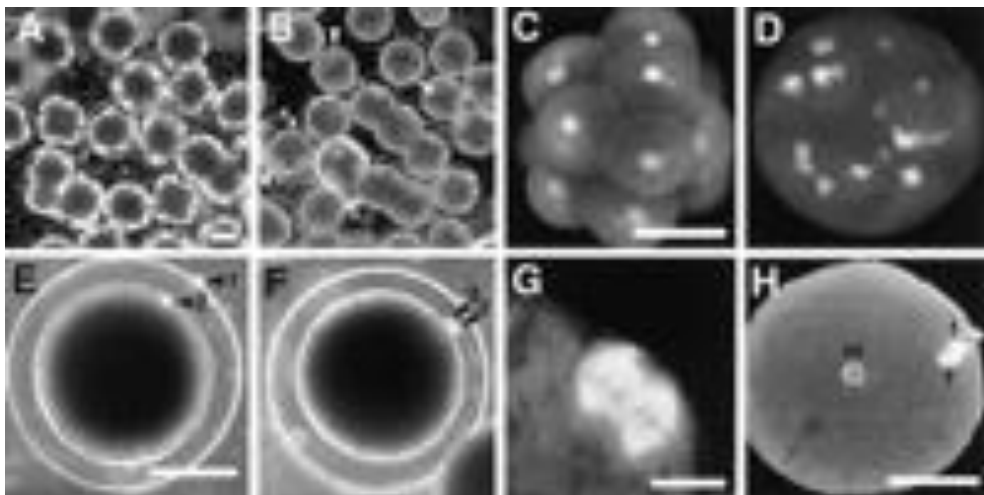
Hasil pengamatan di atas diperoleh melalui pengujian triploidisasi dengan lama waktu pembuahan yang berbeda-beda. Berdasarkan tabel 1 dan 2 di atas tampak bahwa tidak semua telur yang dibuahi dapat menetas. Persentase jumlah telur yang menetas dan jumlah telur yang dibuahi tampak dari persentase HR dan FR yang diperoleh. Dari semua kelompok yang melakukan triploidisasi hanya tiga kelompok yang berhasil menetas menetas telur ikan komet. Jumlah telur yang menetas pada kelompok 7 (kontrol) tersebut sangat sedikit bila dibandingkan jumlah telur ikan komet yang dibuahi. Hal ini terlihat dari hasil kelompok 1 yaitu banyaknya telur yang dihasilkan dan dibuahi belum tentu semua telur yang dibuahi tersebut dapat menetas menjadi larva. Kecilnya nilai keberhasilan triploidisasi pada ikan komet disebabkan kurangnya ketepatan dalam waktu awal, ketepatan suhu kejutan, dan ketepatan lama pemberian kejutan. Keberhasilan triploidisasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu kejutan, lama kejutan dan umur zigot ketika kejutan dimulai (Risnandar, 2010).

Menurut Thorgaard (1983) dalam Sukarti *et al.* (2006) menyatakan bahwa keberhasilan proses triploidisasi jarang mencapai 100 %, semua tergantung pada ketepatan suhu, lama kejutan, dan ketepatan waktu awal. Telur yang terdapat pada kelompok dua menetas lebih banyak dibandingkan kelompok lainnya. Pada kelompok tersebut lamanya pembuahan telur di dalam air bersuhu normal yaitu selama 2 menit dengan lama kejutan 1.5 menit. Berdasarkan hasil pengamatan di atas, dapat diketahui bahwa lamanya waktu pembuahan dan waktu kejutan tersebut cocok untuk proses triploidisasi. Karena pada waktu tersebut jumlah telur yang menetas jauh lebih banyak dibandingkan perlakuan lain.

Keberhasilan triploidisasi tergantung dari lamanya proses kejutan dan pembuahan yang dilakukan pada telur, kualitas telur, dan jenis telur spesies ikan yang akan dilakukan triploidisasi. Menurut Johnstone (1985) dalam Sukarti *et al.* (2006), setelah batas tertentu, hasil triploid menurun, karena polar body II telah lepas sehingga tidak dapat menyatu kembali ke dalam pronukleus embrio. Berdasarkan pendapat Johnstone tersebut, ada kemungkinan tidak menetasnya atau tidak berhasilnya suatu proses triploidisasi disebabkan oleh lamanya waktu kejutan yang diberikan ada telur ikan komet tersebut dan kesesuaian metode triploidisasi terhadap telur ikan. Menurut Piferrer *et al.* (2007), tidak semua ikan bisa dilakukan proses triploidisasi dengan teknik kejutan panas atau kejutan dingin, hal itu dikarenakan setiap ikan memiliki ukuran telur yang berbeda-beda sehingga keefektifan perlakuan kejutan belum tentu berhasil. Ikan mas termasuk komet lebih baik menggunakan teknik kejutan suhu dan kejutan tekanan dalam proses triploidisasinya karena ikan ini memiliki ukuran telur yang kecil.

Telur yang tidak menetas pada kelompok lainnya diduga akibat adanya serangan jamur pada telur ikan komet. Hal itu tampak dengan adanya serabut-serabut putih pada telur yang melekat pada lempeng kaca. Jamur tersebut akan menyebabkan telur menjadi mati. Telur yang mati akan mengalami perubahan warna yaitu dari telur berwarna bening berubah menjadi telur berwarna putih susu dengan serabut-serabut putih pada permukaan telur. Telur yang mati akan mengambang kepermukaan air.

Telur ikan hasil proses triploidisasi dapat dianalisis melalui pengamatan secara molekuler yaitu dengan mengamati keberadaan badan polar di dalam telur yang telah mengalami proses triploidisasi. Sementara untuk ikan, efek triploidisasi dapat dilihat dengan membandingkan tingkat pertumbuhan ikan hasil triploidisasi dengan ikan yang tidak triploid pada umur yang sama. Ikan hasil triploidisasi akan memiliki pertumbuhan yang lebih cepat. Hal itu dikarenakan ikan triploidisasi bersifat steril sehingga energi yang dibutuhkan oleh ikan untuk proses pematangan gonad digunakan untuk pertumbuhan, hal inilah yang menyebabkan ikan triploid lebih cepat tumbuh dibandingkan ikan yang diploid. Pada kegiatan budidaya perikanan yang dilaksanakan di daerah Eropa, ikan betina hasil triploidisasi steril, namun pada ikan jantan masih ada kemungkinan untuk terjadi perkembangan pada testis (Piferrer *et al.*, 2007).



Gambar 2. Telur.

Pada kegiatan triploidisasi ini, telur yang telah dicampur dengan sperma diberi kejutan panas yang berfungsi menahan badan polar keluar dari telur agar individu triploidisasi dapat terbentuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan diperoleh waktu yang paling optimal untuk dilakukan triploidisasi pada ikan komet adalah 2 menit untuk pembuahan. Sedangkan lama kejutan yang paling baik adalah 1.5 menit. Berdasarkan lama waktu pembuahan dan lama kejutan tersebut, diperoleh 335 buah telur yang

dibuahi, 500 buah telur yang dihasilkan, dan jumlah telur yang menetas pada hari kedua dan ketiga masing-masing berjumlah 26 dan 85 buah telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarullah MH, Amalia RS. . 2008. Teknik triploidisasi dan ginogenesis. <http://www.mail-archive.com> [3 Juni 2009]
- Piferrer F, A Beaumont, JC Falgulere, L Colombo. 2007. Performance improvements by polyploidization in aquaculture. Institut de Ciencies del Mar, Barcelona, Spanyol.
- Risnandar D. 2010. Pengaruh umur zigot pada saat kejutan panas terhadap tingkat keberhasilan triploidisasi, serta kelangsungan hidup embrio dan larva Ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). [12 Februari 2011].
- Sucipto. 2008. Triploidisasi pada ikan. <http://www.naksara.net/Aquaculture/Genetic>. [3 Juni 2009]
- Sukarti K, I Djawad, Y Fujaya. 2006. Pengaruh lama kejutan panas terhadap keberhasilan triploidisasi ikan lele (*Clarias batrachus*). Sains & Teknologi. Vol. 6 No. 3: 135–142
- Uma L.O. 2009. Teknologi triploidisasi untuk memproduksi ikan mas unggul. <https://carrasius.wordpress.com>[12 Februari 2011].