

EFFECT OF LONGETH RADIATION AND TEMPERATURE SHOCK TOWARD GINOGENESIS SHEALTFISH (*Ompok rhadinurus* Ng)

By

Ferry Dua Andhika¹⁾, Sukendi²⁾ and Nuraini²⁾
Hatchery and Fish Breeding Laboratory
Fisheries and Marine Science Faculty Riau University

ABSTRACT

This study was conducted for 30 days from 29 October until 28 November 2013, in Hatchery and Fish Breeding Laboratory of Fisheries and Marine Sciences University of Riau. The aim of the study was to determine the effect of longeth radiation and heat shock differently toward ginogenesis shealtfish (*Ompok rhadinurus* Ng) fertilized by spermatozoa catfish (*Pangasius hypophthalmus*). The experiential used in this study with 2 factors and 10 treatments. The treatments were density of control hybridization and spermatozoa radiation with ultraviolet light (1, 2 and 3 minutes) and then performed for 1 minute after conception with heat shock 40°C (1, 2 and 3 minutes). The best treatment was 2 minutes while radiation performed for 1 minute after fertilization with heat shock of 40°C for 1 minutes (P2F1K1) with a success percentage of 95.67%. The water quality parameters along the research period were recoerded such as temperature 23-25⁰ C, pH 5-6 and dissolved oxygen (DO) 5-7.5 mg/l respectively.

Keywords : Ginogenesis, Long radiation, long heat shock, *Ompok radhinurus* Ng

¹⁾ Student of Faculty of Fisheries and marine science, Riau University

²⁾ Lecturer of Faculty of Fisheries and marine science, Riau University

PENDAHULUAN

Ginogenesis adalah suatu proses terjadinya zigot tanpa peranan material genetik ikan jantan. Menurut Dunhan (2004) ginogenesis buatan dapat dilakukan dengan dua tahap penting, pertama menonaktifkan bahan genetik

dari gamet jantan (dapat dilakukan dengan cara radiasi menggunakan sinar UV, sinar X, sinar gamma dan bahan kimia). Tahap kedua yaitu menahan badan kutub II pada meosis II atau menahan pembelahan sel perta-

ma pada saat mitosis I yang dapat dilakukan dengan memberikan kejutan suhu beberapa saat setelah pembuahan. Bila telur berkembang akan menghasilkan individu ginogenesis yang diploid.

Menurut Sumantadinata (1997) ginogenesis memberikan banyak manfaat, diantaranya adalah (1) mempercepat proses pemurnian (homosigositas), (2) membuat populasi klon hanya dalam dua generasi, (3) membuat populasi tunggal kelamin betina, misalnya pada ikan mas, (4) mempercepat proses seleksi dan (5) mendeterminasi genotip jenis kelamin betina.

Ikan selais merupakan ikan yang cukup langka keberadaannya, karena nelayan dan petani masih mengandalkan ketersediaannya di alam dibandingkan membudidayakannya sendiri. Agar ikan ini tetap selalu tersedia keberadaannya maka teknologi budidaya harus terus ditingkatkan dan diujikan. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah rekayasa ginogenesis.

Di alam spesies ikan selais ini banyak ditemui, menurut Robert, 1989; Kottelat et al, 1993; Tan & Ng, 2000; Ng 2003 menyatakan bahwa genus *Ompok* memiliki 10 spesies.

Dalam penelitian ini digunakan ikan patin jantan sebagai donor semen untuk melakukan pembuahan agar mempermudah dalam mengamati turunan diploid ginogenetik yang diha-

silkan, karena terlihat jelas perbedaan antara ikan patin dengan ikan selais. Kemudian Nuraini (2013) juga telah berhasil melakukan hibridisasi antara ikan patin jantan dengan ikan selais betina dan menunjukkan nilai %FR, %HR, %SR-4 dan %SR-7 secara berurutan adalah 76,20%, 65,37%, 69,33% dan 34,05%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran dan lama kejutan suhu panas yang berbeda terhadap keberhasilan ginogenesis ikan selais (*Ompok rhadinurus* Ng) yang dibuahi oleh semen ikan patin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Pembenihan dan Pemu-liaan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Dilaksanakn pada bulan Oktober - November 2013. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. Penempatan setiap perlakuan pada satuan percobaan dilakukan secara acak.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah penyinaran semen menggunakan sinar ultraviolet (dengan jarak 20 cm) menggunakan tingkat waktu - yang berbeda (1, 2 dan 3 menit), dengan pembuahan selama 1 menit dan dikejutkan suhu panas 40°C selama 1,2 dan 3 menit. Perlakuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan yang Digunakan dalam Penelitian Ginogenesis Ikan Selais

Lama Penyinaran	Lama Kejutan	Perlakuan
0	0	P0F0K0
1	1	P1F1K1
	2	P1F1K2
	3	P1F1K3
2	1	P2F1K1
	2	P2F1K2
	3	P2F1K3
3	1	P3F1K1
	2	P3F1K2
	3	P3F1K3

Keterangan : *P = Lama penyinaran, F = Lama fertilisasi, K = Lama kejutan suhu, P0F0K0 = Kontrol hibrid (tanpa perlakuan)*

Paremeter yang diamati adalah persentase; pembuahan telur (FR), derajat penetasan (HR), kelangsungan hidup larva ikan selais saat berumur 4-hari (SR-4) dan Kelangsungan hidup larva ikan selais saat berumur 28 hari (SR-28). Kemudian setelah SR-28 diamati keberhasilannya dengan mengamati kemiripan dengan induknya.

Selanjutnya induk ikan selais betina dan patin jantan dipijahkan, sehingga mendapatkan telur dan semen. Selanjutnya pada perlakuan ginogenesis, semen ikan patin dibagi menjadi 9 bagian (sesuai dengan jumlah perlakuan) kemudian disinari dengan sinar UV (dengan jarak 20 cm), waktunya sesuai perlakuan 1, 2 dan 3 menit dan dikejutkan suhu panas 40°C selama 1, 2 dan 3 menit (sesuai perlakuan). Setelah itu telur diinkubasi. Sedangkan pada kontrol hibrid semen ikan patin dan telur ikan selais langsung dicampurkan (tanpa perlakuan)

an) dan diinkubasi.

Setelah itu data yang diperoleh dari penghitungan parameter yang meliputi persentase; pembuahan telur, derajat penetasan, kelangsungan hidup larva saat berumur 4 hari (SR-4) dan 28 hari (SR-28). Selanjutnya data dianalisa menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas dan dilanjutkan menggunakan analisi varian (ANAVA). Apabila uji statistik menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji rentang Newman keuls. Selanjutnya data dianalisis secara diskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian ginogenesis ikan selais yang dilakukan, nilai rata-rata %FR, %HR, %SR-4 dan %SR-28 yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata % Pembuahan, % Penetasan, % kelulushidupan (SR-4) dan % kelulushidupan SR-28 Ginogenesis ikan Selais

No	Perlakuan	FR (%)±SD	HR (%)±SD	SR-4 (%)±SD	SR-28 (%)±SD
1.	Kontrol	25,23±16,33 ^a	41,61±41,8 ^a	34,53±30,32	10,84±23,09
2.	P1F1K1	54,65±4,2 ^b	57,60±42,36 ^a	4,77±2,95	3,7±0,57
3.	P1F1K2	48,41±12,51 ^b	74,71±10,51 ^a	26,63±29,49	18,95±20,78
4.	P1F1K3	55,49±2,52 ^b	27,24±4,41 ^a	3,97±3,01	0
5.	P2F1K1	52,18±4,92 ^b	80,29±9,92 ^a	28,76±47,24	34,95±132,5
6.	P2F1K2	58,54±6,92 ^b	62,70±19,6 ^a	26,09±12,82	28,21±26,31
7.	P2F1K3	50,20±10,4 ^b	35,70±12,01 ^a	10,67±14,77	10,53±6,92
8.	P3F1K1	58,86±17,82 ^b	85,99±5,98 ^a	1,55±1,72	5,57±0,57
9.	P3F1K2	53,44±9,33 ^b	51,12±24,38 ^a	17,34±12,92	14,34±5,5
10.	P3F1K3	56,04±10,4 ^b	85,79±1,87 ^a	2,37±1,19	0

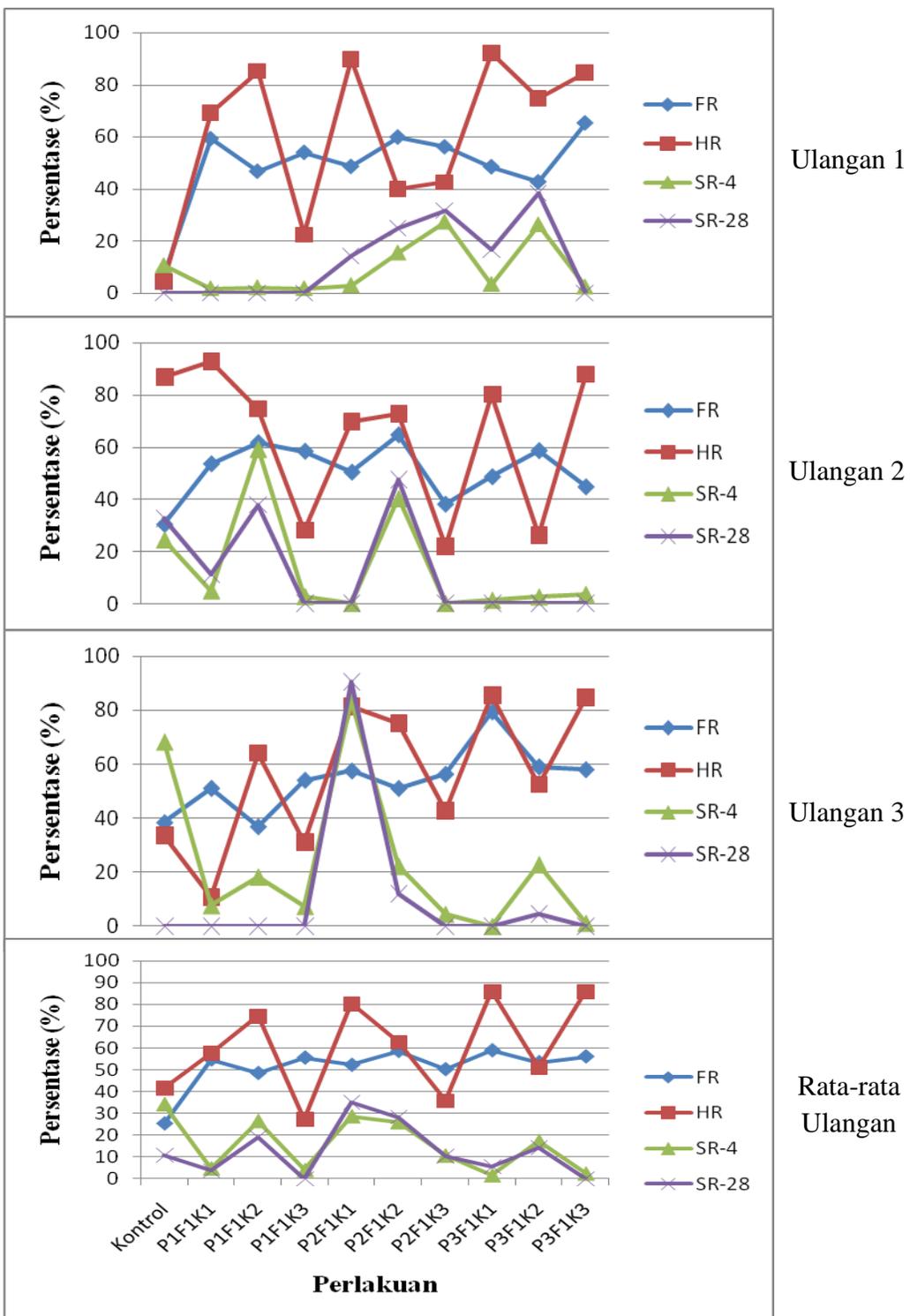
Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Angka Pembuahan (FR)

Dari Tabel 2 terlihat bahwa angka persentase pembuahan tertinggi dari proses ginogenesis yang dilakukan adalah P3F1K1 yaitu 58,86% dan angka persentase yang terendah pada perlakuan kontrol yaitu 25,23%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas semen ikan patin dan telur ikan selais yang digunakan berkualitas baik sehingga terjadi pembuahan. Menurut Nuraini (2006) menyatakan bahwa adanya perbedaan rata-rata persentase telur yang berhasil dibuahi adalah tidak terlepas dari kualitas telur dan spermatozoa yang berhasil dibuahi oleh ma-

sing-masing induk jantan dan betina. Pada perlakuan ginogenesis semen yang disinari menggunakan sinar UV mampu membuahi telur hingga berkembang menjadi embrio.

Hal ini diduga keberhasilan badan kutub II untuk melebur pada saat pembelahan sel (meiosis II) karena diberi kejutan suhu panas 40°C sehingga telur terus berkembang menjadi embrio diploid ginogenetik. Berikut ini akan disajikan grafik %FR, %HR, %SR-4 dan % SR-28 pada Gambar 1.



Gambar. 1 Grafik % Pembuahan, % Penetasan, % kelulushidupan (SR-4) dan % kelulushidupan SR-28 Ginogenesis ikan Selais

Setelah dilakukan uji ANAVA terhadap nilai FR pada semua perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) yaitu Sig = 0.042. Kemudian dilanjutkan dengan uji Newman Keuls dan hasilnya menunjukkan pada perlakuan kontrol (P0F0K0) berbeda nyata terhadap perlakuan; P1F1K2, P2F1K3, P2F1K1, P3F1K2, P1F1K1, P1F1K3, P3F1K3, P2F1K2 dan P3F1K1.

Hasil dari uji terlihat persentase penetasan pada perlakuan kontrol hibrid menunjukkan angka yang paling rendah (25,23%). Tidak terbuahnya pada kontrol hibrid antara ikan selais betina dengan patin jantan diduga karena rendahnya kualitas telur yang dihasilkan. Dimana telur induk selais yang digunakan berdasarkan pengamatan berwarna coklat keputihan. Hal ini karena kuning telur sudah diserap kembali oleh tubuh induk. Menurut Nuraini (2006) menyatakan bahwa kualitas telur ikan selais yang baik adalah berwarna coklat tua dan transparan.

Angka Penetasan (HR)

Dari Tabel 2 dan Gambar 1 terlihat angka persentase penetasan tertinggi dari proses ginogenesis yang dilakukan adalah perlakuan P3F1K1 yaitu 85,99% dan angka persentase yang terendah pada perlakuan P2F1K3 (35,70%). Tingginya angka persentase penetasan telur ini didukung dengan penanganan kualitas air yang baik pada wadah penetasan. Menurut Blaxter (1969) dalam Tang dan Affandi (2004) faktor eksternal (suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas dan intensitas cahaya) merupakan salah satu faktor yang

mempengaruhi dalam proses penetasan telur.

Setelah dilakukan uji ANAVA terhadap nilai HR pada semua perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) yaitu Sig=0.029. Kemudian dilakukan uji lanjutan berdasarkan Student Newman Keuls hasilnya tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan selisih nilai antara perlakuan satu dengan perlakuan lainnya menunjukkan nilai yang tidak signifikan.

Dari Tabel 2 terlihat rata-rata angka persentase penetasan tertinggi yaitu pada perlakuan lama penyinaran 3 menit setelah pembuahan selama 1 menit setelah itu dikejutkan suhu panas selama 1-3 menit (P3F1K1-3). Namun pada perlakuan P3F1K1-3 produksi larva pada umur 4 hari mengalami penurunan yang cukup tinggi, yakni 1,5% - 17,34%. Kemudian saat larva berumur 28 hari produksi larva terus mengalami penurunan, yaitu 0 - 14,34%.

Hal ini belum bisa disimpulkan bahwa perlakuan lama penyinaran 3 menit setelah pembuahan selama 1 menit dan dikejutkan suhu panas selama 1-3 menit adalah yang terbaik. Hal ini dikarenakan produksi larva semakin hari terus mengalami penurunan.

Angka Kelulushidupan Larva 4 Hari (SR-4)

Dari Tabel 2 dapat dilihat angka persentase kelulushidupan 4 hari (SR-4) yang terbaik pada perlakuan ginogenesis adalah pada lama penyinaran 2 menit setelah pembuahan 1 menit dan dikejutkan suhu panas selama 1-3 menit (P2F1K1-3), dengan rata-rata

persentase 10,67%-28,76%. Bahkan produksi larva pada perlakuan P2F1K1-3 terus meningkat pada umur 28 hari (SR-28), yakni 10,53%-34,95%. Hal ini dapat menguatkan bahwa perlakuan ini adalah perlakuan yang terbaik pada penelitian ini.

Pada kontrol hibrid dapat dilihat bahwa angka persentase kelulushidupan 4 hari (SR-4) adalah yang terbaik yaitu 34,53%. Namun pada kontrol hibrid larva ikan banyak yang abnormal. Terlihat sebagian larva pada umur 4 hari belum bisa berenang, hanya ekornya yang bergerak-gerak. Sebagian larva lainnya berenang dengan tidak beraturan (memutar-mutar). Setelah diaamati di bawah mikroskop larva ikan pada perlakuan kontrol ini memiliki tubuh transparan.

Pada kontrol hibrid produksi larva pada umur SR-10, larva ikan yang abnormal mati semuanya, namun ikan yang memiliki tubuh normal masih tetap bertahan hidup. Menurut hasil penelitian Mulyadi (1990) terlihat bahwa telur ikan mas yang dibuahi sperma ikan kowan (*Ctenophryngodon idella C. V.*) yang tidak diradiasi dapat terus berkembang dan berhasil hidup sampai berumur 10 hari dan setelah itu mati. Chevassus (1983) menambahkan kematian pada larva hibrid disebabkan oleh karyogami yang tidak cocok antara induk yang mengakibatkan spermatozoa hanya mengaktifkan partogenesis.

Pada perlakuan ginogenesis juga ditemukan beberapa larva yang memiliki tubuh abnormal. Namun pada SR-9 larva-larva abnormal ini mati semuanya. Hanya yang memiliki tubuh normal yang dapat bertahan hidup. Menurut streisinger *et al* (1981) menyatakan bahwa karakter tubuh yang abnormal disebabkan karena munculnya alel resesif yang diwariskan oleh pendahulunya

Angka Kelulushidupan Larva 28 Hari (SR-28)

Dari hasil uji ANAVA terhadap nilai SR-28 pada semua perlakuan menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) yaitu Sig = 0.575. Hal ini dikarenakan pada setiap perlakuan menunjukkan hasil nilai yang tidak signifikan.

Dari Tabel 2 Gambar 1 terlihat produksi benih saat umur 28 hari (SR-28) perlakuan yang terbaik adalah P2F1K1 yaitu sebesar 34,95%. Jika dilihat dari jumlah benih, perlakuan P2F1K1 menunjukkan jumlah yang paling banyak yaitu sebanyak 231 ekor. Hal ini dapat menguatkan bahwa lama penyinaran 2 menit setelah pembuahan selama 1 menit dan dikejutkan suhu panas selama 1 menit adalah perlakuan yang terbaik.

Keberhasilan Ginogenesis

Hasil pengamatan rata-rata keberhasilan ginogenesis ikan selais dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Pengamatan Keberhasilan Ginogenesis Ikan Selais

No	Perlakuan	Jumlah Benih (ekor)	Jumlah Benih Membawa Gen Jantan (ekor)	Benih Membawa Gen Jantan (%)	Keberhasilan Ginogenesis (%)
1	P1F1K1	1	1	100	0
2	P1F1K2	36	6	16,67	83,33
3	P1F1K3	0	0	0	0
4	P2F1K1	231	10	4,33	95,67
5	P2F1K2	59	6	10,17	89,83
6	P2F1K3	12	4	33,33	66,67
7	P3F1K1	1	0	0	100
8	P3F1K2	11	3	27,27	72,73
9	P3F1K3	0	0	0	0

Dari Tabel 2 terlihat produksi benih diploid ginogenetik yang dihasilkan, ada benih yang diduga masih membawa gen jantan. Benih ini memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam (ikan patin), namun benih ini memiliki bentuk tubuh dan bentuk sirip yang menyerupai ikan selais, selain itu pergerakan dan tingkah lakunya juga menyerupai ikan selais.

Dari Tabel 2 juga terlihat perlakuan yang terbaik adalah pada perlakuan P2F1K1. Hal tersebut dikarenakan pada perlakuan P2F1K1 menunjukkan produksi benih yang paling banyak, yaitu 231 ekor dengan persentase keberhasilan ginogenesis sebesar 95,67%.

Setelah dianalisa nilai rata-rata %FR, %HR, % SR-4 dan % SR-28, disimpulkan bahwa lama penyinaran semen selama 2 menit merupakan lama penyinaran yang terbaik pada penelitian ini.

Namun dari Tabel 2 pada perlakuan ginogenesis ada benih diplo-

id ginogenetik yang diduga masih ketepatan membawa gen jantan. Hal ini menunjukkan masih kurang efektifnya dalam lama penyinaran semen yang dilakukan. Diduga karena penyinaran semen yang dilakukan kurang merata, karena semen yang diletakan didalam cawan petri masih menumpuk sehingga terjadi tumpang tindih antar sel spermatozoa. Akibatnya spermatozoa yang berada pada posisi paling bawah tidak tersinari dengan merata

Pada kontrol hibrid terlihat jelas bahwa turunanya 100% membawa bahan genetik induk jantan (ikan patin) dan induk betina (ikan selais), karena turunanya menyerupai ikan selais dan ikan patin. Ciri-ciri turunan hibridisasi ini yaitu bentuk kepala: ikan patin, sungut: ikan selais, bentuk tubuh: ikan patin (tidak memiliki adipose pin), sirip anal: ikan patin, sirip punggung: ikan selais, warna tubuh: ikan patin, sirip ekor: tidak patin dan tidak selais, dan pergerakannya: ikan patin.

Setelah dianalisa nilai rata-rata %FR, %HR, % SR-4 dan % SR-28, disimpulkan juga bahwa lama kejutan suhu panas 40°C selama 1 menit adalah lama kejutan suhu panas yang terbaik pada penelitian ini.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kejutan suhu panas selama 1 menit efektif untuk menahan polar body II agar melebur pada saat pembelahan sel (meiosis II) sehingga kromosomnya masih 2n.

Pada perlakuan ginogenesis (Tabel 2) dapat dilihat bahwa semakin lama waktu kejutan suhu panas yang diberikan maka semakin sedikit individu diploid ginogenetik yang dihasilkan. Pada perlakuan ginogenesis yang diberikan kejutan suhu panas selama 3 menit menunjukkan produksi larva saat berumur 4 hari (SR-4) menunjukkan nilai yang rendah yaitu berkisar 2,37-10,67%.

Pada saat berumur 28 hari (SR-28) semakin menurun, bahkan pada perlakuan P1F1K3 dan P3F1K3 nilai SRnya nol (mati total). Hal tersebut terjadi karena pemberian lama kejutan suhu panas selama 3 menit dapat merusak kualitas telur, sehingga kemungkinan telur menjadi mati.

Pada penelitian ini disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada lama penyinaran 2 menit setelah pembuahan selama 1 menit dan dikejutkan suhu panas 40°C selama 1 menit dengan persentase keberhasilan ginogenesis sebesar 95,67%. Hal ini didukung oleh penelitian Galbusera (2000) bahwa suhu terbaik untuk ginogenesis ikan lele (*Clarias gariepinus*) adalah 39°C dan 40°C dengan

lama kejutan 1,5-2 menit dan 1 menit. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Yuliantio (1988) bahwa lama waktu kejutan panas yang terbaik pada suhu 40°C 1,5 menit untuk diploidisasi pada ginogenesis ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Kualitas Air

Selama penelitian diperoleh kualitas air yang baik, dimana suhu berkisar antara 23-25°C. Nilai keasaman air (pH) berkisar antara 5-6 dan nilai oksigen terlarut (DO) berkisar antara 5-7,5 mg/l.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan terbaik pada ginogenesis ikan selais ini adalah lama penyinaran 2 menit setelah pembuahan selama 1 menit dan diberi kejutan suhu panas 40°C selama 1 menit (P2F1K1) dengan persentase keberhasilan ginogenesis sebesar 95,67%.

Saran dari penelitian ini adalah perlu penelitian lebih lanjut tentang pertumbuhan larva ginogenesis ikan selais dan menganalisa sejauh mana keberhasilan ginogenesis ikan selais dengan analisa kromosom serta penampilan meristik dan morfemetrinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Chevassus, B. 1983. Hybridization in Fish. *Aquaculture*, 33:245-262
- Dunham, R.A. 2004. *Aquaculture and Fisheries Biotechnology; Genetic Approaches*. Cabi Publishing. USA.
- Galbusera, P., F.A.M. Volkaert and F. Ollevier. 2000. *Gynogenetic in the African*

- Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) III. Introduction of Indomitosis and the Presence of Residual Genetic Recidual Genetic Variation. *Aquaculture*, 111: 263-270.
- Kottelat, A. M., J. Whitten, S. N., Kartikasaria, S., Wirjoatmojo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition Limited. Jakarta. 293 pp.
- Mulyadi, A. I. 1990. *Penggunaan Sperma Ikan Kewan Pada Ginogenesis Ikan Mas*. Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Ng, H. H. 2003. A review of the *Ompok rhadinurus* Group of Silurid Catfishes with the Description of a New Species from South-East Asia. *Journal of Fish Biology* 62:1296-1311.
- Nuraini . 2006. *Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Kelenjar hipofisa Ikan Mas Terhadap Ovulasi dan Daya Tetas Telur Ikan Selais (Ompok hypothalmus)*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru (tidak diterbitkan).
- Roberts T. 1989. *The Freshwater Fishes of Western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia)*. California Academic of Science. San Francisco.
- Streisinger, G., C. Walker, N. Dower, D. Knauber and F. Singer. 1981. Production of Clones of Homozygous diploid Zebra Fish. *Nature (London)*, 291: 293-296.
- Sumantadinata, K. 1997. *Prospek Bioteknologi dalam Pengembangan Akuakultur dan Pelestarian Sumberdaya Perikanan*. Makalah. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Tang, M. U., dan R. Affandi. 2004. *Biologi Reproduksi Ikan*. UNRI Press. Pekanbaru. 128 hal.
- Yuliantio, I. 1988. *Pengaruh Lama kejutan suhu panas suhu 40°C Terhadap Keberhasilan Ginogenesis Ikan Mas*. Karya Ilmiah, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institute Pertanian Bogor. Bogor. Xii + 39 h.