

## **HATCHING RATE AND ABNORMALITY OF SANGKURIANG CATFISH LARVAE (*Clarias gariepinus*) WHICH IN THE INDUCTION OF HEAT SHOCK TEMPERATURE**

**Sesilia Marsela<sup>1</sup>, Vinsensius M. Ati<sup>2</sup>, Rony S. Mauboy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Researcher at Faculty of Science and Engineering Undana*

<sup>2</sup>*Lecturer at Faculty of Science and Engineering Undana*

### **ABSTRACT**

Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*) is one type of freshwater cultivation is increasing because it has advantages compared to dumbo catfish. Inbreeding marriage is one of the causes of decrease of the production of sangkuriang catfish cultivation that causes the addition of density in the pond resulting in inefficiency in feeding and slow the growth of cultivated target fish. Heat shock is one of the poliplodization technique to overcome the problem of decreasing the production of sangkuriang catfish. This research aimed to determine the effect of heat shock induction at hatching rate and abnormality of sangkuriang catfish larvae. The methods used was a completely randomized design consist of five heat shock treatments of 28°C, 40°C, 41°C, 42°C, 43°C and treatments was three replications. Based on analysis of variance indicated that heat shock treatments has a significant different effect on hatching rate ( $p=0,000$ ) and abnormality of sangkuriang catfish larvae ( $p=0,000$ ) with highest hatching rate (72,67 %) and lowest abnormality (7,97 %) at temperature 40°C.

**Keywords :** *sangkuriang catfish, heat shock*

### *Hasil Penelitian*

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia. Seiring dengan semakin tingginya permintaan ikan lele, membuat peluang bisnis budidayanya semakin terbuka sehingga budidaya ikan lele mempunyai peluang yang cukup besar untuk mendukung pemerintah dalam program membuka lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat (Sunarma, 2004).

Budidaya lele berkembang pesat dikarenakan dapat dibudidayakan di lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi, teknologi budidaya relatif mudah dikuasai oleh masyarakat, pemasarannya relatif mudah dan modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah. Secara ekonomis, usaha budidaya lele sangat menguntungkan karena ikan lele memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tidak memerlukan perawatan yang rumit asalkan airnya cukup dan layak, harga jualnya terjangkau oleh masyarakat, penghasil protein yang tinggi sehingga sangat baik untuk pemenuhan gizi masyarakat (Ghufran, 2010).

Nilai gizi yang cukup tinggi mendukung pemenuhan kebutuhan akan kecukupan gizi. Ikan lele kaya akan omega 3, selain itu mengandung 17-37 % protein, 4,8 % lemak, 1,2 % mineral dan vitamin, serta 75,1 % air. Lele merupakan jenis ikan yang digemari masyarakat, dengan rasa yang lezat, daging empuk, duri teratur, dan dapat disajikan dalam berbagai macam menu masakan (Darseno, 2010).

Pengembangan usaha budidaya ikan ini semakin meningkat setelah masuknya jenis ikan lele sangkuriang ke Indonesia.

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan keturunan dari lele dumbo, yaitu hasil rekayasa genetik lele dumbo dengan melakukan silang balik (*backcross*) atau perkawinan antara lele dumbo betina generasi kedua (F2) dengan induk jantan generasi keenam (F6). Sebagai upaya perbaikan mutu ikan lele dumbo, Balai Pengembangan Benih Air Tawar (BPBAT) Sukabumi telah berhasil melakukan rekayasa genetik dengan diberi nama Lele Sangkuriang (Nasrudin, 2010).

Ikan lele sangkuriang memiliki keunggulan dibandingkan lele dumbo antara lain fekunditas telur yang lebih banyak, yaitu mencapai 60.000 butir sedangkan lele dumbo hanya 30.000 butir dengan derajat penetasan >90 %, panjang rata-rata benih lele sangkuriang usia 26 hari dapat mencapai 3-5 cm, sedangkan lele dumbo hanya 2-3 cm, nilai konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* lele sangkuriang berada pada kisaran 0,8-1, sedangkan ikan lele dumbo >1 (Amri dan Khairuman, 2008).

Akan tetapi, akhir-akhir ini terjadi penurunan produksi budidaya ikan lele yang diakibatkan rendahnya kualitas induk dan benih yang dihasilkan oleh pembudidaya. Penurunan kualitas induk diakibatkan karena adanya perkawinan sekerabat (*inbreeding*) yang menyebabkan penambahan kepadatan di kolam sehingga secara langsung menyebabkan ketidakefisienan dalam pemberian pakan yang meningkatkan biaya produksi dan memperlambat pertumbuhan ikan target budidaya. Penurunan ini dapat diamati dari karakter umum seperti matang gonad, daya tetas telur, pertumbuhan harian, dan daya tahan terhadap penyakit (Mukti *dkk.*, 2001).

### *Hasil Penelitian*

Manipulasi kromosom pada ikan merupakan salah satu strategi yang diharapkan dapat digunakan untuk memproduksi keturunan dengan sifat unggul dan kualitas genetik yang baik, seperti memiliki pertumbuhan relatif cepat, tahan terhadap penyakit, kelangsungan hidup tinggi, toleran terhadap perubahan lingkungan (suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas) dan mudah dibudidayakan (Mukti, 1999). Salah satu teknik manipulasi kromosom adalah poliplodisasi yakni membuat jumlah set kromosom ikan menjadi tiga, yang disebut triploidisasi.

Ikan triploid bersifat steril sehingga tidak mampu melakukan reproduksi. Sifat steril ini menguntungkan karena materi dan energi yang seharusnya digunakan untuk perkembangan gonad dapat digunakan untuk meningkatkan perkembangan sel-sel tubuh sehingga ikan ini lebih cepat tumbuh daripada ikan diploid (Pradeep *et al.*, 2012).

Ikan lele triploid dapat diproduksi dengan berbagai teknik, yaitu kejutan suhu panas, kejutan suhu dingin, penggunaan tekanan tinggi atau radiasi ultraviolet. Di antara berbagai metode tersebut, teknik yang paling murah dan mudah dilakukan untuk menghasilkan ikan triploid adalah teknik kejutan suhu panas (Shelton, 2006). Risnandar (2001), menambahkan kejutan suhu panas mempunyai kepraktisan, yaitu dapat dilakukan dalam jumlah besar dan memerlukan waktu yang lebih singkat daripada kejutan suhu dingin.

Kejutan suhu panas merupakan perlakuan aplikatif sesaat setelah fertilisasi (untuk induksi *triploidi*) atau sesaat setelah pembelahan pertama (untuk induksi *tetraploidi*) pada suhu *subletal*.

Keberhasilan perlakuan kejutan suhu pada telur dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu waktu awal kejutan, suhu kejutan, dan lama kejutan. Nilai parameter tersebut berbeda untuk setiap spesies. Prinsip pemberian kejutan suhu pada telur ikan yang telah dibuahi untuk triploidisasi adalah mencegah keluarnya badan kutub II pada saat pembelahan meiosis II. Dengan demikian kromosom telur yang telah diploid ditambah lagi seperangkat sehingga menjadi tiga perangkat (Mukti, 2005).

Percobaan kejutan panas pada ikan *Oreochromis auratus* telah dilakukan oleh Risnandar (2001), pada suhu 39,5°C selama 3,5-4 menit dengan umur zigot 3 menit setelah pembuahan menghasilkan embrio triploid 100 %. Sedangkan Mukti *dkk.*, (2001), melaporkan bahwa kondisi optimal untuk melakukan kejutan suhu panas pada ikan mas (*Carassius carpio* L.) pada suhu 40°C selama 1,5 menit setelah pembuahan, yaitu 80 % triploid. Sementara itu Zulhardi *dkk.*, (2016), melaporkan hasil penelitiannya terhadap ikan seurukan (*Osteochilus vittatus*) dengan perlakuan suhu kejutan panas 38°C selama 60 detik pada zigot yang berumur 3, 5, 6, 7, 9 dan 11 menit. Hasilnya adalah 83,33 % pada umur zigot 3 menit setelah pembuahan.

### **MATERI DAN METODE**

#### **Metode Penelitian**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan model matematis menurut Sudjana (1991), adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = hasil pengamatan individu yang menerima perlakuan kejutan suhu panas ke-i ulangan ke-j.

$\mu$  = rata-rata umum

$\tau_i$  = efek perlakuan kejutan suhu panas ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat ke-i dan ulangan ke-j

Perlakuan kejutan panas terdiri dari 5 perlakuan yaitu :

a. Perlakuan 0 (kontrol)

$S_0$  = telur ikan lele sangkuriang tanpa diberi kejutan suhu panas (28°C)

b. Perlakuan I

$S_1$  = telur ikan lele sangkuriang diberi kejutan suhu panas 40°C

c. Perlakuan II

$S_2$  = telur ikan lele sangkuriang diberi kejutan suhu panas 41°C

d. Perlakuan III

$S_3$  = telur ikan lele sangkuriang diberi kejutan suhu panas 42°C

e. Perlakuan IV

$S_4$  = telur ikan lele sangkuriang diberi kejutan suhu panas 43°C.

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Penentuan suhu kejutan panas didasarkan pada pendapat Mukti *dkk.*, (2001), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kejutan panas 40°C pada waktu 3 menit setelah fertilisasi selama 1,5 menit menunjukkan hasil yang optimal untuk teknik poliploidisasi menghasilkan ikan mas triploid.

## **Prosedur Penelitian**

### **1. Tahap Persiapan**

a. Persiapan Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian disiapkan dan dibersihkan terlebih dahulu. Aquarium yang digunakan sebagai media kejutan panas dan penetasan telur setelah dicuci diisi air sampai ketinggian 30 cm.

b. Persiapan Induk Ikan Lele Sangkuriang

Induk ikan lele sangkuriang yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari UPT Perbenihan Perikanan BBIS Noekele. Jumlah induk ikan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1 pasang dengan perbandingan 1 jantan dan 1 betina. Induk ikan diseleksi terlebih dahulu sebelum dilakukan penyuntikan dengan tujuan agar dapat memperoleh jumlah telur yang maksimal dan meminimalisir penggunaan induk yang belum siap dipijahkan. Proses penyeleksian ini berdasarkan pada ciri morfologi induk ikan yang telah mencapai tingkat kematangan gonad dan kelengkapan anggota tubuh, tidak cacat, tidak luka.

### **2. Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Induk ikan lele sangkuriang betina dan jantan yang siap memijah dipindahkan ke kolam pemijahan.

a. Penyuntikan Induk Ikan Lele Sangkuriang

Penyuntikan induk ikan dilakukan pada pagi hari yakni pukul 10.20 WITA. Hormon yang digunakan adalah hormon ovaprim dengan dosis 0,2 ml/kg berat induk ikan lele sangkuriang jantan dan 0,3 ml/kg induk ikan lele sangkuriang betina (Powell, 2009). Penggunaan aquades yaitu dengan perbandingan 1:1 dengan ovaprim.

### *Hasil Penelitian*

Induk ikan lele sangkuriang betina dan jantan disuntik secara *intra muscular*, yaitu pada bagian punggung ikan dengan menggunakan jarum suntik berukuran 1 ml sedalam 2 cm dengan kemiringan jarum 45°.

Setelah dilakukan penyuntikan, induk ikan lele sangkuriang jantan dan betina dibiarkan memijah di wadah/fiber pemijahan. Wadah pemijahan berisi kakaban atau ijuk sebagai substrat penempelan telur dengan ukuran 60 cm x 40 cm sebanyak 1 buah. Waktu pemijahan diukur dengan cara menghitung waktu mulai dari induk ikan dimasukkan ke dalam wadah pemijahan sampai dengan terjadinya pemijahan (induk ikan betina mengeluarkan telur sekitar 8-10 jam). Induk ikan lele sangkuriang betina dan jantan dipisahkan setelah proses pemijahan.

#### b. Perlakuan Kejutannya Suhu Panas

- 1) Perlakuan kejutannya suhu panas dilakukan setelah terjadi proses fertilisasi yang diawali dengan air dalam aquarium dipanaskan dengan menggunakan *heater*/alat pemanas air sampai mencapai suhu perlakuan 40°C, 41°C, 42°C, dan 43°C.
- 2) Helaian ijuk tempat pelekatan telur ikan lele sangkuriang yang terhitung 3 menit setelah pembuahan, digunting masing-masing dengan ukuran 5cm x 5cm. Pengguntingan helaian ijuk bertujuan untuk menentukan jumlah telur sampel  $\pm 100$  butir. Telur sampel yang diambil adalah campuran telur yang terbuahi dan tidak terbuahi.

- 3) Helaian ijuk diletakkan pada cawan petri kemudian dimasukkan ke dalam aquarium untuk perlakuan kejutannya panas. Telur direndam dalam air sesuai dengan suhu perlakuan kejutannya panas selama 2,5 menit. Untuk suhu 28°C (kontrol) telur langsung diinkubasi tanpa perlakuan kejutannya suhu panas.
- 4) Setelah 2,5 menit *heater* dimatikan dan cawan petri yang berisi telur diangkat dan dipindahkan ke aquarium yang berisi air dengan suhu 28°C untuk diinkubasi dan dibiarkan menetas. Wadah inkubasi diberi aerasi agar larva mendapat suplai oksigen yang cukup. Untuk mencegah serangan jamur selama inkubasi diberi larutan *methylen blue* 2 tetes pada setiap wadah inkubasi.
- 5) Setelah larva berumur empat hari diberi pakan berupa kuning telur ayam yang telah direbus, dihaluskan dan dicampur dengan air. Pemberian pakan kuning telur ayam dengan frekuensi sebanyak dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari.

### **3. Tahap Pengamatan**

Pada tahap ini, diamati dan dihitung semua variabel penelitian yang meliputi pengamatan daya tetas telur, abnormalitas larva.

#### **Parameter Penelitian**

##### 1. Daya Tetas

Daya tetas telur adalah kemampuan telur untuk berkembang selama proses embriologis sampai telur menetas (Bastiar *et al.*, 2009).

### *Hasil Penelitian*

Nilai daya tetas ditentukan dengan cara menghitung jumlah telur yang menetas dari setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan 48 jam setelah pembuahan. Jumlah telur yang menetas tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus menurut Mukti (2007), yaitu :

$$HR (\%) = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur sampel}} \times 100$$

Keterangan : *HR* = *hatching rate* (daya tetas).

#### 2. Abnormalitas larva

Keabnormalitasan (cacat) larva ikan dapat diamati dari bentuk kepala, tubuh dan atau ekor bengkok, tubuh menyusut atau lebih pendek dari ukuran normal maupun pembesaran kelopak mata (Mukti, 2005). Pengamatan dilakukan 5 hari setelah telur menetas menjadi larva. Abnormalitas larva dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Wirawan (2005), yaitu :

$$\text{Abnormalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah larva abnormal}}{\text{Jumlah larva yang menetas}} \times 100$$

#### **Analisis Data**

Data dianalisis secara statistik dengan metode analisis ragam (ANOVA) menggunakan minitab 14 untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan yang diberikan.

Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan kepercayaan 95 % (Kusriningrum, 2008).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Daya Tetas Telur Ikan Lele Sangkuriang**

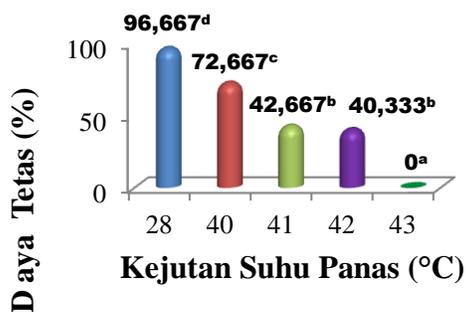
Daya tetas telur ikan lele sangkuriang adalah perbandingan antara telur ikan lele yang menetas dan yang ditetaskan. Pada penelitian ini jumlah telur ikan lele sangkuriang yang ditetaskan pada masing-masing perlakuan adalah 100 butir. Telur yang telah diberikan perlakuan kejutan suhu panas kemudian diinkubasi pada aquarium dengan suhu 28°C dan diamati selama 48 jam sampai telur menetas. Penetasan merupakan saat terakhir masa pengeraman sebagai hasil beberapa proses sehingga embrio keluar dari cangkangnya yang diawali dengan ekor embrio keluar kemudian diikuti tubuh dan kepalanya. Telur yang akan menetas ditandai dengan telur berwarna kuning cerah kecoklatan karena warna *yolk* yang tajam sedangkan telur yang tidak menetas ditandai dengan warna telur keputih-putihan. Data hasil perhitungan daya tetas telur ikan lele sangkuriang dari tiap perlakuan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Daya Tetas Telur Ikan Lele Sangkuriang

Ulangan	Perlakuan Kejutan Suhu Panas (°C)				
	28	40	41	42	43
1	96	97	44	39	0
2	98	62	38	45	0
3	96	59	46	37	0
Total	290	218	128	121	0
Rerata	96,667 <sup>d</sup>	72,667 <sup>c</sup>	42,667 <sup>b</sup>	40,333 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Dari Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan tanpa kejutan suhu panas 28°C daya tetas telur ikan lele lebih tinggi (96,667 %) daripada yang diinduksi kejutan suhu panas. Ketika diinduksi kejutan suhu panas 40°C daya tetas telur ikan lele sangkuriang mengalami penurunan menjadi 72,667 % diikuti secara berurutan 41°C (42,667 %), 42°C (40,333 %) dan 43°C (0 %). Hal ini menunjukkan peningkatan kejutan suhu panas berbanding terbalik dengan daya tetas telur artinya, semakin tinggi suhu kejutan panas semakin rendah daya tetas telur. Secara grafis rerata daya tetas telur ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Daya Tetas Telur Ikan Lele Sangkuriang

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan perlakuan yang diinduksi kejutan suhu panas memberikan pengaruh pada daya tetas telur ikan lele sangkuriang. Hasil uji BNT menunjukkan perlakuan tanpa induksi kejutan suhu panas (28°C) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan yang diinduksi kejutan suhu panas 40°C, 41°C, 42°C, dan 43°C. Begitu pula perlakuan 40°C berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada perlakuan 41°C berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan 42°C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 43°C. Sedangkan perlakuan 42°C daya tetasnya menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan 43°C.

Dalam penelitian ini perlakuan yang diinduksi kejutan suhu panas terbaik dengan daya tetas tertinggi pada suhu 40°C. Kemampuan embrio ikan lele sangkuriang bertahan pada kejutan suhu panas 40°C disebabkan karena induk ikan lele sangkuriang telah beradaptasi dengan habitatnya yang beriklim tropis sehingga menghasilkan embrio yang mampu bertahan pada suhu panas.

*Hasil Penelitian*

Adaptasi fisiologis ini disebabkan karena ikan merupakan hewan *poikiloterm* artinya suhu tubuhnya tergantung atau menyesuaikan dengan suhu lingkungan sekelilingnya sehingga ikan yang hidup pada daerah yang beriklim tropis memiliki batas toleransi suhu maksimum yang lebih luas dibandingkan ikan yang hidup di daerah dingin (Tunas, 2005).

Nurasni (2012), menyatakan suhu 40°C termasuk suhu *subletal* atau suhu tertinggi yang dapat ditolerir oleh ikan dan tidak mematikan sedangkan suhu >40°C termasuk suhu *letal* atau suhu yang tidak dapat ditolerir oleh ikan. Sehingga hasil penelitian ini pada suhu 40°C daya tetasnya mencapai >50 % artinya pada perlakuan ini sebagian besar jumlah telur menetas menjadi larva. Sedangkan pada suhu 41°C, 42°C dan 43°C sebagian besar jumlah telur mati sebelum menetas menjadi larva bahkan pada suhu 43°C semua telur mati sehingga daya tetasnya 0 %. Mukti *dkk.*, (2001), menjelaskan bahwa perlakuan kejutan suhu panas menyebabkan terjadinya denaturasi protein pada enzim penetasan sehingga menyebabkan pengerasan *chorion* (selaput pembungkus telur).

Hal ini menyebabkan embrio tidak dapat keluar dari cangkangnya sehingga menyebabkan kematian embrio di dalam telur sebelum menetas menjadi larva. Enzim tersebut dinamakan *chorionase* yang terdiri dari *pseudokeratine*. Enzim penetasan ini dilepaskan di dalam ruang *perivitelin* yang kerjanya bersifat mereduksi *chorion* menjadi lunak sampai akhirnya lapisan *chorion* pecah.

**Abnormalitas Larva Ikan Lele Sangkuriang**

Keberhasilan suatu penetasan tidak hanya ditentukan oleh daya tetas telur, tetapi juga kualitas larva yang dihasilkan, seperti tingkat abnormal larva. Keabnormalan ini dapat ditunjukkan dengan ciri morfologi larva yaitu bentuk kepala, tubuh dan ekor yang bengkok, tubuh menyusut atau lebih pendek dari ukuran normal maupun pembesaran kelopak mata dan kepala serta tingkah laku larva yang tidak dapat berenang sehingga berada pada dasar wadah inkubasi yang disebabkan ketidakseimbangan tubuh (Mukti, 2005). Rerata abnormalitas larva setiap perlakuan ditampilkan pada Tabel 2.

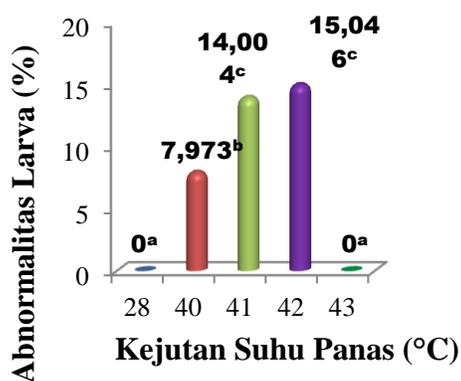
Tabel 2. Rerata Abnormalitas Larva Ikan Lele Sangkuriang

Ulangan	Perlakuan Kejutan Suhu Panas (°C)				
	28	40	41	42	43
1	0	7,216	13,636	20,513	0
2	0	4,839	13,158	11,111	0
3	0	11,864	15,217	13,514	0
Total	0	23,919	42,011	45,138	0
Rerata	0 <sup>a</sup>	7,973 <sup>b</sup>	14,004 <sup>c</sup>	15,046 <sup>c</sup>	0 <sup>a</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

*Hasil Penelitian*

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan tanpa kejutan suhu panas 28°C abnormalitas larva ikan lele sangkuriang lebih rendah (0 %) daripada yang diinduksi kejutan suhu panas suhu. Ketika diinduksi kejutan suhu panas 40°C abnormalitas larva meningkat menjadi 7,973 % diikuti secara berurutan 41°C (14,004 %), dan 42°C (15,046 %). Sedangkan pada suhu 43°C tidak terhitung dalam abnormalitas larva karena semua telur tidak menetas menjadi larva (semua telur mati). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu kejutan panas berbanding lurus dengan abnormalitas larva artinya, semakin tinggi suhu kejutan panas semakin meningkat pula abnormalitas larva. Secara grafis rerata abnormalitas larva ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata Abnormalitas Larva Ikan Lele Sangkuriang

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan perlakuan yang diinduksi kejutan suhu panas memberikan pengaruh pada abnormalitas larva ikan lele sangkuriang.

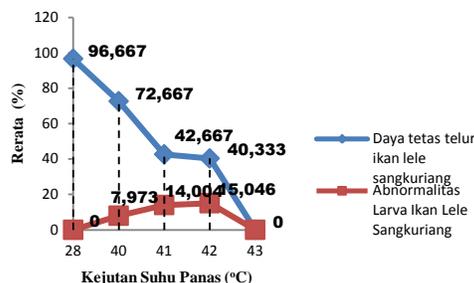
Hasil uji lanjut BNT menunjukkan perlakuan tanpa induksi kejutan suhu panas 28°C berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan yang diinduksi kejutan suhu panas 40°C, 41°C dan 42°C sebaliknya berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan 43°C. Sedangkan perlakuan 40°C berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada perlakuan 41°C berbeda nyata dengan perlakuan 28°C, 40°C, dan 43°C, sebaliknya berbeda tidak nyata dengan perlakuan 42°C.

Dalam penelitian ini perlakuan yang diinduksi kejutan suhu panas terbaik dengan abnormalitas terendah pada perlakuan 40°C. Hal ini diduga sebagian besar jumlah embrio mampu bertahan pada kejutan suhu panas 40°C karena merupakan batas toleransi suhu kejutan panas pada telur ikan lele sangkuriang sehingga embrio yang menetas dan berkembang menjadi larva abnormal pada perlakuan ini lebih rendah daripada kejutan suhu panas 41°C, 42°C dan 43°C. Johnston (2006), menyatakan bahwa stres suhu *letal* selama embriogenesis dapat berpengaruh kuat pada hasil perkembangan ikan teleostei. Mukti *dkk.*, (2001), menambahkan kejutan suhu panas menyebabkan terganggunya enzim penetasan pada telur yang mengakibatkan lapisan terluar telur (*chorion*) mengalami pengerasan yang berdampak terhadap sulitnya embrio untuk keluar. Setelah *chorion* pecah, maka embrio akan keluar dalam keadaan tubuh yang abnormal atau cacat.

## Hasil Penelitian

### Hubungan Daya Tetas dan Abnormalitas Larva Ikan Lele Sangkuriang Pada Kejutan Suhu Panas Berbeda

Untuk mengetahui hubungan antara daya tetas telur dan abnormalitas larva ikan lele sangkuriang pada kejutan suhu panas berbeda digunakan analisis korelasi dimana koefisien korelasinya adalah -0,0797. Dari hasil ini menunjukkan daya tetas telur dan abnormalitas larva memiliki korelasi linear negatif yang artinya, semakin tinggi daya tetas telur semakin rendah abnormalitas larva dan semakin rendah daya tetas telur semakin tinggi abnormalitas larva. Secara grafis hubungan daya tetas dan abnormalitas larva ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Daya Tetas dan Abnormalitas Larva Ikan Lele Sangkuriang pada Kejutan Suhu Panas yang Berbeda.

Teknik poliploidisasi dengan metode kejutan suhu panas yang digunakan dalam penelitian ini memberikan efek yang merugikan yaitu terjadinya penurunan daya tetas telur dan peningkatan abnormalitas larva ikan lele sangkuriang.

Hal ini menyebabkan jumlah larva yang dihasilkan dalam penelitian ini sangat sedikit yang disebabkan karena sebagian besar jumlah telur mati sebelum menetas dan larva abnormal yang dihasilkan tidak dapat bertahan hidup.

## PENUTUP

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian kejutan suhu panas berpengaruh pada daya tetas telur ikan lele sangkuriang dengan suhu terbaik pada suhu 40°C.
2. Pemberian kejutan suhu panas berpengaruh pada abnormalitas larva ikan lele sangkuriang dengan suhu terbaik pada suhu 40°C.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abulias, M. N. Dan D. Bhagawati. 2012. *Karakter Bilateral Simetri Ikan Betutu (Oxyeleotris sp.): Kajian Keragaman Morfologi sebagai Dasar Pengembangan Budidaya*. Depik. 1 (2): 103-106.
- Andi. 2014. *Pengaruh Suhu terhadap Fisiologi Hewan*. <http://andi.blogspot.com>. Diakses 15 Februari 2017.
- Arsianingtyas, Herliana. 2009. *Pengaruh Kejutan Suhu Panas dan Lama Waktu Setelah Pembuahan Terhadap Daya Tetas dan Abnormalitas Larva Ikan Nila*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.

*Hasil Penelitian*

- Arsyad, M. Natsir. 2001. *Kamus Kimia Arti dan Penjelasan Istilah*. Gramedia. Jakarta.
- Beaumont, A. R, Hoare, K. 2010. *Biotechnology and Genetics in Fisheries and Aquaculture*. Oxford [GB]: Blackwell Science. 158 hlm.
- Bramasta. 2009. *Teknik Pemijahan Ikan Lele Sangkuriang*. <http://hobiikan.blogspot.com/2009/01/teknik-pemijahan-lele-sangkuriang-html>. Diakses pada tanggal 12 Januari 2016.
- Carman, O. T. Oshiro, F. Takashima. 1992. Variation in the Maximum Number of Nucleoli in Diploid and Triploid Common Carp. *Journal Nippon Suisan Gokkaiishi*. 58 (12) : 2303-2309.
- Corebima, A. D. 2000. *Genetika Mutasi dan Rekombinasi*. UM Press. Malang.
- Darseno. 2010. *Buku Pintar Budidaya dan Bisnis Ikan Lele*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Djoko. 2006. *Lele Sangkuriang Alternatif Kualitas di Tanah Priangan*. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Firdaus, Syarifin. 2002. *Studi Tentang Jumlah Nukleolus sebagai Metode Analisis Ploidi Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) Ras Punten hasil Poliploid Kejut Panas*. Skripsi (tidak diterbitkan). Biologi FMIPA UM. Malang.
- Ghufran, M. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta.
- Himawan, 2008. *Budidaya Lele Sangkuriang*. <http://Indonesia.com/f/1825-budidaya-lele-sangkuriang-clarias-sp>. Diakses pada tanggal 12 Januari 2016.
- Johnston, IA. 2006. Enviroment and Plasticity of Myogenesis in Teleost Fish. *J exp Biol*. 209: 2249-2264.
- Khairuman, S. P, T. Sihombing, K. Amri. 2002. *Budidaya Ikan Dumbo Secara Intensif*. Argo Media Pustaka. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Budidaya Lele Dumbo di Kolam Terpal*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Lele Sangkuriang*. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Klug, W. S and M. R. Cummings. 2002. *Concepts of Genetics*. ISBN 0130929980. Prentice Hall. New Jersey.
- Kusriningrum, R. S. 2008. *Rancangan Percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya. hal. 43-69.
- Kordi, M. G. H. 2010. *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Lele*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Lukito. 2002. *Lele Ikan Berkumis Paling Populer*. Agromedia Pustaka. Depok
- Mukti, A. T. 1999. *Buku Penuntun Genetika Ikan*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mukti, Akhmad Taufiq, Rustidja, Sutiman Bambang Sumitro dan Mohammad Sasmito Djati. 2001. *Poliploidisasi Ikan Mas (Cyprinus carpio L.)*. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.

*Hasil Penelitian*

- Mukti, A. T. 2005. *Perbedaan Keberhasilan Persentase Popliploidisasi Ikan Mas (Cyprinus carpio Linn.) Melalui Kejutan Panas*. Berkas Penelitian Hayati.
- Mukti, A. T, Mubarak A. S. 2007. *Identifikasi Variasi Nukleoli pada Ikan Mas (Cyprinus carpio) Dengan Tingkat Ploidi Berbeda*. Prosiding Seminar Nasional Breeding, Genetika dan Bioteknologi Perikanan, Nov 12, 2007. Bali [ID]. hlm. 80-83.
- Najiyati, S. 2003. *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nasrudin. 2010. *Jurus Sukses Beternak Lele Sangkuriang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugraha, A. 2012. Pengolahan telur. <http://opymualif.blogspot.html>. Diakses pada tanggal 12 Januari 2016.
- Nurasni, A. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Kejutan Panas terhadap Triploidisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *IJAS* 2(1): 19-23.
- Nurhidayat, M. A, A. Sunarma, dan J. Trenggana. 2004. Rekayasa Uji Keturunan (Progeny Test) Lele Dumbo Hasil Silang Balik (Backcross). *Jurnal Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi*. Vol. 1 No.1 Sukabumi. Hal 18-22.
- Powell, J. 2009. Survey Of Ovaprim Use As A Spawning Aid In Ornamental Fishes In The United States As Administered Through The University Of Florida Tropical Aquaculture Laboratory. *North American Journal Of Aquaculture* 71:206–209. American Fisheries Society.
- Pradeep, P. J, Srijaya, T. C, Papini, A. Chatterji, A. K. 2012b. Effects of triploidy induction on growth and masculinization of red tilapia [*Oreochromis mossambicus* Peters, 1852 × *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758]. *Aquaculture* 344-349:181-187.
- Prihartono, E. R. J. Rasidik, dan U. Arie. 2000. *Mengatasi Permasalahan Budidaya Lele Dumbo*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 1-81.
- Risnandar, D. 2001. *Pengaruh Umur Zigot pada Saat Kejutan Panas terhadap Keberhasilan Triploidisasi serta Kelangsungan Hidup Embrio dan Larva Ikan Jambal Siam (Pangasius hypophthalmus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Rondi, Noego. 2011. *Pengaruh Lingkungan Terhadap Organisme Akuatik*. <http://noego.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 15 Desember 2017.

*Hasil Penelitian*

- Rasmussen RS, Morrissey MT. 2008. Chitin and chitosan. Di dalam: Barrow C, Sahidi F (editor) *Marine Nutraceuticals and Functional Foods*. London (NY): CRC Press.
- Standar dan Paten [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori pada Produk Perikanan: SNI 2346-2022*. Jakarta.
- Sakao, S. Fujimoto, T. Kimura, S. Yamaha, and Arai, K. 2006. Drastic mortality in tetraploid induction results from the elevation of ploidy in masu salmon (*Oncorhynchus masou*). *Aquaculture*. 252 (2-4): 147— 160.
- Shelton, W. 2006. *Artificial Propagation of Nile Tilapia for Chromosome Manipulation*. Dept. of Zoology. University of Oklahoma, United States.
- Slembrouck, J, Komarudin O, Maskur, Legendre, M. 2005. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia (Pangasius jambal)*. Karya Pratama. Jakarta.
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi II. Tarsito. Bandung.
- Sukiya. 2005. *Biologi Vertebrata*. Penerbit Universitas Negeri. Malang.
- Sulityowati, D. Tri, Sarah dan H. Arfah. 2005. Organogenesis dan Perkembangan Awal Ikan *Corydoras panda*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 4 (2) : 67-66.
- Sunarma, A. 2004. *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Makalah disampaikan pada Temu Unit Pelaksana Teknis (UPT) dan Temu Usaha Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan, 04 – 07 Oktober 2004. Bandung.
- Susanto, Pudyono. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD Loan No. 3979 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Suyanto, S. R. 2006. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 3-58.
- Tunas, Arthama Wayan. 2005. *Patologi Ikan Toloestei*. Penerbit Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wirawan, I. 2005. *Efek Pemaparan Copper Sulfat (CuSO<sub>4</sub>) terhadap Daya Tetas Telur, Perubahan Histopatologik Insang dan Abnormalitas Larva Ikan Zebra (Brachydanio rerio)*. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya. 77 hal.
- Zulhardi, Zainal A. Muchlisin, Syahrul Purnawan. 2016. Pengaruh Umur Zigot pada Saat Kejutan Panas Terhadap Keberhasilan Ginogenesis Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Volume 1, No 3 : 291-29