

**OPTIMASI WAKTU PEMBELAHAN SEL DAN SUHU
KEJUTAN TERHADAP TINGKAT KEBERHASILAN
TRIPLOID IKAN SERUKAN (*Osteochilus sp.*)**

SKRIPSI

**ULFA ZALEHA
NIM. 1705904030034**



**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2021**

**OPTIMASI WAKTU PEMBELAHAN SEL DAN SUHU
KEJUTAN TERHADAP TINGKAT KEBERHASILAN
TRIPLOID IKAN SERUKAN (*Osteochilus sp.*)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar**

**ULFA ZALEHA
NIM. 1705904030034**



**PROGAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa kami telah mengesahkan skripsi Saudara:

NAMA : IILFA ZALEHA

NIM : 1705904030034

PROGRAM STUDI : AKUAKULTUR

JUDUL SKRIPSI : OPTIMASI WAKTU PEMBELAHAN SEL DAN SUHU KEJUTAN TERHADAP TINGKAT KEBERHASILAN TRIPLOID IKAN SERUKAN (*Osteochilus sp.*)

Yang diajukan memenuhi sebagai dari syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar

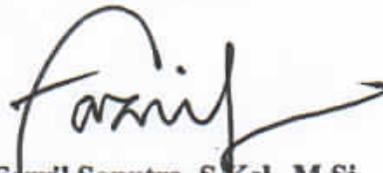
Mengesahkan
Komisi Pembimbing

Ketua



Yusran Ibrahim, S.Pl., M.Si
NIP. 199205072019031020

Anggota



Fazril Saputra, S.Kel., M.Si
NIP. 198905212019031008

Mengetahui

Dekan Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan



Prof. Dr. M. Ali Sarong, M.Si
NIP. 195903251986031003

Ketua Program Studi Akuakultur



Yusran Ibrahim, S.Pl., M.Si
NIP. 199205072019031020

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul :
**OPTIMASI WAKTU PEMBELAHAN SEL DAN SUHU KEJUTAN
TERHADAP TINGKAT KEBERHASILAN TRIPLOID IKAN SERUKAN
(*Osteochilus sp.*)**

Disusun oleh:

Nama : Ulfa Zaleha

NIM : 1705904030034

Program studi : Akuakultur

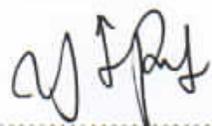
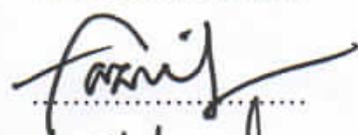
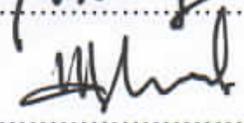
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

**Telah di pertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 05 Januari 2021
dan dinyatakan lulus dan memenuhi syarat untuk diterima.**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Tanda Tangan

1. Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si
(Dosen penguji I)
2. Fazril Saputra, S.Kel., M.Si
(Dosen penguji II)
3. Mahendra, M.Si
(Dosen penguji III)
4. Radhi Fadhillah, S.Pi., M.Si
(Dosen penguji IV)


.....

.....

.....

.....

Mengatahui

Ketua Program Studi Akuakultur



Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si

NIP. 199205072019031020

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ulfa Zaleha
NIM : 1705904030034
Jurusan : Akuakultur
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Optimasi Waktu Pembelahan Sel dan Suhu Kejutan Terhadap Tingkat Keberhasilan Triploid Ikan Serukan (*Osteochilus sp.*).

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa dalam skripsi adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, buku atau bentuk lain yang saya kutip dari orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang seolah-olah dijadikan karya asli saya sendiri. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur-unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Meulaboh, 05 Januari 2021



Ulfa Zaleha
NIM. 1705904030034

RIWAYAT HIDUP



Ulfa Zaleha, lahir di Meunasah Rayeuk Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat pada tanggal 08 April 1997. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dengan Bapak kandung Lidan dan Ibu kandung Rusmaniar. Penulis menyelesaikan pendidikan kanak di Taman Kanak (TK) Muhammadiyah, Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 10 Meulaboh kemudian pada tahun 2013 penulis menamatkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 04 Meulaboh. Pada tahun 2016 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 03 Meulaboh dengan jurusan yang minati Tata Busana. Lulus SMK pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi lulus diterima di Universitas Teuku Umar (UTU) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Program Studi Akuakultur melalui jalur tahapan masuk ketiga seleksi mandiri bersama perguruan tinggi negeri (SMMPTN).

Sebagai penambah wawasan pendidikan dibidang akuakultur penulis mengikuti Magang Mendukung keterampilan mandiri penulis menambah wawasan pendidikan akuakultur dengan mengikuti Magang di Balai Budidaya Ikan krueng Batee Aceh Barat Daya. Kemudian penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi Jawa Barat dengan judul penerapan Identifikasi Parasit Yang Menyerang Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di BBPBAT Sukabumi Jawa Barat.

Untuk memperoleh gelar sarjana akuakultur di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar penulis melakukan penelitian yang sudah disetujui oleh Program Studi dengan judul "Optimasi Waktu Pembelahan Sel dan Suhu Kejutan Terhadap Tingkat Keberhasilan Triploid Ikan Serukan (*Osteochilus* sp.) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

**OPTIMASI WAKTU PEMBELAHAN SEL DAN SUHU KEJUTAN
TERHADAP TINGKAT KEBERHASILAN TRIPLOID IKAN SERUKAN
(*Osteochilus* sp.)**

Ulfa Zaleha¹, Yusran Ibrahim², Fazril Saputra²

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar

²Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar

ABSTRACT

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui optimasi pembelahan sel dan suhu kejutan terhadap tingkat keberhasilan triploid ikan serukan (*Osteochilus* sp.) dengan pemberian suhu kejut yang berbeda terhadap derajat pembuahan, derajat penetasan, tingkat keberhasilan triploid, laju pertumbuhan harian dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan serukan (*Osteochilus* sp.). Pada penelitian ini umur zigot yang digunakan 20 menit setelah fertilisasi, lama kejutan 2 menit dan suhu kejutan 40,41, dan 42 °C. larva dipelihara selama 14 dengan pemberian kuning telur dan *Artemia* sp. secara *Adlibitum* dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari. Wadah penelitian yang digunakan toples dengan volume 2,5 liter air sebanyak 12 unit yang dilengkapi dengan aerasi. Jumlah larva sebanyak 15 ekor /ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva ikan yang diberi kejutan panas yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap derajat pembuahan $49,3 \pm 6,9\%$ dengan suhu kejut 41 °C, derajat penetasan $49,2 \pm 11,1\%$ dengan suhu kejut 41 °C, tingkat kelangsungan hidup $84,4 \pm 7,6\%$ dengan suhu kejut 41 °C, laju pertumbuhan harian tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) $5,15 \pm 1,0\%$ dengan suhu kejutan 41 °C dan tingkat keberhasilan triploid 60% dengan suhu kejut 42 °C.

Kata kunci: Pembelahan sel, Suhu Kejut, Triploid.

**OPTIMIZATION OF CELL TRANSLATION TIME AND SURPRISE
TEMPERATURE ON SUCCESS LEVEL OF TRIPLOID FISH SERUKAN
(*Osteochilus* sp.)**

Ulfa Zaleha¹, Yusran Ibrahim², Fazril Saputra²

¹Student of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Teuku Umar University

²Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Teuku Umar University

ABSTRACT

This research was conducted to determine the optimization of cell division and shock temperature on the success rate of the triploid fish (*Osteochilus* sp.) with giving different shock temperatures to the degree of fertilization, the degree of hatching, the success rate of triploids, the daily growth rate and the survival rate of fish larvae. *exclaim* (*Osteochilus* sp.). In this study, the age of the zygote used was 20 minutes after fertilization, the shock duration was 2 minutes and the shock temperatures were 40.41, and 42 °C. larvae were maintained for 14 by giving egg yolk and *Artemia* sp. *Adlibitum* with a frequency of 2 times a day. The research container used was 12 units of jars with a volume of 2.5 liters of water equipped with aeration. The number of larvae is 15 individuals / replicates. The results showed that the fish larvae that were given different heat shocks had a significant effect ($P < 0.05$) on the fertilization degree of $49.3 \pm 6.9\%$ with a shock temperature of 41 derajatC, the hatching degree of $49.2 \pm 11.1\%$ with shock temperature 41 °C, survival rate $84.4 \pm 7.6\%$ with shock temperature 41 °C, daily growth rate had no significant effect ($P > 0.05$) $5.15 \pm 1.0\%$ with shock temperature 41 °C and 60% triploid success with a shock temperature of 42 °C.

Keywords: Cell division, Shock temperature, Triploid.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Al-hamdulillahi rabbil'alamin, Allah SWT memberikan hikmah (ilmu) kepada yang dikehendakinya dan barang siapa yang diberi hikmah (ilmu) sungguh telah diberikan kebajikan yang banyak, dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakal (Q.S. Al-Baqarah: 269).

Ayahanda dan Ibunda...

*Tiada cinta dan kasih yang paling suci selain cinta kasih setulus ayahanda dan ibunda untuk Ananda, searif arahanmu ayah, selembut pangkuanmu ibu doa kalian hadirkan keridhaan untukku. Petuahmu tuntunkan jalanku, dekapmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan doa malammu telah merangkul diriku. menuju hari depan yang cerah kini diriku telah selesai dalam studiku. Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-mu ya Allah, ku persembahkan karya tulis ini untuk yang termulia dalam hidup Ananda,
Ayahanda Lidan dan Ibunda Rusmaniar.*

Teristimewa terima kasihku, kepada kakakku tersayang Hasnawita dan adik tercintaku Barmawi yang selalu memberikan dukungan, perhatian serta pengorbanan sehingga dapat terselesaikan skripsi ini. Drama lika-liku menjadi anak kedua dari tiga bersaudara tidaklah mudah, terimakasih sudah menjadi kakak dan adik terbaik untuk ananda dalam segala hal yang memberi ananda keceriaan dalam hidup.

Segegap Dosen Akuakultur, Dosen FPIK dan Staf FPIK, terima kasih sebesar-besarnya saya ucapkan atas didikan dan ilmu serta waktu yang telah kalian luangkan hanya untuk membimbing saya, semoga ketulusan dan keikhlasan kalian akan dibalas dengan pahala oleh Allah SWT yang telah memberikan ilmunya, semoga bermanfaat bagi saya dan masyarakat.

Kepada sahabat-sahabatku Aini Hidayat, Ira Anziliriyah Z ,Putri Mardiatu Rahmah, Yusnidar, Nur Sholika, Sry Yunanda dan Taufik Akbar yang telah membantu dan menyemangati saya dalam pembuatan skripsi ini , terimakasih dari kalian saya belajar tidak menuntut lebih dalam berteman dan tidak menuntut banyak dari memberi.

Terimakasih tahun 2020, tahun yang berat untuk saya divonis mengidap penyakit Systemic lupus erythematosus, unspecified (SLE) mengajarkan saya untuk menghargai diri dan kesehatan.

Ulfa Zaleha

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: Optimasi Waktu Pembelahan Sel dan Suhu kejutan Terhadap Tingkat Keberhasilan Triploid Ikan Serukan (*Osteochilus sp.*) sebagai salah satu tugas akhir sarjana Prodi Akuakultur.

Tujuan dari skripsi adalah untuk memberikan gambaran mengenai pelaksanaan kegiatan serta sebagai bentuk pertanggungjawaban penulis kepada pihak Institusi yang sudah memberikan dukungan besar sehingga penulis bisa melaksanakan kegiatan penelitian. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Penghargaan yang tidak dapat penulis bayarkan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta Lidan dan Ibunda yang tersayang Rusmaniar yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis. Kemudian terima kasih untuk kakak tercinta Hasnawita yang selalu memberi motivasi dan adik tersayang Barmawi yang selalu menjadi penyemangat untuk penulis.
2. Bapak Yusran Ibrahim, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing I dan Ketua Jurusan Program Studi Akuakultur yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan juga semangat orangtua kedua yang luar biasa dalam penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Fazril Saputra, S.Kel., M.Si selaku Pembimbing II Penelitian yang selalu memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi dan juga semangat yang luar biasa untuk penulis.
4. Bapak Prof. Dr. M Ali Sarong., M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

5. Seluruh Dosen program studi akuakultur dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam fasilitas, ilmu serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senangtiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak. Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Meulaboh, 05 Januari 2021

Ulfa Zaleha

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ikan Serukan (<i>Osteochilus</i> sp.)	4
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan	5
2.3. Reproduksi Ikan Serukan	6
2.4. Triploidisasi.....	8
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Prosedur Penelitian.....	11
3.4. Parameter Uji	15
3.5. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	17
4.1.1. Derajat Pembuahan (DPh)	17
4.1.2. Derajat Penetasan (DPt).....	18
4.1.3. Tingkat Keberhasilan Triploid (TKT).....	19
4.1.4. Laju Pertumbuhan Harian (LPH).....	20
4.1.5. Kelangsungan Hidup (KH)	21
4.1.6. Kualitas Air	22
4.2. Pembahasan.....	23
4.2.1. Derajat Pembuaha (DPh).....	23
4.2.2. Derajat Penetasan (DPt).....	25
4.2.3. Tingkat Keberhasilan Triploid (TKT).....	26
4.2.4. Laju Pertumbuhan Harian (LPH).....	29
4.2.5. Kelangsungan Hidup (KH)	31
4.2.5. Kualitas Air	32

V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat.....	10
Tabel 2. Bahan	10
Tabel 3. Nilai Semua Parameter DPh,DPt,TKT,LPH dan TKH.....	17
Tabel 4. Tingkat Keberhasilan Triploid (TKT).....	20
Tabel 5. Kualitas Air	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Induk Ikan Serukan (<i>Osteochilus sp.</i>)	4
Gambar 2. Derajat Pembuahan (DPh)	18
Gambar 3. Derajat Penetasan (DPt)	19
Gambar 4. Laju Pertumbuhan Harian (LPH)	20
Gambar 5. Kelangsungan Hidup Ikan (TKH)	22
Gambar 6. Perkembangan Embrio Ikan Serukan	23
Gambar 7. Telur Terbuahi dan Telur Tidak Terbuahi.....	24
Gambar 8. Sampel Kromosom Triploid dan Diploid.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Derajat Pembuahan.....	40
Lampiran 2. Derajat Penetasan	42
Lampiran 3. Tingkat Keberhasilan Triploid.....	44
Lampiran 4. Laju Pertumbuhan Harian.....	45
Lampiran 5. Tingkat Kelangsungan Hidup.....	47
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

I.I Latar Belakang

Ikan serukan *Osteochilus* sp. merupakan ikan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu komoditas budidaya. Ikan serukan memiliki keunggulan antara lain mudah dibudidayakan karena tahan terhadap serangan penyakit (Subagia *et al.* 2006). Rasanya gurih dan tekstur dagingnya yang lembut membuat ikan ini banyak diminati oleh masyarakat terutama di Aceh, hasil observasi di lapangan ikan ini dijual dengan harga yang relatif tinggi yaitu Rp. 40.000 – 50.000 /kg. Ditinjau dari sisi reproduksinya, ikan ini memiliki tingkat fekunditas tinggi mencapai 550 butir/gr induk, pembuahan dan penetasan masing-masing mencapai 95 dan 93% (Ibrahim *et al.* 2018). Ikan serukan di habitatnya mengkonsumsi alga, lumut dan tumbuhan yang menempel pada benda-benda yang mangapung sehingga tergolong sebagai ikan herbivora (Samsudin 2010).

Penelitian tentang ikan serukan telah banyak dilakukan diantaranya tentang penyimpangan genetik (Mulyasari *et al.* 2010), aspek reproduksinya di perairan Rawa Pening kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang (Rochmatin *et al.* 2014), pemijahan (Muchlisin *et al.* 2014: Adami *et al.* 2015), kebutuhan protein yang optimum (Samsudin 2010), kebutuhan ransum harian (Asma *et al.* 2016), pemanfaatan ekstrak bawang merah, *Alium cepa* dalam pakan sebagai sumber prebiotik (Mayana *et al.* 2016) dan perkembangan post-larva dalam pemberian pakan berbeda (Yusuf *et al.* 2014).

Prinsip-prinsip modifikasi genetik metode yang digunakan untuk meningkatkan produksi dan kualitas benih yaitu dengan cara rekayasa genetik (Nurasni 2012). Upaya perbaikan performa pertumbuhan ikan dapat dilakukan dengan rekayasa genetik melalui beberapa metode, diantaranya seleksi, hibridisasi atau persilangan, rekayasa set kromosom dan transgenesis.

Triploidisasi merupakan salah satu bagian dari metode rekayasa kromosom. Triploidisasi adalah rekayasa jumlah ploidi pada set kromosom yaitu dari dua set (diploid) menjadi tiga set (triploid). Triploidisasi menghasilkan benih dengan karakter steril (gonad tidak berkembang), sehingga dapat mengontrol populasi di alam, meningkatkan sintasan dan pertumbuhan (Berrill *et al.* 2012). Produksi ikan triploid sangat penting dilakukan dalam kegiatan budidaya, karena dapat mengalihkan energi dari pematangan gonad ke pertumbuhan somatik dan dapat memperbaiki kualitas daging (Lawson dan Ishola 2010). Metode Triploid yang diinduksi adalah satu-satunya metode yang efektif saat ini tersedia untuk produksi massal ikan serukan.

Studi triploidisasi menggunakan suhu teknik kejut telah dilakukan pada beberapa ikan spesies seperti ikan Selais (Alawi *et al.* 2009), nila tilapia (Mukti *et al.* 2009), ikan mas (Mukti *et al.* 2001) dan lele afrika (Nurasni 2012). Studi sebelumnya menunjukkan pertumbuhan kinerja ikan triploid lebih cepat daripada ikan diploid karena teknik triploidisasi sangat menjanjikan untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan serukan.

I.2 Rumusan Masalah

Ikan serukan merupakan ikan lokal Aceh yang harus dilestarikan dan dikembangkan sehingga menjadi salah satu komoditas budidaya unggulan.

Namun, saat ini kendala yang dihadapi yaitu laju pertumbuhannya yang masih relatif rendah. Upaya untuk meningkatkan pertumbuhan ikan serukan dapat dilakukan dengan perbaikan genetik melalui metode rekayasa set kromosom (triploidisasi), metode ini sudah banyak diterapkan dan memberikan hasil positif pada beberapa spesies ikan. Pada ikan serukan, penerapan metode ini belum pernah dilaporkan sebelumnya.

I.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah optimasi waktu pembelahan sel dan suhu kejutan terhadap tingkat keberhasilan triploid ikan serukan (*Osteochilus* sp.).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai acuan ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi agar dapat dijadikan pedoman pada kegiatan budidaya ikan serukan (*Osteochilus* sp.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Serukan *Osteochilus* sp.

Secara taksonomi ikan serukan tergolong dalam kingdom: Animalia, phylum: Chordata, subphylum: Vertebrata, superclass: Osteichthyes, class: Actinopterygii, subclass: Neopterygii, infraclass: Teleostei, superorder: Ostariophysi, order: Cypriniformes, superfamily: Cyprinoidea, family: Cyprinidae, genus: *Osteochilus*, (Myers *et al.* 2014), spesies: *Osteochilus* sp. (Muchlisin *et al.* 2014).



Sumber : Dokumentasi Pribadi (2020)

Gambar 1. Induk Ikan Serukan *Osteochilus* sp.

Indonesia terdapat lima belas spesies *Osteochilus* sp. diantaranya ikan Serukan yang merupakan ikan dari famili *Cyprinidae*. Ikan serukan terdapat di perairan Pulau Jawa dan Sumatera, khusus di Aceh spesies ini banyak ditemukan di wilayah Kabupaten Nagan Raya dan Aceh Selatan (Muchlisin dan Azizah 2009). Ikan serukan sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk unggulan akuakultur karena memiliki nilai ekonomis tinggi, harga di pasar berkisar antara Rp 40.000 – 50.000. Ikan serukan juga banyak diolah menjadi produk khas seperti “*Eungkot Salee*” atau “*Eungkot Thoe*” yang menambah nilai

jual. Berdasarkan aspek lingkungan, ikan serukan berperan sebagai agen kelestarian karena dapat dijadikan sebagai biokontrol blooming alga di perairan (Syandri 2004). Selanjutnya Muchlisin *et al.* (2014), menyatakan bahwa teknik pemijahan ikan serukan sudah dapat dilakukan secara buatan menggunakan Ovaprim, hormon *oxytocin* dan ekstrak kepala ayam. Penggunaan Ovaprim sangat disarankan karena hasil percobaan menunjukkan tingkat pembuahan, penetasan dan kelangsungan hidup mencapai 80-90%.

2.2 Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Serukan

Ikan serukan adalah ikan yang tersebar di perairan Aceh di habitatnya ikan serukan mencari tempat yang menjadi tempat makanan seperti sungai dan rawa. Makanan ikan serukan yaitu detritus dan jasad penempel *periphyton* seperti ganggang (*chlorophyceae*, *cyanophyceae*), cyanobacteria, mikroba heterotrofik, dan detritus yang melekat dan terendam pada permukaan air. Pada stadia larva dan benih, ikan serukan memakan fitoplankton dan zooplankton atau jenis alga ber-sel satu seperti diatom dan ganggang yang termasuk kedalam kelas *cyanophyceae* dan *chlorophyceae* yang mengandung klorofil a dan klorofil b dan protein, sedangkan ikan serukan dewasa memakan tumbuh-tumbuhan air seperti *chlorophyceae*, *characeae*, *ceratophyllaceae*, *polygonaceae* (Susanto 2004).

Makanan alami biasanya berupa plankton, baik fitoplankton atau zooplankton, kelompok cacing, tumbuhan air, organisme bentos dan ikan maupun organisme lain yang berukuran lebih kecil daripada organisme yang dipelihara. Secara ekologis pengelompokan makanan alami sebagai plankton, nekton, benthos, perifiton, epifiton dan neuston, di dalam perairan akan membentuk suatu rantai makanan dan jaringan makanan (Mudjiman 1989).

Ikan serukan (*Osteochilus* sp.) merupakan ikan herbivora, yaitu memakan makanan yang berupa makanan nabati, antara lain yaitu alga filamen dan plankton lainnya. Kebiasaan makanan ikan (*food habits*) adalah kuantitas dan kualitas makanan yang dimakan oleh ikan, sedangkan kebiasaan cara memakan (*feeding habits*) adalah waktu, tempat dan caranya makanan itu didapatkan oleh ikan. Kebiasaan makanan dan cara memakan ikan secara alami bergantung pada lingkungan tempat ikan itu hidup. Tujuan mempelajari kebiasaan makanan (*food habits*) ikan dimaksudkan untuk mengetahui pakan yang dimakan oleh setiap jenis ikan. Pengelompokan ikan berdasarkan kepada bermacam-macam makanan yang dimakan, ikan dapat dibagi menjadi *euryphagic* yaitu ikan pemakan bermacam-macam makanan, *stenophagic* yaitu ikan pemakan makanan yang macamnya sedikit dan *monophagic* yaitu ikan yang makanannya terdiri dari atas satu macam makanan saja (Effendie 1997).

Kajian habitat kebiasaan makanan ikan ialah menentukan gizi alamiah ikan itu, sehingga dapat dilihat hubungan di antara organisme di perairan tersebut, misalnya bentuk-bentuk pemangsaan, saingan dan rantai makanan. Sehingga makanan dapat merupakan faktor yang menentukan bagi populasi, pertumbuhan dan kondisi ikan, sedangkan macam makanan satu jenis ikan biasanya bergantung kepada umur, tempat dan waktu. Kebiasaan makanan dapat berbeda dengan waktu lainnya walaupun pengambilan dilakukan pada tempat yang sama. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan suasana lingkungannya.

2.3 Reproduksi Ikan Serukan

Reproduksi adalah kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan sebagai upaya untuk melestarikan jenis atau kelompoknya. Ikan memiliki

reproduksi yang berbeda-beda tergantung pada jenis, tingkah laku dan habitatnya. Sebagian ikan memiliki jumlah telur banyak, namun ukuran telur tersebut relatif kecil dan sintasannya rendah. Sebaliknya ikan yang memiliki telur yang sedikit mempunyai ukuran telur yang besar. Reproduksi ikan dikontrol oleh kelenjar pituitary yaitu kelenjar hipotalamus, hipofisis dan gonad yang dipengaruhi oleh adanya pengaruh dari lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi reproduksi diantaranya yaitu temperatur, cahaya, dan cuaca. Ikan serukan betina dapat mulai dipijahkan dari umur satu hingga satu setengah tahun dengan berat badan sekitar 100 gr. Ikan jantan sudah mulai dipijahkan sekitar umur delapan bulan. Induk betina dapat dipijahkan setiap tiga dan empat bulan sekali. Ikan jantan dan betina dapat dibedakan dengan cara memijit bagian perut ke arah anus. Ikan jantan akan mengeluarkan cairan putih susu dari lubang genitalnya, sedangkan betina tidak. Induk betina yang sudah matang telur dapat dicirikan dengan perutnya yang relatif membesar dan lunak bila diraba, serta dari lubang genital keluar cairan jernih kekuningan bila perut perlahan-lahan ke arah anus. Induk yang dipijahkan diberok dahulu selama tiga sampai tujuh hari. Pemberokan jantan dan betina sebaiknya pada kolam yang terpisah (Sumantadinata 1983).

Ikan serukan memiliki potensi reproduksi yang cukup tinggi. Kematangan gonad pertama terjadi pada umur satu tahun dan berat diatas 129 gr. Satu ekor ikan betina tingkat fekunditas mencapai 550 butir/gr induk (Ibrahim *et al.* 2018). Induk betina bertelur 8 jam setelah proses penyuntikan hormon ovaprim (Susanto 2006). Stadia larva merupakan stadia paling kritis dari siklus hidup ikan. Masa kritis ini ditandai tingginya kematian karena adanya predator, penyakit dan faktor biotik yang berhubungan dengan larva tersebut. Masa kritis itu terletak pada saat

sebelum dan sesudah penghisapan kuning telur dan ketika mulai mengambil makanan dari luar. Ketersediaan pakan alami yang baik merupakan faktor yang menentukan keberhasilan larva (Effendi 1997).

2.4 Triploidisasi

Triploidisasi merupakan salah satu bagian dari metode rekayasa set kromosom. Triploidisasi adalah rekayasa jumlah ploidi pada set kromosom yaitu dari dua set (diploid) menjadi tiga set (triploid). Triploidisasi menghasilkan benih dengan karakter steril (gonad tidak berkembang), sehingga dapat mengontrol populasi di alam, meningkatkan sintasan dan pertumbuhan. Ovarium dan testis pada ikan triploid secara signifikan tidak berkembang dan tidak ada tanda-tanda kematangan ovum dan spermatid (Nam *et al.* 2004). Produksi ikan triploid sangat penting dilakukan dalam kegiatan budidaya, karena dapat mengalihkan energi dari pematangan gonad ke pertumbuhan somatik dan dapat memperbaiki kualitas daging (Piferrer *et al.* 2009; Berrill *et al.* 2012).

Triploidisasi terdiri dari *autotriploid* dan *allotriploid*. *Autotriploid* adalah triploidisasi yang dilakukan pada ikan hasil perkawinan spesies yang sama, sedangkan *allotriploid* adalah triploidisasi yang dilakukan pada spesies yang berbeda. *Allotriploid* diduga memiliki performa yang lebih baik dibandingkan *autotriploid* dan diploid (normal) karena *allotriploid* merupakan gabungan dari hibridisasi dan rekayasa set kromosom. Park *et al.* (2006), menyatakan bahwa pertumbuhan triploid hibrid (*allotriploid*) hasil persilangan antara ikan *Misgurnus mizolepis* x *Misgurnus anguillicaudatus* lebih baik dibandingkan ikan diploid. Triploidisasi pada ikan dapat dilakukan dengan perlakuan fisik, yaitu dengan kejutan suhu panas (*heat shock*), kejutan suhu dingin (*cold shock*) dan tekanan

(*hydrostatic pressure*). Sedangkan perlakuan kimia dapat dilakukan dengan menggunakan zat-zat anti pembelahan seperti *colchicine*, *cytochalasin* dan *vincristine*. Semua perlakuan tersebut dilakukan untuk menghambat pelepasan *polar body* II, pada ikan patin pelepasan terjadi 2 menit setelah fertilisasi (Ibrahim *et al.* 2017) dan beberapa spesies ikan pelepasan ini terjadi 3-7 menit setelah fertilisasi (Carman *et al.* 1991).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli hingga September di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Desa Meunasah Krueng Kecamatan Beutong Kabupaten Nagan Raya. Analisis laboratorium akan dilaksanakan di Laboratorium Kering Fakultas Perikanan dan Laboratorium Terpadu Universitas Teuku Umar.

3.2 Alat dan Bahan Uji

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini :

Tabel 1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Justifikasi Pemakaian
1	Air Pump	Alat penyuplai oksigen
2	Batu Aerasi	Alat penyuplai oksigen
3	Selang Aerasi	Alat penyuplai oksigen
4	Hapa (jaring)	Wadah induk
5	Ember	Wadah penanganan larva
6	Styrofoam	Wadah perlakuan triploidisasi
7	Slide glass	Wadah preparasi sampel
8	Mikro pipet 0,1 μ l	Alat preparasi sampel
9	Mikrotube 600 μ l	Alat preparasi sampel
10	Mikrotip	Alat preparasi sampel
11	Healter	Alat pemanas air
12	Saringan	Wadah perlakuan telur

Tabel 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Justifikasi Pemakaian
1	Induk Ikan Serukan	Objek penelitian
2	Pakan	Nutrisi ikan uji
3	Ovaprim	Hormon pemijahan

4	Colchisine	Bahan analisis ploidy
5	Perak nitrat (AgNO ₃)	Bahan analisis ploidy
6	Gelatin	Bahan analisis ploidy
7	Gliserin	Bahan analisis ploidy
8	Kalium klorida (KCl)	Bahan analisis ploidy
9	Asam formiat	Bahan analisis ploidy
10	Asam asetat glacial	Bahan analisis ploidy
11	Ethanol absolute	Bahan sterilisasi sampel dan alat
12	Akuades	Bahan sterilisasi sampel dan alat
13	Air Panas	Bahan untuk triploidisasi

Ikan uji untuk pemijahan yang digunakan pada penelitian ini adalah induk ikan serukan. Bobot induk ikan serukan yang digunakan adalah induk betina $105 \pm 3,6$ gr dan jantan $70 \pm 2,8$ gr.

3.3 Prosedur Penelitian

A. Pemijahan Buatan

Pemijahan dilakukan secara buatan, induk betina ikan serukan diinjeksi Ovaprim dengan dosis 0,5 ml/kg sedangkan induk jantan dengan dosis 0,3 ml/kg. Penyuntikan dilakukan pada jam 23.00 WIB, setelah 10 jam ikan siap di-*stripping* dan dilakukan pembuahan.

B. Induksi Triploid

Sebelum melakukan induksi triploid menggunakan kejut suhu panas (*heatshock treatment*), terlebih dahulu dilakukan pengamatan waktu pembelahan sel telur. Hal ini dilakukan agar mendapatkan waktu yang tepat untuk diberikan kejut suhu yaitu saat pembelahan meosis II atau saat pelepasan *polar body* II. Pada pengamatan pembelahan sel telur didapatkan umur zigot 20 menit saat pelepasan *polar body* II. Kemudian diberikan kejut suhu 40°C, 41°C dan 42°C selama 2 menit pada umur zigot 20 menit. Telur dan sperma dibuahi, selanjutnya

induksi triploid dilakukan secara massal dengan kejut suhu 40°C ,41°C dan 42°C selama dua menit pada umur zigot 20 menit yang dilakukan di dalam *Styrofoam* ukuran 40 x 20 x 20 cm³. Telur di inkubasi bak penetasan dengan suhu 26-29°C dan menetas setelah 30-36 jam.

C. Pemeliharaan

Ikan uji dipelihara selama 14 hari dalam toples berukuran diameter 27,5 cm, tinggi 24 cm dan keliling 88 cm. Larva ikan diberikan pakan alami kuning telur dan artemia hingga berumur 14 hari. Pemberian pakan alami diberikan dengan frekuensi 2 kali sehari sekali secara *adlibitum*.

D. Identifikasi Triploid

Analisis ploidi dilakukan dengan preparasi nukleolus menggunakan modifikasi metode Howell dan Black (1980) dan dikonfirmasi dengan preparasi kromosom menggunakan modifikasi metode Kligerman dan Bloom (1977). Keberhasilan triploidi diamati berdasarkan ukuran sel darah merah, dimana ikan triploid memiliki ukuran sel darah merah lebih besar berbanding ikan normal. Nukleolus merupakan anak inti yang terdapat di dalam inti sel, organel ini akan nampak pada tahap interfase dan berfungsi sebagai pengatur dalam pembelahan sel dan mensintesa ribosom bersama asam nukleatnya. Perhitungan nukleolus merupakan suatu metode tidak langsung dalam mengidentifikasi poliploidi. Metode ini merupakan metode yang mudah, cepat dan relatif murah serta berpeluang besar untuk diterapkan pada berbagai spesies ikan.

Metode penghitungan nukleolus dapat menggunakan pewarnaan yang dipakai oleh Howell dan Black (1980) yaitu dengan metode pewarnaan perak (*silver staining*). Pewarna yang digunakan dalam metode ini adalah perak nitrat

yang berfungsi untuk mewarnai komponen-komponen protein pada nukleolus. Pewarnaan perak nitrat ini, dilakukan saat interfase, sel inti akan terlihat berwarna kuning sedangkan nukleolus berwarna hitam. pada saat metafase, kromosom berwarna kuning dan NOR berwarna hitam. Jumlah nukleolus ini bervariasi atau tetap tergantung pada spesies dan jumlah kromosom yang memiliki NOR. Berikut adalah proses identifikasi triploid pada ikan :

a) **Pembuatan Reagen**

1. Larutan Carnoy : dibuat dengan mencampurkan asam asetat glacial (50 ml) dan alkohol (150 ml) dengan perbandingan 1 : 3.
2. Larutan hipotonik 0.075 M (1 liter) : dibuat dengan melarutkan 5.6 gr KCl dalam 1 liter akuades.
3. Larutan A : 10 gr AgNO_3 dilarutkan dalam 20 ml akuades.
4. Larutan B : 2 gr gelatin dilarutkan dalam 50 ml air kemudian ditambahkan dengan 50 ml gliserin (10 g gliserin + 40 ml akuades) sambil diaduk hingga jernih. Larutan campuran (gelatin + air + gliserin) di bagi menjadi 10 tempat (masing-masing 10 ml larutan), kemudian tiap-tiap larutan 10 ml tersebut ditambahkan 2 tetes asam formiat. Larutan disimpan dalam freezer. Sebelum digunakan, larutan ini dicairkan dalam air hangat.

b) **Pembuatan Preparat**

1. Sirip ekor dan insang ikan dipotong kecil-kecil. Potongan jaringan tersebut direndam dalam larutan hipotonik (KCl 0.075 M) selama 60 menit pada suhu ruang. Larutan hipotonik diganti setiap 30 menit selama waktu perendaman dengan volume 20 kali volume jaringan.
2. Kemudian difiksasi dalam larutan Carnoy selama 60 menit dengan

penggantian larutan Carnoy setiap 30 menit.

3. Selanjutnya proses dapat dilanjutkan atau dapat dihentikan dengan menyimpan jaringan yang telah direndam dalam larutan Carnoy tersebut dalam refrigerator dengan suhu 4⁰C. Jaringan tersebut dapat digunakan sampai 2 - 3 minggu.
4. Jaringan diambil dan dikeringkan dengan menyentuhkan kertas tissue agar larutan fiksatif hilang.
5. Jaringan ditempatkan dalam gelas obyek cekung dan ditambahkan dengan 3 – 4 tetes asam asetat 50%.
6. Jaringan digerak-gerakkan secara hati-hati dengan menggunakan pisau bedah hingga terbentuk suspensi sel (warna larutan menjadi keruh).
7. Suspensi sel tersebut dihisap dengan pipet tetes lalu teteskan diatas gelas preparat yang telah direndam dalam alkohol absolut dan ditempatkan di atas hot plate dengan suhu 40-45 ⁰C kemudian hisap kembali dengan cepat hingga terbentuk ring.

c) Perwarnaan Preparat

1. Sebanyak 2 tetes larutan A dan 1 tetes larutan B (2 : 1) ditetaskan di atas preparat lalu dicampur dan disebarakan ke seluruh permukaan gelas preparat dengan menggunakan tusuk gigi.
2. Preparat ditempatkan dalam box staining dengan suhu 40 – 45⁰C dibiarkan selama 20 menit atau sampai warnanya berubah menjadi kuning kecoklatan.
3. Preparat diangkat dan dibilas dengan akuades. Biarkan kering udara.
4. Preparat diamati dibawah mikroskop.

E. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Setiap ulangan dipelihara sebanyak 15 ekor larva ikan uji sehingga total ikan uji yaitu 180 ekor.

P0 : Pemijahan normal

P1 : Umur zigot 20 menit pada suhu 40 °C lama kejut 2 menit

P2 : Umur zigot 20 menit pada suhu 41 °C lama kejut 2 menit

P3 : Umur zigot 20 menit pada suhu 42 °C lama kejut 2 menit

3.4 Parameter yang Diamati

A. Derajat Pembuahan (DPh)

Derajat pembuahan dihitung setelah 6-8 jam fertilisasi, parameter ini untuk melihat kualitas telur merata atau tidak. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{DPh (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur yang digunakan}} \times 100$$

B. Derajat Penetasan (DPt)

Derajat penetasan dihitung 3 jam setelah telur menetas, parameter ini untuk melihat perbedaan tingkat penetasan antar perlakuan pasca kejutan suhu panas. Dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

C. Tingkat Keberhasilan Triploid

Keberhasilan triploid dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$3n (\%) = \frac{\text{Jumlah ikan sampel}}{\text{Jumlah ikan teridentifikasi } 3n} \times 100$$

D. Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\alpha = 100 \times [\ln(W_t) - \ln(W_0)] / t$$

Keterangan: α = Laju Pertumbuhan Harian (% hari⁻¹)

W_t = Bobot Akhir (gr)

W_0 = Bobot Awal (gr)

t = Lama Pemeliharaan (hari)

E. Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Tingkat kelangsungan hidup dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$TKH = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan: TKH = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

3.5 Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh akan ditabulasi menggunakan Microsoft Excel 2016 dan RAL (Rancangan Acak Lengkap) menggunakan SPSS versi 23 *windows* dan data kualitatif pembelahan sel, distribusi nukleolus dianalisis secara deskriptif.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Nilai pertambahan derajat pembuahan (DPh), derajat penetasan (DPt), tingkat keberhasilan triploid (TKT), laju pertumbuhan harian (LPH) dan tingkat kelangsungan hidup (TKH) ikan serukan (*Osteochilus sp.*) yang dipelihara selama 14 hari dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Semua Parameter DPh, DPt, TKT, LPH dan TKH

Parameter	Perbedaan Suhu (Perlakuan)			
	PO kontrol	P1	P2	P3
DPh (%)	65 ± 3,5 ^d	33,7 ± 3,5 ^b	49,3 ± 6,9 ^c	22,3 ± 6,8 ^a
DPt (%)	86,9 ± 6,5 ^b	40 ± 1,8 ^a	49,2 ± 11,1 ^a	38,3 ± 17,7 ^a
TKT (%)	0%	50%	50%	60%
LPH (%/Hari)	3,28 ± 1,7 ^a	3,18 ± 2,6 ^a	5,15 ± 1,0 ^a	3,30 ± 1,2 ^a
TKH (%)	68,9 ± 10,1 ^{ab}	66,7 ± 13,3 ^{ab}	84,4 ± 7,6 ^b	57,7 ± 3,8 ^a

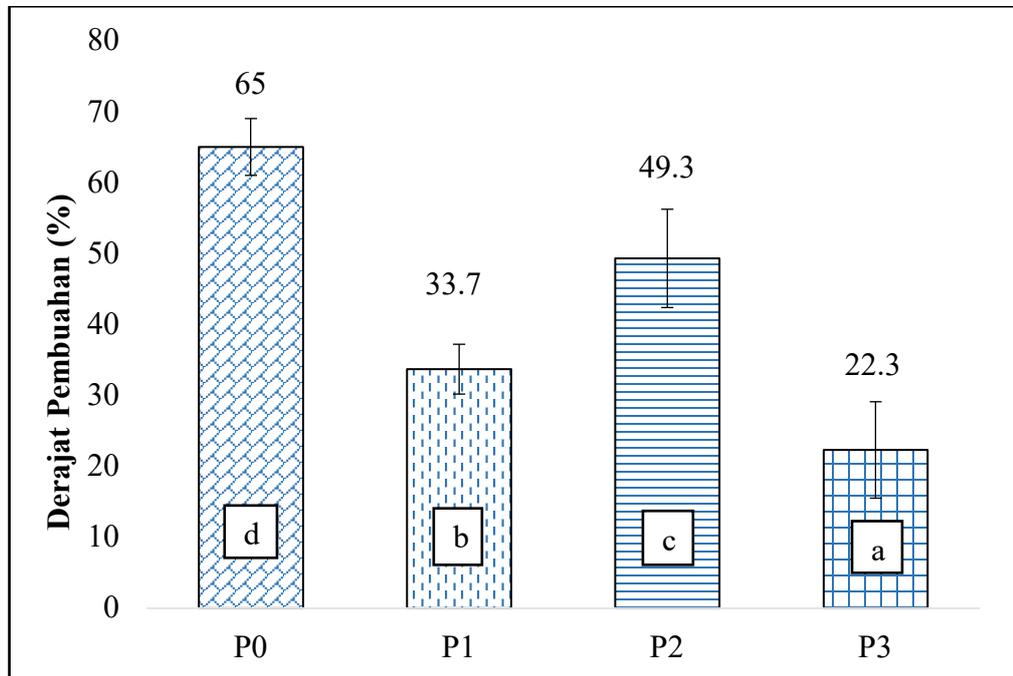
Keterangan : 1. Huruf superscript dibelakang standart deviasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

2. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan standart deviasi.

4.1.1 Derajat Pembuahan (DPh)

Pengamatan pembuahan spermatozoa terhadap telur dilakukan setelah 10 jam fertilisasi sperma dengan telur, sampel telur yang diamati sebanyak 100 butir telur dalam setiap perlakuan yang diambil secara acak dari total telur 500 butir. Hasil pengamatan derajat pembuahan yang tertinggi terdapat pada P0 dengan nilai DPh 65% dan hasil terendah derajat pembuahan terdapat pada perlakuan P3 dengan nilai DPh 22,3 %. Hasil perhitungan Anova dan uji

lanjut Duncan menunjukkan bahwa kombinasi perbedaan suhu berpengaruh nyata terhadap pemuahan telur ikan serukan dapat dilihat pada gambar 2.



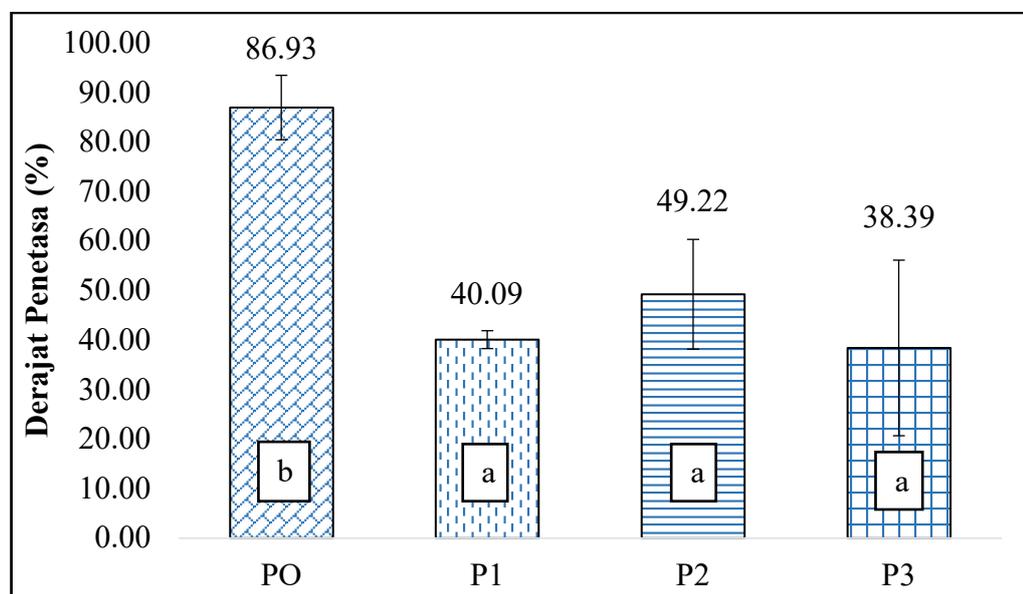
Keterangan : Huruf abjad kecil yang berbeda pada masing-masing gambar grafik menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Gambar 2. Derajat Pemuahan (DPh) Ikan Serukan *Osteochilus* sp.

4.1.2 Derajat Penetasan (DPt)

Lama periode inkubasi telur ikan seurukan (*Osteochilus* sp.) berkisar 30-36 jam dan pengamatan derajat penetasan dilakukan 3 jam setelah telur menetas. Pergantian air dilakukan pada waktu inkubasi 20-25 jam ini bertujuan agar telur tidak berjemur dan terserang penyakit. Setelah 3 jam menetas larva dan sisa telur disaring dan dilakukan pergantian air agar telur yang tidak menetas tidak memengaruhi larva yang sudah menetas. Stabil suhu air yang baik untuk larva ikan serukan 27° C. Hasil pengamatan penetasan larva pada setiap perlakuan terdapat perbedaan signifikan pada derajat penetasan tertinggi terdapat pada PO dengan nilai rata-rata 86,93% dan

diikuti P2 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 41° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 49,22% kemudian diikuti P1 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 40° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 40,09% dan derajat penetasan terendah terdapat pada P3 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 42° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 38,39%. Hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan kemudian uji lanjut Duncan untuk melihat perlakuan berbeda nyata atau tidak. Hal ini bisa dilihat pada gambar 3 dibawah.



Keterangan : Huruf abjad kecil yang berbeda pada masing-masing gambar grafik menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Gambar 3. Derajat Penetasan (DPt) Ikan Serukan *Osteochilus* sp.

4.1.3 Tingkat Keberhasilan Triploid

Larva yang digunakan untuk sampel preparat berumur seminggu. Sampel yang digunakan 10 ekor larva/ulangan, Hasil pengamatan triploid pada setiap perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan. Tingkat keberhasilan triploid ikan tertinggi pada P3 dengan nilai rata-rata $3n = 60\%$ kemudian diikuti P1 dan P2 dengan nilai rata-rata $3n = 50\%$ dan PO dengan

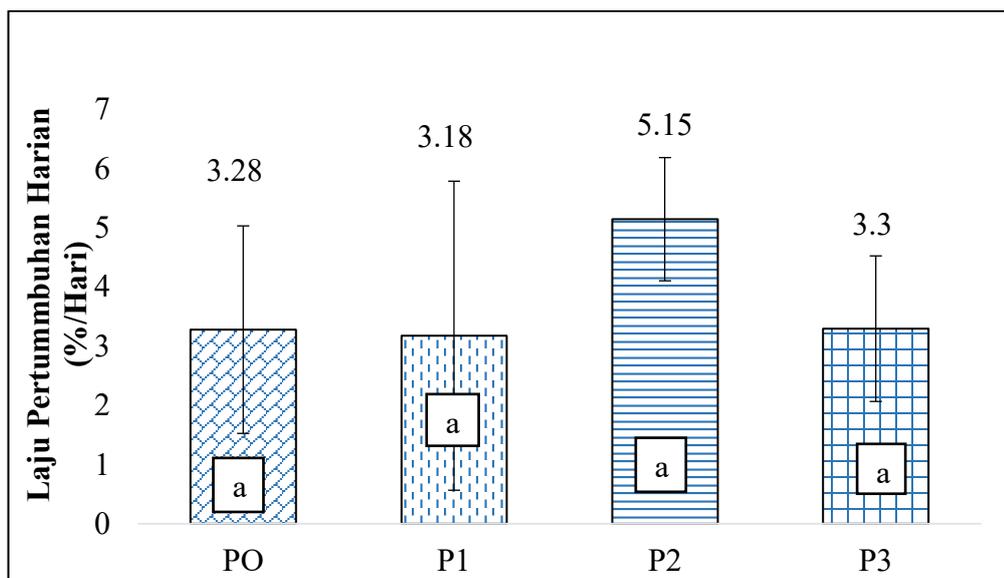
nilai rata-rata $3n=0\%$. Hal ini menunjukkan bahwa suhu sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan triploid ikan.

Tabel 4. Presentase Tingkat Keberhasilan Triploid Ikan Serukan

Perlakuan	Jumlah Nukleolus	
	2n	3n
P0	100%	0%
P1	50%	50%
P2	50%	50%
P3	40%	60%

4.1.4 Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Pengamatan bobot larva ikan serukan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Keterangan : Huruf abjad kecil yang sama pada masing-masing gambar grafik menunjukkan hasil bahwa tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Gambar 4. Laju Pertumbuhan Harian (LPH) Ikan Serukan *Osteochilus* sp.

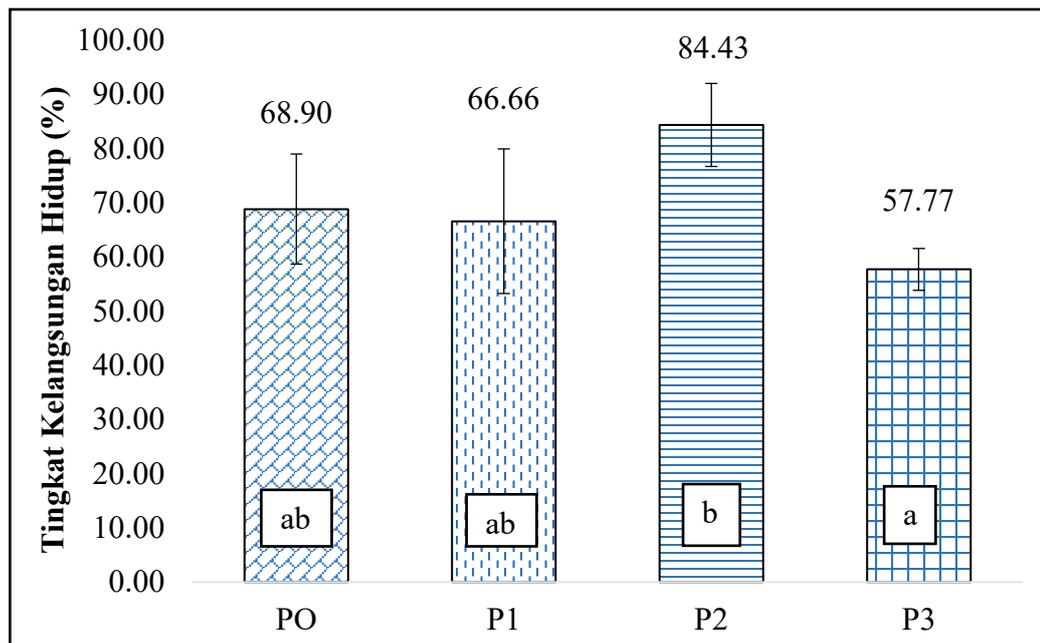
Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa rata-rata penambahan berat bobot tertinggi pada P2 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 41°C dan lama kejut 7 menit) dengan nilai rata-rata 5,15 %/Hari dan perlakuan terendah pada

P1 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 40° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 3,18 %/Hari dan diikuti dengan PO dengan nilai rata-rata 3,28%/Hari dan P3 dengan nilai rata-rata 3,30%/Hari.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kombinasi suhu pada setiap perlakuan yang berbeda untuk melihat tingkat keberhasilan triploid ikan serukan (*Osteochilus sp.*) tidak berpengaruh nyata pada larva ikan serukan (*Osteochilus sp.*) tetapi nilai tertinggi laju pertumbuhan harian terdapat pada perlakuan P2.

4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Tingkat Kelangsungan Hidup adalah adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Dapat dilihat pada gambar dibawah menunjukkan perbedaan perlakuan dapat menunjang tingkat keberhasilan hidup ikan. Nilai TKH tertinggi terdapat pada P2 dengan rata-rata 84,4 % sedangkan nilai TKH kedua diikuti oleh PO dengan nilai rata-rata 68,9 % dan nilai TKH ketiga Tertinggi diikuti P1 dengan nilai rata-rata 66,7 % dan perlakuan nilai TKH terendah terdapat pada P3 dengan nilai rata-rata 57,77 %. Hasil analisis menggunakan spss versi 23 dengan uji lanjut Duncan pada setiap perlakuan berbeda nyata hal ini dapat di lihat pada gambar 6.



Keterangan : Huruf abjad kecil yang berbeda pada masing-masing gambar grafik menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Gambar 5. Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) Ikan Serukan *Osteochilus* sp.

4.1.6 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu, dan pH. Adapun nilai pengukuran pada setiap parameter kualitas air dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Parameter Kualitas Air Yang Diamati Selama Pemeliharaan Larva

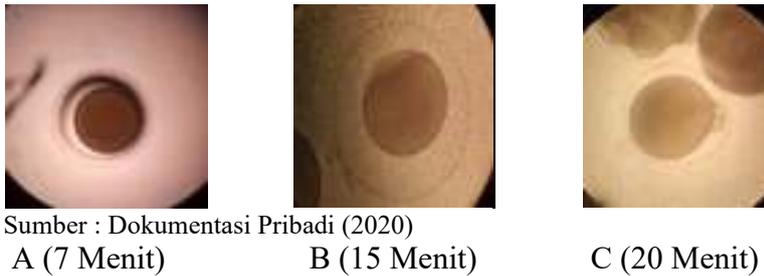
No	Perlakuan	Suhu (°C)	pH
1	P0	24-27	7,1 – 7,5
2	P1	24-27	7,1 – 7,5
3	P2	24-27	7,1 – 7,5
4	P3	24-27	7,1 – 7,5

Standar baku mutu peraturan pemerintah No. 82 Tahun 2001.

4.2 Pembahasan

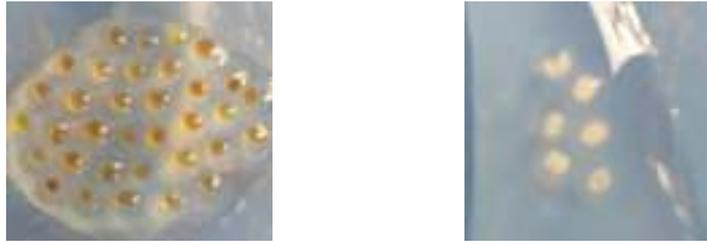
4.2.1 Derajat Pembuahan (DPh) %

Fertilisasi atau pembuahan adalah pengabungan antara inti sel telur dan inti sel sperma sehingga membentuk zigot yang kemudian mengalami pembelahan 1 menjadi 2 sel. Hal ini dapat terjadi apabila sperma berhasil menembus mikrofil telur dan bersatu dengan inti telur (Lagler 1970). Tingkat keberhasilan derajat pembuahan pada ikan sangat ditentukan oleh faktor kualitas telur, spermatozoa, media dan penanganan manusia. Pengamatan perkembangan telur langsung yang diamati dapat dilihat pada gambar dibawah, adapun waktu yang diamati dibawah mikroskop terjadinya pembelahan meiosis II pada telur ikan serukan yaitu umur zigot 15 menit sampai 25 menit.'



Gambar 6. Perkembangan embrio calon larva serukan.

Pada penelitian ini telur yang diamati setiap perlakuan 100 butir telur perperlakuan yang diambil secara acak dari total telur. Pengamatan telur ikan dilakukan pada telur yang telah terbuahi atau pengamatan telur dilakukan 6 jam setelah fertilisasi ini bertujuan mendapatkan telur yang sudah terbuahi. Adapun perbedaan telur terbuahi dan tidak dapat dilihat dari warna telur yang muncul ketika di amati. Pada telur terbuahi warna telur bening sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih keruh.



Sumber : Dokumentasi Pribadi (2020)

A

B

Gambar 7. (A) Telur Terbuahi dan (B) Telur Tidak terbuahi

Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kejutan panas yang berbeda pada setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap derajat pembuahan ikan serukan (*Osteochilus sp.*). Pada pengamatan penelitian diperlakukan bahwa pemijahan ikan serukan (*Osteochilus sp.*) pada perlakuan kontrol (PO) menghasilkan derajat pembuahan yang tertinggi dengan nilai rata-rata 64,53 % diikuti perlakuan umur zigot 20 menit, suhu kejut 41° C dan lama kejut 2 menit (P2) dengan nilai rata-rata 49,3 % kemudian perlakuan ketiga tertinggi terdapat pada perlakuan umur zigot 20 menit, suhu kejut 40° C dan lama kejut 2 menit (P1) dengan nilai rata-rata 33,7 % dan perlakuan terendah derajat pembuahan pada perlakuan umur zigot 20 menit, suhu kejut 42° C dan lama kejut 2 menit (P3) dengan nilai rata-rata 22,3 % . hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa angka persentase pembuahan tertinggi didapatkan pada PO dan persentase yang terendah pada P3. Hal ini menunjukkan kualitas induk ikan serukan yang digunakan berkualitas baik (Dunham 2006). Menurut Nuraini (2006) Menyatakan bahwa adanya rata-rata persentase telur yang berhasil dibuahi adalah tidak lepas dari kualitas telur dan spermatozoa yang berhasil dibuahi oleh masing-masing induk jantan dan betina.

Dalam penelitian Dunham (2006) berpendapat bahwa presentase pembuahan pada ikan yang diberikan kejutan pada akan lebih rendah dari ikan tanpa perlakuan (kontrol) kejutan panas, salah satu faktornya karena kurang tepatnya penanganan dan perlakuan pada telur saat kejut panas. Hal ini dapat merusak kualitas telur ikan serukan (*Osteochilus* sp.). Pada penelitian Zulhardi *et al.* (2016) pemberian kejutan panas sangat mempengaruhi presentase triploid, semakin tinggi presentase triploid jika dilakukan pada umur zigot sebelum terjadinya pelepasan polar body II dan mencapai presentase triploid 83%.

4.2.2 Derajat Penetasan (DPT) %

Perhitungan derajat penetasan (DPT) adalah perhitungan derajat penetasan keseluruhan dimana semua larva yang menetas dihitung dibagi dengan telur terbuahi. Pada proses inkubasi terjadi proses-proses embryogenesis di dalam telur yaitu pembentukan organ-organ tubuh sehingga embrio berukuran kecil menjadi lebih panjang atau besar dari pada lingkaran kuning telurnya. Perbedaan waktu inkubasi pada telur faktor internal dan faktor eksternal (Effendie 1997).

Lama periode inkubasi masing-masing pada telur serukan (*Osteochilus* sp.) berkisar antara 30-36 jam setelah pembuahan. Setelah 3 jam telur menetas larva ikan serukan dipisahkan dari telur yang tidak menetas/terbuahi ini bertujuan agar larva tidak terserang penyakit dan memaksimalkan kematian larva ikan. Pindahkan larva ke wadah yang sudah diberi label perlakuan ini bertujuan memberi tanda pada setiap perlakuan berbeda, setelah 3 hari kuning telur larva abis wadah dibersihkan dari sisa-sisa kuning telur yang dapat mengakibatkan berjamur dan serangan penyakit. Selanjutnya pemberian kuning telur untuk

memenuhi asupan si larva. Telur yang sudah direbus diberikan secukupnya dengan cara menyebar telur menggunakan saringan santan.

Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kejutan panas yang berbeda pada ikan serukan berberda nyata ($P < 0.05$) terhadap derajat penetasan ikan serukan (*Osteochilus* sp). Derajat penetasan tertinggi di PO dengan nilai rata-rata derajat penetasan 86,93% dengan urutan kedua diikuti P2 dengan nilai rata-rata derajat penetasan 49,22% dan kemudian diikuti oleh P1 dengan nilai rata-rata derajat penetasan 40,09% dan derajat penetasan terendah pada P3 dengan nilai rata-rata 38,39% .

Berdasarkan Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa derajat penetasan cenderung mengalami penurunan sejalan dengan makin tingginya suhu kejut yang diberikan. Hal ini dapat disebabkan rusaknya membran telur dan sensitivitas embrio dari perlakuan yang diberikan. Derajat penetasan telur yang dikejutkan dengan suhu dingin dapat digolongkan masih lebih baik dari pada perlakuan yang dikejutkan dengan suhu panas (Carman 1992). Namun penelitian Hartono dan Witoko (2012) menyatakan derajat penetasan telur dengan kejutan panas akan menghasilkan individu triploid lebih cepat pada ikan patin berkisar antara 40-84% presentase ikan triploid (3n).

4.2.3 Tingkat Keberhasilan Triploid

Triploidi salah satu program pemuliaan ikan melalui manipulasi kromosom. Tujuannya adalah untuk menghasilkan sepenuhnya ikan steril yaitu ikan yang memiliki tiga set kromosom (Thorgaard and Allen 1987). Sterilisasi pada ikan dapat mengatasi pengaruh dari pematangan gonad dan dialihkan untuk pertumbuhan ikan.

Perlakuan kejutan suhu panas 40°C, 41°C dan 42°C pada ikan serukan (*Osteochilus vittatus*) dengan umur zigot 20 menit dan lama kejutan 2 menit berhasil menginduksi triploid dengan tingkat keberhasilan triploid mencapai 50% sampai 60%, pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata triploid (3n) sebesar 60% dan P1 dan P2 dengan nilai rata-rata triploid (3n) sebesar 50%. Data hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh pemberian kejutan panas terhadap keberhasilan triploid ikan serukan, hal ini di duga pada P1 dan P2 rendahnya suhu kejutan yang diberikan pada saat induksi triploid, pemberian kejutan panas berbeda mampu mempengaruhi kelangsungan hidup embrio ikan, namun mampu menghasilkan keturunan-keturunan ikan yang triploid (Sukarti *et al.* 2006).

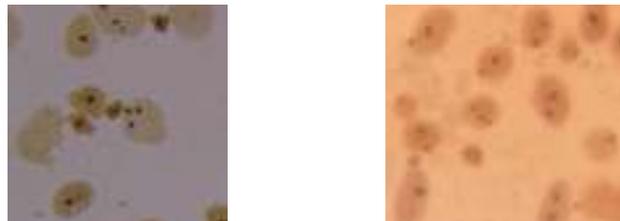
Hal ini menunjukkan kejutan suhu panas mampu mencegah terjadinya pelepasan polar body II tanpa mengakibatkan kematian total pada zigot dan pemberian kejutan salah satu faktor utama dalam mengubah jumlah kromosom dari diploid (2n) menjadi triploid (3n) penambahan satu set kromosom diduga sebagai akibat dari penahanan kutub II (polar body II) pada saat diberi kejutan suhu (Hartono dan Witoko 2012). Gheyas *et al.* (2001) menyatakan semakin tinggi suhu dan semakin lama kejutan panas yang diberikan dapat mengakibatkan kecacatan pada larva yaitu membawa efek pada angka penetasan kelangsungan hidup. Pada penelitian Alawi *et al.* (2009) pemberian kejutan panas dengan suhu kejutan 40°C dan lama kejutan 1-5 menit dapat menginduksi triploid ikan selais (*Cryptopterus lympok*) dengan tingkat keberhasilan triploid mencapai 41,7-91,7%. Menurut Ibrahim *et al.* (2017) berpendapat bahwa pemberian kejutan panas pada suhu 42°C dan lama kejutan 2 menit mampu mendapatkan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan gejala sterilitas pada ikan patin siam.

Susilo *et al.* (2018) menambahkan rekayasa set kromosom dengan kejutan panas pada suhu 40°C dan lama kejutan 1,5-2 menit mampu menghasilkan keberhasilan ikan triploid mencapai 43-53% . Haloho (2015) menambahkan induksi triploid pada ikan ingir-ingir (*Mytus nigriceps*) dengan kejutan panas dapat menghasilkan ikan ingir-ingir yang memiliki kromosom 3n (triploid). Sastrawibawa (2003) berpendapat keberhasilan ginogenesis triploid selain dipengaruhi oleh kejutan panas juga dipengaruhi oleh tingginya rendahnya suhu yang diberikan dan lama waktu yang dikejutkan. Zulhardi *et al.* (2016) menyatakan pertumbuhan ikan triploid lebih cepat berbanding ikan normal, pada ikan triploid diperoleh bobot dengan rata-rata 170,66-181,33 mg sedangkan ikan normal 120,66 mg.

Pada awal setelah fertilisasi diketahui umur zigot yang digunakan yaitu 20 menit dan suhu yang digunakan 40,41 dan 42°C yang sudah ditentukan. pada kejutan panas terdapatnya penambahan satu set kromosom yang diduga sebagai akibat dari penahanan kutub II (polar body II). Thorgaard (1983) menyatakan bahwa terbentuknya ikan-ikan triploid diakibatkan oleh adanya penambahan satu set kromosom pada saat sel diploid. Sedangkan sumber set kromosom dalam ikan triploid adalah badan kutub II yang terdapat dalam sel telur. Menurut Piferrer *et al.* (2000) pemberian kejutan panas berpengaruh terhadap rendahnya angka pembuahan, penetasan dan kelulushidupan ikan triploid yang disebabkan oleh beberapa faktor. Pada ikan turbot dan ikan sea bass, rendahnya angka-angka tersebut dikarenakan penanganan dan perlakuan terhadap pada saat induksi triploid.

Pemeriksaan triploid dilakukan dengan perhitungan jumlah nukleolus pada setiap sel dapat dilakukan dengan menggunakan mikroskop MD 3000 Binokuler

dengan Pembesaran 10x100. Dengan perwarnaan perak nitrat, sel berwarna kuning kecoklatan dan nukleolus nampak coklak kehitaman. Menurut Carman (1992), perwarnaan perat nitrat hanya mampu mewarnai nukleolus pada NOR yang aktif, tidak semua NOR aktif pada saat pembuatan preparat dilakukan.



Sumber : Dokumentasi Pribadi (2020)

Gambar 8. Sampel kromosom triploid dan diploid pada larva ikan serukan

4.2.4 Laju Pertumbuhan Harian (%/Hari)

Laju pertumbuhan adalah perubahan bentuk akibat pertambahan panjang, bobot dan volume dalam periode tertentu (Effendi 1997). Laju pertumbuhan harian berhubungan erat dengan efisiensi pemakaian makanan yang dimakan oleh larva ikan. Berdasarkan hasil pengamatan larva ikan serukan setiap perlakuan yang berbeda selama 14 hari masa pemeliharaan, diketahui bahwa asupan larva ikan triploid lebih tinggi dibandingkan asupan ikan diploid sehingga menghasilkan larva ikan serukan dengan pertambahan bobot yang berbeda. Namun laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan tidak berbeda setiap harinya tetapi range nilai laju pertumbuhan harian tertinggi pada P2. Hal ini diduga masa pemeliharaan larva ikan serukan yang relatif singkat sehingga tidak ada pertambahan bobot yang signifikan.

Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kejutan panas yang berbeda tidak berberda nyata ($P > 0.05$) terhadap laju pertumbuhan harian bobot larva ikan serukan (*Osteochilus* sp). Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa pertambahan bobot larva beragam pada keempat

perlakuan. Pertambahan bobot tertinggi diperoleh P2 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 41° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 5,15% dan pertambahan bobot terendah pada P1 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 40° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 3,18%. sedangkan pada P3 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 42° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 3,30% dan PO kontrol dengan nilai rata-rata 3,28%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kejut panas terhadap laju pertumbuhan harian ikan triploid lebih cepat berbanding ikan normal (Zulhardi *et al.* 2016). dapat dilihat dari pertambahan bobot rata-rata larva ikan serukan 0,005-0,020 gr. Hal ini diduga ikan triploid mampu mengalihkan pertumbuhan gonad ke pertumbuhan somatik. Semakin tinggi jumlah ikan triploid yang didapatkan pada populasi ikan serukan maka semakin meningkat rata-rata laju pertumbuhan pada ikan secara keseluruhan (Zulhardi *et al.* 2016).

Pemberian kuning telur dan artemia selama pemeliharaan bertujuan untuk memenuhi asupan larva untuk tumbuh, *Artemia* sp. merupakan pakan alami yang umum digunakan pada larva ikan atau udang serta benih ikan air tawar *Artemia* sp. memiliki kandungan gizi yang lengkap, nauplii *Artemia* yang baru menetas mengandung 11,44% kadar lemak dan 61,7% kadar protein, karbohidrat 15-20% (Akbariy *et al.* 2011), selain itu ukurannya sangat kecil dan sesuai dengan bukaan mulut ikan. *Artemia* sp. Pada gambar 5 dapat dilihat laju pertumbuhan harian tertinggi pada P2 dan memepelihatkan pada P1 laju pertumbuhan harian menurun. Keadaan ini diduga adanya penanganan yang kurang baik saat sampling sehingga nafsu makan berkurang pada larva ikan atau stress (Royce 1973).

4.2.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup berkaitan dengan mortalitas yang menunjukkan banyaknya ikan yang mati selama percobaan. Pada stadium larva ketahanan hidup larva berada pada masa kritis. Kelangsungan hidup larva tersebut tergantung pada kemampuannya dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan (Said 2011).

Larva ikan serukan yang berumur 3 hari dipindahkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan dan diisi air. Jumlah penebaran awal ikan serukan 15 ekor per ulangan dikalikan 4 perlakuan. Selama masa pemeliharaan ikan serukan di berikan kuning telur selama seminggu dan 1 kemudian diberikan artemia secara adbitum (sekenyang-kenyangnya).

Kelangsungan hidup ikan rendah terjadi pada masa-masa kritis larva. Pada masa kritis, larva memanfaatkan kuning telur untuk menyerap protein untuk tumbuh. Setelah 3 hari kuning telur habis larva akan mencari makanan lainnya yang bisa di konsumsi, resiko jika tidak ada makanan larva akan mengalami kematian atau kompetitor sesama larva dan sebaliknya jika pemberian makanan luar tidak sesuai yang dibutuhkan maka makanan tersebut menjadi berjamur dan dapat mendatangkan sumber penyakit untuk larva contohnya jamur, bakteri sehingga larva ikan serukan mengalami kematian.

Kelangsungan hidup larva serukan tertinggi terdapat pada P2 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 41° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 84,40% sedangkan nilai perlakuan terendah pada perlakuan P3 (umur zigot 20 menit, suhu kejut 42° C dan lama kejut 2 menit) dengan nilai rata-rata 57,77%. Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kejutan panas yang berbeda pada ikan serukan berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap tingkat kelangsungan

hidup (TKH) pada larva ikan serukan, pada perlakuan triploid nilai TKH lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan kontrol (Wibowo 2001). Dapat dilihat pada gambar 5 diatas data kelangsungan hidup larva sampai akhir pemeliharaan.

Pada penelitian ini faktor lingkungan berada pada kondisi yang terkontrol diduga pada kelangsungan hidup setiap perlakuan pada larva normal, tetapi pada larva yang dikejutkan dengan suhu tinggi mengalami kemampuan ikan untuk tumbuh lebih cepat atau ikan triploid. Keunggulan ikan triploid adalah sifatnya yang steril karena kromosom hamolognya tidak dapat bersinapsis pada saat gametogenesis dimana makanan seharusnya digunakan untuk perkembangan gonad akan digunakan untuk pertumbuhan badan (Wibowo 2001). Adapun faktor lainnya yang dimiliki larva yaitu lebih cepat beradaptasi dengan lingkungannya.

4.2.6 Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air penting untuk dilakukan selama ikan pemeliharaan, hal ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas air yang optimal dalam meningkatkan nafsu makan ikan sehingga pertumbuhan akan meningkat. Pada media pemeliharaan yang diamati selama penelitian meliputi parameter fisik (suhu), dan kimia (ph). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu berkisar antara 24-27⁰C dan pH 7,1-7,5, kisaran suhu dan pH yang diperoleh dari semua media pemeliharaan.

Berdasarkan nilai suhu dan pH yang dapatkan masih kisaran batas normal. Namun ketika pH pada kondisi terlalu tinggi kadar keasaman dan basa maka akan terjadinya kematian pada larva ikan. Penelitian ini sesuai dengan hasil dari pernyataan (Susanto 2001) bahwa nilai kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nilam berkisar 18-28 ⁰C . Nilai pH yang baik untuk ikan nilam berkisar

antara 6,7-8,6 . Kisaran pH yang didapatkan pada penelitian ini masih tergolong sangat baik untuk habitat pertumbuhan larva ikan serukan (*Osteochilus* sp.) Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 menyatakan bahwa nilai Derajat keasamaan (pH) yang baik untuk pertumbuhan ikan air tawar adalah berkisaran antara 6 – 9.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian optimasi waktu pembelahan sel dan suhu kejutan terhadap tingkat keberhasilan triploid ikan serukan (*Osteochilus* sp.) dapat disimpulkan bahwa umur zigot dan suhu kejut mempengaruhi tingkat keberhasilan ginogenesis (triploidi) ikan serukan, dimana tingkat triploidi tertinggi diperoleh pada P3 (umur zigot 20 menit dan suhu kejut 42° C) setelah pembuahan dengan nilai rata-rata 60%, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P1 dan P2 (umur zigot 20 menit dan suhu kejut 40 dan 41° C menit) setelah pembuahan dengan nilai rata-rata 50% dan berdampak positif terhadap laju pertumbuhan harian (LPH) dan tingkat kelangsungan hidup (TKH) ikan serukan (*Osteochilus* sp.).

5.2 Saran

Dari hasil penelitian di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Ade Jaya Beutong terhadap perlakuan kejut panas untuk mendapatkan ikan triploid. Penulis menyarankan penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meningkatkan pertumbuhan larva ikan serukan (*Osteochilus* sp.) dengan kejut panas untuk triploidisasi, tetapi penelitian ini sebaiknya dilakukan pemeliharaan dari larva hingga dewasa sehingga hasil antara ikan haploid dan ikan triploid terlihat jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbary, P., Hosseini, S.A., & Imanpoor, M.R. (2011). Enrichment of *Artemia* nauplii With essential fatty acids and vitamin C: effect on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* larvae performance. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*.10(1):557-569.
- Asma, N., Zainal, A., Muchlisin, & Basri, I. (2016). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Peres (*Osteochilus* sp.) pada Ransum Harian yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1 (1):1-11.
- Akbary, P., Hosseini, S.A., & Imanpoor, M.R. (2011). Enrichment of *Artemia* nauplii With essential fatty acids and vitamin C: effect on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* larvae performance. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*.10(1):557-569.
- Adami, Y., Fadhli, N., Nurfadillah, E., Jalil, Z., & Muchlisin, Z.A. (2015). *Apremilinary Observation On The Effect Of Sperm Extender On The Fertilization And Hatching Rates Of Seurukan (Osteochilus vittatus) Eggs*. *AACL Bioflux*. 9(2): 300-304.
- Alawi, Nuraini, H., & Sapriana. (2009). Induksi Triploid Ikan Selais (*Kryptopterus lympok*) Menggunakan Kejutan Panas. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 14(1): 37-47.
- Beaumont, A.R., & Hoare, K. (2003). *Biotechnology and Genetics in Fisheries and Aquaculture*. Oxford [GB]: Blackwell Science. hlm 158-160.
- Berrill, I.K., MacIntyre, C.M., Noble, C., Kankainen, M., & Turnbull, J.F. (2012). Bio-economic Costs and Benefits of Using Triploid Rainbow Trout in Aquaculture: Reduced Mortality. *Aquacult Eco Mgmt*. 16(2):365-383.
- Carman, O., Oshiro, T., & Takashima, F. (1991). Estimation of effective condition for induction of triploidy in goldfish *Carassius auratus* Linnaeus. *J Tokyo Univ Fish*. 78(2):127-135.
- Carman, O. (1992). Chromosome Set Manipulation in Some Warm-Water Fish. *Doctoral Thesis*. Tokyo University of Fisheries. Tokyo. Hal 131.
- Dunham, R.A. (2006). *Aquaculture and Fisheries Biotechnology: Genetic Approaches*. Cambridge [US]: CABI. hlm 372-376.

- Effendi, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Hal 134-187.
- Faziel, M., Yulvizar, C., & Hasri, I. (2017). Pengaruh Suplemen dan Probiotik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan*. Unsyiah. 2(1): 158-168.
- Hartono, D.P., & Witoko, P. (2012). Pengaruh Jarak Waktu Pemberian Kejutatan Dingin pada Pembentukan Individu Triploid Ikan Patin (*Pangasius* sp). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Politeknik Negeri Lampung. 12(3): 156-162.
- Gheyas, A.A., Mollah, M.F.A., & Hussain, M.G. (2001). *Triploid Induction in Stinging Catfish Heteropneustes fossilis Using Cold Shock*. *Asian Fisheries Science*. 14(3):323-332.
- Gjedrem, T., & Baranski, M. (2009). *Selective Breeding in Aquaculture: An Introduction*. London [GB]: Springer. hlm 221.
- Haloho, M.D.T. (2015). Efektivitas Triploidisasi dengan Penetasan dan Suhu Kejutatan Yang Berbeda Pada Ikan Ingir-ingir (*Mystus nigriceps*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. hlm 44-57.
- Howell, W.M., & Black, D.A., (1980). Controlled Silver Staining of Nucleolus Organizer Regions With Protective Colloidal Developer: a 1-step method. *Experientia*. 36(2):1014-1015.
- Ibrahim, Y., Saputra, F., Yusnita, D., & Karim, A. (2018). Evaluasi Pertumbuhan dan Perkembangan Gonad Ikan Serukan (*Osteochilus* sp) yang Diberi Pakan Tepung Kunyit. *Jurnal Akuakultura*. 2 (2):7-14.
- Ibrahim, Y., Soelistyowati, D.T., & Carman, O. (2017). Triploid Striped Catfish *Pangasianodon hypophthalmus*: Growth Performance and Gonadal Development. *Jurnal Akua Indonesia*. 16(1):76-82.
- Kligerman, A.D., & Bloom, S.E. (1977). Rapid Chromosome Preparations from Solid Tissues of Fishes. *J Fish Res Board Can*. 34(3):266-269.
- Lagler, K.F. (1970). *Freshwater Fishery Biology*. WM. C. Brown Comp. Publishers. Dubuque. Iowa. Hal 371-191.
- Liu, S.J., Qin, Q.B., Xioa, J., Lu, W.T., Shen, J.M., Li, W., Liu, J.F., Duan, W., Zhang, C., Tao, M., Zhao, R.R., Yan, J.P., & Liu, Y. (2007). The formation

of the polyploid hybrids from different subfamily fish crossings and its evolutionary significance. *Genetics*. 176(2):1023-1034.

- Mayana, M.Z., Michlisin, A., & Dewiyanti, I. (2016). Permanfaatn Ekstrak Bawang Merah (*Alium cepa*) dalam Pakan Sebagai Sumber Prebiotik Untuk Benih Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1): 25-34.
- Muchlisin, Z.A., Arfandi, G., Adlim, M., Fadli, N., & Sugianto. (2014). Induced Spawning of Seurukan Fish *Osteochilus vittatus* (Pisces: Cyprinidae) Using Ovaprim, Oxytocin and Chicken Pituitary Gland Extracts. *AACL Bioflux*. 7(5):412-418.
- Muchlisin, Z.A., & Azizah, S.M.N. (2009). Diversity and Distribution of Freshwater Fishes in Aceh Water, Northern-Sumatra, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*. 5(2):62-79.
- Mudjiman, A. (1989). *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 190.
- Mulyasari, D.T., Soelistyowati, A.H., Kristanto, & Kusmini, I.I. (2010). Karakteristik Genetik Enam Populasi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Jawa Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*. 5 (2):175-182.
- Mukti, A.T., Rustidja, Sumitro, S.B., & Djati, M.S. (2001). Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Biosin*. 1(1): 17-25
- Myers, P.R., Espinosa, C.S.P., Jones, G.S., Hammond, & Dewey, T.A. (2014). The Animal Diversity Web (online). Accessed at <http://animaldiversity.org>.
- Nam, Y.K., Park, I.S., & Kim, D.S. (2004). Triploid hybridization of fast-growing transgenic mud loach *Misgurnus mizolepis* male to cyprinid loach *Misgurnus anguillicaudatus* female: the first performance study on growth and reproduction of transgenic polyploid hybrid fish. *Aquaculture*. 231:559-572.
- Nurasni, A. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Kejutan Panas Terhadap Triploidisasi Ikan Lele Sangkurian (*Clarias gariepinus*). *Tesis Universitas Padjadjaran. Sumedang*. Tidak Dipublikasikan. Hlm 34-41.
- Nuraini. (2006). Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ikan Mas Terhadap Ovulasi dan Daya Tetas Telur Ikan Selais (*Ompok hypothalamus*). *Laporan Penelitian Lembaga Universitas Riau*. Pekanbaru (Tidak diterbitkan). Hlm 57-59.

- Park, I., Nam, Y.K., & Kim, D.S. (2006). Growth performance, morphometric traits and gonad development of induced reciprocal diploid and triploid hybrids between the mud loach (*Misgurnus mizolepis* Günther) and cyprinid loach (*Misgurnus anguillicaudatus* Cantor). *Aquacult Res.* 37(5):1246-1253.
- Piferrer, F., Beaumont, A., Falguière, J.C., Flajšhans, M., Haffray, P., & Colombo, L. (2009). Polyploid fish and shellfish: production, biology and applications to aquaculture for performance improvement and genetic containment. *Aquaculture.* 293(7):125-156.
- Piferrer, F., Cal, R.M., Alvarez-Blazquez, B., Sanchez, L., & Martinez, P. (2000). Induction of Triploidy In The Turbot (*Scophthalmus maximus*) I. Ploidy Determination and The effects of Cold Shocks. *Aquaculture.* 188(1):79-90.
- Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Presiden Republik Indonesia.
- Rochmatin, S.Y., Anhar, S., & Suradi, W.S. (2014). Aspek Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Perairan Rawa Pening Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. *Journal of Maquares.* 3(3): 153-159.
- Royce, W.F. (1973). Introduction To The Fishery Science. *Academi Press.* London.
- Djamhuriyah, S. (2011). Uji Kemampuan Intergenus dan Interspecies Ikan Pelangi. *LIMNOTEK.* 18(1):48-57.
- Samsudin, R.N. (2010). Evaluasi Penggunaan Pakan dengan Kadar Protein Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). Proseding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Sastrawibawa, S. (2003). Jumlah Kromosom dan Anak Inti Ikan Tawes Diploid (*Puntius gonionotus* Blkr). *Jurnal Bionatura.* 5(1):21-28..
- Subagia, J., Gustiano, L., & Winarlin. (2006). *Pelestarian Ikan Nilem (Osteochilus sp.) Melalui Teknologi Pembenihan.* Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Pelindungan Sumber Daya Genetikdi Indonesia. Hal:279-286.
- Sukarti, K., Djawat, I., & Fujaya, Y. (2006). Pengaruh Lama Kejutan Panas Terhadap Keberhasilan Triploidisasi Ikan Lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Sains dan Teknologi.* 6 (3):135-142.

- Sumantadinata, K. (1983). Pengembangbiakkan Ikan-ikan Pemeliharaan di Indonesia. PT. Satra Hudaya. 2 Hal 34.
- Susanto, H. (2001). Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 17-25.
- Susanto. (2004). *Budidaya Mas*. Kanisius. Jakarta. Hal 29-30.
- Susanto, H. (2006). *Budidaya Ikan Di Perkarangan (Edisi Revisi)*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 14-18.
- Susilo, R.H., Farikhah, F., & Rahim, R.A. (2018). Analisis Jumlah Kromosom Pada Triploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio linn*) Ras Punten Dengan Lama perendaman Kejut Suhu Panas Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Pantura*. Universitas Muhammadiyah Gresik. 1(1).76-88
- Syandri, H. (2004). The Use of *Osteochilus vittatus* and *Puntius javanicus* Asa an Agen of Biological in Maninjau Lake. *Journal of Natur Indonesia*. 6(2):87-91.
- Thorgaard, G.H. (1983). Chromosome Set Manipulation and Sex Control in Fish. In "Fish Physiology" (Editor :W.S.Hoar, D.J.Randall, and E.M.Donaldson). Volume IXB. Academic Press. Inc.London. p. 405-434.
- Thorgaard, G.H., & S.K. Allen Jr. (1987). Chromosome manipulation and markers in fisheries management. In. Ryman, N., Utter, F. (Eds.), Population Genetics and Fishery Management. *University of Washington*. Washington. US.
- Yusuf, H.D., Sugiharto, & Wijiyanti, G.E. (2014). Perkembangan Post-larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* c.v.) Dengan Pola Pemberian Pakan Berbeda. *Scripta Biologica*. 1(3): 7-14.
- Wibowo, A. (2001). Pengaruh Triploidisasi Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypothalamus Sauvage*). *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 47-63.
- Zulhardi, Z., Zainal, A.M., & Syahrul, P. (2016). Pengaruh Umur Zigot Pada Saat Kejut Panas Terhadap Keberhasilan Ginogenesis Ikan Serukan (*Osteochilus vitattus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(3):291-297.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Derajat Pemuahan (%)

Perlakuan	Ulangan	Databulasi Derajat Pemuahan(DPh)		DPh (%)
		Telur Digunakan 500 butir/1 sendok makan		
		Telur Awal	Telur Terbuahi	
P0	P0-1	500	345	68
	P0-2	500	323	64,6
	P0-3	500	305	61
				65%
P1	P1-1	500	150	30
	P1-2	500	185	37
	P1-3	500	170	34
				33,70%
P2	P2-1	500	279	55,8
	P2-2	500	210	42
	P3-3	500	250	50
				49,30%
P3	P3-1	500	150	30
	P3-2	500	85	17
	P3-3	500	98	20
				22,30%

Descriptive Statistics

Dependent Variable: DPH

Perbedaan Suhu	Mean	Std. Deviation	N
PO	64.5333	3.50048	3
P1	33.6667	3.51188	3
P2	49.2667	6.92917	3
P3	22.3333	6.80686	3
Total	42.4500	17.28312	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DPH

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3047.903 ^a	3	1015.968	34.169	.000
Intercept	21624.030	1	21624.030	727.266	.000
Perlakuan	3047.903	3	1015.968	34.169	.000
Error	237.867	8	29.733		
Total	24909.800	12			
Corrected Total	3285.770	11			

a. R Squared = ,928 (Adjusted R Squared = ,900)

DPH

Duncan^{a,b}

Perbedaan Suhu	N	Subset			
		1	2	3	4
P3	3	22.3333			
P1	3		33.6667		
P2	3			49.2667	
PO	3				64.5333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 29,733.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 2. Derajat Penetasan (%)

Perlakuan	Ulangan	Databulasi Derajat Penetasan			DPt (%)
		Telur Tebar	Telur Terbuahi	Telur Menetas	
P0	P0-1	500	345	312	90,43
	P0-2	500	323	294	91,02
	P0-3	500	305	242	79,34
					86,93%
P1	P1-1	500	150	59	39,3
	P1-2	500	185	78	42,16
	P1-3	500	170	66	38,82
					40,09%
P2	P2-1	500	279	155	55,56
	P2-2	500	210	117	55,71
	P3-3	500	250	91	36,4
					49.22%
P3	P3-1	500	150	88	58,67
	P3-2	500	85	22	25,88
	P3-3	500	98	30	30,61
					38,39%

Descriptive Statistics

Dependent Variable: DPT

Perbedaan Suhu	Mean	Std. Deviation	N
PO	86.9300	6.57975	3
P1	40.0933	1.80581	3
P2	49.2233	11.10559	3
P3	38.3867	17.72437	3
Total	53.6583	22.56264	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DPT

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4631.718 ^a	3	1543.906	12.758	.002
Intercept	34550.601	1	34550.601	285.518	.000
Perlakuan	4631.718	3	1543.906	12.758	.002
Error	968.083	8	121.010		
Total	40150.402	12			
Corrected Total	5599.801	11			

a. R Squared = ,827 (Adjusted R Squared = ,762)

DPT

Duncan^{a,b}

Perbedaan Suhu	N	Subset	
		1	2
P3	3	38.3867	
P1	3	40.0933	
P2	3	49.2233	
PO	3		86.9300
Sig.		.280	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 121,010.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 3. Tingkat Keberhasilan Triploid (%)

Perlakuan	Ulangan	databulasi ikan triploid			Triploid%
		Sampel	Diploid	Triploid	
P0	1	10	10	0	0
	2	10	10	0	0
	3	10	10	0	0
					0%
P1	1	10	25	20	50
	2	10	20	15	66,7
	3	10	20	30	33,3
					50%
P2	1	10	20	30	33,3
	2	10	20	15	66,7
	3	10	25	20	50
					50%
P3	1	10	26	16	62,5
	2	10	24	16	62,5
	3	10	25	18	55
					60%

Lampiran 4. Laju Pertumbuhan Harian (%)

Perlakuan	Ulangan	Databulasi Bobot Benih Ikan Seurukan					LPH(%Hari)
		Waktu Pemeliharaan 14 Hari					
		Awal	Rata-rata	Akhir	Rata-Rata	Sisa Larva	
P0	P0-1	0,07	0,005	0,11	0,009	12	4,822348
	P0-2	0,09	0,006	0,10	0,010	10	3,648754
	P0-3	0,11	0,007	0,08	0,009	9	1,374085
							3,28%
P1	P1-1	0,10	0,007	0,15	0,015	10	5,792359
	P1-2	0,12	0,008	0,15	0,013	12	3,187765
	P1-3	0,10	0,007	0,13	0,007	8	0,571734
							3,18%
P2	P2-1	0,12	0,008	0,26	0,019	14	6,015591
	P2-2	0,15	0,010	0,21	0,018	12	3,997256
	P3-3	0,14	0,009	0,24	0,020	12	5,443858
							5,15%
P3	P3-1	0,10	0,007	0,11	0,012	9	4,329541
	P3-2	0,11	0,007	0,11	0,01	9	3,648754
	P3-3	0,10	0,007	0,07	0,01	8	1,942384
							3,30%

Descriptive Statistics

Dependent Variable: LPH

Perbedaan Suhu	Mean	Std. Deviation	N
PO	3.2767	1.75346	3
P1	3.1800	2.61000	3
P2	5.1500	1.04561	3
P3	3.3000	1.22589	3
Total	3.7267	1.73450	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LPH

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.128 ^a	3	2.709	.868	.496
Intercept	166.657	1	166.657	53.403	.000
Perlakuan	8.128	3	2.709	.868	.496
Error	24.966	8	3.121		
Total	199.750	12			
Corrected Total	33.093	11			

a. R Squared = ,246 (Adjusted R Squared = -,037)

LPH

Duncan^{a,b}

Perbedaan Suhu	N	Subset
		1
P1	3	3.1800
PO	3	3.2767
P3	3	3.3000
P2	3	5.1500
Sig.		.235

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean

Square(Error) = 3,121.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 5. Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

Perlakuan	Ulangan	Databulasi TKH		TKH %
		Ikan Awal	Ikan Akhir	
P0	P0-1	15	12	80
	P0-2	15	10	66,7
	P0-3	15	9	60
				68,90%
P1	P1-1	15	10	66,7
	P1-2	15	12	80
	P1-3	15	8	53,3
				66,70%
P2	P2-1	15	14	93,3
	P2-2	15	12	80
	P3-3	15	12	80
				84,40%
P3	P3-1	15	9	60
	P3-2	15	9	60
	P3-3	15	8	53,3
				57,77%

Descriptive Statistics

Dependent Variable: TKH

Perbedaan Suhu	Mean	Std. Deviation	N
PO	68.9000	10.17988	3
P1	66.6667	13.35003	3
P2	84.4333	7.67876	3
P3	57.7667	3.86825	3
Total	69.4417	12.85835	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TKH

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1107.149 ^a	3	369.050	4.149	.048
Intercept	57865.741	1	57865.741	650.579	.000
Perlakuan	1107.149	3	369.050	4.149	.048
Error	711.560	8	88.945		
Total	59684.450	12			
Corrected Total	1818.709	11			

a. R Squared = ,609 (Adjusted R Squared = ,462)

TKH

Duncan^{a,b}

Perbedaan Suhu	N	Subset	
		1	2
P3	3	57.7667	
P1	3	66.6667	66.6667
PO	3	68.9000	68.9000
P2	3		84.4333
Sig.		.203	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 88,945.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 6. Foto Kegiatan Penelitian



Pengambilan induk ikan dan seleksi ikan



Penyuntikkan, stripping dan mengatur suhu



Fertilisasi, kejut panas dan penebaran telur



Pengantian air, penimbangan larva dan pemberian kuning telur (1 minggu)



Budidaya Artemia, panen artemia dan penimbangan bobot akhir larva



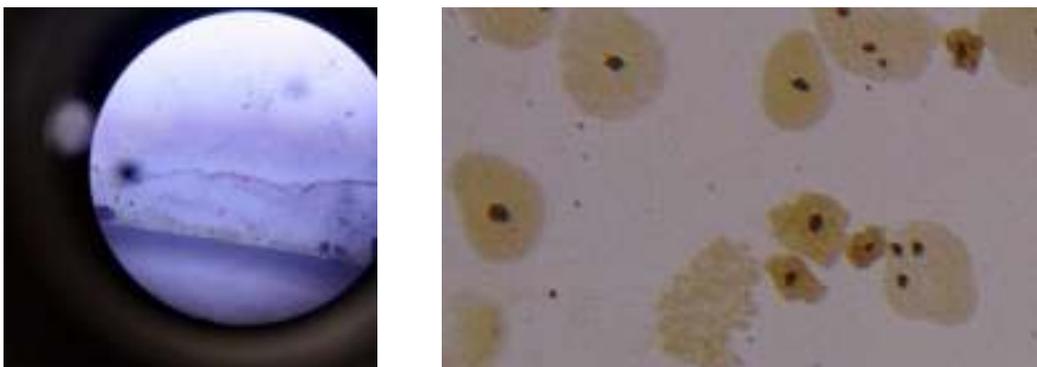
Bahan yang digunakan dan penimbangan bahan untuk larutan



Proses pembuatan larutan



Pembuatan preparat dengan larutan yang dibuat



Pengamatan dengan mikroskop Md 3000 binokuler pembesaran 5x40 dan 10x100 dan 3 titik (Triploid), 1 titik (Haploid)