

**PENGARUH KEJUT SUHU 3°C DENGAN UMUR EMBRIO YANG BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI IKAN BETOK (*Anabas
testudineus*)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**FAISHAL TEDUH MUFADHDHAL
NIM. 155080507111013**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**PENGARUH KEJUT SUHU 3°C DENGAN UMUR EMBRIO YANG BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI BETOK (*Anabas testudineus*)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya**

Oleh :

**FAISHAL TEDUH MUFADHDHAL
NIM. 155080507111013**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

PENGARUH KEJUT SUHU 3°C DENGAN UMUR EMBRIO YANG BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI BETOK (*Anabas
testudineus*)

Oleh:

FAISHAL TEDUH MUFADHDHAL
NIM. 155080507111013

Dosen Pembimbing 1



(Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS)

NIP. 19600425 198503 1 002

Tanggal: 23 SEP 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2



(Soko Nuswantoro, S.Pi., M.Si)

NIK. 2013018604230 1 001

Tanggal: 23 SEP 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan



(Dr. Ir. Muhammad Firdaus, MP)

NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal: 23 SEP 2019

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **PENGARUH KEJUT SUHU 3°C DENGAN UMUR EMBRIO YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)**

Nama Mahasiswa : FAISHAL TEDUH MUFADHDHAL

NIM : 155080507111013

Program Studi : Budidaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS

Pembimbing 2 : Soko Nuswantoro, S.Pi., M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir Abdul Rahem Faqih, M.Si

Dosen Penguji 2 : Yuni Widyawati, S.Pi., MP

Tanggal Ujian : 10 September 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 13 Mei 2019

Mahasiswa,

Faishal Teduh M

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan penelitian ini tidak terlepas dari dukungan dari banyak pihak. Melalui kesempatan ini, perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberika kenikmatan berupa kesehatan jasmani dan rohani, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan lancar.
2. Bapak Agus Budirahardjo dan Ibu Denok Anugrah Rohanani sebagai orang tua, serta Adik-adik ku yang telah memberikan doa, dukungan serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS dan Bapak Soko Nuswantoro, S.Pi., M. Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran, bimbingan dan arahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan baik.
4. Bapak Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si selaku konsultan penelitian yang telah memberikan saran.
5. Bismillah 4n yang telah membantu selama kegiatan penelitian.
6. Karyawan dari balai UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Umbulan, antara lain : Mas daus, Mas sani dan Pak arif yang telah membantu dan mengarahkan penulis selama kegiatan penelitian di UPT Umbulan.
7. Anak – anak kontrakan antara lain Ilham Bayu Satrio, Bagastara Riendy, Nor Hardiansyah Alam dan Hibatul Wafi yang telah mensupport dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skirpsi ini.

RINGKASAN

Faishal Teduh Mufadhdhal. Pengaruh Kejut Suhu 3°C dengan Umur Embrio yang Berbeda terhadap Keberhasilan Tetraploidisasi Ikan Betok (*Anabas testudineus*). **Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS dan Soko Nuswantoro, S.Pi. M.Si**

Ikan betok merupakan salah satu jenis ikan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah ikan betok (*Anabas testudineus*) yang merupakan salah satu spesies dari Famili *Anabantidae* yang dikenal dengan nama ikan papuyu di daerah Banjar, Kalimantan selatan merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Tetapi Semakin lama masyarakat mengeksploitasi penangkapan ikan betok sehingga menimbulkan suatu kekhawatiran akan menurunnya populasi ikan betok di kemudian hari, dan bahkan menyebabkan kepunahan. Selain itu kerusakan habitat perairan juga dapat menyebabkan penurunan populasi ikan. Untuk mencegah terjadinya kepunahan dan penurunan ikan betok di alam perlu dilakukan upaya peningkatan produktivitas serta kualitas ikan budidaya yang juga diimbangi dengan upaya perbaikan dan peningkatan kualitas induk dan benih serta peningkatan kualitas genetic, salah satunya yaitu manipulasi kromosom dengan menggunakan kejut suhu yang merupakan salah satu cara yang praktis, murah dan mudah.

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mencari pengaruh kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok. Penelitian ini telah dilaksanakan di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan, Desa Sidepan, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur serta Laboratorium Budidaya Perairan Divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Maret-Mei 2019. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan dengan Kontrol tanpa kejut suhu 3°C, perlakuan A (kejut suhu 3°C pada umur embrio 29 menit), perlakuan B (kejut suhu 3°C pada umur embrio 30 menit), perlakuan C (kejut suhu 3°C pada umur embrio 31 menit), perlakuan D (kejut suhu 3°C pada umur embrio 32 menit) dengan lama kejut selama 20 menit. Parameter utama pada penelitian ini adalah tingkat keberhasilan tetraploidisasi ikan betok. Parameter penunjang pada penelitian ini adalah embriogenesis, *hatching rate*, abnormalitas, *survival rate* dan *specific growth rate*.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pemberian perlakuan kejut suhu 3°C dengan lama kejut berbeda berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok (*Anabas testudineus*) Nilai rerata ikan betok tetraploid yaitu 13% pada perlakuan A,B C, D, memiliki nilai yang meningkat dan nilai tertinggi pada perlakuan 31 menit yaitu 16%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda memberikan pengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok (*Anabas testudineus*) dan memberikan pengaruh terhadap embriogenesis, *hatching rate*, abnormalitas, *survival rate* dan *specific growth rate* ikan betok (*Anabas testudineus*)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Mu penulis dapat menyajikan hasil Penelitian Skripsi yang berjudul Pengaruh Pemberian Kejut Suhu Rendah dengan Umur Embrio yang Berbeda terhadap Keberhasilan Usaha Tetraploidisasi Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Diharapkan skripsi ini berguna bagi pihak yang membutuhkan sebagai suatu referensi terutama pada perkembangan dan kemajuan pada sektor budidaya ikan betok di Indonesia.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini agar tulisan ini bisa bermanfaat bagi segenap pihak yang membutuhkan.

Malang, 13 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

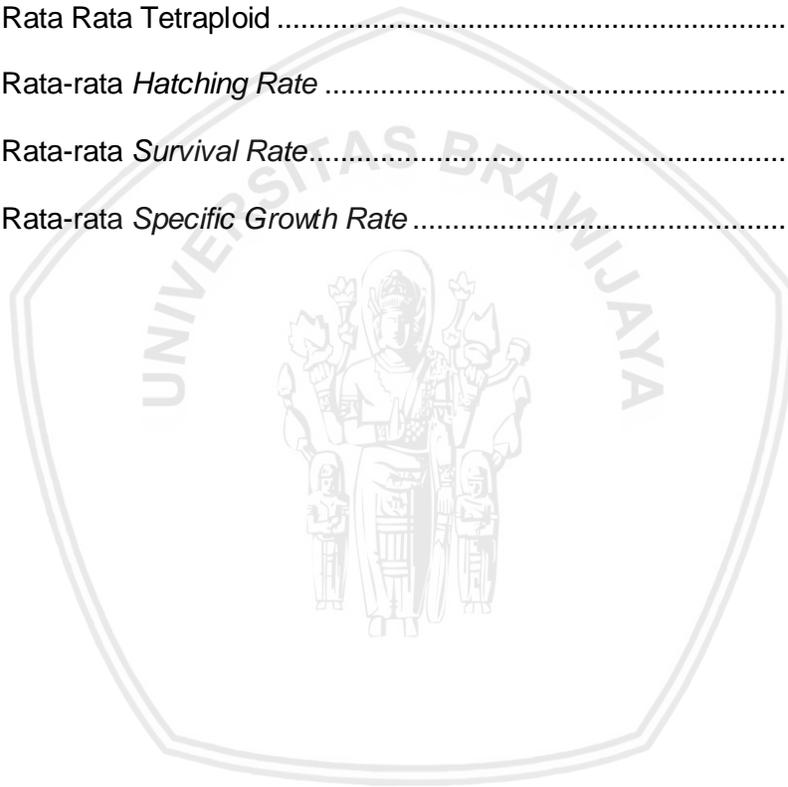
Halaman

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
RINGKASAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Kegunaan	3
1.6 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Betok	5
2.2 Habitat	6
2.3 Siklus Hidup.....	6
2.4 Kebiasaan Makan.....	7
2.5 Poliploidisasi.....	7
2.6 Tetraploid.....	8
3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Alat dan Bahan	11
3.1.1 Alat Penelitian	11
3.1.2 Bahan Penelitian	12
3.2 Metode Penelitian	13
3.3 Rancangan Percobaan Penelitian.....	13

3.4	Prosedur Penelitian	15
3.4.1	Seleksi Induk.....	15
3.4.2	Pengadaan Sperma	15
3.4.3	Striping Telur	15
3.4.4	Pembuahan Telur.....	15
3.4.5	Kejut Suhu Rendah	16
3.4.6	Penetasan Telur	16
3.4.7	Pemeliharaan Larva	16
3.5	Parameter Uji.....	16
3.5.1	Parameter Utama.....	16
3.5.2	Parameter Penunjang	17
3.6	Analisa Data	20
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Parameter Utama	21
4.1.1	Jumlah Ikan betok Tetraploid	21
4.2	Parameter Penunjang	25
4.2.1	Embriogenesis Ikan Betok	25
4.2.2	Abnormalitas Larva Tetraploid Betok.....	28
4.2.3	Hatching Rate Telur Ikan Betok	28
4.2.4	Survival Rate Larva Betok	31
4.4.5	Specific Growth Rate Larva Ikan betok	34
4.4.6	Kualitas Air	37
5.	KESIMPULAN.....	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	GLOSARIUM.....	44
	LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Betok (<i>Anabas testudineus</i>).....	5
2. Denah Penelitian.....	14
3. Pewarnaan Nukleolus Ikan betok Kontrol.....	21
4. Pewarnaan Nukleolus Ikan betok Perlakuan.....	22
5. Grafik Rata Rata Tetraploid	23
6. Grafik Rata-rata <i>Hatching Rate</i>	29
7. Grafik Rata-rata <i>Survival Rate</i>	32
8. Grafik Rata-rata <i>Specific Growth Rate</i>	35



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian	11
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	12
3. Data Jumlah Betok Tetraploid	Error! Bookmark not defined.
4. Analisa Sidik Ragam Jumlah Ikan Betok Tetraploid.....	Error! Bookmark not defined.
5. Uji BNT Jumlah Ikan betok Tetraploid	Error! Bookmark not defined.
6. Perbandingan Embriogenesis Ikan betok pada Literatur dan yang diamati	Error! Bookmark not defined.
7. Hasil <i>Hatching Rate</i> Ikan Betok	Error! Bookmark not defined.
8. Sidik Ragam <i>Hatching Rate</i> Ikan Betok	Error! Bookmark not defined.
9. Uji BNT <i>Hatching Rate</i> Ikan betok.....	Error! Bookmark not defined.
10. Hasil <i>Survival Rate</i> pada Hari ke-30 Ikan betok...	Error! Bookmark not defined.
11. Sidik Ragam <i>Survival Rate</i> pada Larva Ikan betok.....	Error! Bookmark not defined.
12. Uji BNT <i>Survival Rate</i> Ikan Betok.....	Error! Bookmark not defined.
13. Hasil <i>Survival Growth Rate</i> pada Hari ke-30 Ikan betok.....	Error! Bookmark not defined.
14. Sidik Ragam <i>Survival Growth Rate</i> Ikan betok	Error! Bookmark not defined.
15. Uji BNT <i>Survival Growth Rate</i> Ikan Betok	Error! Bookmark not defined.
16. Kisaran Kualitas Air.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Alat dan Bahan	47
2. Data Perhitungan dan Analisa Perhitungan Ikan Betok Tetraploid.....	52
3. Data Perhitungan dan Analisa <i>Hatching Rate</i> Ikan Betok Tetraploid	56
4. Data Perhitungan dan Analisa <i>Survival Rate</i> Ikan Betok Tetraploid.....	61
5. Data Perhitungan dan Analisa SGR Ikan Betok Tetraploid	66
6. Data Pengukuran Kualitas Air.....	71



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Budiharjo (2002), Perairan tawar (fresh water) di Indonesia, saat ini masih memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya ikan. Apabila dibandingkan dengan luas perairan yang ada, hasil budidaya ikan air tawar di Indonesia belum maksimal. Sumber daya alam ini belum termanfaatkan dengan baik. Jenis-jenis ikan konsumsi yang pada saat ini dapat dibudidayakan jumlahnya sangat banyak. Namun masih terdapat lebih banyak lagi jenis-jenis ikan yang belum populer untuk dibudidayakan. Hal ini terjadi karena informasi potensi dan peluang budidayanya masih sangat sedikit.

Menurut Maidie *et al* (2015), Salah satu jenis ikan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah ikan betok (*Anabas testudineus*) yang merupakan salah satu spesies dari Famili *Anabantidae* yang dikenal dengan nama ikan papuyu di daerah Banjar, Kalimantan Selatan merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi yaitu harganya dapat mencapai Rp.40.000,00 sampai dengan Rp.70.000,00 per kg. Menurut Putri *et al* (2013), Selain harganya tinggi, ikan betok tahan terhadap perubahan lingkungan dan penyakit. Ikan betok juga memiliki rasa daging yang enak sehingga banyak dikonsumsi masyarakat.

Menurut Anggra *et al* (2013), Semakin meningkatnya penangkapan terhadap ikan ini di alam menimbulkan suatu kekhawatiran akan menurunnya populasi ikan betok di kemudian hari, dan bahkan menyebabkan kepunahan. Selain itu kerusakan habitat perairan juga dapat menyebabkan penurunan populasi ikan. Menurut Mukti *et al.* (2001), Untuk mencegah terjadinya kepunahan dan penurunan ikan betok di alam perlu dilakukan upaya peningkatan produktivitas serta kualitas ikan budidaya yang juga diimbangi dengan upaya

perbaikan dan peningkatan kualitas induk dan benih serta peningkatan kualitas genetik.

Menurut Rustidja (2004), Salah satu prinsip bioteknologi untuk meningkatkan produksi induk dan benih baik kualitas maupun kuantitasnya adalah rekayasa genetik. Dalam perkembangannya rekayasa genetik dapat dilakukan dengan poliploidisasi. Poliploidisasi merupakan salah satu metode manipulasi kromosom. Manipulasi kromosom pada ikan merupakan salah satu strategi yang diharapkan dapat digunakan untuk memproduksi keturunan dengan sifat unggul dan kualitas genetiknya baik, seperti memiliki pertumbuhan relatif cepat, tahan terhadap penyakit, kelangsungan hidup tinggi, toleran terhadap perubahan lingkungan (suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas) dan mudah dibudidayakan (Nurasni, 2012). Poliploid dengan jumlah kromosom genap, seperti tetraploid dengan $4n$ kromosom lebih diarahkan untuk menghasilkan triploid buatan dengan cara menyilangkan antara spesies diploid dengan tetraploid. Hal ini dimungkinkan karena individu tetraploid merupakan individu yang fertil juga mempunyai laju pertumbuhan yang lebih baik bila dibandingkan dengan spesies diploid. Maka dari itu untuk meningkatkan produksi dan potensi ikan betok perlu diadakan proses pemuliaan ataupun rekayasa genetik yang dapat dikembangkan di Indonesia. Tujuan dari penelitian ialah untuk meningkatkan kualitas serta kuantitas ikan betok dengan metode tetraploidisasi.

1.2 Perumusan Masalah

Ikan betok memiliki harga jual yang tinggi dan juga banyak yang meminatinya untuk dikonsumsi. Tetapi ikan betok masih sangat bergantung terhadap tangkapan alam. Maka dari itu salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas induk adalah dengan rekayasa genetik, yaitu dengan manipulasi kromosom. Salah satu jenis manipulasi kromosom yang

dapat dilakukan adalah dengan tetraploidisasi. Untuk menghasilkan ikan tetraploid dibutuhkan umur embrio yang tepat saat diberi kejut suhu. Berdasarkan uraian diatas dapat didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok (*Anabas testudineus*) ?

1.3 Tujuan

Penelitian mengenai pengaruh kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok.

1.4 Hipotesis

H₀: Pengaruh kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda tidak berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok

H₁: Pengaruh kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok.

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang pengaruh pemberian kejut suhu dingin terhadap tetraploidisasi ikan betok yang dapat bermanfaat untuk menghasilkan benih ikan betok yang unggul dengan laju pertumbuhan yang tinggi.

1.6 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan, Desa Sidepan, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan Laboratorium Budidaya Perairan Divisi Reproduksi

Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan November-April 2018-2019.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Betok

Menurut Kottelat *et al* (1993), klasifikasi dari ikan betok sebagai berikut:

- Filum : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Anabantidae
Genus : Anabas
Spesies : *Anabas testudineus*

Menurut Ernawati *et al* (2009), Ikan betok umumnya berukuran kecil dan panjang tubuh sekitar 25 cm. Berkepala besar dan bersisik keras. Bagian atas tubuh berwarna gelap kehitaman dan agak kecoklatan atau kehijauan. Pada bagian sisi samping tubuh berwarna kekuningan, terutama di sebelah bawah, dengan garis-garis gelap melintang keatas kebawah yang samar dan tak beraturan. Sebuah bintik hitam dan kadang-kadang tak jelas kelihatan terdapat di ujung belakang tutup insang. Sisi belakang tutup insang bergerigi tajam seperti duri. Tidak hanya bagian insang saja, namun seluruh bagian tubuh ikan ini memiliki duri duri yang tajam.



Gambar 1. Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

2.2 Habitat

Menurut Burmansyah *et al* (2013), Pada saat musim kemarau ikan cenderung tinggal di perairan yang dalam yaitu danau, lubuk, dan lebung. Saat musim penghujan ikan mengadakan ruaya lateral dari danau, sungai (lubuk), dan lebung menuju ke paparan banjir mengikuti pola pergerakan air mengalir. Pada perairan rawa banjir, fluktuasi tinggi air (volume air) dalam setahun sangat besar. Pada musim hujan, air meluap menutupi permukaan lahan yang luas sedangkan pada musim kemarau, volume air kecil, hanya sungai utama, cekungan tanah (lebung), dan sungai mati (oxbow lake) yang masih berair.

Menurut Thoyibah (2012), ikan betok merupakan jenis blackwater fish, yaitu ikan yang memiliki ketahanan terhadap tekanan lingkungan. Ikan betok merupakan ikan asli Indonesia yang hidup pada habitat perairan tawar dan payau. Disamping itu, ikan ini umumnya ditemukan di rawa, sawah dan parit, juga pada kolam yang mendapatkan air atau berhubungan dengan saluran air. Ikan betok memiliki sifat biologis yang lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dalam hal pemanfaatan air sebagai media hidupnya. Salah satu kelebihan tersebut adalah bahwa ikan betok memiliki labyrinth yang berfungsi sebagai alat pernafasan tambahan.

2.3 Siklus Hidup

Menurut Maidie *et al* (1990), kebanyakan spesies ikan yang habitatnya di sungai akan memijah saat musim penghujan, karena volume air di sungai pada saat musim hujan meningkat. Musim penghujan merupakan salah satu faktor penting dalam pemijahan bagi sebagian besar ikan yang hidup di sungai. Umumnya pertumbuhan gonad ikan terjadi selama 2 bulan hingga 3 bulan sebelum musim penghujan. Secara umum ikan jantan akan mengalami matang gonad lebih awal dibandingkan ikan betina.

Menurut Sarkar *et al* (2005), ikan betok di musim kemarau cenderung tinggal di perairan yang dalam yaitu danau, lubuk, dan lebung. Saat musim penghujan ikan mengadakan ruaya lateral dari danau, sungai (lubuk), dan lebung menuju ke paparan banjir mengikuti pola pergerakan air. Paparan banjir berupa rawa (lebak, hutan dan rawa) yang merupakan daerah pemijahan bagi beberapa jenis ikan. Ikan betook mengadakan pemijahan di rawa lebak yang banyak vegetasi kumpe (Graminae).

2.4 Kebiasaan Makan

Menurut Hossain *et al* (2012), pakan merupakan faktor yang sangat menunjang dalam perkembangan budidaya ikan secara intensif. Fungsi pertama pakan adalah untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Ikan betok bersifat omnivora, memangsa aneka serangga dan hewan hewan air yang berukuran kecil, disamping itu ikan ini memakan tumbuhan air seperti jenis javafern atau vallisneria serta beberapa tumbuhan air mengapung, ikan ini biasanya akan selalu memakan tumbuhan air yang lunak.

Menurut Anggra *et al* (2013), bahwa ketersediaan pakan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan setiap harinya berhubungan erat dengan ukuran dan umurnya. Pertumbuhan ikan sangat ditentukan oleh besarnya sumber nutrisi dalam pakan dan untuk mengetahui kualitas pakan ditentukan berdasarkan pertumbuhan ikan yang memakannya.

2.5 Poliploidisasi

Menurut Kadi (2007), poliploidisasi adalah manipulasi gen yang dilakukan untuk mendapatkan jenis yang mempunyai lebih dari 2 set kromosom ($2n$), berdasarkan pertimbangan pemuliaan terhadap flora dan fauna untuk memperbaiki mutu yang lebih baik dari jenis atau organisme sebelumnya. Individu

normal di alam pada umumnya memiliki 2 set kromosom yang biasa disebut diploid ($2n$). Manipulasi poliploid menghasilkan individu triploid, tetraploid dan ploid yang lebih tinggi. Poliploid ini dapat tumbuh lebih pesat dibandingkan individu diploid dan haploid. Individu triploid memiliki sifat steril dan individu tetraploid bersifat fertile.

Menurut Juliadmi *et al* (2015), poliploidisasi adalah suatu metode manipulasi kromosom untuk menghasilkan ikan dengan jumlah kromosom yang lebih banyak dari jumlah kromosom normal atau diploid ($2n$), yaitu triploid ($3n$), tetraploid ($4n$), pentaploid ($5n$) dan seterusnya. Poliploidisasi secara alami umumnya banyak terjadi pada tumbuhan, sedangkan pada hewan poliploid sangat jarang terjadi kecuali pada ikan dan katak. Poliploidisasi secara buatan dapat dilakukan dengan memberi perlakuan kejut temperatur, pemberian bahan kimia maupun pemberian tekanan hidrostatik sesaat setelah fertilisasi telur guna mencegah peloncatan polar body II saat meiosis II (triploidisasi) ataupun pembelahan sel pertama (mitosis I) pada telur terfertilisasi (tetraploidisasi). Keunggulan poliploidisasi adalah dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas genetik ikan guna menghasilkan benih-benih ikan yang mempunyai kemampuan pertumbuhan cepat, toleransi tinggi terhadap lingkungan dan resisten terhadap penyakit.

2.6 Tetraploid

Menurut Hartono *et al.* (2016), tetraploid yaitu organisme yang memiliki set kromosom $4n$ dalam tubuhnya, dengan cara manipulasi kromosom. Ikan tetraploid merupakan ikan yang fertil yaitu ikan yang tidak mampu melakukan proses perkawinan/pembuahan, sehingga ikan tetraploid tidak membutuhkan energi untuk proses kematangan gonad dan energi yang diperoleh dari makanan dapat digunakan untuk pertumbuhan somatik, sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Individu tetraploid dapat dihasilkan dengan mencegah terjadinya pembelahan mitosis I. Untuk memperoleh individu poliploid dapat dilakukan dengan memberikan kejutan suhu, kejutan tekanan hidrostatis atau dengan melakukan perendaman telur yang sudah terbuahi dalam larutan kimia.

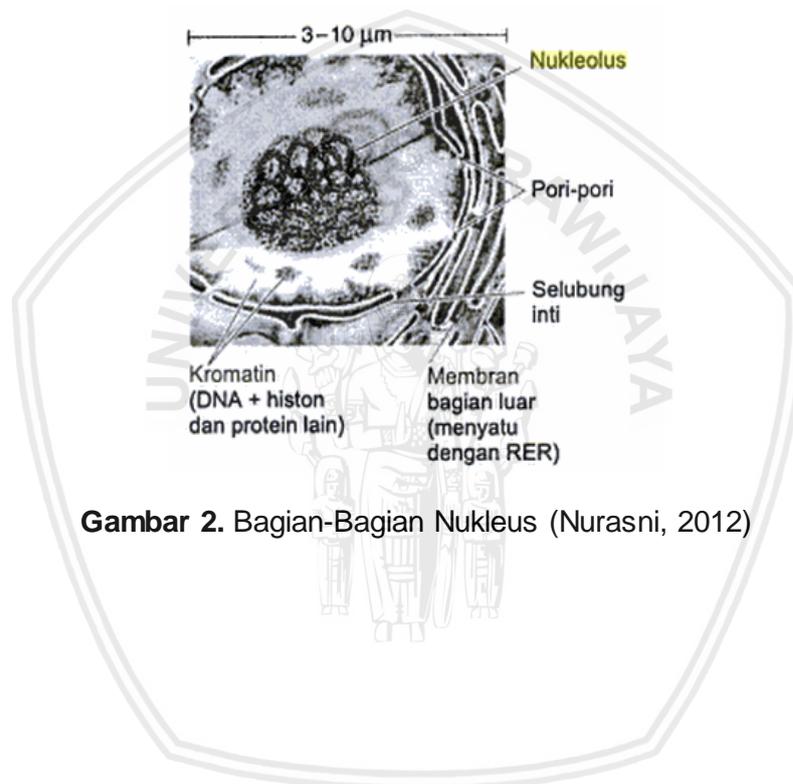
Menurut Mukti (2001), tetraploidisasi adalah manipulasi kromosom pada ikan yang memiliki jumlah kromosom $2n$ (diploid) menjadi ikan dengan jumlah kromosom $4n$ (tetraploid). Tidak ada ikan tetraploid ($4n$) yang telah ditemukan pada perairan alam, tetapi duplikasi genom diploid kemungkinan terjadi selama filogenesis yang membentuk spesies baru. Pembuatan ikan tetraploid ditentukan oleh kondisi optimum, waktu fertilisasi akhir, suhu kejutan, dan lama kejutan. Individu tetraploid merupakan individu yang fertil dan mempunyai laju pertumbuhan yang lebih baik bila dibandingkan dengan spesies diploid. Individu tetraploid mempunyai kemampuan dalam pembelahan sel yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan ikan normal diploid, sehingga ikan tetraploid akan mempunyai jumlah sel yang lebih banyak jika dibandingkan dengan ikan normal.

2.7 Nukleus dan Nukleolus

Menurut Mukti (2017), Nukleus merupakan organel yang ditemukan hampir pada semua organisme eukariotik. Inti sel mengandung beberapa materi genetik seperti DNA, Kromosom dan protein. Sebagian besar sel hanya mempunyai satu nukleus, tetapi ada juga yang mempunyai dua atau lebih nukleus, adapula sel yang tidak mempunyai nukleus sama sekali. Fungsi utama dari Nukleus adalah untuk mengatur aktivitas sel. Fungsi tersebut dijalankan dengan mengelola ekspresi gen, mereka mengatur kapan dan dimana ekspresi gen dimulai, diproses, dan diakhiri.

Menurut Daryanto *et al.*, (2018), Nukleolus dapat diamati dengan pewarnaan menggunakan perak nitrat. Pewarnaan nukleolus menggunakan perak nitrat dapat

menggunakan jaringan tubuh dalam jumlah sedikit dan dapat digunakan untuk menentukan jumlah maksimum nukleolus pada tiap selnya. Menurut Hartono et al, (2016), nukleolus tidak dikelilingi oleh membran, nukleolus adalah struktur padat berwarna ditemukan dalam nukleus. Nukleolus terbentuk di sekitar daerah penyelenggara inti. Nukleolus mensintesis dan merakit ribosom dan RNA r. Jumlah nukleolus berbeda dari spesies ke spesies, tetapi dalam spesies nomor tersebut tetap. Selama pembelahan sel, nukleolus menghilang.



Gambar 2. Bagian-Bagian Nukleus (Nurasni, 2012)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat Penelitian

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	Akuarium ukuran 60 x 30 x 35 cm ³	Untuk tempat pemeliharaan induk ikan betok
2.	Akuarium ukuran 100 x 50 x 60 cm	Untuk tempat penetasan telur dan pemeliharaan larva
3.	Seser	Untuk mengambil induk ikan betok
4.	<i>Blower</i>	Untuk memberi aerasi telur dan larva ikan
5.	Selang aerator	Untuk menyalurkan oksigen ke akuarium penetasan
6.	Batu aerator	Untuk memecah oksigen dalam air
7.	Mikroskop binokuler	Untuk mengamati telur ikan betok
8.	<i>Object glass</i> cekung	Untuk tempat telur ikan saat diamati dibawah mikroskop
9.	pH meter	Untuk mengukur pH air media
10.	DO meter	Untuk mengukur DO air media
11.	Sprit 0,1 ml	Untuk menyuntik ovaprim pada induk dan membantu mengambil sperma
12.	Kamera	Untuk dokumentasi penelitian
13.	Mangkok melamin	Untuk wadah sementara telur
14.	Pipet tetes	Untuk mengambil telur yang akan diamati
15.	Heater akuarium	Untuk mengatur suhu pemeliharaan
16.	Thermometer Hg	Untuk mengukur suhu pada toples
17.	Saringan the	Untuk wadah penetasan telur dan pemeliharaan larva
18.	Alat tulis	Untuk mencatat hasil pengamatan
19.	<i>Handtally counter</i>	Untuk membantu menghitung telur dan larva
20.	Kabel <i>roll</i>	Untuk menyalurkan listrik
21.	Keran aerasi	Untuk membuka dan menutup saluran oksigen
22.	Pipa paralon	Untuk menyalurkan aerasi dari <i>blower</i> ke selang aerator
23.	Timba	Untuk membawa induk ikan
24.	Selang sifon	Untuk membersihkan wadah pemeliharaan
25.	Genset	Untuk sumber listrik cadangan
26.	Sendok	Untuk meletakkan telur ke toples
27.	<i>Box sterofoam</i>	Untuk wadah air dingin saat kejut suhu

28.	<i>Beaker glass</i> 50 ml	Untuk wadah saat perhitungan larva
29.	Botol kaca 5 ml	Untuk wadah perendaman jaringan sirip ekor
30.	<i>Hotplate</i>	Untuk memanaskan object glass saat proses squashing
31.	Mikropipet	Untuk membantu mengambil suspensi sel
32.	<i>Object glass</i>	Untuk tempat preparat
33.	<i>Box staining</i>	Untuk membantu proses pewarnaan preparat
34.	<i>Sectio set</i>	Untuk memotong jaringan sirip ekor dan <i>chopping</i> jaringan sirip ekor

1.1.2 Bahan Penelitian

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1.	Induk jantan ikan betok	Sebagai induk penghasil sperma
2.	Induk betina ikan betok	Sebagai induk penghasil telur
3.	Pakan induk PF500	Sebagai pakan untuk induk ikan betok
4.	Air tawar	Sebagai media hidup induk, telur dan larva
5.	Ovaprim	Sebagai hormon perangsang induk untuk memijah
6.	Na Fis	Sebagai pengencer ovaprim
7.	Kertas label	Sebagai penanda perlakuan
8.	Tisu	Sebagai pengering dan pembersih alat yang telah digunakan
9.	<i>Styrofoam</i>	Sebagai pelampung saringan
10.	Karet gelang	Sebagai pengikat <i>styrofoam</i> dengan saringan
11.	Telur ikan betok	Sebagai sampel yang akan diamati
12.	Larva ikan betok	Sebagai sampel yang akan diamati
13.	Kain	Sebagai alas saringan
14.	Es batu	Sebagai pembantu penurunan suhu air
15.	Garam kasar	Sebagai pembantu menstabilkan suhu
16.	AgNO ₃	Sebagai bahan pembuat larutan A dan pewarna
17.	Akuades	Sebagai pengencer larutan
18.	Asam asetat glacial	Sebagai bahan pembuat larutan Carnoy
19.	Ethanol 96%	Sebagai pembersih object glass dan pengencer
20.	Gliserin	Sebagai bahan pembuat larutan B
21.	KCl 0,56%	Sebagai larutan hipotonik

22.	Gelatin	Sebagai bahan pembuat larutan B
23.	Pelet Bubuk "Farm Pro"	Sebagai pakan larva

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Menurut Morton *et al.* (2001), metode eksperimen adalah salah satu metode yang paling kuat dalam kajian ilmiah untuk menguji suatu hipotesis. Pada umumnya eksperimen merupakan metode pilihan. Eksperimen yang dilakukan biasanya banyak ditemukan pada bidang biologi. Kejut suhu rendah merupakan perlakuan yang akan digunakan pada penelitian ini, selain itu variable yang akan dicari datanya adalah perkembangan embrio, daya tetas telur, abnormalitas, laju pertumbuhan larva, *survival rate* dan keberhasilan tetraploidisasi.

3.3 Rancangan Percobaan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Hanafiah (2004), rancangan acak lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan dengan rancangan-rancangan percobaan lainnya. Dalam rancangan ini tidak terdapat lokal kontrol, sehingga sumber keragaman yang diamati hanya perlakuan dan galat

Perlakuan yang diterapkan pada dalam penelitian pengaruh pemberian kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok (*Anabas testudineus*) terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 kali ulangan, yaitu:

- Perlakuan A : Perlakuan kejut suhu rendah 3°C terhadap telur ikan betok pada menit ke 29 setelah fertilisasi selama 20 menit
- Perlakuan B : Perlakuan kejut suhu rendah 3°C terhadap telur ikan betok pada menit ke 30 setelah fertilisasi selama 20 menit

- Perlakuan C : Perlakuan kejut suhu rendah 3°C terhadap telur ikan Betok pada menit ke 31 setelah fertilisasi selama 20 menit
- Perlakuan D : Perlakuan kejut suhu rendah 3°C terhadap telur ikan betok pada menit ke 32 setelah fertilisasi selama 20 menit
- Perlakuan K (Kontrol) : Perlakuan tanpa kejut suhu rendah

Layout Penelitian yang akan digunakan disajikan pada gambar 3.

Perlakuan \ Ulangan	Ulangan			
	1	2	3	4
A	A1	A2	A3	A4
B	B1	B2	B3	B4
C	C1	C2	C3	C4
D	D1	D2	D3	D4
K	K1	K2	K3	K4

Gambar 3. Layout Penelitian

Denah Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan hasil pengacakan yang disajikan dalam Gambar 4

C4	B1	A3	K3	D2
K1	A1	C2	D3	K4
A4	K2	A2	D1	B2
B4	D4	C1	C3	B3

Gambar 4. Denah Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Seleksi Induk

Induk ikan betok yang digunakan sebanyak 5 ekor dengan perbandingan jantan dan betina 4:1. Induk ikan betok didapatkan dari kolam budidaya yang ada di UPT kesehatan ikan dan lingkungan Pasuruan betok yang digunakan memiliki umur ± 5 bulan, dengan bobot minimal 25-50 gr dan dalam keadaan sehat serta tidak cacat.

3.4.2 Pengadaan Sperma

Sebelum induk jantan di striping langkah pertama yang dilakukan yaitu membersihkan dan mengeringkan tubuh induk jantan terutama bagian lubang genitalnya. Setelah itu striping dilakukan dengan mengurut bagian perut ikan secara perlahan. Sperma yang keluar dari lubang genital dihisap dengan menggunakan spuit 1 ml yang telah diberi Na fis terlebih dahulu sebanyak 0,2 ml.

3.4.3 Striping Telur

Sebelum striping dilakukan tubuh ikan betok dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu menggunakan tisu, untuk mencegah telur terkena air karena dapat menutup lubang mikrofil sehingga menghambat pembuahan. Striping dilakukan dengan mengurut bagian perut ikan secara perlahan dan satu arah. Telur yang keluar dari lubang genital ditampung dalam mangkuk melamin.

3.4.4 Pembuahan Telur

Pembuahan dilakukan dengan mencampurkan sperma pada telur, kemudian diberi Na Fis dan diaktifkan sperma menggunakan air. Telur dan sperma dihomogenkan secara perlahan dengan menggunakan bulu ayam. Telur yang telah dibuahi/ terfertilisasi ditebar kedalam saringan teh dengan padat tebar telur kurang lebih 300 butir/saringan.

3.4.5 Kejut Suhu Rendah

Pada menit ke 29, 30, 31, dan 32 setelah pemijahan dilakukan kejut suhu dingin pada air dingin dengan suhu 3°C selama 20 menit. Kejut suhu rendah menggunakan kotak stereofom dan diberi akuarium didalamnya. Setelah itu diisi dengan air dan diberi es batu secukupnya sampai suhu mencapai 3°C. Setelah itu pinggiran luar akuarium diberi garam kasar yang berfungsi untuk menyetabilkan suhu.

3.4.6 Penetasan Telur

Setelah dikejut suhu rendah, telur diletakkan di akuarium inkubasi dan ditetaskan pada akuarium inkubasi. Kurang lebih sekitar 24 – 36 jam telur akan menetas. Suhu inkubasi telur yang digunakan sebesar 28-29° C

3.4.7 Pemeliharaan Larva

Pada masa pemeliharaan, larva yang telah habis kuning telurnya akan diberi pakan berupa pellet bermerk *Farm Pro* secara ad libitum. Langkah yang harus dilakukan pertama yaitu pellet dilarutkan terlebih dahulu dengan air kemudian diaduk hingga pakan pellet melebur dengan air, lalu diberikan pada larva dengan bantuan pipet tetes. Larva diberi pakan sehari 2 kali yaitu pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

a. Perhitungan Jumlah Nukleolus

Menurut Mukti (2001), perhitungan jumlah nukleolus dilakukan dengan cara memotong jaringan sirip ekor sekitar 0,25 cm dan dimasukkan dengan cepat ke dalam 5-10 mL larutan hipotonik (KCl 0,56%) sebanyak 2 kali dan direndam selama 50 menit pada suhu 29-30°C. Kemudian, jaringan difiksasi dalam larutan Carnoy segar dan dingin sebanyak 5-10 mL pada suhu 7-10°C yang dibuat dari

campuran etanol dan asam asetat absolut dengan perbandingan 3:1 sebanyak dua kali, dengan waktu fiksasi selama 30 menit. Jaringan yang telah difiksasi, disosiasi dengan penambahan 3-4 tetes asam asetat 50%, kemudian dilakukan *chopping* secara hati-hati menggunakan pisau skalpel pada kaca objek cekung selama 30-60 detik hingga terbentuk larutan suspensi sel yang berwarna keruh. Suspensi sel diambil secara hati-hati menggunakan cip mikropipet 100 μ L, kemudian ditetaskan pada kaca objek yang bersih dan hangat yang diletakkan pada *hot plate* (50-55°C). Kaca objek dapat dibersihkan dengan cara direndam dalam etanol 96% selama 2 jam sebelum digunakan. Pewarnaan dilakukan menggunakan pewarnaan perak nitrat dilakukan dengan menggunakan dua tetes larutan A (10g AgNO + 20 mL air destilat) dan satu tetes larutan B (0,2 g gelatin + 5 mL larutan gliserin 50% hangat + satu tetes asam formiat) ditetaskan pada preparat, kemudian kedua larutan dicampur dan disebarakan secara merata dan secara hati-hati di atas preparat menggunakan tusuk gigi tanpa menggores lapisan film sel yang menempel pada preparat. Selanjutnya, preparat dimasukkan ke dalam kotak pewarnaan dengan kelembaban tinggi pada suhu 50-55°C selama 20-25 menit. Preparat yang telah diwarnai dibilas dengan hati-hati menggunakan akuades dan dikeringanginkan. Preparat yang telah kering sempurna dapat diamati di bawah pembesaran 400 dan 1000 kali.

3.5.2 Parameter Penunjang

a. Perkembangan Embrio

Parameter penunjang yang diukur yaitu perkembangan embrio dari telur ikan betok hingga menetas. Pengamatan perkembangan embrio dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400x dan juga objek glass dan pipet tetes yang berfungsi untuk tempat dimana telur itu diamati dan juga untuk mengambil telur dari saringan. Pengamatan pertama dilakukan pada 30 menit

setelah fertilisasi, 45 menit, 60 menit, 1' 15", 2 jam, 2' 15", 2' 30", 6 jam, 7 jam, 8 jam, 9 jam, dan seterusnya sampai 24 jam pengamatan setelah fertilisasi dengan jarak waktu pengamatan 1 jam. Fase perkembangan embrio yang diamati antara lain pemuahan awal, satu sel, pembelahan 2 sel, pembelahan 4 sel, pembelahan 8 sel, pembelahan 16 sel, pembelahan 32 sel, morula, blastula, gastrula, organogenesis dan larva. Perkembangan embrio hingga telur menetas didokumentasikan menggunakan kamera.

b. Hatching Rate (HR)

Hatching Rate (HR) atau daya tetas merupakan jumlah telur yang menetas baik normal maupun cacat dengan telur yang difertilisasi. Pengamatan dilakukan 24 jam setelah fertilisasi, menggunakan pipet dan juga mangkok kecil untuk mengamati larva ikan betok Menurut Mukti (2001), perhitungan HR adalah sebagai berikut :

$$HR = \frac{a}{a + b + c} \times 100\%$$

Keterangan:

a= jumlah telur menetas normal (larva normal)

b= jumlah telur menetas cacat (larva cacat)

c= jumlah telur tidak menetas

c. Abnormalitas

Abnormalitas pada benih ikan betok ditentukan dengan mengamati morfologi pada benih ikan betok yang meliputi bentuk kepala, badan dan ekor. Benih yang abnormal dihitung dan dicatat. Presentase abnormalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Mukti,2001) :

$$Abnormalitas = \frac{\text{jumlah benih abnormal}}{\text{jumlah benih seluruhnya}} \times 100\%$$

d. Specific Growth Rate (SGR)

Specific Growth Rate (SGR) atau laju pertumbuhan larva adalah perubahan berat, ukuran atau volume larva ikan selama masa pemeliharaan per hari. Perhitungan SGR adalah sebagai berikut (Mukti, 2001) :

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln W0}{hari} \times 100\%$$

Keterangan:

Wt= berat tubuh ikan pada waktu tertentu (gram)

W0= berat tubuh ikan pada waktu t=0 (gram)

e. Survival Rate (SR)

Survival Rate (SR) merupakan presentase perbandingan jumlah larva pada akhir pemeliharaan dengan jumlah larva pada awal pemeliharaan. Perhitungan SR dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Mukti, 2001):

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100\%$$

Keterangan:

Nt= jumlah larva akhir pemeliharaan (ekor)

N0= jumlah larva awal pemeliharaan (ekor)

f. Kualitas Air

Parameter penunjang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air yang terdiri dari suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari sebanyak dua kali sehari, yaitu pada pagi hari pukul 04.00 WIB dan siang hari pukul 14.00 WIB. Pengukuran pada kedua waktu tersebut dilakukan karena pada pukul 04.00 WIB sinar ultraviolet matahari belum muncul sehingga tidak mempengaruhi kualitas air, selain itu waktu tersebut merupakan waktu perubahan yang letal pada kualitas air bagi kehidupan ikan. Pengukuran suhu dilakukan menggunakan thermometer Hg, pH

menggunakan pH meter dan DO menggunakan DO meter. Pengukuran kualitas air dilakukan di akuarium yang digunakan untuk pemeliharaan larva.

3.6 Analisa Data

Teknik pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara observasi, yaitu mengumpulkan data secara langsung dari kegiatan penelitian. Pengolahan data dilanjutkan dengan menganalisis waktu perkembangan embrio ikan betok pada setiap perlakuan umur embrio. Analisis data diuji secara statistik menggunakan uji *analysis of variance* (ANOVA) berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan, 1 kontrol dan 4 kali ulangan serta tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

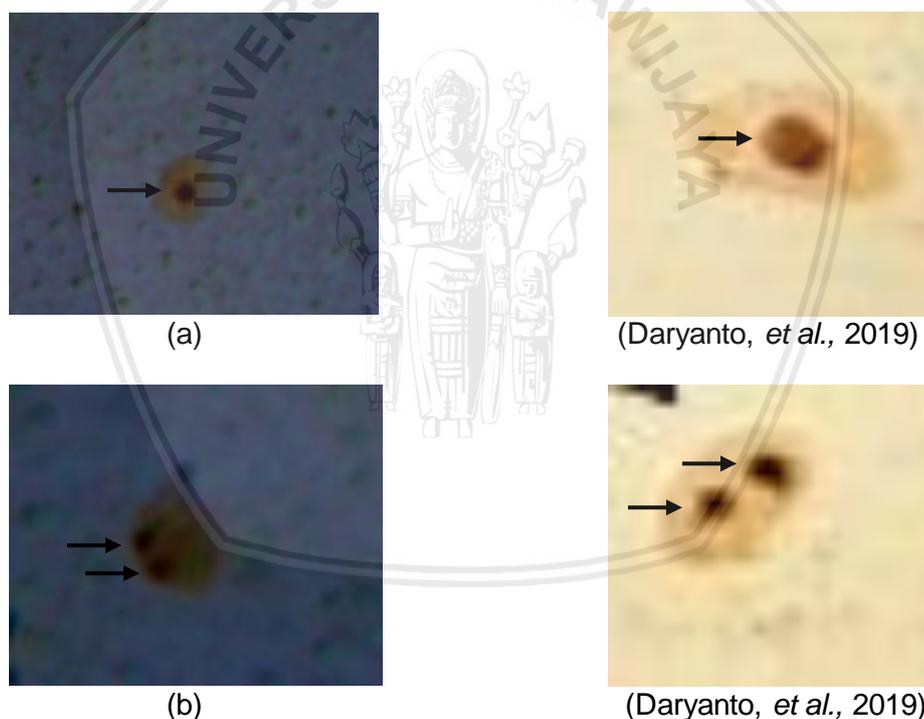


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Utama

4.1.1 Jumlah Ikan betok Tetraploid

Banyak metode yang dapat dilakukan dan digunakan untuk menguji keberhasilan tetraploidisasi. Salah satunya yaitu metode perhitungan dengan menggunakan nukleolus. Selain itu ada juga metode menggunakan sel darah merah dan perhitungan jumlah kromosom. Tetapi pada penelitian ini menggunakan metode perhitungan jumlah nukleolus sesuai dengan yang telah dilakukan oleh Mukti (2001).



Gambar. 2 Pewarnaan Nukleolus Ikan betok Menggunakan Perak Nitrat. (a) 1 Nukleolus, (b) 2 Nukleolus. Merupakan Ikan betok Diploid. Skala Bar = 10 μ m

Gambar 2 menunjukkan jumlah nukleolus ikan betok diploid yang berjumlah 1 dan maksimal 2. Menurut suriansyah, *et al.* (2011), ikan pada umumnya memiliki jumlah nucleus rata – rata yaitu antara 1 sampai Maksimal 3 nukleoli per sel.

Nukleus ditemukan dalam penghitungan 20-50 sel di masing-masing individu diploid. Namun dengan perlakuan *cold shock*, individu yang sebelumnya mempunyai 1-3 nukleus akan bertambah menjadi 2 kali lipatnya. Contohnya 3-6 nucleus setiap individunya. Pada penelitian ini diketahui jumlah nukleolus pada ikan perlakuan kejut suhu 3° C yang muncul adalah 1, 2, 3, dan maksimal 4 nukleolus. Sehingga betok tetraploid memiliki nukleolus maksimal 4 nukleolus per sel. Hasil dokumentasi pengamatan nukleolus ikan betok tetraploid sebagai berikut.



Gambar 3. Pewarnaan Nukleolus Ikan betok Menggunakan Perak Nitrat. (c) 3 Nukleolus, (d) 4 Nukleolus, merupakan Ikan betok Tetraploid. Bar = 10 μm

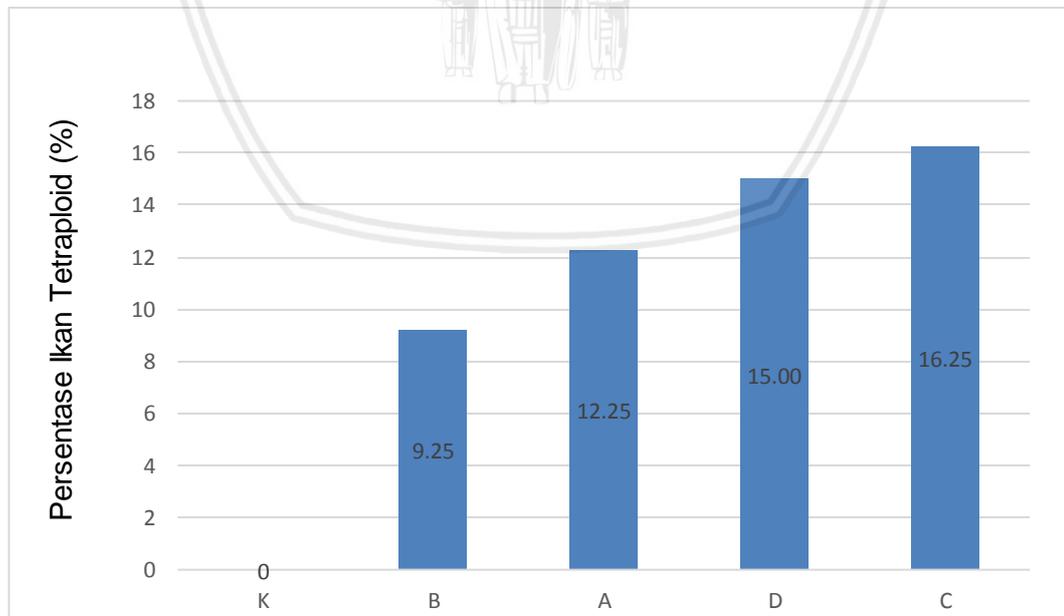
Menurut pendapat Rustidja (2004). Perhitungan jumlah nukleolus dilakukan berdasarkan nilai yang sering muncul atau yang mempunyai frekuensi paling tinggi (modus) dari sebaran nukleolus yang ditemukan pada preparat nukleolus. Pengamatan nucleolus akan menunjukkan perbedaan warna antara nukleoli (anak inti) dengan nukleus (inti). Jumlah nucleolus dapat meningkat pada beberapa kondisi fisiologis (sebagai contoh pertumbuhan oosit) tanpa diiringi peningkatan set kromosom. Nukleolus adalah organel yang berada pada inti sel yang mengatur pembelahan sel pada organisme hidup. Pada penelitian ini jumlah ikan yang tetraploid dapat dilihat pada tabel 2. Hasil yang diperoleh kemudian diolah menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial untuk mengetahui apakah perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda memberikan

dampak yang signifikan atau tidak terhadap keberhasilan tetraploidisasi pada ikan betok (*Anabas testudineus*).

Tabel 3. Data Jumlah Betok Tetraploid

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	14.00	11.00	13.00	11.00	12.25
B	8.00	8.00	11.00	10.00	9.25
C	18.00	18.00	15.00	14.00	16.25
D	15.00	17.00	16.00	12.00	15.00
K	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dari tabel 3 di atas terlihat bahwa nilai rata rata tertinggi pada perlakuan C yaitu 16.25%. Sedangkan yang terendah pada perlakuan B yaitu 9.25%. Rata-rata tingkat poliploidisasi yang didapatkan dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4 Grafik Rata Rata Tetraploid

Untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi pada ikan betok dilakukan uji sidik ragam yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Analisa Sidik Ragam Jumlah Ikan Betok Tetraploid

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	672.70	168.18	62.67**	3.58	6.21
Acak	15	40.25	2.68			
Total	19	712.95				

Keterangan : (**) = berbeda nyata

Berdasarkan hasil dari Tabel 3 menunjukkan hasil dari nilai F hitung yaitu 62.67 yang nilainya lebih besar dari nilai Ftabel 5% dan nilai Ftabel 1%, sehingga hasil tersebut dapat berarti bahwa perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda berpengaruh berbeda sangat nyata atau sangat signifikan. Perhitungan mengenai analisa sidik ragam lebih lengkap disajikan pada Lampiran 3. kemudian hasil yang diperoleh lebih dari F tabel 1% maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 5. Uji BNT Jumlah Ikan betok Tetraploid

Perlakuan	Rata-rata	K	B	A	D	C	Notasi
		0.00	9.25	12.25	15.00	16.25	
K	0.00	-					a
B	9.25	9.25**	-				b
A	12.25	12.25**	3.00**	-			c
D	15.00	15.00**	5.75**	2.75**	-		d
C	16.25	16.25**	7.00**	4.00**	1.25*	-	e

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata
(*) = berbeda nyata

(**) = berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan notasi a, b, c, d, e yang dapat diartikan bahwa perlakuan B (30 menit) mendapat notasi a, perlakuan B (30 menit) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A (29 menit), D (32 menit), C (31 menit) sehingga diberikan notasi b, perlakuan A (29 menit) berbeda sangat nyata dengan perlakuan D (32) menit) dan C (31 menit) sehingga mendapatkan notasi c. Perlakuan D (32 menit) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (31 menit) sehingga diberikan notasi tetap c. Perhitungan lengkap mengenai uji Beda Nyata Terkecil (BNT) disajikan pada Lampiran 3.

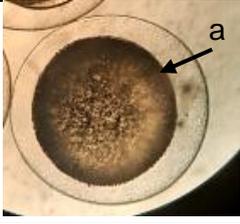
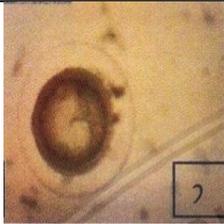
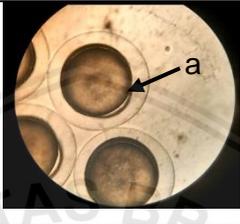
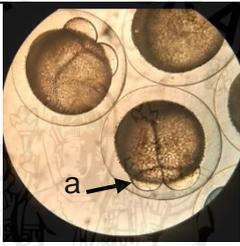
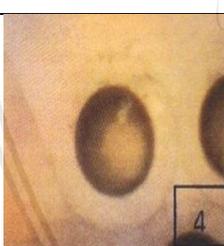
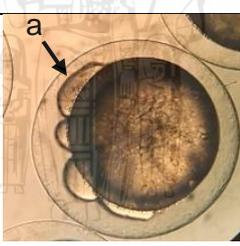
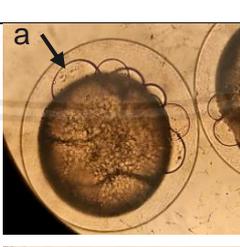
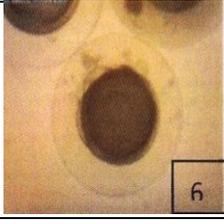
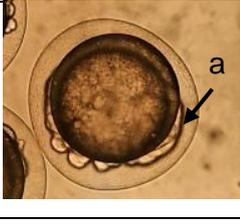
Berdasarkan hasil penelitian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda menghasilkan individu tetraploid. Hal tersebut sesuai pendapat Hartono, *et al.* (2016), yang mengatakan perlakuan kejut suhu telah menghasilkan individu tetraploid meskipun dengan persentase berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa kejut suhu pada embrio mampu mencegah terjadinya pembelahan sel pada tahap mitosis yang menghasilkan individu tetraploid dan tidak menimbulkan kematian total zigot. Suhu 3°C yang digunakan pada penelitian ini dan lama kejut 20 menit mendapatkan hasil rata-rata ikan betok tetraploid sebanyak 13,15%.

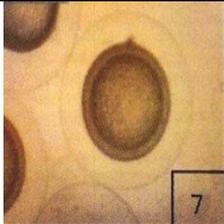
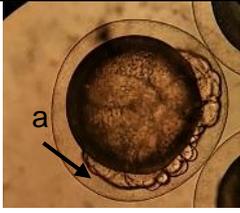
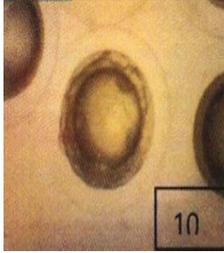
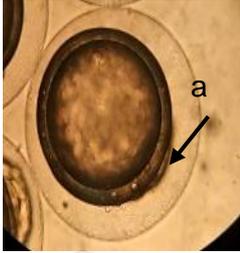
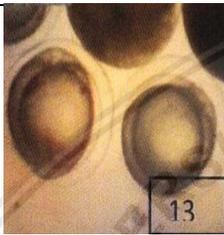
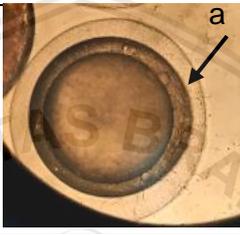
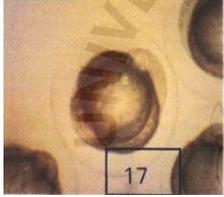
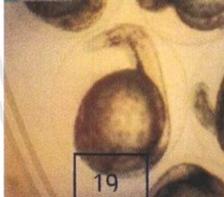
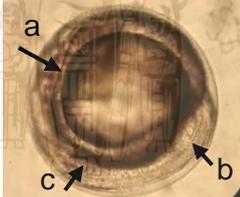
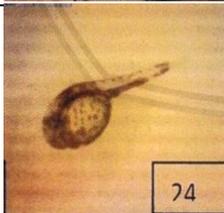
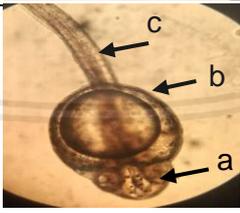
4.2 Parameter Penunjang

4.2.1 Embriogenesis Ikan Betok

Pada penelitian ini tetraploidisasi dilakukan dengan memberikan kejut suhu rendah 3° celcius pada embrio yang telah dibuahi 30 menit setelah proses fertilisasi atau sebelum *polar body* II meloncat pada fase mitosis 1. Pada penelitian ini penulis mengamati embriogenesis untuk membuktikan kesesuaian waktu pembelahan telur pada studi literatur dengan kondisi di lapang. Perbandingan antara sumber dari literatur dan pengamatan langsung pada embriogenesis yang dilakukan penulis dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 6. Perbandingan Embriogenesis Ikan betok pada Literatur dan yang Diamati Langsung di Mikroskop dengan perbesaran 1000 x

No	Fase	Sumber Literatur (Hassan <i>et al</i> , 2013)	Pengamatan Embrio. Bar =10µm	Keterangan	Waktu
1	Zigot			a. Kuning telur	16.00 18/3/2019
2	1 sel			a. Satu blastomer	16.30 18/3/2019
3	2 sel			a. Dua blastomer	16.55 18/3/2019
3	4 sel			a. Empat blastomer	17.55 18/3/2019
4	8 sel			a. Delapan blastomer	18.30 18/3/2019
5	16 sel			a. Enam belas blastomer	18.45 18/3/2019

6	32 sel			a. Tiga puluh dua blastomer	19.30 18/3/2019
7	Morula			a. Blastomer lebih dari 32 sampai enam puluh empat	23.04 18/3/2019
8	Blastula			a. Blastokol	00.20 19/3/2019
9	Gastrula			a. Blastoderm b. Blastodisk	02.32 19/3/2019
10	Organogenesis			a. Calon kepala b. Calon ekor c. Somit	09.05 19/3/2019
11	Larva			a. Kepala b. Kuning telur c. Ekor	16.35 19/3/2019

Penentuan waktu kejut suhu sangat penting . Namun berbeda dengan sumber literatur embrio ikan betok normal yang diamati langsung oleh Hassan (2013) dan ikan betok menetas setelah 18 jam dari pembuahan hal tersebut tidak sesuai dengan pendapat Hassan (2013), yang menyatakan ikan betok menetas 22 jam setelah fertilisasi sedangkan ikan lele tetraploid menetas setelah 18 jam.

4.2.2 Abnormalitas Larva Tetraploid Betok

Pada penelitian ini setelah dilakukan pengamatan kelainan bentuk tubuh seluruh perlakuan dan ulangnya tidak ditemukan larva yang abnormal. Dilihat dari bentuk tubuh yang normal dan tulang tidak ada yang bengkok. Sehingga pada penelitian ini untuk abnormalitas tidak ditemukan atau larva yang abnormal sebanyak 0%.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa telur dengan hasil kejut suhu 3°C tidak menghasilkan larva yang abnormal pada ikan betok. Hal tersebut diduga karena ikan betok merupakan individu yang mempunyai daya tahan tubuh yang sangat kuat terhadap perubahan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Thoyibah (2012), ikan betok merupakan jenis *blackwater fish*, yaitu ikan yang memiliki ketahanan terhadap tekanan lingkungan. Ikan betok merupakan ikan asli Indonesia yang hidup pada habitat perairan tawar dan payau. Disamping itu, ikan ini umumnya ditemukan di rawa, sawah dan parit, juga pada kolam yang mendapatkan air atau berhubungan dengan saluran air. Ikan betok memiliki sifat biologis yang lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dalam hal pemanfaatan air sebagai media hidupnya. Salah satu kelebihan tersebut adalah bahwa ikan betok memiliki labyrinth yang berfungsi sebagai alat pernafasan tambahan.

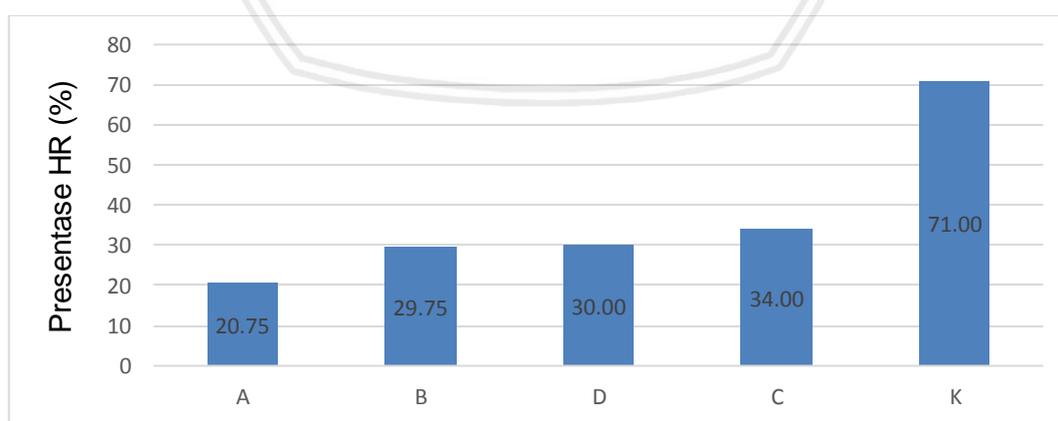
4.2.3 Hatching Rate Telur Ikan Betok

Persentase daya tetas telur ikan betok merupakan salah satu parameter penunjang dalam penelitian ini. Perhitungan daya tetas didapatkan dari membandingkan jumlah telur yang menetas dan telur yang ditebar yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Berdasarkan penelitian pengaruh pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda didapatkan hasil rerata persentase daya tetas telur ikan betok yang dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 7. Hasil *Hatching Rate* Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	21.00	22.00	19.00	21.00	20.75
B	31.00	29.00	25.00	34.00	29.75
C	31.00	36.00	32.00	33.00	34.00
D	33.00	31.00	27.00	29.00	30.00
K	65.00	85.00	71.00	63.00	71.00

Berdasarkan Tabel 6 diatas, hasil perlakuan dengan pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda memiliki nilai daya tetas pada perlakuan K (kontrol) memiliki nilai rata-rata daya tetas sebesar 28.33% dari empat ulangan serta perlakuan yang tertinggi ada pada perlakuan C (31 menit) dengan rerata daya tetas 34.00% dan nilai daya tetas yang terkecil terdapat pada perlakuan A (29 menit) dengan rerata daya tetas 20.75% dari empat ulangan. Untuk mengetahui rata-rata *hatching rate* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.

**Gambar 5.** Grafik Rata-rata Hatching Rate

Selanjutnya dilakukan perhitungan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda terhadap daya tetas pada ikan betok yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 8. Sidik Ragam *Hatching Rate* Ikan Betok

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	6150.30	1537.58	61.10**	3.58	6.21
Acak	15	377.50	25.17			
Total	19	6527.80				

Keterangan : (**) = berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 7 pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda memiliki pengaruh berbeda sangat nyata terhadap daya tetas ikan betok. Hal ini ditunjukkan oleh hasil F hitung dengan nilai 61.10 yang bernilai lebih besar daripada F 5% dan F 1%. Selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji beda nyata terkecil berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 9. Uji BNT *Hatching Rate* Ikan betok

Perlakuan	Rata-rata	A	B	D	C	K	Notasi
		20.75	29.75	30.00	34.00	71.00	
A	20.75	-					a
B	29.75	9.00**	-				b
D	30.00	9.25**	0.25 ^{ns}	-			b
C	34.00	13.33**	4.25**	4.00*	-		c
K	71.00	50.25**	41.25**	41.00**	37.00**	-	d

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata
 (*) = berbeda nyata
 (**) = berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 8 didapatkan notasi a, b, b, c dan d yang dapat diartikan bahwa perlakuan A (29 menit) diberikan notasi a, perlakuan A 29 menit) berbeda sangat nyata dengan perlakuan B (30 menit), C (31 menit), D (32 menit) oleh karena itu diberikan notasi b. Perlakuan B (30 menit) tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (32menit), dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan C (31 menit) oleh karena itu diberikan notasi tetap b. Perlakuan D (32 menit) berbeda nyata dengan perlakuan C (31 menit) oleh karena itu diberikan notasi c. Perhitungan lengkap mengenai uji Beda Nyata Terkecil (BNT) disajikan pada Lampiran 5.

Dari uraian diatas diketahui bahwa perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda dapat mempengaruhi nilai hatching rate. Hatching rate disetiap perlakuan memiliki angka yang renda, hal ini disebabkan adanya pemberian kejut suhu dingin. Menurut Prabowo et al, (2016), bahwa kemampuan daya tetas telur sebagian besar merupakan sifat yang diturunkan. Telur yang tidak menetas dapat disebabkan karena tingkat kesuburan yang berbeda dari masing-masing induk. Selain itu faktor suhu juga dapat mempengaruhi daya tetas telur. Dan juga kondisi induk betina dapat berpengaruh terhadap jumlah telur yang menetas, hal ini berhubungan langsung dengan kualitas telur yang dihasilkan oleh induk betina. Bobot telur lebih bergantung kepada umur dibandingkan diameter telur, hubungan antara umur induk betina dengan ukuran telur adalah betina muda yang memijah pertama kali memproduksi telur – telur berukuran kecil, induk betina yang telah berumur memiliki telur – telur berukuran besar

4.2.4 Survival Rate Larva Betok

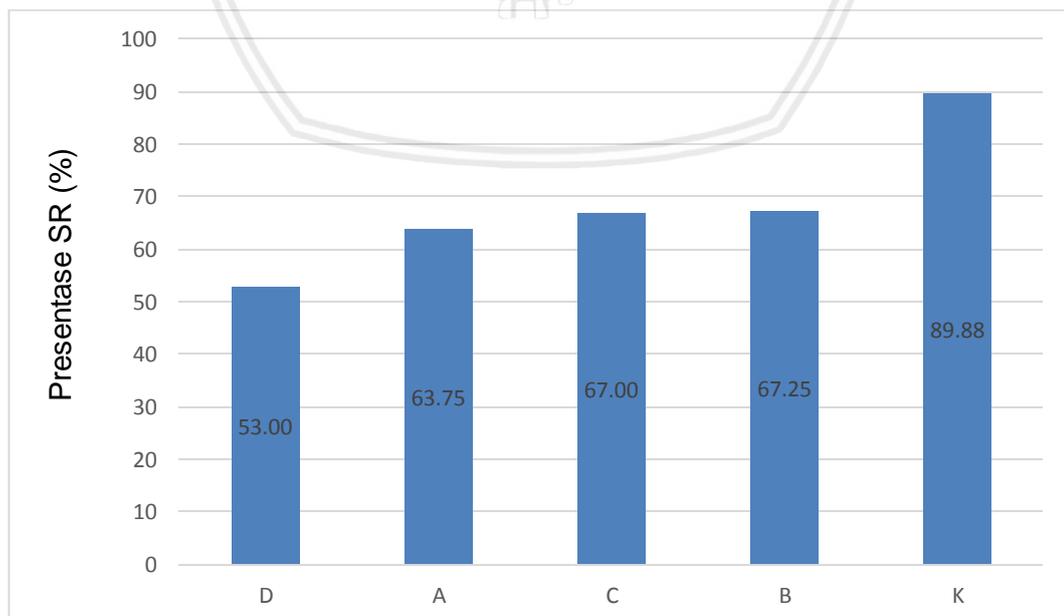
Persentase daya tetas telur ikan betook (*Anabas testudineus*) merupakan banyaknya larva yang berhasil bertahan hidup dibandingkan dengan jumlah larva awal dari awal pemberian perlakuan pada periode waktu tertentu. Berdasarkan penelitian pengaruh pemberian kejut suhu 3°C dengan kejut suhu berbeda

didapatkan hasil rerata persentase kelulushidupan ikan betok yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 10. Hasil *Survival Rate* pada Hari ke-30 Ikan betok

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	68.00	70.00	68.00	62.00	67.00
B	65.00	70.00	71.00	63.00	67.25
C	59.00	63.00	68.00	65.00	63.75
D	50.00	52.00	53.00	57.00	53.00
K	89.00	91.50	89.00	90.00	89.88

Berdasarkan Tabel 13 diatas, perlakuan dengan pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda dimana nilai yang tinggi ada pada perlakuan B (30 menit) dengan rerata kelulushidupan 67.25% dan yang rendah ada pada perlakuan D (32 menit) dengan rerata kelulushidupan 60.50%. Untuk mengetahui rata-rata *survival rate* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 6. Grafik Rata-rata Survival Rate

Selanjutnya dilakukan perhitungan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda terhadap kelulushidupan pada ikan betok Hasil perhitungan sidik ragam daya tetas ikan betok, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 11. Sidik Ragam *Survival Rate* pada Larva Ikan betok

Sumber						
Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	2891.95	722.99	70.56**	3.49	5.95
Acak	15	153.69	10.25			
Total	19	3045.64				

Keterangan : (**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 10, pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio memiliki pengaruh terhadap *survival rate* ikan betok. Hal ini ditunjukkan oleh hasil F hitung dengan nilai 70.56 yang lebih besar daripada F 5% dan F 1%. Selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji beda nyata terkecil berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 12. Uji BNT *Survival Rate* Ikan Betok

Perlakuan	Rata-rata	D	C	A	B	K	Notasi
		53.00	63.70	67.00	67.25	89.88	
D	53.00	-					a
C	63.70	10.75**	-				b
A	67.00	14.00**	3.25*	-			c
B	67.25	14.25**	3.55*	0.25 ^{ns}	-		c
K	89.00	36.88**	26.13**	22.88**	22.63**	-	d

Keterangan:(ns) = tidak berbeda nyata
(*) = berbeda nyata

(**) = berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 11 didapatkan notasi a, b, c, c yang dapat diartikan bahwa perlakuan D (32 menit) diawal diberikan notasi a, Perlakuan D (32 menit) berbeda nyata dengan perlakuan C (31 menit), A (29 menit) dan B (30 menit) oleh karena itu diberikan notasi b. Perlakuan C (31 menit) berbeda nyata dengan perlakuan A (29 menit) dan B (30 menit) oleh karena itu diberikan notasi c. Perlakuan A (29 menit) tidak berbeda sangat nyata dengan perlakuan B (30 menit) oleh karena itu notasi tidak berubah yaitu tetap c Perhitungan lengkap mengenai uji Beda Nyata Terkecil (BNT) disajikan pada Lampiran 6.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa uji kejut suhu rendah dengan umur embrio yang berbeda dapat mempengaruhi survival rate. Tingginya nilai survival rate ikan betok dikarenakan ikan betok merupakan individu yang mempunyai daya tahan tubuh yang sangat kuat terhadap perubahan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Thoyibah (2012), ikan betok merupakan jenis blackwater fish, yaitu ikan yang memiliki ketahanan terhadap tekanan lingkungan. Ikan betok merupakan ikan asli Indonesia yang hidup pada habitat perairan tawar dan payau. Disamping itu, ikan ini umumnya ditemukan di rawa, sawah dan parit, juga pada kolam yang mendapatkan air atau berhubungan dengan saluran air. Ikan betok memiliki sifat biologis yang lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dalam hal pemanfaatan air sebagai media hidupnya. Salah satu kelebihanannya tersebut adalah bahwa ikan betok memiliki labyrinth yang berfungsi sebagai alat pernafasan tambahan.

4.4.5 Specific Growth Rate Larva Ikan betok

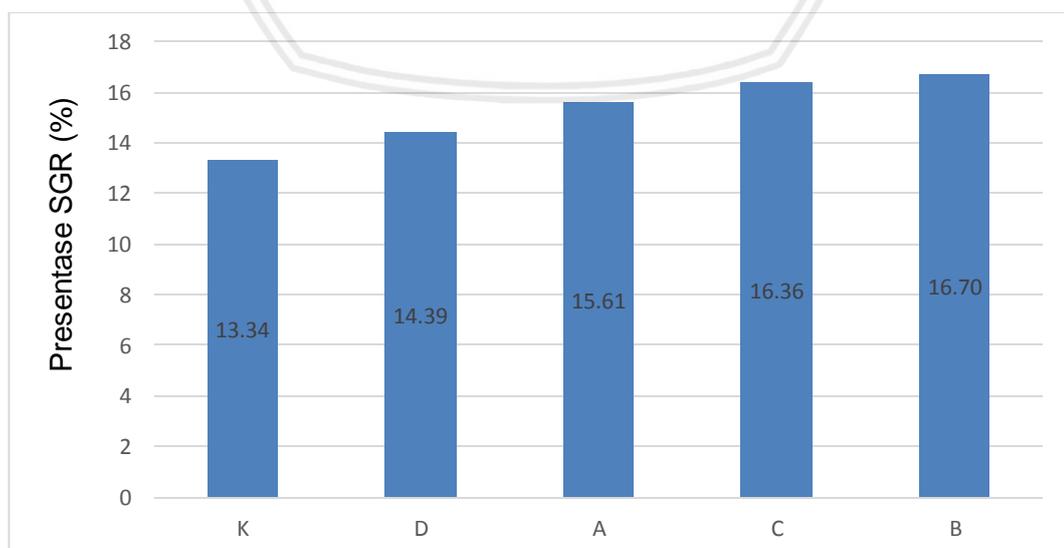
Specific growth rate merupakan pertumbuhan berat rata-rata per hari yang dihitung dengan mengukur berat rata-rata tiap perlakuan pada hari ke-t dikurangi

berat rata-rata tiap perlakuan pada awal pemeliharaan dibagi jumlah waktu pemeliharaan dalam bentuk persen. Berdasarkan penelitian pengaruh pemberian

Tabel 13. Hasil *Survival Growth Rate* pada Hari ke-30 Ikan betok

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	16.10	16.07	14.94	15.94	15.61
B	16.16	16.35	16.25	16.68	16.36
C	16.63	16.71	16.96	16.48	16.70
D	14.60	14.18	14.02	14.78	14.39
K	13.10	13.63	13.26	13.25	13.38

Berdasarkan Tabel 12 diatas, perlakuan dengan pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan C (31 menit) dengan rerata *survival growth rate* 16.70 %gr/hari dan untuk nilai rerata SGR yang terkecil ada pada perlakuan D (29 menit) dengan rerata *survival growth rate* 14.39 %gr/hari. Untuk mengetahui rata-rata SGR pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 7. Grafik Rata-rata SGR

Selanjutnya dilakukan perhitungan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio berbeda terhadap *specific growth rate* pada ikan betok. Hasil perhitungan sidik ragam *specific growth rate* ikan betok yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 14. Sidik Ragam *Survival Growth Rate* Ikan betok

Sumber						
Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	31.41	7.85	66.34**	3.49	5.95
Acak	15	1.78	0.12			
Total	19	33.18				

Keterangan : (**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 13 pemberian kejut suhu 3°C dengan kejut suhu berbeda memiliki pengaruh berbeda sangat nyata terhadap *specific growth rate* ikan betok. Hal ini ditunjukkan oleh hasil F hitung dengan nilai 66.34 yang lebih besar daripada F 5% dan F 1%. Karena F hitung lebih besar dari F 5% dan F 1% maka dilanjutkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) . Hasil uji beda nyata terkecil berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 15. Uji BNT *Survival Growth Rate* Ikan Betok

Perlakuan	Rata-rata	K	D	A	C	B	Notas
		13.34	14.39	15.61	16.36	16.70	
K	13.34	-					a
D	14.39	1.05*	-				b
A	15.61	2.27	1.22**	-			c
C	16.36	3.02	1.97**	0.75**	-		d
B	26.70	3.36	2.30**	1.08**	0.34*	-	e

Keterangan:(ns) = tidak berbeda nyata
(*) = berbeda nyata

(**) = berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 14, uji BNT *specific growth rate* ikan betok didapatkan notasi a, b, c, dan d yang dapat diartikan bahwa perlakuan D (32 menit) diawal diberikan notasi a kemudian perlakuan D (32 menit) berbeda sangat nyata dengan perlakuan A (29 menit), perlakuan C (30 menit) dan perlakuan B (30 menit) sehingga diberikan notasi b. Perlakuan A (29 menit) berbeda sangat nyata dengan perlakuan C (31 menit) dan B (30 menit) sehingga notasi yang diberikan yaitu c. Perlakuan C (31 menit) berbeda sangat nyata dengan perlakuan B (30 menit) oleh karena itu diberikan notasi d. Menurut hasil penelitian Trisnawati dan Sudaryono, (2014), pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh energi dari pakan yang dikonsumsi. Pakan yang dicerna akan menghasilkan pasokan energi yang dapat digunakan untuk metabolisme tubuh dan sisanya akan digunakan untuk pertumbuhan. Semakin tinggi kandungan protein yang terdapat dalam pakan akan meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan. Kadar protein pada tepung ikan sebesar 22,65%. Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal yang meliputi sifat genetik dan kondisi fisiologis ikan serta faktor eksternal yang berhubungan dengan pakan dan lingkungan. Perhitungan lengkap mengenai uji Beda Nyata Terkecil (BNT) disajikan pada Lampiran 7

4.4.6 Kualitas Air

Suhu, pH dan DO merupakan kualitas air yang diuji dalam penelitian ini. Pengukuran kualitas air dilakukan karena kualitas air dapat mempengaruhi kegiatan budidaya ikan. Pengukuran kualitas air dilakukan pada pukul 14.00 dan 04.00 WIB untuk mengetahui kadar kualitas air pada tiap-tiap perlakuan dan

pemilihan waktu tersebut karena pada waktu tersebut kualitas air media berada pada fase krisis.

a. Suhu

Pada pengukuran suhu diperoleh hasil pengukuran selama penelitian berkisar antara 26 - 28°C. Data lengkap suhu air media selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 8. Jika suhu tidak sesuai maka akan mempengaruhi metabolisme ikan betok. Apabila suhu terlalu tinggi maka akan meningkatkan sistem metabolisme pada ikan betok sehingga, apabila ikan betok tidak mampu mentolerir akan mengakibatkan stress atau kematian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amalia *et al.*, (2013). suhu optimal untuk kehidupan ikan adalah antara 25-32°C. Selama nilai suhu masih dalam kisaran tersebut, maka suhu air berada dalam kisaran kelayakan. Suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan, mulai dari telur, larva dan benih sampai ukuran dewasa. Suhu media pemeliharaan akan berpengaruh terhadap perkembangan larva setelah telur, hal ini dikarenakan suhu dapat mempengaruhi laju penyerapan kuning telur yang menjadi sumber energi untuk proses metabolisme bagi larva. Suhu berpengaruh terhadap laju metabolisme hewan akuatik. Selain itu, suhu air juga berpengaruh terhadap aktifitas ikan untuk mendapatkan pakan.

b. DO (*Dissolve Oxygen*)

Pada pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) diperoleh hasil pengukuran selama penelitian berkisar antara 7.24 – 7.93 mg/L(ppm). Data lengkap pengukuran oksigen terlarut dapat dilihat pada Lampiran 8. Selama masa pemeliharaan kandungan oksigen terlarut pada air media hidup ikan betok masih tergolong dalam kategori toleran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Neilan dan Rose (2014), rendahnya oksigen terlarut berdampak terhadap organisme budidaya. Toleransi DO bervariasi di antara spesies. Kandungan DO kurang dari 3-5 mg/l memberikan efek negatif terhadap pertumbuhan dan reproduksi udang.

Efek negatif pada kelangsungan hidup ikan terjadi jika DO kurang dari 2 mg / l. Air dengan konsentrasi DO kurang dari 2 mg / L disebut hipoksia dan dianggap merusak secara ekologis. Kisaran DO selama penelitian dapat dilihat pada tabel 15.

c. pH

Pengukuran kualitas air harian dilakukan 2 kali sehari pada pukul 04.00 WIB dan pukul 14.00 WIB. Pada pengukuran derajat keasaman (pH) diperoleh hasil pengukuran selama penelitian berkisar antara 7.4 – 8.5. Data lengkap pengukuran derajat keasaman (pH) selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 8. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hassan, *et al.* (2016), mengatakan bahwa kisaran nilai pH optimal yang layak untuk pemeliharaan benih betok yaitu berkisar antara 6 – 9. Sehingga nilai pH selama pemeliharaan larva ikan lele masih berada pada kisaran normal. Menurut Fajri dan Kasry (2013), derajat keasaman (pH) suatu perairan memiliki pengaruh yang sangat besar terutama terhadap tumbuh – tumbuhan dan biota. Pengaruh pH bagi kondisi organisme antara lain berpengaruh terhadap respirasi, kandungan nutrisi dan produktivitas serta daya tahan organisme. Toleransi organism air terhadap pH bervariasi, hal ini tergantung pada suhu air, oksigen terlarut, keberadaan anion dan kation serta jenis dan stadium organisme. Kisaran pH selama penelitian berlangsung dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 16. Kisaran Kualitas Air

Kualitas Air	Kisaran	Literatur
Suhu (°C)	26-28	25-32 (Amalia et al., 2013)
pH	7.24-7.93	6-9 (Fajri dan Kasry, 2013)
Do (mg/L)	4.1-6.9	3> (Neilan dan Rose, (2014)

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan, yaitu pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan ikan betok (*Anabas testudineus*) memberikan rata-rata keberhasilan sebesar 13%. Hasil ini merupakan hasil yang baik karena sudah mencapai nilai rata-rata keberhasilan tetraploid pada umumnya. Perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio 31 menit memberikan persentasi rata-rata tetraploid tertinggi sebesar 16%. Pada parameter HR perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio 31 menit menghasilkan nilai tertinggi sebesar 34%. Parameter SR perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio 30 menit menghasilkan nilai tertinggi sebesar 67.25%. Sedangkan pada parameter SGR perlakuan kejut suhu 3°C dengan umur embrio 31 menghasilkan nilai tertinggi sebesar 16.70%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai lama kejut yang optimal dan suhu kejut yang tepat untuk menghasilkan ikan betok tetraploid. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan persentase jumlah ikan betok yang tetraploid. Untuk mendapatkan hasil perhitungan jumlah ikan tetraploid yang lebih akurat sebaiknya dilakukan perhitungan jumlah kromosom.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Subandiyono dan Arini, E. 2013. Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1 (1): 136-143.
- Anggra, A. M. (2013). Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang di beri pelet dengan dosis berbeda . *FISERIES*. 21-25.
- Budiharjo, A. 2002. Seleksi dan potensi budidaya jenis-jenis ikan wader dari genus *Rasbora*. *Biodiversitas*. 3(2): 225-230.
- Burmansyah., Muslim, M. Fitriani. (2013). Pemijahan ikan betok (*Anabas testudineus*) semi alami dengan sex ratio berbeda . *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1(1) :23-33.
- Daryanto, M. S., O. Carman, D. T. Soelistyowati dan Rahman. 2019. Penentuan tingkat ploidi pada poliploid patin siam *Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878 hasil manipulasi genetik berdasarkan jumlah nukleolus per sel. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **19**(1): 43-52.
- Ernawati, Y., M. M. Kamal, N. A. Y. Pellokila. (2009). Biologi reproduksi ikan betok (*Anabas testudineus*) di rawa banjir sungai mahakam, kalimantan timur . *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 9(2): 113-127.
- Gusrina. 2018. Genetika dan Reproduksi Ikan. Deepublish. Yogyakarta. 254 hlm
- Hanafiah, KA. 2004. Rancangan Percobaan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hartono, D. P., P. Witoko, and N. Purbosari. 2016. The effect of heat shock on the tetraploidy of catfish, *Pangasius hypophthalmus*. *Bioflux*. 9(3): 597-603.
- Hossain, M. A., Z. Sultana, A.S.M. Kibria, K.M. Azimuddin. (2012). Optimum Dietary Protein Requirement of a Thai Strain of Climbing Perch, *Anabas*

testudineus (Bloch, 1792) Fry . *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 12: 217-224 .

Juliadmi, D., D. I. Roesma, D. H. Tjong. 2015. Ploidisasi ikan *Mystncoleucus padagensis* Bleeker, 1852 (Pisces : Cyprinidae) melalui induksi panas (Heat Shock). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4(1)

Kadi, A. (2007). Manipulasi poliploid untuk memperoleh jenis baru yang unggul. *Oseana*, 1-11.

Kottelat, M., S.N. Kartikasari, J.W .Anthony, and W. Soetikno. 1993. Freshwater Fishes Of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Editions Limited Press. 293 hlm.

Maidie, A., Sumoharjo, S. W. Asra, M. Ramadhan, dan D. N. Hidayanto. 2015. Pengembangan Pembenihan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Untuk Skala Rumah Tangga. *Media Akuakultur*. Vol. 10 No. 1. Hal 31-37.

Morton, R. F., J. R. Hebel, dan R. J. McCarter. 2001. Panduan Studi Epidemiologi dan Biostatistika Edisi 5. EGC. Jakarta. 191 hlm.

Mukti, A. T., Rustidja, M. S. Djati, dan S. Sumitro. 2001. Poliploidisasi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). *Biosain*. 1(1): 111-123.

Neilan, R. M. and K. Rose. 2014. Simulating the effects of fluctuating dissolved oxygen on growth, reproduction, and survival of fish and shrimp. *Journal of Theoretical Biology*. 343: 54-68

Prabowo, B. T., T. Susilowati, R. A. Nugroho. 2016. Analisis karakter reproduksi ikan nila pandu (*Oreochromis niloticus*) persilangan strain nila merah singapura menggunakan sistem resiprokal pad pendederan I. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1) : 54-63

Putri, D. A., Muslim, M. Fitriani. (2013). Persentase penetasan telur ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan suhu inkubasi yang berbeda .*Jurnal akuakultur rawa indonesia*. 1(2) :184-191.

- Rustidja. 2004. Analisa jumlah kromosom ikan mas koki (*Carrasius auratus*) tetraploid yang dihasilkan dengan metode kejutan panas. *Jurnal Perikanan UGM*. 6(1): 1-8.
- Sarkar, U. K., P. K. Deepak, D. Kapoor, R. S. Negi, S. K. Paul, S. Singh. (2005). Captive breeding of climbing perch *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) with Wova-FH for conservation and aquaculture. *Aquaculture Research*, 36: 941-945.
- Suriansyah., A. O. Sudrajat dan M. Zairin. 2011. Studi perkembangan gonad ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan ransangan hormon. *Berita Biologi*. 10(4)
- Thoyibah, Z. 2012. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diperlihara pada salinitas berbeda. *Jurnal Ikan Betok*. (9)2:1-8.
- Trisnawati,Y.dan A. Sudaryono. 2014. Pengaruh kombinasi pakan buatan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan pertumbuhan dan kelulus hidupan lele dumbo. *Journal Aquaculture Management and Technology*. 3(2) : 86-93

GLOSARIUM

A

Abnormalitas : sesuatu yang menyimpang dari normal atau berbeda dari yang khas, adalah perilaku karakteristik yang ditentukan secara subyektif, diberikan untuk mereka yang memiliki kondisi langka

Androgenesis : proses terbentuknya embrio darigamet jantan tanpa kontribusi genetik dari gamet betina

B

Blastomer : tahap pembelahan embrio awal

Blastula : bentuk lanjutan dari morula yang terus mengalami pembelahan yang ditandai dengan mulai adanya perubahan sel dengan mengadakan pelekukan yang tidak beraturan.

C

Chopping : pencacahan jaringan pada preparasi nucleolus untuk membentuk suspensi sel

Cleavage : proses pembelahan sel paling awal dan teratur setelah fertilisasi

D

Detritus : hasil dari penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati

Diploid : sebutan untuk sel atau individu yang memiliki sel dengan dua set genom

Disosiasi : proses ketika senyawa ionik (kompleks atau garam) terpisah menjadi partikel, ion, atau radikal yang lebih kecil

Dorsal : bagian sirip yang terletak pada punggung

E

E
Embrio : organisme pada tahap awal perkembangan yang tidak dapat bertahan hidup sendiri

F

Fertil : individu yang mampu menghasilkan sel gamet

Fiksasi : suatu metode untuk melekatkan sel pada gelas objek tanpa merusak struktur selnya

G

Gastrula : awal embrio multiseluler yang terdiri dari dua atau lebih lapisan sel germinal yang merupakan asal dari berbagai organ nantinya

Ginogenesis : proses terbentuknya zigot dari gamet betina tanpa kontribusi dari gamet jantan

Gonad : kelenjar endokrin yang menghasilkan gamet (sel germinal) dari suatu organisme

H

Herbivora : hewan pemakan tumbuhan

K

Kromosom : benang-benang halus yang tersusun dari asam nukleat, seperti DNA dan RNA

M

Meiosis : suatu proses terjadinya pembelahan sel pada sel-sel kelamin dari organisme-organisme yang melakukan proses reproduksi dengan cara generatif ataupun seksual

Mikrofil : lubang kecil tempat masuknya inti sel sperma

Mitosis : proses pembagian genom yang telah digandakan oleh sel ke dua sel identik yang dihasilkan oleh pembelahan sel

Morula : fase perkembangan embrio dimana terbentuk suatu bentukan sel seperti bola (bulat) akibat pembelahan sel terus menerus.

O

Organogenesis: proses pembentukan organ atau alat tubuh

P

Pentaploid : organisme yang memiliki set kromosom $5n$ dalam tubuhnya

Poliploidisasi : usaha-usaha yang dilakukan orang untuk menghasilkan organisme poliploid

Polyspermy : suatu peristiwa masuknya lebih dari 1 sperma ke dalam sel telur ketika fertilisasi

S

Steril : individu yang tidak mampu menghasilkan sel gamet

Striping : pengambilan sel sperma dan sel telur dengan cara pengurutan

T

Tetraploid : organisme yang memiliki set kromosom $4n$ dalam tubuhnya

Tetraploidisasi: manipulasi kromosom pada ikan yang memiliki jumlah kromosom $2n$ (diploid) menjadi ikan dengan jumlah kromosom $4n$ (tetraploid)

Triploid : organisme yang memiliki set kromosom $3n$ dalam tubuhnya

Triploidisasi : manipulasi kromosom pada ikan yang memiliki jumlah kromosom $2n$ (diploid) menjadi ikan dengan jumlah kromosom $3n$ (triploid)

LAMPIRAN

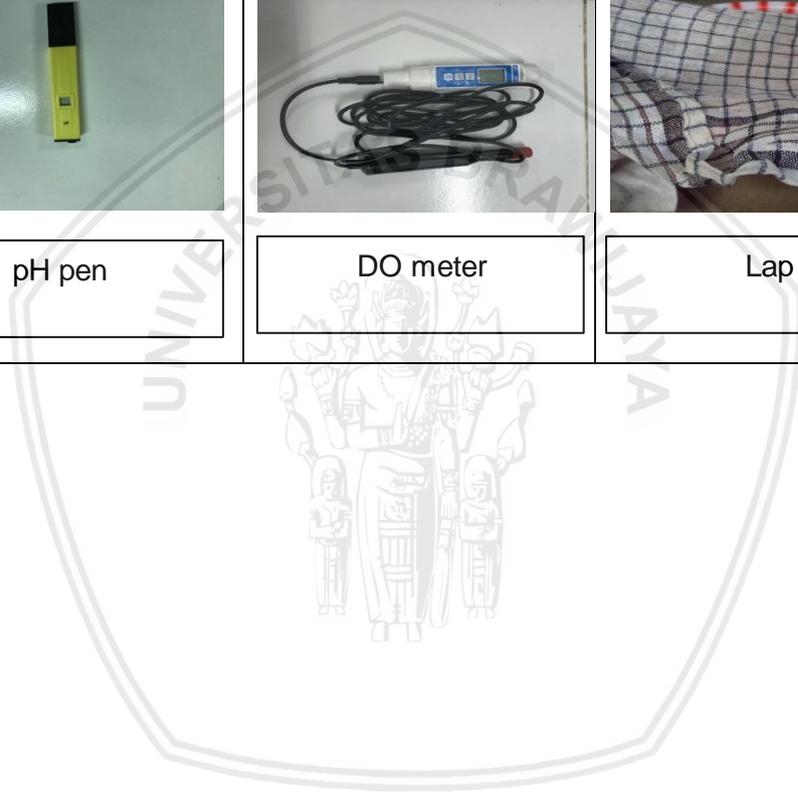
Lampiran 1. Dokumentasi Alat dan Bahan

A. Alat

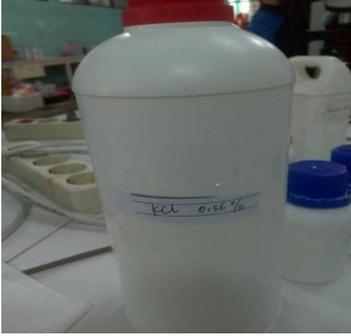
		
Saringan teh	Akuarium inkubator	Mortal dan alu
		
Petri dish	Mikropipet 1000 μ L	Hot plate
		
Blue tip	Gelas ukur	Botol vial

		
Kabel rol	<i>Thermostat</i>	Botol kaca
		
<i>Heater</i>	<i>Spuit</i>	Pipet tetes
		
Mikroskop binokuler	Mangkok	<i>Handtally counter</i>
		
Timbangan Analitik	Mikropipet 100µL	<i>Yellow tip</i>

		
<p>Mikroskop Olympus BX41</p>	<p><i>Staining box</i></p>	<p><i>Sectio set</i></p>
		
<p>pH pen</p>	<p>DO meter</p>	<p>Lap</p>



B. Bahan

		
Potassium Klorida	KCL 0.56%	Ethanol 96%
		
Buffer Phospat	NaCl Fisiologis	Ovaprim
		
Aquades	Bulu Ayam	Asam Asetat
		
Tisu	Asam Formit	Telur Ikan Betok



Pakan



Lampiran 2. Data Perhitungan dan Analisa Perhitungan Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Jumlah Individu Tetraploid	Jumlah Sampel	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	5	37	14.00	12.25
A2	4	36	11.00	
A3	6	45	13.00	
A4	4	36	11.00	
B1	5	60	8.00	9.25
B2	5	62	8.00	
B3	8	72	11.00	
B4	5	48	10.00	
C1	10	55	18.00	16.25
C2	11	62	15.00	
C3	0	65	17.00	
C4	49	7	16.00	
D1	9	59	12.00	15.00
D2	10	58	0,00	
D3	8	50	0,00	
D4	6	50	0,00	

Keterangan:

A: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 29 menit

B: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 30 menit 30 detik

C: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 31 menit

D: Kejutas Suhu 3°C pada umur embrio 32 menit

Perhitungan:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\sum Y)^2}{n \times r}$$

$$= \frac{211,00^2}{4 \times 4}$$

$$= 2782.563$$

Jumlah Kuadrat
Total (JKT)

$$= \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + (A_4)^2 \dots + (K_4)^2 - FK$$

$$(196.00) + (121.00) + (169.00) + (64.00) \dots + (0)^2 -$$

$$= 2782.563$$

$$= 154,44$$

Jumlah Kuadrat
Perlakuan (JKP)

$$= \frac{(\sum Y)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(49.00)^2 + (37.00)^2 + (65.00)^2 + (60.00)^2}{4} - 2782.563$$

$$= 116.187$$

Jumlah Kuadrat
Acak (JKA)

$$= JKT - JKP$$

$$= 156.44 - 116.187$$

$$= 40.25$$

Derajat Bebas Total
(db total)

$$= (n \times r) - 1$$

$$= (4 \times 4) - 1$$

$$= 15$$

Derajat Bebas
Perlakuan (db
perlakuan)

$$= n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

Derajat Bebas Acak
(db acak)

$$= n \times (r - 1)$$

$$= 4 \times (4 - 1)$$

$$= 12$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah} &= \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}} \\ \text{Perlakuan (KTP)} &= \frac{116.19}{3} \\ &= 38.73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah} &= \frac{JK \text{ Acak}}{db \text{ Acak}} \\ \text{Acak (KTA)} &= \frac{40.25}{12} \\ &= 3.35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Acak}} \\ &= \frac{38.74}{3.35} \\ &= 11.55 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Keragaman						
Perlakuan	4	672.70	168.18	62.67**	3,49	5,95
Acak	15	40.25	2.68			
Total	19	712.95				

Keterangan : (**) = berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan betok (*Anabas testudineus*) menghasilkan pengaruh berbeda sangat nyata. Hal ini dapat diketahui dari hasil perhitungan F hitung yang memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai F5% dan F1%. sehingga dapat dilanjutkan pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang bertujuan mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Acak}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 3.35}{4}} \\ &= 0,6475 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 2.3060 \times 0,6475 \\ &= 1,4931 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= T \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 3,3553 \times 0,6475 \\ &= 2,1726 \end{aligned}$$

Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	B	A	D	C	Notasi
		0.00	9.25	12.25	15.00	16.25	
K	0.00	-					a
B	9.25	9.25**	-				b
A	12.25	12.25**	3.00**	-			c
D	15.00	15.00**	5.75**	2.75**	-		d
C	16.25	16.25**	7.00**	4.00**	1.25*	-	e

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata
 (*) = berbeda nyata
 (**) = berbeda sangat nyata

Lampiran 3. Data Perhitungan dan Analisa Hatching Rate Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Telur yang Ditebar	Telur yang Menetas	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	300	64	21.00	20.75
A2	300	62	22.00	
A3	300	66	19.00	
A4	300	58	21.00	
B1	300	92	31.00	29.75
B2	300	88	29.00	
B3	300	102	25.00	
B4	300	76	34.00	
C1	300	94	31.00	34.00
C2	300	99	36.00	
C3	300	95	32.00	
C4	300	75	33.00	
D1	300	98	33.00	30.00
D2	300	94	31.00	
D3	300	80	27.00	
D4	300	88	29.00	

Keterangan:

A: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 29 menit

B: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 30 menit

C: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 31 menit

D: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 32 menit

Analisa Data Jumlah Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	21.00	22.00	19.00	21.00	20.75
B	31.00	29.00	25.00	34.00	29.75
C	31.00	36.00	32.00	33.00	34.00
D	33.00	31.00	27.00	29.00	30.00
K	65.00	85.00	71.00	63.00	71.00

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum Y)^2}{n \times r} \\
 &= \frac{454.00^2}{4 \times 4} \\
 &= 12882.25 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + (A_4)^2 \dots + (K_4)^2 - \text{FK} \\
 &= (21.00)^2 + (22.00)^2 + (19.00)^2 + (21.00)^2 \dots + (84.33)^2 - \\
 &= 12882.25 \\
 &= 417.75 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y)^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(83.00)^2 + 119.00^2 + 132.00^2 + (120.00)}{4} - 12882.25 \\
 &= 336.25 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 417.75 - 336.25
 \end{aligned}$$

$$= 81.50$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db total)} = (n \times r) - 1$$

$$= (4 \times 4) - 1$$

$$= 15$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} = n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

$$\text{Derajat Bebas Acak (db acak)} = n \times (r - 1)$$

$$= 4 \times (4 - 1)$$

$$= 12$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$$

$$= \frac{336.25}{3}$$

$$= 112.08$$

$$\text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} = \frac{JK \text{ Acak}}{db \text{ Acak}}$$

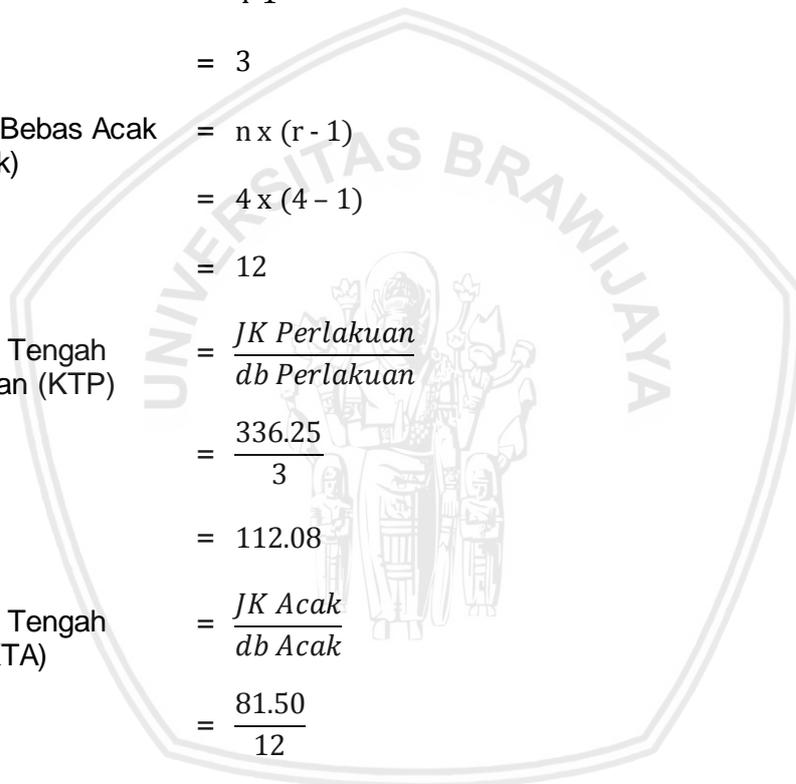
$$= \frac{81.50}{12}$$

$$= 6.79$$

$$\text{F Hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Acak}}$$

$$= \frac{112.08}{6.79}$$

$$= 16.50$$



Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	6150.30	1537.58	61.10**	3.58	6.21
Acak	15	377.50	25.17			
Total	19	6527.80				

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda terhadap *hatching rate* ikan betok menghasilkan pengaruh berbeda sangat nyata. Hal ini dapat diketahui dari hasil perhitungan F hitung yang memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai F5% dan F1%. sehingga dapat dilanjutkan pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang bertujuan mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 6.79}{4}} \\
 &= 0,9213
 \end{aligned}$$

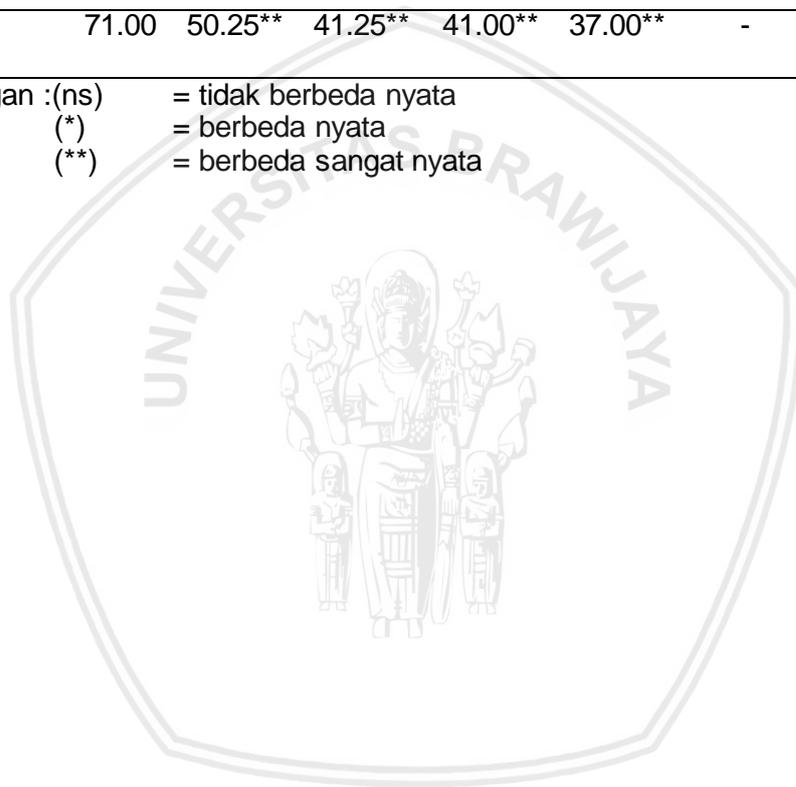
$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 2.3060 \times 0.9213 \\
 &= 2.1247
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= T \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 3,3553 \times 0,9213 \\
 &= 3.0916
 \end{aligned}$$

Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	A	B	D	C	K	Notasi
		20.75	29.75	30.00	34.00	71.00	
A	20.75	-					a
B	29.75	9.00**	-				b
D	30.00	9.25**	0.25 ^{ns}	-			b
C	34.00	13.33**	4.25**	4.00*	-		c
K	71.00	50.25**	41.25**	41.00**	37.00**	-	d

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata
 (*) = berbeda nyata
 (**) = berbeda sangat nyata



Lampiran 4. Data Perhitungan dan Analisa Survival Rate Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Jumlah Larva Akhir (ekor)	Jumlah Larva Tebar (ekor)	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	37	64	58.00	67.00
A2	36	62	58.00	
A3	45	66	68.00	
A4	36	58	62.00	
B1	60	92	65.00	67.25
B2	62	88	70.00	
B3	72	102	71.00	
B4	48	76	63.00	
C1	55	94	59.00	63.75
C2	62	99	63.00	
C3	65	95	68.00	
C4	49	75	65.00	
D1	59	98	60.00	53.00
D2	58	94	62.00	
D3	50	80	63.00	
D4	50	88	57.00	

Keterangan:

A: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 29 menit

B: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 30 menit

C: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 31 menit

D: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 32 menit

Analisa Data *Survival Rate* Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	68.00	70.00	68.00	62.00	67.00
B	65.00	70.00	71.00	63.00	67.25
C	59.00	63.00	68.00	65.00	63.75
D	50.00	52.00	53.00	57.00	53.00
K	89.00	91.50	89.00	90.00	89.88

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum Y)^2}{n \times r} \\
 &= \frac{1363.50^2}{4 \times 4} \\
 &= 92956.61 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + (A_4)^2 \dots + (K_4)^2 - \text{FK} \\
 &= (68.00)^2 + (70.00)^2 + (68.00)^2 + (62.00)^2 \dots + (57.00)^2 - \\
 &= 92956.61 \\
 &= 3045.64 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y)^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(268.00)^2 + (269.00)^2 + (255.00)^2 + (212.00)^2}{4} - 92956.61 \\
 &= 2891.95 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 3045.64 - 2891.95
 \end{aligned}$$

$$= 153.69$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db total)} = (n \times r) - 1$$

$$= (4 \times 4) - 1$$

$$= 15$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} = n - 1$$

$$= 5 - 1$$

$$= 4$$

$$\text{Derajat Bebas Acak (db acak)} = n \times (r - 1)$$

$$= 5 \times (4 - 1)$$

$$= 15$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$$

$$= \frac{2891.95}{4}$$

$$= 722.99$$

$$\text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} = \frac{JK \text{ Acak}}{db \text{ Acak}}$$

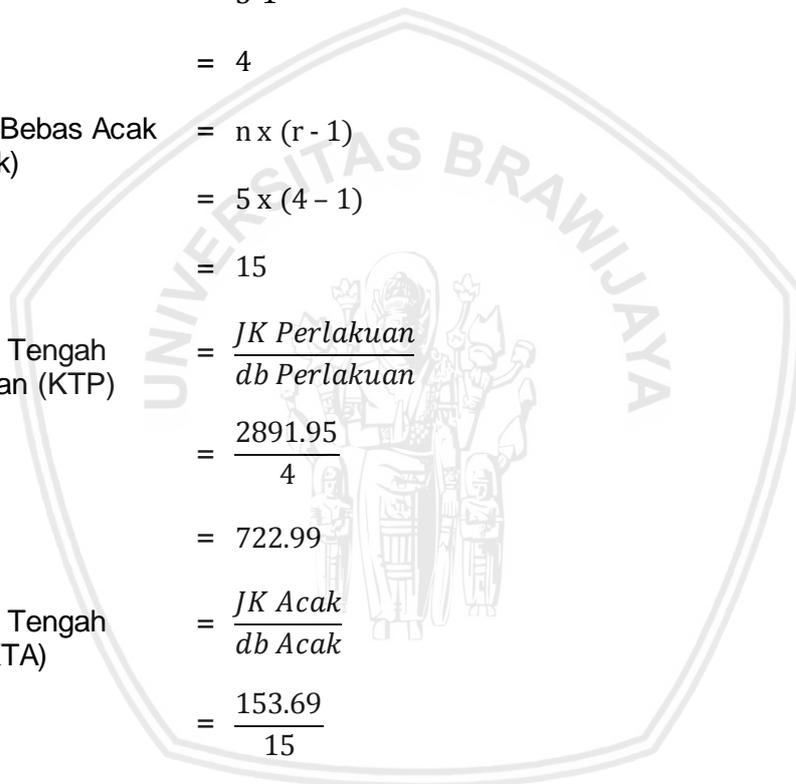
$$= \frac{153.69}{15}$$

$$= 10.25$$

$$\text{F Hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Acak}}$$

$$= \frac{722.99}{10.25}$$

$$= 70.56$$



Analisa Sidik Ragam

Keterangan : (**) Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda terhadap *survival rate* ikan betok menghasilkan pengaruh berbeda sangat nyata. Hal ini dapat diketahui dari hasil perhitungan F hitung yang memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai F5% dan F1%. sehingga dapat dilanjutkan pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang bertujuan mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 10.25}{4}} \\ &= 1.131 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 2,3060 \times 1.2479 \\ &= 2.4121 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= T \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 3,3553 \times 1.2479 \\ &= 3.3347 \end{aligned}$$

Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	D	C	A	B	K	Notasi
		53.00	63.70	67.00	67.25	89.88	
D	53.00	-					a
C	63.70	10.75**	-				b

A	67.00	14.00**	3.25*	-		c
B	67.25	14.25**	3.55*	0.25 ^{ns}	-	c
K	89.00	36.88**	26.13**	22.88**	22.63**	d

Keterangan:(ns) = tidak berbeda nyata
 (*) = berbeda nyata
 (**) = berbeda sangat nyata



Lampiran 5. Data Perhitungan dan Analisa Specific Growth Rate Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	0,00061	0,00581	16.10	15.61
A2	0,00062	0,00588	16.07	
A3	0,00073	0,00591	14.94	
A4	0,00069	0,00591	15.34	
B1	0,00075	0,0072	16.16	16.36
B2	0,00069	0,00681	16,35	
B3	0,00072	0,00701	16,26	
B4	0,00067	0,00692	16,68	
C1	0,00072	0,00739	16.63	16.70
C2	0,00071	0,00737	16.71	
C3	0,00068	0,007531	16,96	
C4	0,00074	0,00743	16.48	
D1	0,00061	0,00471	14,60	14,39
D2	0,00067	0,00488	14,18	
D3	0,00069	0,00491	14.02	
D4	0,00059	0,00467	14,78	

Keterangan:

A: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 29 menit

B: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 30 menit

C: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 31 menit

D: Kejutan Suhu 3°C pada umur embrio 32 menit

Analisa Data *Survival Rate* Ikan Betok Tetraploid

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata (%)
	1	2	3	4	
A	16.10	16.07	14.94	15.94	15.61
B	16.16	16.35	16.25	16.68	16.36
C	16.63	16.71	16.96	16.48	16.70
D	14.60	14.18	14.02	14.78	14.39
K	13.10	13.63	13.26	13.35	13.38

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum Y)^2}{n \times r} \\
 &= \frac{305.59^2}{5 \times 4} \\
 &= 4669.328 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + (A_4)^2 \dots + (K_4)^2 - \text{FK} \\
 &= (16,10)^2 + (16,07)^2 + (14,94)^2 + (15,34)^2 \dots + (14,78)^2 - \\
 &= 4669.328 \\
 &= 33.18 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y)^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(62.45)^2 + (65.44)^2 + (66,79)^2 + (57,58)^2}{4} - 4669.328 \\
 &= 31.408 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 33.18 - 31.40
 \end{aligned}$$

$$= 1.78$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db total)} = (n \times r) - 1$$

$$= (5 \times 4) - 1$$

$$= 19$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} = n - 1$$

$$= 5 - 1$$

$$= 4$$

$$\text{Derajat Bebas Acak (db acak)} = n \times (r - 1)$$

$$= 5 \times (4 - 1)$$

$$= 15$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$$

$$= \frac{31.41}{4}$$

$$= 7.85$$

$$\text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} = \frac{JK \text{ Acak}}{db \text{ Acak}}$$

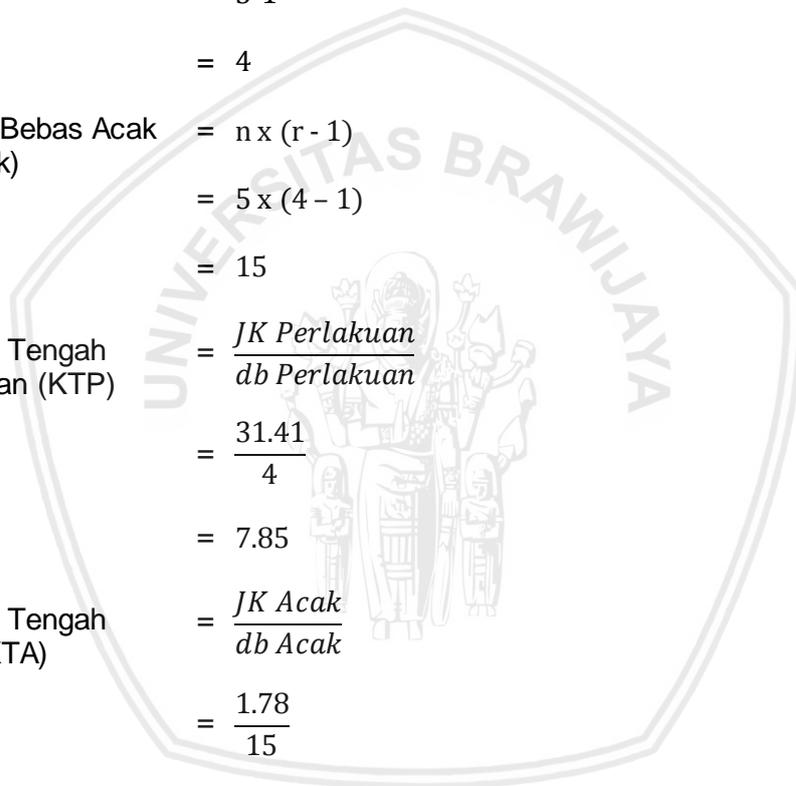
$$= \frac{1.78}{15}$$

$$= 0,12$$

$$\text{F Hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Acak}}$$

$$= \frac{7.85}{0,12}$$

$$= 66.34$$



Analisa Sidik Ragam

Sumber						
Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	31.41	7.85	66.34**	3.49	5.95
Acak	15	1.78	0.12			
Total	19	33.18				

Keterangan : (**) Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kejut suhu 3°C dengan umur embrio yang berbeda terhadap *survival rate* ikan betok menghasilkan pengaruh berbeda nyata. Hal ini dapat diketahui dari hasil perhitungan F hitung yang memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai F5% dan lebih kecil dibandingkan F1%. sehingga dapat dilanjutkan pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang bertujuan mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 0,14}{4}} \\
 &= 0,13019
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 2,1788 \times 0,13019 \\
 &= 0,2592
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= T \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 3,0545 \times 0,13019 \\
 &= 0,3584
 \end{aligned}$$

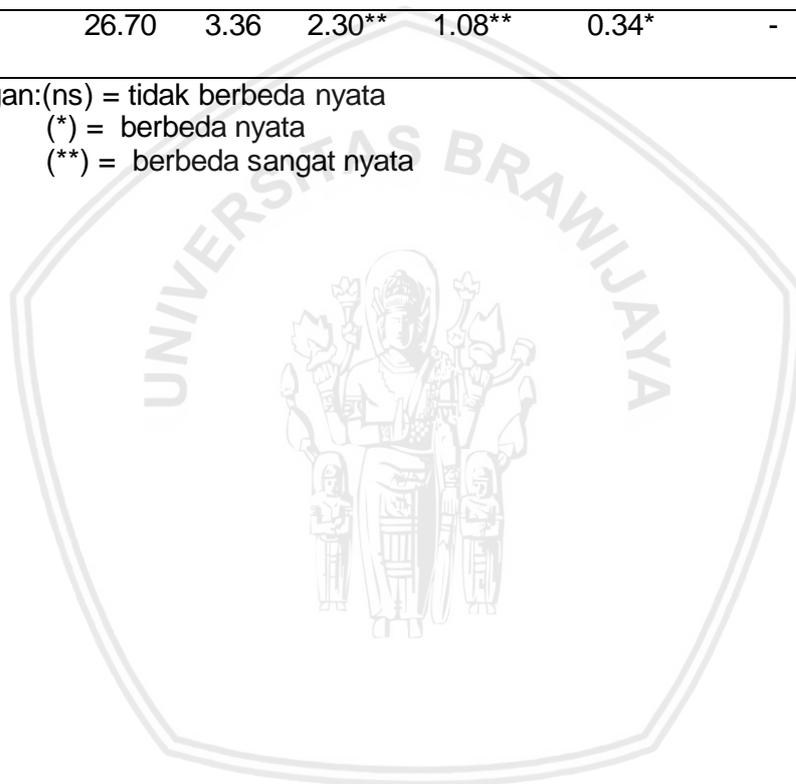
Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	D	A	C	B	Notas
		13.34	14.39	15.61	16.36	16.70	
K	13.34	-					a
D	14.39	1.05*	-				b
A	15.61	2.27	1.22**	-			c
C	16.36	3.02	1.97**	0.75**	-		d
B	26.70	3.36	2.30**	1.08**	0.34*	-	e

Keterangan:(ns) = tidak berbeda nyata

(*) = berbeda nyata

(**) = berbeda sangat nyata



Lampiran 6. Data Pengukuran Kualitas Air

a. Suhu (°C)

Tanggal	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3		K1		K2		K3		
	Pagi	Siang																							
20-Apr-19	28	28,5	28,5	28,6	28,6	28,5	28,5	28,6	28,4	28,5	28	29,3	28,9	28,5	28,5	28,9	28	28,7	28,7	29,1	29,4	28,4	28,9	28,9	29,4
21-Apr-19	28,9	29,3	28,9	28,6	28,9	28,5	28,9	28,5	28,6	29,1	28,9	28,5	28	28,9	28,4	28	28,9	28,9	28,4	28,5	28,9	28,6	29,3	28,4	28,9
22-Apr-19	28,5	28,4	28,5	29,1	28,6	28	28,9	28,5	28,3	28,3	28,7	29,1	28,9	29,3	28,5	28,9	29,3	28,5	28,5	28,4	28,6	28	28,5	28,6	28
23-Apr-19	28,5	28,6	29,1	29,4	29,1	28,9	28,3	28	28,5	28,5	29,1	28,6	28,9	28,4	28,6	28,6	29,4	28,6	29,4	28,6	29,1	28,9	28,5	28,9	28,5
24-Apr-19	29,1	28	28,6	28,3	28,5	28,5	28,7	28,6	28,5	28,4	28,5	28,6	28,5	28,9	28	28,5	28,9	28	28,6	28,6	28,9	28,9	28,5	28,9	28,9
25-Apr-19	28,5	28,9	28	28,7	29,1	29,4	28,9	28,3	28,5	28,5	28,9	29,4	28,9	28,4	28,5	28	28	28,9	28,9	29,1	28,5	28	28,9	29,1	28,5
26-Apr-19	28	28,5	28	28,9	28,4	28,6	28	28,5	28,9	28	28,9	28,6	28	28,6	29,1	28,9	28,9	29,3	28,9	28,9	28,5	29,1	28,6	29,3	28
27-Apr-19	28,9	28,9	28,9	29,3	28,5	29,1	28,6	29,3	28	28,9	29,3	29,1	28,6	28	28,6	28,9	28,4	28,5	28	28,9	28,9	28,9	28,9	28,5	28,9
28-Apr-19	29,1	28,5	29,1	28,9	28	28,9	28,9	29,3	28,7	28,4	28,5	28,9	28,9	29,3	29,3	28,5	29,1	28,5	29,1	28,6	29,1	28,6	29,1	28,6	28,4
29-Apr-19	28,5	28,5	28,5	28,5	28,9	29,3	28,4	28,5	29,1	28,5	28,4	28,5	28,4	28,5	28	28,9	28,4	28,4	28,4	28,6	28	29,3	29,3	29,3	28,5
30-Apr-19	29,1	28	29,1	28,5	28,4	28,5	28,6	29,1	29,4	28,9	28,6	29,1	28,6	29,1	28,6	29,3	28,5	28,5	29,1	28,6	28,6	28,9	28,6	28,9	28,4
01-May-19	28,5	28,9	28,5	28,5	28,5	28,5	28	28,6	28,4	29,3	28	28,6	28	28,6	28,9	28,4	28,6	29,3	28,5	28,4	28,6	28	29,3	28,5	28,5
02-May-19	28,3	29,1	28	28,9	29,1	28,5	28,6	29,1	28,5	28,4	28,5	29,1	29,3	28,9	29,3	29,1	28,6	29,1	28,6	28,9	28,5	29,1	28,6	28,6	28,5
03-May-19	28,6	28,5	28,9	28,5	29,1	28,6	28	28,9	28	28,5	28,5	28,5	28,5	28,6	28	28,6	28	28,6	28	28,9	28,4	28,6	28,6	29,1	29,3

b. DO (mg/l)

Tanggal	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3		K1		K2		K3	
	Pagi	Siang																						
20-Apr-19	7,24	7,77	7,4	7,62	7,24	7,77	7,55	7,49	7,9	7,5	7,24	7,58	7,39	7,49	7,54	7,49	7,24	7,52	7,77	7,24	7,24	7,24	7,66	7,24
21-Apr-19	7,77	7,55	7,8	7,43	7,54	7,43	7,39	7,39	7,49	7,66	7,91	7,54	7,58	7,52	7,77	7,24	7,93	7,9	7,24	7,52	7,52	7,9	7,66	7,91
22-Apr-19	7,4	7,3	7,89	7,43	7,77	7,65	7,58	7,48	7,77	7,77	7,93	7,49	7,58	7,66	7,91	7,24	7,9	7,81	7,91	7,24	7,81	7,81	7,49	7,93
23-Apr-19	7,8	7,82	7,39	7,65	7,91	7,39	7,58	7,54	7,49	7,59	7,24	7,59	7,93	7,9	7,24	7,52	7,24	7,91	7,93	7,49	7,24	7,24	7,24	7,49
24-Apr-19	7,89	7,48	7,49	7,39	7,48	7,54	7,8	7,8	7,93	7,24	7,52	7,24	7,9	7,81	7,91	7,24	7,9	7,24	7,9	7,49	7,9	7,49	7,24	7,81
25-Apr-19	7,65	7,39	7,58	7,58	7,39	7,52	7,89	7,93	7,9	7,49	7,24	7,52	7,52	7,54	7,52	7,81	7,91	7,93	7,52	7,24	7,49	7,52	7,59	7,58
26-Apr-19	7,34	7,49	7,52	7,66	7,49	7,81	7,39	7,9	7,81	7,52	7,9	7,24	7,9	7,91	7,89	7,39	7,24	7,24	7,24	7,66	7,49	7,81	7,65	7,91
27-Apr-19	7,24	7,54	7,77	7,91	7,54	7,91	7,24	7,24	7,91	7,54	7,91	7,91	7,24	7,91	7,52	7,66	7,49	7,81	7,65	7,49	7,52	7,58	7,58	7,49
28-Apr-19	7,66	7,91	7,24	7,24	7,91	7,93	7,24	7,52	7,24	7,91	7,93	7,93	7,9	7,81	7,24	7,49	7,52	7,58	7,49	7,24	7,24	7,91	7,54	7,52
29-Apr-19	7,4	7,54	7,77	7,93	7,24	7,52	7,24	7,66	7,49	7,24	7,24	7,49	7,49	7,52	7,91	7,24	7,24	7,91	7,24	7,81	7,52	7,24	7,65	7,66
30-Apr-19	7,58	7,52	7,59	7,9	7,49	7,77	7,49	7,49	7,52	7,24	7,52	7,52	7,77	7,24	7,24	7,66	7,91	7,24	7,49	7,24	7,91	7,24	7,9	7,49
01-May-19	7,9	7,81	7,5	7,81	7,52	7,24	7,52	7,81	7,58	7,91	7,24	7,66	7,59	7,65	7,9	7,59	7,54	7,91	7,24	7,49	7,77	7,59	7,49	7,77
02-May-19	7,62	7,43	7,43	7,5	7,66	7,77	7,59	7,65	7,58	7,54	7,91	7,55	7,49	7,49	7,91	7,65	7,91	7,93	7,24	7,39	7,24	7,24	7,24	7,49
03-May-19	7,35	7,24	7,44	7,39	7,49	7,43	7,24	7,39	7,39	7,77	7,24	7,39	7,49	7,24	7,89	7,9	7,55	7,49	7,49	7,9	7,24	7,52	7,66	7,49

c. pH

Tanggal	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3		K1		K2		K3		
	Pagi	Siang																							
20-Apr-19	7,47	7,59	7,67	7,77	7,47	7,59	7,66	7,47	7,76	7,89	7,77	7,93	7,23	7,23	7,93	7,77	7,89	7,77	7,93	7,23	7,23	7,93	7,23	7,23	7,67
21-Apr-19	7,77	7,67	7,89	7,67	7,67	7,23	7,66	7,59	7,67	7,93	7,47	7,66	7,77	7,93	7,47	7,77	7,77	7,77	7,77	7,93	7,91	7,67	7,76	7,67	7,93
22-Apr-19	8,23	7,89	7,93	7,93	7,77	7,93	7,67	7,93	7,67	7,93	7,67	7,93	7,66	7,93	8,15	7,59	7,23	8,15	7,93	7,66	7,67	7,67	7,93	7,66	8,04
23-Apr-19	7,23	7,93	7,77	7,23	7,66	7,23	7,66	7,93	7,67	7,93	7,67	7,93	7,66	7,67	7,59	7,66	7,66	7,66	7,66	8,34	7,67	7,59	8,34	7,23	7,67
24-Apr-19	7,76	7,67	7,93	7,67	7,62	7,23	7,67	7,77	7,23	7,67	7,23	7,66	7,23	7,62	7,77	7,66	7,23	7,76	7,76	7,54	7,59	7,93	7,54	7,89	7,93
25-Apr-19	7,93	8,15	8,34	8,15	8,15	8,15	8,34	7,93	7,93	7,23	7,93	8,15	7,67	8,15	7,23	7,93	7,23	8,15	7,66	7,45	7,93	7,47	7,91	7,77	
26-Apr-19	7,67	7,77	7,47	7,59	7,59	7,66	7,23	7,77	8,34	7,45	7,66	8,15	7,66	7,59	7,67	7,89	7,23	7,59	7,23	7,66	7,77	7,67	7,89	7,93	7,23
27-Apr-19	8,15	7,67	7,77	7,77	7,45	7,76	7,67	7,23	7,91	7,66	7,67	7,59	7,45	7,77	8,15	7,63	7,66	7,67	7,66	7,76	7,23	7,67	7,93	7,67	7,67
28-Apr-19	8,78	8,58	8,34	8,34	7,23	8,15	8,15	7,66	7,93	7,76	7,93	8,15	7,23	7,23	7,66	7,47	7,76	7,93	8,15	7,45	7,93	7,67	8,15	7,93	7,93
29-Apr-19	7,45	7,23	7,67	7,93	7,67	7,23	7,45	7,93	7,77	7,47	8,34	7,45	7,67	7,67	7,93	7,89	7,47	7,66	7,23	7,93	7,89	8,15	7,66	7,23	7,23
30-Apr-19	7,66	7,76	8,15	8,15	7,93	7,67	7,23	7,23	7,47	7,89	7,91	7,93	7,93	7,93	7,76	7,91	7,89	7,93	7,23	7,77	7,47	7,93	7,45	7,45	7,45
01-May-19	7,91	7,93	7,93	8,34	7,91	7,93	7,67	7,67	7,59	7,93	7,93	7,77	7,91	7,77	8,15	7,66	7,93	7,76	8,15	7,91	7,66	7,89	7,67	7,93	7,93
02-May-19	8,04	8,34	7,77	7,59	8,04	7,77	7,93	8,15	7,59	7,67	7,67	7,67	8,04	7,93	7,67	7,76	7,67	8,15	7,93	8,04	7,76	8,15	7,93	7,77	7,77
03-May-19	7,69	7,54	7,47	7,67	7,69	7,93	8,04	7,59	7,66	8,15	7,67	7,89	7,69	8,15	7,93	8,15	8,15	7,23	8,15	7,69	8,15	8,15	7,66	8,04	7,47