

**PENGARUH KEJUT SUHU 4°C DENGAN LAMA KEJUT BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI IKAN LELE MUTIARA
(*Clarias sp.*)**

SKRIPSI

Oleh:

**ILYAS FIJAJAN FADLILAH
NIM. 155080501111045**



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

**PENGARUH KEJUT SUHU 4°C DENGAN LAMA KEJUT BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI IKAN LELE MUTIARA
(*Clarias sp.*)**

SKRIPSI

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

Oleh:

**ILYAS FIJAJAN FADLILAH
NIM. 155080501111045**



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

SKRIPSI

PENGARUH KEJUT SUHU 4°C DENGAN LAMA KEJUT BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI IKAN LELE MUTIARA
(*Clarias sp.*)

Oleh:
ILYAS FIJAJAN FADLILAH
NIM. 155080501111045

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 24 Oktober 2019 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1


(Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS)
NIP. 19600425 198503 1 002
Tanggal: 15 NOV 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2


(Soko Nuswantoro, S.Pi., M.Si)
NIK. 2013018604230 1 001
Tanggal: 15 NOV 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan



(Dr. Ir. M. Firdaus, MP)
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal: 15 NOV 2019



LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **PENGARUH KEJUT SUHU 4°C DENGAN LAMA KEJUT BERBEDA
TERHADAP KEBERHASILAN TETRAPLOIDISASI IKAN LELE
MUTIARA (*Clarias sp.*)**

Nama Mahasiswa : ILYAS FIJAJAN FADLILAH

NIM : 155080501111045

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 : Fani Fariedah, S.Pi., M.P

Dosen Penguji 2 : Yuni Widyawati, S.Pi., M.P

Tanggal Ujian : 24 Oktober 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

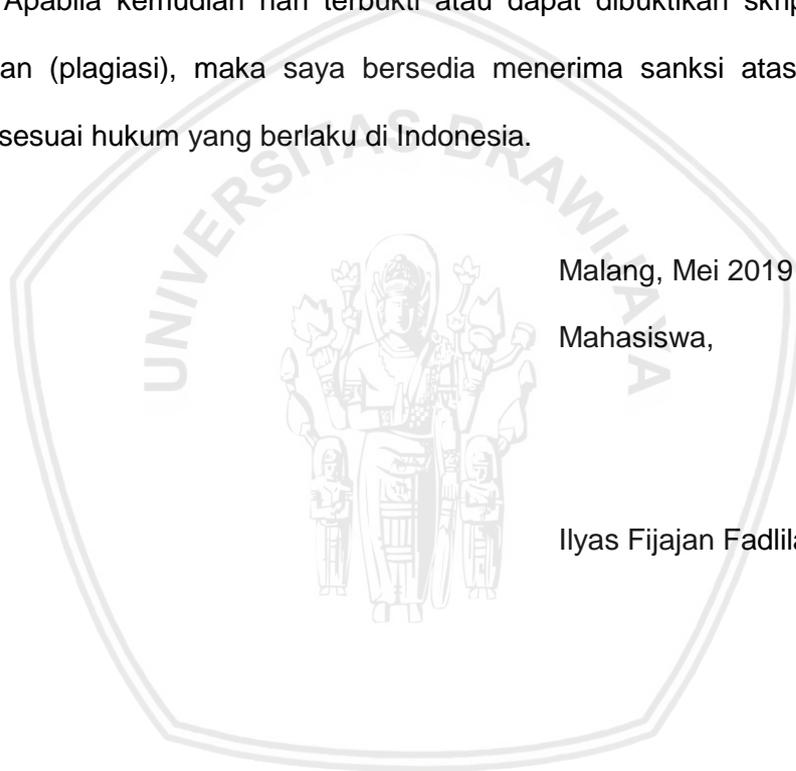
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar 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, Mei 2019

Mahasiswa,

Ilyas Fijajan Fadlilah



UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang hingga saat ini memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS dan Bapak Soko Nuswantoro, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing laporan skripsi.
3. Bapak Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si selaku konsultan penelitian saya yang senantiasa mengajari dan memberikan informasi kepada saya.
4. Bapak Sulikin, Ibu Hindun Al Hulaniyyah, Kakak saya Ilham Fijajan dan Istri saya Afrina Rizky Thohari yang selalu memberikan motivasi dan semangat tiada hentinya dalam menyelesaikan laporan skripsi.
5. Bapak Udin, Bapak Ribut, Mbak Mega yang sangat baik dan telah membantu dan membimbing serta mengarahkan selama kegiatan penelitian di laboratorium.
6. Konco Dolan (Anbi Syamsa, Rendra Setiyo, M. Nabila Yudi, Aziz) yang selalu memberikan semangat.
7. Squad Bismillah 4N (Yusuf Hidayah, Hajar Nabila, Ema Artarini, Sumayyah, Faishal Teduh) atas bantuannya selama kegiatan penelitian.

Malang, Juni 2019

Ilyas Fijajan Fadlilah

RINGKASAN

Ilyas Fijajan Fadlilah. Pengaruh Kejut Suhu 4°C Dengan Lama Kejut Berbeda Terhadap Keberhasilan Tetraploidisasi Ikan Lele Mutiara (*Clarias sp.*). **Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS dan Soko Nuswantoro, S.Pi., M.Si**

Ikan lele Mutiara diseleksi melalui karakter laju pertumbuhan selama tiga generasi, sehingga memiliki keunggulan utama yaitu pertumbuhannya cepat. Sebagai strain yang baru, ikan lele Mutiara masih memiliki tingkat keragaman genetik yang relatif tinggi dengan tingkat *inbreeding* yang relatif rendah serta tidak menunjukkan penurunan keragaman genetik selama masa seleksinya, sehingga diharapkan stabilitas karakteristik morfologisnya juga relatif tinggi.

Data produksi perikanan budidaya tahun 2017 naik mencapai 16,11 juta ton (KKP, 2018). Peningkatan produksi ini perlu didukung antara lain dengan ketersediaan benih yang berkualitas baik sehingga target produksi dapat tercapai. Menurut Aer, *et al.* (2015), Salah satu prinsip bioteknologi adalah untuk menghasilkan suatu individu yang lebih unggul dibandingkan dengan indukannya maka perlu adanya rekayasa genetik. Rekayasa genetik tersebut dapat dilakukan dengan cara poliploidisasi yaitu salah satu metode untuk memanipulasi kromosom yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari individu yang dihasilkan, salah satu keunggulan dari rekayasa genetik adalah pertumbuhan yang cepat, tahan terhadap penyakit dan memiliki toleransi lingkungan yang cukup luas. Triploidisasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas benih ikan yang mempunyai keunggulan antara lain pertumbuhannya cepat, toleransi terhadap lingkungan, dan retensi terhadap penyakit. Pendekatan praktis untuk poliploidi perlakuan kejut suhu panas.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh kejut suhu 4°C dengan lama kejut berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele Mutiara (*Clarias sp.*). Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan Divisi Reproduksi Ikan dan Laboratorium Ilmu Teknologi Hasil Perikanan Divisi Keamanan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang pada Bulan Januari – April 2019. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan kontrol atau K (tanpa kejut suhu 4°C). Perlakuan A (kejut suhu 4°C selama 12.30 menit), perlakuan B (kejut suhu 4°C selama 25 menit), perlakuan C (kejut suhu 4°C selama 37.30 menit) dan perlakuan D (kejut suhu 4°C selama 50 menit), Parameter utama dalam penelitian ini adalah perhitungan jumlah ikan lele Mutiara Tetraploid.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pemberian perlakuan kejut suhu 4°C dengan lama kejut berbeda berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele Mutiara (*Clarias sp.*). Nilai rerata ikan lele Mutiara tetraploid pada perlakuan 12.30, 25, 37.30 dan 50 menit, memiliki nilai yang meningkat dan nilai tertinggi pada perlakuan 50 menit dengan rata rata sebesar 37,67%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan kejut suhu 4°C dengan lama kejut berbeda berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele Mutiara (*Clarias sp.*) dan berpengaruh terhadap *hatching rate*, *survival rate* dan *specific growth rate* ikan lele Mutiara.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Mu penulis dapat menyajikan hasil Penelitian Skripsi yang berjudul Pengaruh Pemberian Kejut Suhu 4°C dengan Lama Kejut Berbeda terhadap Keberhasilan Usaha Tetraploidisasi Ikan Lele Mutiara (*Clarias* sp.).

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 lele 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, Juni 2019

Ilyas Fijajan Fadlilah

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
RINGKASAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Kegunaan penelitian.....	3
1.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele Mutiara	4
2.2 Habitat.....	5
2.3 Kebiasaan Makan Ikan Lele	5
2.4 Reproduksi Ikan Lele Mutiara	6
2.4.1 Embriogenesis ikan lele	7
2.5 Poliploidisasi	10
2.6 Tetraploid	11
2.7 Nukleolus	12
3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Alat dan Bahan.....	13
3.1.1 Alat Penelitian	13
3.1.2 Bahan Penelitian.....	14
3.2 Metode Penelitian.....	15
3.3 Rancangan Percobaan Penellitian.....	16
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.5 Parameter Uji	19
3.5.1 Parameter Utama.....	19
3.5.2 Parameter Penunjang	20

3.6 Analisa Data	22
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Parameter Utama	24
4.1.1 Jumlah Nukleus Ikan Lele Mutiara	24
4.2 Parameter Penunjang	28
4.2.1 Embriogenesis Ikan Lele Mutiara (<i>Claarias</i> sp).....	29
4.2.2 Abnormalitas Larva Tetraploid Lele Mutiara.....	30
4.2.3 <i>Hatching Rate</i> Embrio Ikan Lele Mutiara.....	31
4.2.4 <i>Survival Rate</i> Benih Ikan Lele Mutiara	34
4.2.5 <i>Specific Growth Rate</i> Ikan Lele Mutiara.....	37
4.2.6 Kualitas Air	40
5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
GLOSARIUM	48
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

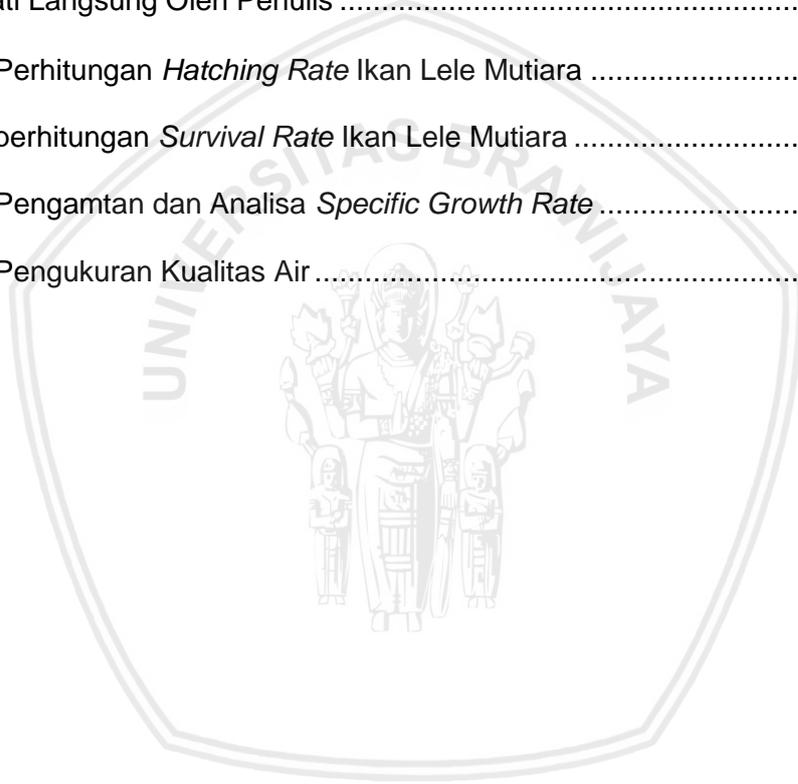
Gambar	Halaman
1. Ikan Lele mutiara (Iswanto et al., 2014)	5
2. Perkembangan telur Ikan Lele Menurut (Olaniy, 2013).	9
3. Denah Penelitian	17
4. Pewarnaan Nukleolus Ikan Lele Mutiara Menggunakan Perak Nitrat. (a) 1 Nukleolus, (b) 2 Nukleolus, dan maksimum (c) 3 Nukleolus Merupakan Ikan Lele Mutiara Diploid, (d) 4 Nukleolus, (e) 5 Nukleolus, dan maksimum (f) 6 Nukleolus Merupakan Ikan Lele Mutiara Tetraploid. Skala 10 bar.....	25
5. Grafik Rata-rata Keberhasilan Tetraploid	26
6. Grafik Hubungan tetraploid Setiap perlakuan.....	28
7. Grafik Rata-rata Hatching Rate	31
8. Grafik Hubungan Hatching Rate Setiap Perlakuan	33
9. Grafik Rata-rata Survival Rate	34
10. Grafik Hubungan Survival Rate Setiap Perlakuan	36
11. Grafik Rata-rata SGR.....	37
12. Grafik Hubungan Specific Growth Rate Setiap Perlakuan.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	13
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	14
3. Analisa Sidik Ragam Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid.....	24
4. Analisa Sidik Ragam Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid.....	27
5. Uji BNT Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid	27
6. Akumulasi Waktu Perkembangan Embrio Ikan Lele Mutiara	29
7. Hasil <i>Hatching Rate</i> Embrio Ikan Lele Mutiara	31
8. Sidik Ragam <i>Hatching Rate</i> Embrio Ikan Lele Mutiara.....	32
9. Uji BNT <i>Hatching Rate</i> Embrio Ikan Lele Mutiara.....	32
10. Hasil <i>Survival Rate</i> Benih pada Hari ke-30 Ikan Lele Mutiara	34
11. Sidik Ragam <i>Survival Rate</i> Benih Ikan Lele Mutiara	35
12. Uji BNT <i>Survival Rate</i> Benih Ikan Lele Mutiara	35
13. Hasil <i>Specific Growth Rate</i> pada Hari ke-30 Ikan Lele Mutiara	37
14. Sidik Ragam <i>Specific Growth Rate</i> Ikan Lele Mutiara	38
15. Uji BNT <i>Specific Growth Rate</i> Ikan Lele Mutiara	38
16. Kisaran Kualitas Air.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alur Penelitian	49
2. Dokumentasi Alat dan Bahan.....	60
3. Data Pengamatan dan Analisa Perhitung Ikan Lele Mutiara Tetraploid.....	65
4. Data Perbandingan Embriogenesis Ikan Lele Mutiara Pada Literatur dan yang Diamati Langsung Oleh Penulis	71
5. Data Perhitungan <i>Hatching Rate</i> Ikan Lele Mutiara	81
6. Data perhitungan <i>Survival Rate</i> Ikan Lele Mutiara	84
7. Data Pengamtan dan Analisa <i>Specific Growth Rate</i>	90
8. Data Pengukuran Kualitas Air	96



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam sektor perikanan khususnya dalam budidaya mengalami kenaikan. Salah satu komoditas yang mengalami kenaikan yaitu ikan lele. Setiap tahunnya produksi ikan lele semakin meningkat pada tahun 2011 sebesar 337.557 ton, pada tahun 2012 meningkat lagi menjadi 441.217 ton dan pada tahun 2013 hasil produksi sebesar 758.455 ton. Produksi ikan lele ditargetkan pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 nantinya terus mengalami kenaikan yaitu sebesar 1.779.900 ton per tahunnya. Wilayah produksi ikan lele pada tahun 2013 tertinggi berada di Jawa Tengah. Untuk mengatasi permasalahan pertumbuhan yang kurang cepat maka diciptakan ikan lele dengan strain mutiara yang memiliki pertumbuhan yang cepat (Mustajib *et al.*, 2018).

Ikan lele mutiara merupakan strain lele yang lebih unggul dibandingkan dengan ikan lele lainnya. Ikan lele ini merupakan ikan lele hasil pemuliaan dari Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi. Ikan lele ini pertama kali dikenalkan pada tahun 2015 dengan keunggulan-keunggulan seperti pertumbuhan lebih cepat, memiliki keragaman genetik yang banyak dikarenakan lele ini masih baru. Strain ini diciptakan dengan berbagai seleksi individu dimana dilihat dari laju pertumbuhannya yang cepat. Selain itu juga ikan lele mutiara memiliki morfologi yang abnormalitasnya rendah, sehingga tingkat kecacatannya rendah dan keragaman dari genetiknya tinggi (Iswanto *et al.*, 2015).

Prinsip bioteknologi merupakan untuk menghasilkan suatu individu yang lebih unggul dibandingkan dengan induknya maka perlu adanya rekayasa genetik. Rekayasa genetik tersebut dapat dilakukan dengan cara poliploidisasi

yaitu salah satu metode untuk memanipulasi kromosom yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari individu yang dihasilkan, salah satu keunggulan dari rekayasa genetik adalah pertumbuhan yang cepat, tahan terhadap penyakit dan memiliki toleransi lingkungan yang cukup luas M Aer *et al.*, (2015).

Tetraploid merupakan poliploidisasi dimana individu yang dihasilkan memiliki $4n$. Tetraploid dilakukan saat sel akan membelah sehingga pembelahan terhambat untuk sementara. Individu tetraploid didapatkan dari individu yang memiliki $2n$ kromosom dari betina dan $2n$ dari jantan. Biasanya hasil dari tetraploid ini memiliki tingkat kelulusan hidup yang rendah dan memiliki abnormalitas yang tinggi dikarenakan pada saat embriogenesis telur rentan dengan lingkungan sekitar (Arifin *et al.*, 2009). Menurut Mukti *et al.* (2001), induksi poliploid yang biasanya dilakukan dengan praktis menggunakan pengejut suhu. Saat pengejut suhu tinggi atau rendah bisa digunakan untuk memperlambat pembelahan sel.

1.2 Rumusan Masalah

Ikan lele mutiara merupakan ikan konsumsi dan memiliki nilai jual yang ekonomis, selain harganya yang cukup murah dan memiliki gizi yang bagus. Namun kendala yang didapat dari para pembudidaya adalah pertumbuhan yang lambat dan dapat terjadi perkawinan sedarah atau *Inbreeding*, oleh karena itu lele dengan strain mutiara yang masih baru di perkenalkan memiliki keunggulan dimana pertumbuhan yang cepat dan keragaman genetiknya masih banyak sehingga perkawinan sedarah atau *Inbreeding* jarang ditemukan. Dikarenakan belum ada penelitian yang meneliti tersebut, maka dari itu pada penelitian ini penulis ingin melakukan uji coba penelitian tentang keberhasilan tetraploidisasi ikan lele mutiara melalui lama kejut suhu rendah yang baik terhadap

keberhasilan tetraploidisasi. Berdasarkan uraian diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh kejut suhu rendah (4°C) dengan lama kejut suhu rendah yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele mutiara (*Clarias sp*)

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui pengaruh perlakuan kejut suhu rendah (4°C) dengan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian terdiri dari H_0 dan H_1 yang menyatakan bahwa:

H_0 : Diduga pemberian kejutan suhu rendah (4°C) dengan lama perendaman yang berbeda tidak berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele mutiara.

H_1 : Diduga pemberian kejutan suhu rendah (4°C) dengan lama perendaman yang berbeda berpengaruh terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele mutiara.

1.5 Kegunaan penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi tentang pengaruh pemberian kejutan suhu rendah (4°C) terhadap proses tetraploidisasi ikan lele mutiara yang digunakan sebagai induk yang nantinya menghasilkan individu triploid dan memiliki keunggulan dibandingkan dengan indukannya.

1.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan Divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawij Malang pada bulan Februari-Maret 2019.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele Mutiara

Menurut Gunawan (2014), ikan lele Mutiara (*Clarias* sp.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Ostariophysi
Sub ordo : Silaroidae
Family : Clariidae
Genus : *Clarias*
Species : *Clarias* sp.
Nama Lokal : Lele Mutiara

Menurut Apriyani (2017), morfologi ikan lele secara umum memiliki tubuh yang licin, berledir dan tidak memiliki sisik. Ikan lele memiliki warna kelabu sampai hitam, bentuk tubuhnya yang membulat dan memanjang. Ikan lele memiliki kumis yang berfungsi sebagai sensor dikarenakan ikan lele merupakan golongan hewan *nocturnal* atau mencari makanannya pada malam hari. Ikan lele memiliki mulut yang relatif lebar dan memiliki beberapa gigi yang halus. Ikan lele mempunyai sirip dada yang memiliki duri tajam yang biasa disebut patil.



Gambar 1. Ikan Lele mutiara (Iswanto *et al.*, 2014)

2.2 Habitat

Ikan lele dapat ditemukan di perairan tawar dan biasanya lele dapat bertahan hidup di perairan yang tercemar. Ikan lele hidup di sungai yang alirannya tidak terlalu cepat. Ikan lele (*Clarias* sp) penyebarannya sangat luas. Ikan lele biasa ditemukan di kolam, rawa, danau dan sungai. Ikan lele berkembang biak melimpah di musim hujan, terutama antara bulan Mei dan September. Ikan lele lebih menyukai tempat yang gelap. Ikan lele dapat dipijahkan sepanjang tahun dalam kolam budidaya (Nwachi dan Bhego 2014).

Menurut Mahyuddin (2008), ikan lele memiliki organ insang tambahan yang memungkinkan pengambilan pengambilan oksigen dari udara di luar air. Oleh karena itu, ikan lele mampu hidup pada perairan dengan kandungan air yang memiliki sedikit oksigen. Ikan lele biasanya dapat bertahan hidup pada perairan yang dangkal karena memiliki alat pernafasan tambahan. Dalam kolam budidaya ikan lele dapat bertahan dengan kepadatan yang padat. Ikan lele juga dapat ditemukan disungai dataran rendah.

2.3 Kebiasaan Makan Ikan Lele

Ikan lele adalah ikan omnivora yang memakan serangga air, larva kepiting, dan juga plankton. Ikan lele merupakan ikan omnivora yang cenderung bersifat karnivora. Ikan lele menyukai makanan yang mengandung protein tinggi, ikan lele merupakan predator yang rakus. Ikan ini juga sangat kompetitif

dalam mencari dan mendapatkan makanan dan dapat terjadi kanibal apabila kekurangan pakan. Ikan lele biasanya memakan makanannya di dasar perairan (Singh, *et al.* (2015).

Menuru Ghufron dan Kordi (2010), ikan lele merupakan hewan yang nocturnal, atau mencari makanannya dan hidupnya pada malam hari. Ikan lele yang ada di alam cenderung aktif pada malam hari. Ikan lele pada siang hari diam dan tidak beraktifitas banyak. Ikan lele tidak kesulitan dalam mencari makanannya karena memiliki indra peraba berupa kumis yang ada di dekat mulutnya. Ikan lele biasanya diberi pakan yang mengandung protein cukup tinggi agar cepat pertumbuhannya.

2.4 Reproduksi Ikan Lele Mutiara

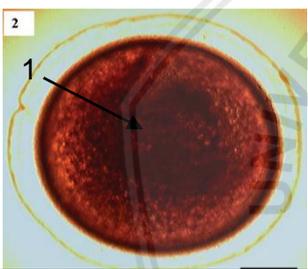
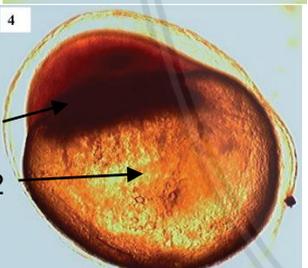
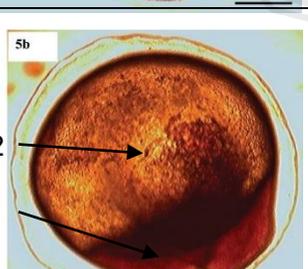
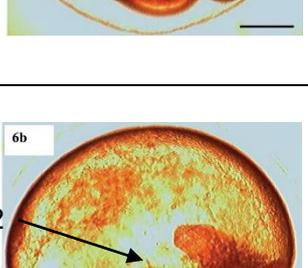
Ikan lele yang sudah matang gonad dengan memiliki ciri ciri morfologis seperti usia yang sudah mencapai 1 tahun, alat kelamin pada betina sudah mulai memerah sedangkan pada jantan berwarna putih menonjol dan membesar. Setelah pemilihan induk kemudian ikan dipijahkan di kolam pemijahan (Iswanto, *et al.*, 2016). Keberhasilan suatu pemijahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor internal yaitu dari tingkat kematangan gonad (TKG) ikan tersebut, faktor eksternal bisa dari lingkungan saat masa pemeliharaan dan saat pemberian pakan, pakan yang diberikan harus mengandung vitamin untuk mempercepat kematangan gonad (Sinjal, 2014)

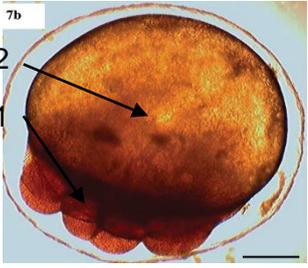
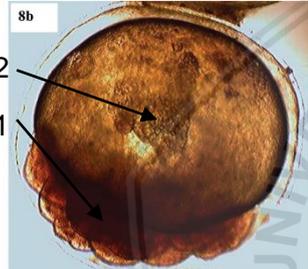
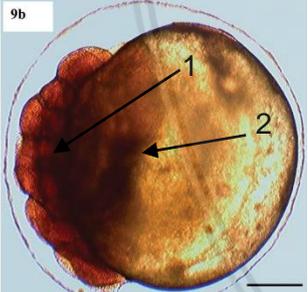
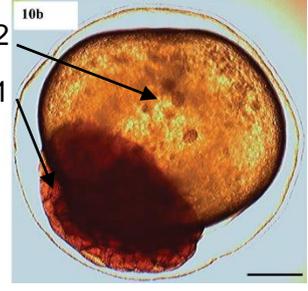
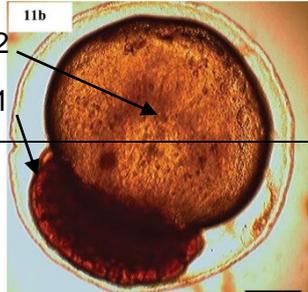
Ikan lele yang akan dijadikan indukan akan dipisahkan dan di seleksi kembali. Usia ikan yang akan dipisahkan dan dijadikan calon induk sekitar 4 bulan atau sudah memiliki berat sekitar 400 gram – 500 gram, kemudian di pelihara dalam bak beton. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari, pemberian pakan sebanyak 3-5% dari berat

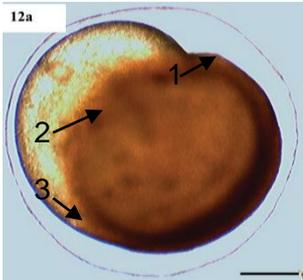
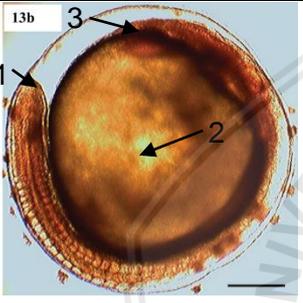
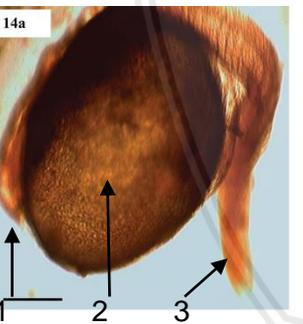
tubuhnya. Kandungan pakan yang diberikan harus memiliki gizi dan vitamin yang cukup untuk mempercepat kematangan gonadnya (Adebayo, *et al.*, 2012).

2.4.1 Embriogenesis ikan lele

Menurut Olaniyi dan Omitogun (2012), lingkungan pemeliharaan dari inkubasi telur sangat berpengaruh terhadap perkembangan embrio, yang paling penting adalah kualitas air dari inkubasi seperti suhu, pH dan oksigen terlarut. Perkembangan embrio pada ikan lele dapat dilihat pada gambar 2.

Perkembangan Telur	Fase	Keterangan	Waktu
	Fertilisasi	1. kuning telur	0
	Satu sel	1. Satu blastomer 2. Kuning telur	28 menit
	Dua sel	1. Dua blastomer 2. Kuning telur	38 menit
	Empat sel	1. Empat blastomer 2. Kuning telur	55 menit

Perkembangan Telur	Fase	Keterangan	Waktu
1 →			
	Delapan sel	1. Delapan sel 2. Kuning telur	67 menit
	Enam belas sel	1. Enam belas sel 2. Kuning telur	80 menit
	Tiga puluh dua sel	1. Tiga puluh dua sel 2. Kuning telur	83 menit
	Morula	1. Blastokol 2. Kuning telur	111 menit
	Blastula		327 menit

Perkembangan Telur	Fase	Keterangan	Waktu
	Gastrula	1. Blastoderm 2. Kuning telur 3. Blastodisk	327 menit
	Organogenesis	1. Calon kepala 2. Kuning telur 3. Calon ekor	588 menit
	Larva	1. Kepala 2. Kuning telur 3. Ekor	1040 menit

Gambar 2. Perkembangan telur Ikan Lele Menurut (Olaniy, 2013).

Perkembangan embrio pada ikan lele dari awal pembuahan sampai menetas memiliki beberapa fase diantaranya adalah fase pertama pembelahan sel pertama, pembelahan sel menjadi 2 sel sampai menjadi 64 sel kemudian masuk ke fase morula dimana sudah menghasilkan sejumlah blastomer yang berukuran sama akan tetapi ukurannya lebih kecil. Kemudian fase blastula dimana sel sel anak hasil pembelahan berbentuk bulat dimana memiliki rongga yang kosong. Fase gastrula pada fase ini terjadi pembentukan sistem syaraf dan

biasanya adalah fase yang sangat rawan dan sering terjadi kematian. Fase ini akan berakhir saat kuning telur telah terbungkus, selama proses ini jaringan mesoderm yang ada di kedua sisi notochord disusun menjadi segmen-segmen yang disebut dengan somit. Organogenesis yakni pembentukan alat-alat tubuh yang sedang berkembang, sistem organ berasal dari 3 yaitu ectoderm, endoderm dan mesoderm dimana nantinya dari ectoderm akan berbentuk organ-organ susunan syaraf dan epidermis kulit. Ektoderm akan menjadi saluran pencernaan dan alat pernapasan. Sedangkan mesoderm akan berbentuk menjadi kerangka, otot, dan alat-alat peredaran darah. Telur menetas saat 24 jam setelah pembuahan dimana larva sudah mulai berenang (Rahmi., *et al*, 2016).

2.5 Poliploidisasi

Menurut Greg (2001), poliploidisasi merupakan metode untuk memanipulasi kromosom yang bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas agar hasil yang didapatkan lebih unggul dari induknya. Tujuan dilakukan poliploidisasi agar keragaman genetik banyak dan tidak terjadinya inbreeding. Tujuan lain poliploidisasi terhadap perubahan jumlah kromosom pada organisme dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan seperti peningkatan ukuran organisme, meningkatkan kekebalan tubuh, dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit. Poliploidisasi biasanya terjadi secara alami dikarenakan lingkungan yang berubah sehingga terjadi perubahan pada kromosomnya.

Menurut Nicolas (2010), poliploid adalah kondisi pada suatu organisme yang memiliki set kromosom (genom) lebih dari satu pasang. Organisme yang memiliki keadaan tersebut disebut sebagai organisme poliploid. Organisme yang memiliki jumlah kromosom $3n$ disebut dengan triploid, organisme dengan jumlah kromosom sebanyak $4n$ disebut tetraploid dan organisme dengan jumlah

kromosom sebanyak $5n$ disebut dengan pentaploid. Usaha usaha yang dilakukan masyarakat untuk menghasilkan organisme poliploid disebut sebagai poliploidisasi. Cara yang digunakan biasanya menggunakan kejutan suhu panas dan dingin, tekanan dan kimia saat akan terjadinya meiosis.

2.6 Tetraploid

Pada dasarnya pembentukan ikan tetraploid mempunyai prinsip yang sama dengan pembentukan ikan triploid. Tetapi ada perbedaan yaitu terletak pada waktu pembelahan sel, pada pembentukan ikan tetraploid pada saat pembelahan mitosis. Individu tetraploid mempunyai jumlah kromosom sebesar $4n$, dimana pada umumnya memiliki kromosom berjumlah $2n$. Untuk mendapatkan individu poliploid dapat dilakukan dengan cara pengejutan suhu, tekanan dan menggunakan bahan kimia. Biasanya individu yang tetraploid digunakan sebagai induk untuk menghasilkan individu yang triploid (Kadi, 2007).

Pengembangan induk tetraploid memungkinkan produksi ikan triploid tanpa perlu mengejutkan semua ikan produksi untuk menginduksi triploid. Selanjutnya indukan dari tetraploid dihasilkan di kawinkan dengan individu yang diploid sehingga menghasilkan individu triploid yang steril. Kelebihan dari ikan tetraploid yang di kawinkan dengan indukan diploid nantinya pertumbuhan yang unggul dan tahan terhadap resistansi penyakit dibandingkan dengan triploid yang diinduksi secara buatan. Kekurangan dari individu yang tetraploid adalah tingkat kelangsungan hidup yang rendah. Keberhasilan dari tetraploid di pengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu faktor yang penting adalah waktu pengejutan suhu, lama perendaman kejutan dan kualitas air yang optimal (Varadi *et al.*, 1999).

2.7 Nukleolus

Nukleolus merupakan bagian dari komponen utama inti sel. Nukleolus bukan anak inti sel, melainkan struktur terikat tanpa membran yang tersusun atas protein dan asam nukleat dalam inti sel (nukleus). Nukleolus merupakan organel terbesar yang terdapat dalam batas-batas inti sel. Nukleolus membuat subunit ribosom dari protein dan RNA ribosomal (rRNA). Ribosom membuat protein, sehingga nukleolus memainkan peran penting dalam membuat protein dalam sel (Shaw *et al.*, 2010).

Pada *interfase* sel somatik, terdapat hubungan antara jumlah nukleolus yang terlihat dengan jumlah set kromosom. Sel tumbuhan atau hewan biasanya memiliki jumlah nukleolus yang tetap sehingga tingkat ploidi berbagai spesies tersebut dapat dengan mudah diperkirakan dengan menghitung jumlah nukleolusnya. Hubungan antara jumlah nukleolus dan jumlah set kromosom telah digunakan pada berbagai spesies ikan (Mukti 2016).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian.

No.	Alat	Fungsi
1.	Kolam ukuran 4 x 1,5 x 1 cm ³	Untuk tempat pemeliharaan induk ikan lele mutiara
2.	Akuarium inkubasi cm	Untuk tempat penetasan telur dan pemeliharaan larva
3.	Akuarium pemeliharaan induk	Untuk induk yang telah disuntik menggunakan ovaprim
4.	Seser	Untuk mengambil induk ikan lele
5.	Kran aerasi	Untuk mengalirkan air dari tandon menuju akuarium inkubasi
6.	Selang aerator	Untuk menyalurkan oksigen ke akuarium penetasan
7.	Batu aerator	Untuk memecah oksigen dalam air
8.	Mikroskop binokuler	Untuk mengamati telur ikan lele
9.	<i>Object glass</i> cekung	Untuk tempat telur ikan saat diamati dibawah mikroskop
10.	pH meter	Untuk mengukur pH air media
11.	DO meter	Untuk mengukur DO air media
12.	Sprit 3 ml	Untuk menyuntik ovaprim pada induk
13.	Kamera	Untuk dokumentasi penelitian
14.	Mangkok melamin	Untuk wadah sementara telur
15.	Pipet tetes	Untuk mengambil telur yang akan diamati
16.	Heater akuarium	Untuk mengatur suhu pemeliharaan
17.	Thermometer Hg	Untuk mengukur suhu pada inkubasi
18.	Saringan teh	Untuk wadah penetasan telur dan pemeliharaan larva

No.	Alat	Fungsi
19.	Alat tulis	Untuk mencatat hasil pengamatan
20.	<i>Handtally counter</i>	Untuk membantu menghitung telur dan larva
21.	Kabel <i>roll</i>	Untuk menyalurkan listrik
22.	Pipa paralon	Untuk menyalurkan air dari tandon ke akuarium inkubator
23.	Selang sifon	Untuk membersihkan wadah pemeliharaan
24.	<i>Box styrofoam</i>	Untuk wadah air dingin saat kejut suhu
25.	<i>Beaker glass</i> 50 ml	Untuk wadah saat perhitungan larva
26.	Botol kaca 5 ml	Untuk wadah perendaman jaringan sirip ekor
27.	<i>Hotplate</i>	Untuk memanaskan object glass saat proses squashing
28.	Mikropipet	Untuk membantu mengambil suspensi sel
29.	<i>Object glass</i>	Untuk tempat preparat
30.	<i>Box staining</i>	Untuk membantu proses pewarnaan preparat
31.	<i>Sectio set</i>	Untuk memotong jaringan sirip ekor dan <i>chopping</i> jaringan sirip ekor
32.	Termostat	Untuk mengatur suhu saat pengejukan

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Bahan	Fungsi
1.	Induk jantan ikan lele mutiara	Sebagai induk penghasil sperma
2.	Induk betina ikan lele mutiara	Sebagai induk penghasil telur
3.	Pakan induk 781-2 dan Ikan Kembung	Sebagai pakan untuk induk ikan lele mutiara
4.	Air tawar	Sebagai media hidup induk, telur dan larva

No.	Bahan	Fungsi
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 lele mutiara	Sebagai sampel yang akan diamati
12.	Larva ikan lele mutiara	Sebagai sampel yang akan diamati
13.	Es batu	Sebagai pembantu penurunan suhu air
14.	Garam kasar	Sebagai pembantu menstabilkan suhu
15.	AgNO ₃	Sebagai bahan pembuat larutan A dan pewarna
16.	Akuades	Sebagai pengencer larutan
17.	Asam asetat glacial	Sebagai bahan pembuat larutan Carnoy
18.	Ethanol 96%	Sebagai pembersih object glass dan pengencer
19.	Gliserin	Sebagai bahan pembuat larutan B
20.	KCl 0,56%	Sebagai larutan hipotonik
21.	Gelatin	Sebagai bahan pembuat larutan B
22.	Cacing sutra	Sebagai pakan larva
23.	Bulu Ayam	Sebagai pembantu untuk menghomogenkan telur dengan sperma

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Morton *et al.*, (2014), metode eksperimen adalah mencoba sesuatu dengan sistem diamati apa yang akan terjadi. Penelitian eksperimen

menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Metode eksperimen dapat menguji hipotesis yang berhubungan dengan sebab akibat dari suatu penelitian. Setiap perlakuan dapat dijadikan suatu faktor terjadinya suatu penyebab perubahan pada individu.

3.3 Rancangan Percobaan Penelitian

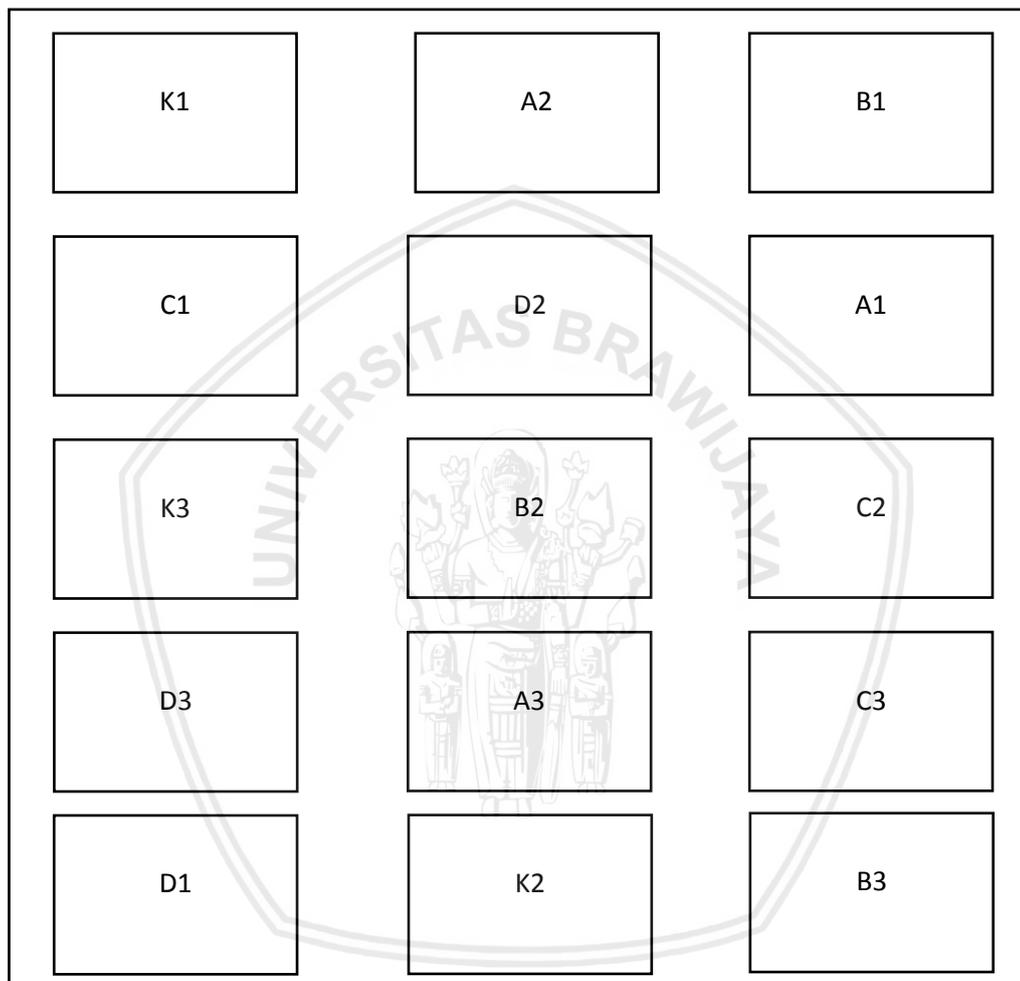
Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap sebagai eksperimen yang digunakan untuk yang mempunyai sebuah faktor yang nilainya berubah-ubah rancangan acak lengkap merupakan rancangan percobaan yang sederhana. Rancangan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh dari sebuah perlakuan dengan sejumlah ulangan untuk menjadi kesatuan suatu percobaan. Rancangan acak lengkap digunakan apabila penelitian yang dilakukan adalah bersifat homogen (Siska dan Rudy 2012).

Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pengaruh pemberian kejut suhu dengan lama kejut suhu rendah yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele mutiara (*Claria sp.*) terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan yaitu:

- K : Perlakuan kontrol, yaitu telur tidak di rendam dan dibiarkan saja sampai menetas .
- A : Perlakuan kejut suhu rendah 4° C terhadap telur ikan lele mutiara pada menit ke 30 setelah fertilisasi selama 12.30 menit.
- B : Perlakuan kejut suhu rendah 4° C terhadap telur ikan lele mutiara pada menit ke 30 setelah fertilisasi selama 25 menit.
- C : Perlakuan kejut suhu rendah 4° C terhadap telur ikan lele mutiara pada menit ke 30 setelah fertilisasi selama 37.30 menit.

- D : Perlakuan kejut suhu rendah 4° C terhadap telur ikan lele mutiara pada menit ke 30 setelah fertilisasi selama 50 menit.

Denah Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan hasil pengacakan yang disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Denah Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

a. Pemilihan Induk

Induk ikan lele yang digunakan sebanyak 2 ekor dengan perbandingan jantan dan betina 1:1. Induk ikan lele yang digunakan sudah berumur \pm 10 bulan dengan bobot 1-2kg dan dalam keadaan sehat. Induk di seleksi kematangan gonadnya dengan menggunakan selang kateter.

b. Pemberian Ovaprim

Induk betina disuntik menggunakan ovaprim dengan dosis yang digunakan sebesar 0,5 ml/kg. Penyuntikan dilakukan pada bagian intra muscular atau dibagian punggung. Induk jantan disuntik menggunakan ovaprim dengan dosis sebesar 0,3 ml/kg dan disuntik pada bagian intramuscular. Induk yang sudah disuntik kemudian di pelihara pada akuarium dengan volume kurang lebih sebanyak 600 liter dengan suhu 28° C dan ditutup untuk mencegah ikan meloncat keluar.

c. Pengadaan Sperma

Sperma diambil dengan cara membunuh ikan jantan kemudian dibedah bagian perut sampe lubang urogenitalnya dan diambil gonadnya secara perlahan agar tidak pecah. Larutan fisiologis, kemudian dibersihkan gonadnya setelah bersih gonad di cacah menggunakan gunting sectio set sampai halus dan sperma larut.

d. Striping Telur

Langkah pertama yang dilakukan dalam striping adalah mengeringkan tubuh induk betina dengan menggunakan tisu atau lap untuk mencegah telur terkena air karena dapat menutup lubang mikrofil sehingga dapat menghambat pembuahan. Striping dilakukan dengan mengurut bagian perut sampai bagian urogenital ikan secara perlahan lahan. Telur yang keluar ditampung pada baskom plastik yang telah dibersihkan dan kering.

e. Pembuahan Telur

Sebelum telur di buahi disiapkan terlebih dahulu wadah inkubasi dan media kejut suhu rendah. Pembuahan dilakukan dengan mencampurkan sperma pada telur, kemudian diberi larutan aktivasi berupa akuades agar sperma aktif kemudian dihomogenkan menggunakan bulu ayam secara perlahan dan

dibuang sisa sperma dan diberikan air inkubasi kemudian dibuang kembali agar sisa sperma hilang. Penebaran telur pada akurium inkubasi yang telah di atur suhunya menggunakan heater sebesar 27°C

f. Kejut Suhu Rendah

Saat umur embrio mencapai 30 menit setelah pembuahan dilakukan kejut suhu dingin pada suhu 4°C selama 12.30 menit, 25 menit, 37.30 menit dan 50 menit. Setelah telur dikejut kemudian di taruh pada wadah inkubasi pemeliharaan dengan suhu 27°C.

g. Pemeliharaan Larva

Larva yang telah menetas dipisah antara telur yang tidak menetas dan dihitung HR (*Hatching rate*). Selama 3 hari larva tidak diberi pakan karena masih terdapat kuning telur. Setelah 4 hari larva diberikan pakan berupa cacing sutra (*Tubifex sp*) yang sudah tercacah secara *adlibitum* sampai berumur 1 minggu setelah itu diberikan pakan cacing sutra sampai 1 bulan tanpa di cacah dengan cara *adsatiation*. Pemberian pakan dilakukan setiap hari pada pagi hari pukul 08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00 WIB.

h. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur berupa suhu, pH dan DO. Pengukuran dilakukan setiap hari pada pagi jam 04.00 WIB dan siang hari pada pukul 14.00 WIB. Akuarium pemeliharaan di sifon setiap 3 hari sekali yang dilakukan pada pagi hari.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

a. Perhitungan Jumlah Nukleolus

parameter utama yang kedua adalah dengan menghitung jumlah nukleolus atau anak inti (Nukleouli). Menurut Mukti *et al.* (2001), pengujian

jumlah pewarnaan menggunakan perak nitrat dimana diambil setiap sirip dari ikan dan tidak menggunakan kolkisin. Pewarnaan dimulai dengan sampel yang telah diambil ditaruh pada kotak staning box yang suhunya di pertahankan sekitar 35 - 45°C. Pada objek glas di teteskan larutan A sebanyak 2 tetes, dimana larutan tersebut terbuat dari AgNo^3 dalam 20 ml akuades. Selanjutnya larutan B yang di teteskan 1 tetes dan diratakan di seluruh permukaan objek glass dengan menggunakan tusuk gigi, dimana larutan B terbuat dari 2 gram gelatin dalam 50 ml gliserin yang kemudian di homogenkan sampai berwarna bening dan disimpan di dalam *freezer*. Apabila ingin digunakan dapat dicairkan dengan air hangat dan di berikan 2 tetes asam formiat setiap 10 ml larutan sambil digoyang goyang. *Staining box* ditutup selama 20-25 menit dimana tutup dari *staining box* bagian dalam diberi kain dan busa agar uap tidak menetes di bagian objek glass. Setelah itu dibilas menggunakan akuades dan di angin anginkan agar kering kemudian diamati pada mikroskop dengan perbesaran 400x dan 1000x.

3.5.2 Parameter Penunjang

a. Perkembangan embrio

Pengamatan perkembangan embrio dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400x. Pengamatan pertama dilakukan setelah fertilisasi untuk perlakuan kontrol. Kemudian 45 menit setelah fertilisasi untuk perlakuan A, 58 menit setelah fertilisasi untuk perlakuan B, 1 jam 12 menit setelah fertilisasi untuk perlakuan C, 1 jam 25 menit setelah fertilisasi untuk perlakuan D. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan kamera yang di video setiap 15 menit sekali dan dicatat waktu setiap perkembangannya sampai menetas. Fase perkembangan embrio yang diamati dari pembuahan awal, satu sel, pembelahan dua sel, pembelahan empat sel, pembelahan delapan sel,

pembelahan enam belas sel, pembelahan tiga puluh dua sel, morula, blastula, gastrula, organogenesis dan larva.

b. *Hatching rate* (HR)

Hatching rate (HR) atau daya tetas merupakan presentase perbandingan jumlah telur yang menetas dengan jumlah telur yang ditebar. Pengamatan dilakukan 24 jam setelah fertilisasi. Menurut Mukti *et al.* (2001), perhitungan *Hatching rate* dapat menggunakan rumus 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 larva ikan lele mutiara ditentukan dengan mengamati morfologi pada larva ikan lele yang meliputi kepala, badan, ekor. Larva yang telah menetas diamati abnormalitas setelah 1-2 hari setelah menetas. Mukti *et al.* (2001), perhitungan keabnormalitasan dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

d. *Specific Growth Rate* (SGR)

Specific Growth Rate atau laju pertumbuhan harian spesifik larva merupakan berat, ukuran larva yang baru menetas sampai akhir pemeliharaan. Menurut Mukti *et al.* (2001), SGR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Wt= berat tubuh ikan pada waktu tertentu (gram)

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

e *Survival rate* (SR)

Survival rate merupakan presentase jumlah larva yang bertahan hidup dari awal pemeliharaan sampai akhir pemeliharaan. Menurut Mukti *et al.* (2001), perhitungan SR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Nt= jumlah larva akhir pemeliharaan (ekor)

N0= jumlah larva awal pemeliharaan (ekor)

f. *Kualitas Air*

Pengukuran kualitas air dilakukan setelah larva menetas sampai akhir pemeliharaan, kualitas air yang diukur antara lain yaitu suhu, pH, dan DO. Waktu pengukuran kualitas air dilakukan pada pukul 04.00 WIB dan pada pukul 14.00 WIB. Pengukuran dilakukan pada pukul 04.00 karena matahari belum terbit sehingga tidak mempengaruhi kualitas air dan pada waktu tersebut merupakan perubahan yang letal pada kualitas air bagi kehidupan ikan.

3.6 Analisa Data

Teknik pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara observasi, yaitu mengumpulkan data secara langsung dari kegiatan penelitian. Metode yang banyak digunakan adalah metode ANOVA. Dimana metode ini berfungsi untuk

menganalisis suatu data percobaan dan menghubungkan 2 atau lebih dari sebuah set data untuk ditarik kesimpulan (Fajrin *et al.*, 2016).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Utama

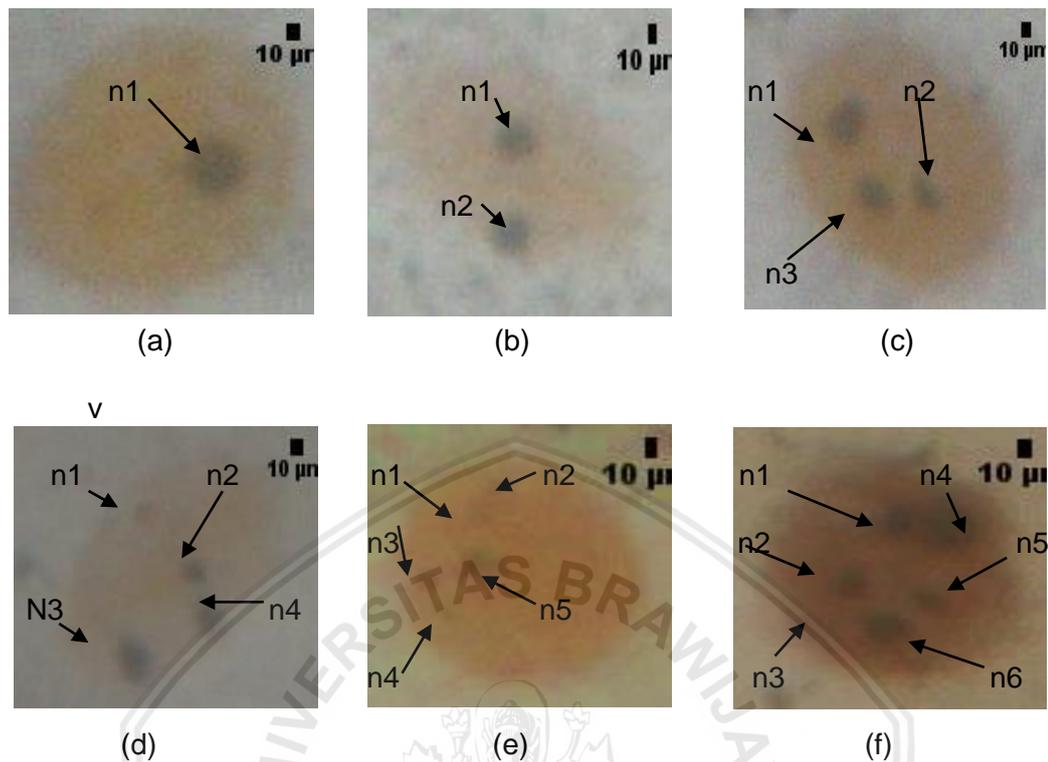
4.1.1 Jumlah Nukleus Ikan Lele Mutiara

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis didapatkan hasil ikan lele mutiara tetraploid didapatkan dengan cara menggunakan kejut suhu dingin 4⁰ C dengan jumlah nukleolus adalah 4-6 sedangkan pada ikan lele diploid didapatkan jumlah nukleolus sebanyak 1-3. Tingkat keberhasilan tetraploidisasi dapat diketahui dengan metode perhitungan jumlah nukleolus. Jumlah nukleolus ikan yang tetraploid dapat dilihat pada tabel 3. Hasil yang diperoleh kemudian diolah menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial untuk mengetahui apakah perlakuan dengan lama kejut suhu yang berbeda memberikan dampak yang signifikan terhadap keberhasilan tetraploidisasi.

Tabel 3. Analisa Sidik Ragam Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid

Perlakuan	Ulangan (%)			Rata-rata%
	1	2	3	
A	11,00	13,00	11,00	11,67
B	33,00	40,00	33,00	35,33
C	25,00	29,00	33,00	29,00
D	40,00	40,00	33,00	37,67
K	0,00	0,00	0,00	0,00

Dari hasil tabel diatas didapatkan rata rata tertinggi ikan lele tetraploid pada perlakuan D (50 menit) sebesar 37,67%. Menurut Philips *et al.*,1986, nukleolus dapat dihitung dengan menggunakan pewarnaan perak nitrat. Nukleolus akan terlihat sangat jelas tergantung dari pewarnaannya, nukleolus berwarna hitam sedangkan pada nukleus berwarna kekuning kuningan. Nukleolus Pada penelitian kali ini didapatkan dokumentasi berupa gambar nukleolus yang disajikan pada gambar 4.

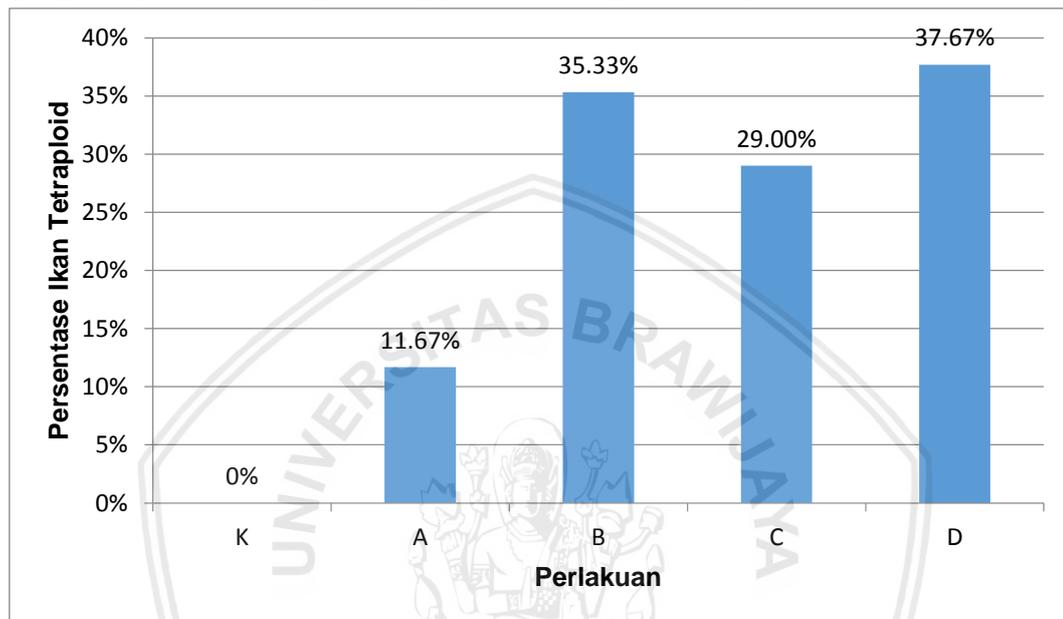


Gambar 4. Pewarnaan Nukleolus Ikan Lele Mutiara Menggunakan Perak Nitrat. (a) 1 Nukleolus, (b) 2 Nukleolus, dan maksimum (c) 3 Nukleolus Merupakan Ikan Lele Mutiara Diploid, (d) 4 Nukleolus, (e) 5 Nukleolus, dan maksimum (f) 6 Nukleolus Merupakan Ikan Lele Mutiara Tetraploid. Skala Bar = 10 µm

Ikan lele mutiara diploid diketahui memiliki 1-3 jumlah nukleus. Pada gambar a,b,c adalah gambar nukleus yang tidak diberi perlakuan sedangkan pada gambar d,e,f adalah gambar nukleus yang telah diberikan perlakuan. Sedangkan pada ikan lele tetraploid jumlah nukleus yang dimiliki adalah 6 nukleus dimana lebih banyak daripada ikan yang diploid. Hal ini terjadi dikarenakan 30 menit setelah fertilisasi akan terjadi pembelahan menjadi 2 sel. Proses tetraploidisasi pada ikan prinsipnya adalah mencegah pembelahan sel menjadi 2 sel yang dilakukan dengan menggunakan kejutan suhu panas ataupun dingin (Mukti *et al.* 2016). Jumlah nukleus yang memiliki 6 inti sel dapat dilihat pada gambar f. Hal ini sesuai dengan pendapat Varadi *et al.*,(1999). Ikan lele

diploid memiliki jumlah nukleolus sebanyak 3 dan ikan lele tetraploid memiliki jumlah nukleolus sebanyak 6.

Berdasarkan identifikasi jumlah nukleolus didapatkan jumlah nukelus ikan lele mutiara tetraploid maksimal berjumlah 4-6. Rata rata tingkat poliploidisasi yang didapatkan masing masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Keberhasilan Tetraploid

Data Perlakuan dengan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan (D) sebesar 37,67% ikan yang tetraploid. Hal ini sesuai dengan pendapat Mukti *et al.* (2001),. Semakin lama dan telur tahan terhadap kejut suhu maka semakin besar nilai tetraploidisasi yang didapat. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 4°C dengan lama kejut yang berbeda terhadap keberhasilan tetraploidisasi pada ikan lele mutiara dilakukan uji sidik ragam yang disajikan pada Tabel 4.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	3180,93	795,23	79,52**	3,47805	5,994338662
Acak	10	100,00	10,00			
Total	14	3280,93				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Tabel 4. Analisa Sidik Ragam Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid

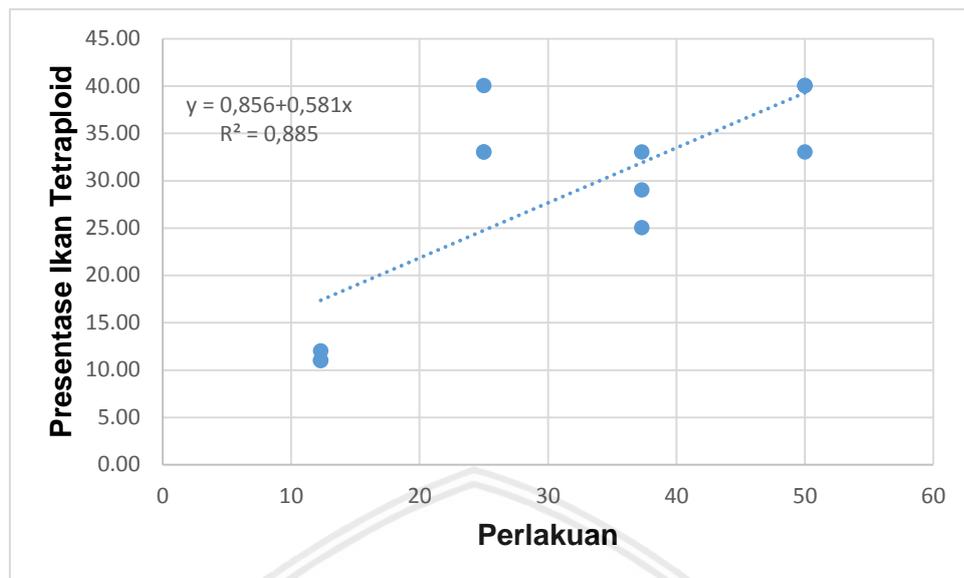
Berdasarkan hasil dari Tabel 4 menunjukkan hasil dari nilai F hitung yaitu 79,52 yang nilainya lebih besar dari nilai Ftabel 5% dan nilai Ftabel 1%, sehingga hasil tersebut dapat berarti bahwa perlakuan kejut suhu 4°C dengan lama kejut berbeda pada ikan lele Mutiara berpengaruh berbeda sangat nyata atau sangat signifikan. Perhitungan mengenai analisa sidik ragam lebih lengkap disajikan pada Lampiran 3. kemudian hasil yang diperoleh lebih dari Ftabel 1% maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Uji BNT Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid

Perlakuan	Rata-rata	K	A	C	B	D	Notasi
		0	11,67	29,00	35,33	37,67	
K	0	-					a
A	11,67	11,67*	-				b
C	29,00	29,00*	17,33 ^{ns}	-			b
B	35,33	35,33*	23,67*	6,33*	-		c
D	37,67	37,67*	26,00*	8,67**	2,33 ^{ns}	-	c

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

Berdasarkan Tabel diatas didapatkan rata-rata terendah adalah perlakuan K dimana sangat berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, B, dan D. Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C tetapi sangat berbeda nyata terhadap perlakuan B dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan B tetapi berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D. Perhitungan lengkap mengenai uji Beda Nyata Terkecil (BNT) disajikan pada Lampiran 5. Didapatkan grafik regresi polynomial orthogonal yang dihasilkan dengan perlakuan berbeda dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan tetraploid setiap perlakuan

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa pemberian kejut suhu dengan lama kejut yang berbeda menunjukkan pola yang linier dengan persamaan $y = 10,24 + 0,581x$ dan koefisien $R^2 = 0,885$ pada lama kejut dari 12.30 menit sampai 25 menit mengalami peningkatan pada 25 menit sampai 37.30 menit mengalami penurunan dan mengalami kenaikan kembali pada 50 menit. Semakin lama kejut maka semakin besar terhadap keberhasilan tetraploidisasi. Penelitian yang dilakukan oleh penulis perlakuan kejut suhu 4°C dengan lama kejut yang berbeda dapat menghasilkan individu tetraploid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartono, *et al.* (2016), bahwa dengan perlakuan kejut suhu dapat menghasilkan individu tetraploid meskipun presentase keberhasilan dari tetraploid adalah kecil. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menghambat pembelahan 2 sel pada tahap mitosis pada saat embrio dapat menghasilkan individu tetraploid.

4.2 Parameter Penunjang

4.2.1 Embriogenesis Ikan Lele Mutiara (*Claarias sp*)

Proses tetraploidisasi dapat dilakukan dengan cara menggunakan kejutan suhu pada embrio yang telah di buahi selama 30 menit setelah terjadi fertilisasi atau sebelum terjadinya pembelahan sel menjadi 2 sel. Ikan lele dapat di striping sehingga peneliti mudah untuk dilakukan pengamatan embriogenesisnya dan menggunakan pemijahan secara buatan. Embriogenesis pada penelitian ini diamati untuk membuktikan kesesuaian waktu pembelahan sel sebelum menjadi 2 sel pada studi literatur dan pengamatan langsung pada embriogenesis yang dilakukan penulis dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Akumulasi Waktu Perkembangan Embrio Ikan Lele Mutiara

No	Stadia	Akumulasi Waktu (Menit ke -)				
		K	A	B	C	D
1	Zigot	0	0	0	0	0
2	2 sel	30	48	50	44	67
2	4 sel	53	54	59	50	80
4	8 sel	65	70	75	75	95
5	16 sel	85	81	85	92	109
6	32 sel	95	96	95	107	127
6	Morula	115	148	147	173	194
7	Blastula	194	217	219	251	221
8	Gastrula	250	279	284	318	320
9	Organogenesis	715	720	740	738	750
10	Larva	1.040	1003	1.097	1.043	1.105

Pengamatan embriogenesis menjadi dasar waktu yang tepat untuk melakukan kejut suhu terhadap perkembangan embrio ikan lele mutiara. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa perkembangan telur sedikit berbeda terhadap dengan literatur embrio dari ikan lele yang normal yang diamati langsung oleh

Olaniy (2013). Sesuai dengan pendapat dari Nwachi (2015) Ikan lele akan menetas setelah 22 jam terjadinya fertilisasi dengan suhu pemeliharaan pada inkubasi sebesar 27⁰C.

4.2.2 Abnormalitas Larva Tetraploid Lele Mutiara

Pengamatan abnormalitas larva ikan lele Mutiara setelah menetas diamati bentuk tubuhnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis kelainan bentuk tubuh pada seluruh perlakuan dan ulangnya tidak ditemukan larva yang abnormal. Pada pengamatan morfologi dan cara berenang tidak ditemukan larva yang cacat Sehingga pada penelitian ini untuk abnormalitas tidak ditemukan atau larva yang abnormal sebanyak 0%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis menunjukkan larva hasil kejut suhu 4⁰C tidak menghasilkan larva ikan lele yang abnormal. Hal tersebut diduga karena mutu genetik dari ikan lele mutiara, ikan lele mutiara didapatkan dengan persilangan yang merupakan ikan lele unggul hal ini sesuai dengan penelitian Iswanto dan Suprpto (2015), ikan lele mutiara memiliki tingkat abnormalitas yang rendah, hal ini menunjukkan bahwa ikan lele mutiara secara morfologis memiliki bentuk yang sangat normal dan jarang ditemukan kecacatan pada ikan lele mutiara dibandingkan dengan strain strain yang lain. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ikan lele mutiara memiliki mutu genetik yang bagus karena memiliki keabnormalitasan yang rendah dan keragaman genetiknya masih tinggi. Apabila mutu genetik rendah maka individu yang dihasilkan memiliki keabnormalitasan dan kecacatan yang tinggi. Menurut Mukti *et al.* (2001), pemberian kejut suhu pada telur menyebabkan individu yang dihasilkan memiliki tubuh yang abnormal, seperti tidak memiliki ekor, ekor yang pendek serta cara berenang yang tidak normal. Larva cacat disebabkan karena ada gangguan pada

saat pembelahan pertama (mitosis) pada embrio yang menyebabkan hilangnya beberapa kromosom dan lapisan chorion yang mengeras.

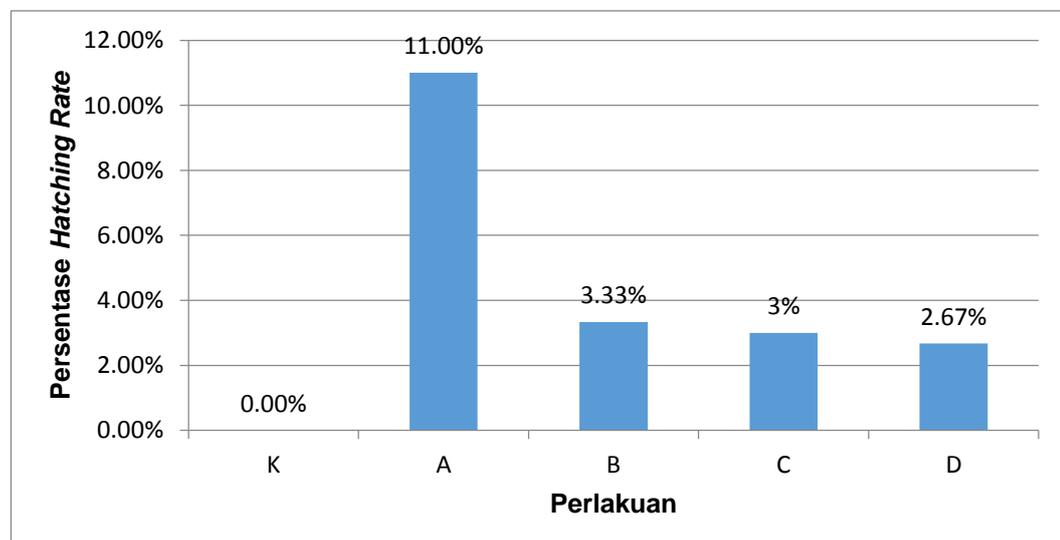
4.2.3 Hatching Rate Embrio Ikan Lele Mutiara

Hatching Rate atau daya tetas adalah banyaknya jumlah telur yang menetas menjadi larva dibandingkan dengan telur yang ditebar dan diberi perlakuan dalam bentuk persen. Daya tetas dihitung untuk mengetahui seberapa banyak perbedaan antar perlakuan dan mencari perlakuan dengan hasil yang terbaik. Daya tetas ikan lele mutiara dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil *Hatching Rate* Embrio Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Ulangan (%)			Rata-rata%
	1	2	3	
A	10,00	11,00	12,00	11,00
B	3,00	4,00	3,00	3,33
C	3,00	4,00	2,00	3,00
D	3,00	3,00	2,00	2,67
K	60,50	60,00	65,50	62,00

Berdasarkan tabel diatas, daya tetas tertinggi pada perlakuan A (12,30 menit) dengan rata rata daya tetas sebesar 11,00%. Hal ini sesuai dengan Hartono *et al.* (2016), tinggi dan rendahnya presentase penetasan pada telur diakibatkan oleh kejutan suhu. Kejutan suhu pada saat awal perkembangan embrio dapat mengakibatkan banyaknya kematian pada telur Untuk mengetahui rata rata



Gambar 7. Grafik Rata-rata *Hatching Rate*

Hatching Rate pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 7.

Selanjutnya dilakukan perhitungan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 4°C dengan lama kejut yang berbeda terhadap daya tetas ikan lele mutiara (*Clarias* sp) yang disajikan pada tabel 8

Tabel 8. Sidik Ragam *Hatching Rate* Embrio Ikan Lele Mutiara

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	6933,67	2311,22	775,79**	3,47805	5,99433
Acak	8	23,83	2,98			
Total	11	6957,50				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Berdasarkan tabel 8 pemberian kejut suhu 4°C dengan lama kejut yang berbeda memiliki pengaruh yang sangat berbeda terhadap daya tetas ikan lele mutiara (*Clarias* sp). hal ini ditunjukkan oleh hasil F hitung lebih besar daripada F5% dan F1%. Selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji beda nyata terkecil berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada tabel 9.

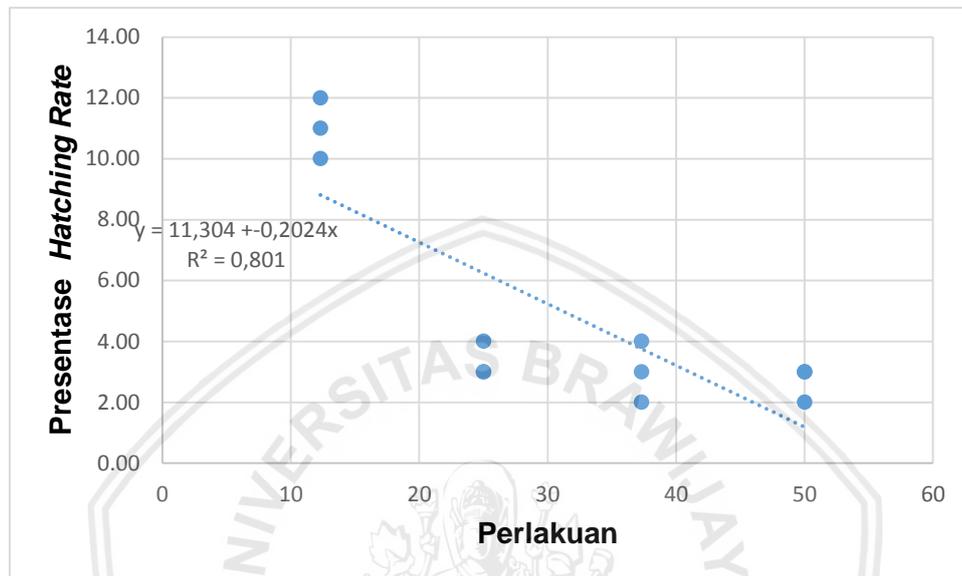
Tabel 9. Uji BNT *Hatching Rate* Embrio Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Rata-rata	D	C	B	A	K	Notasi
		2,67	3,00	3,33	11,00	62,00	
D	2,67	-					a
C	3,00	0,33 ^{ns}	-				b
B	3,33	0,67*	0,33 ^{ns}	-			b
A	11,00	8,33**	8,00**	7,67**	-		c
K	62,00	59,33**	59,00**	58,67**	51,00**	-	d

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

Berdasarkan tabel diatas didapatkan rata-rata terendah pada perlakuan D yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B dan sangat berbeda nyata terhadap perlakuan A dan K. perlakuan C

berbeda nyata terhadap perlakuan B tetapi berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan K. perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan K perlakuan A berbeda sangat nyata terhadap perlakuan K. perhitungan lengkap mengenai uji BNT dapat dilihat pada lampiran 5.



Gambar 8. Grafik Hubungan *Hatching Rate* Setiap Perlakuan

Berdasarkan gambar 8 dapat diketahui bahwa lama kejut yang berbeda menunjukkan pola yang linier dengan persamaan $y = 11,304 + -0,2024x$ dan koefisien $R^2 = 0,801$. Pada lama kejut 12.30 menit sampai dengan 50 menit grafik mengalami penurunan. Semakin lama kejut yang diberikan maka semakin sedikit telur yang menetas. Penurunan yang dialami diakibatkan kerusakan pada benang benang spindel yang terbentuk saat proses pembelahan sel dalam telur. Suhu pada media inkubasi dapat berpengaruh terhadap daya tetas dikarenakan aktivitas enzim, (Hartono *et al.* 2016). Ikan lele mutiara memiliki nilai HR yang cukup tinggi yaitu sebesar 78%. Faktor lingkungan mempengaruhi daya tetas serta kematangan telur. Telur akan menetas selama 24-36 jam. Dalam satu kali pemijahan telur yang dikeluarkan oleh ikan lele bisa mencapai 30.000 butir telur (Ardyanti *et al.*, 2017).

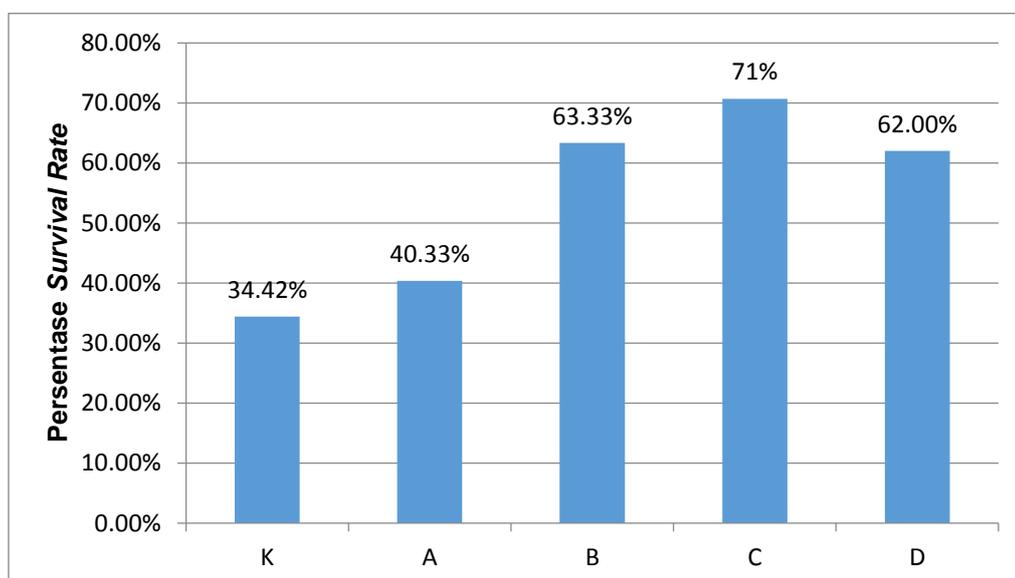
4.2.4 *Survival Rate* Benih Ikan Lele Mutiara

Survival Rate atau biasa disebut dengan kelulusan hidup dimana jumlah larva yang menetas dibandingkan dengan larva yang diberi perlakuan sampai pada waktu tertentu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan perhitungan *Survival Rate* dihitung untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap kelulusan hidup ikan lele mutiara selama 30 hari setelah menetas dan menjadi larva. Diagram atau grafik dari *Survival Rate* dapat dilihat pada Tabel 10

Perlakuan	Ulangan (%)			Rata-rata%
	1	2	3	
A	45,00	38,00	38,00	40,33
B	67,00	63,00	60,00	63,33
C	75,00	71,00	66,00	70,67
D	60,00	60,00	66,00	62,00
K	37,19	32,50	33,58	34,42

Tabel 10. Hasil *Survival Rate* benih pada Hari ke-30 Ikan Lele Mutiara

Berdasarkan tabel diatas, perlakuan dengan pemberian kejut suhu 4⁰C dengan lama kejut yang berbeda memiliki nilai kelulushidupan yang tinggi pada perlakuan C (37.30 menit) dengan rata rata 70,67%. Hal ini sesuai dengan Rachmawati (2015) kelulus hidupan dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. faktor internal ikan tetraploid membutuhkan DO yang lebih dibandingkan dengan diploid sedangkan faktor eksternal karena faktor lingkungan tempat pemeliharaan. Untuk mengetahui rata rata kelulushidupan



Gambar 9. Grafik Rata-rata *Survival Rate*

pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 7.

Selanjutnya dilakukan perhitungan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 4⁰C dengan lama kejut yang berbeda terhadap kelulushidupan pada ikan lele mutiara (*Clarias sp*) berpengaruh secara signifikan atau tidak. Hasil perhitungan sidik ragam kelulushidupan ikan lele mutiara (*Clarias sp*) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Sidik Ragam *Survival Rate* Benih Ikan Lele Mutiara

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	2996,39	749,10	55,88**	3,837853	7,006076623
Acak	10	134,06	13,41			
Total	14	3130,46				

Keterangan ** Berbeda sangat nyata

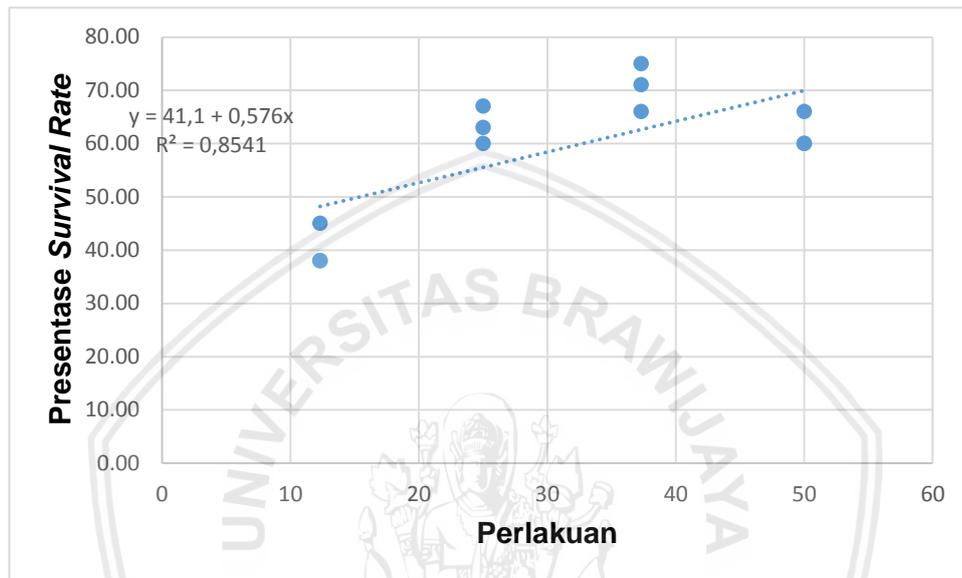
Berdasarkan tabel 11 pemberian kejut suhu 4⁰C dengan lama kejut yang berbeda memiliki pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kelulus hidupan ikan lele mutiara (*Clarias sp*). hal ini ditunjukkan karena F hitung lebih besar daripada F5% dan F1%. Selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji beda nyata terkecil berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada tabel 12.

Tabel 12. Uji BNT *Survival Rate* Benih Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Rata-rata	K	A	D	B	C	Notasi
		34,42	40,33	62,00	63,33	70,67	
K	34,42	-					a
A	40,33	5,91**	-				b
D	62,00	27,58**	21,67**	-			c
B	63,33	28,91**	23,00**	1,33 ^{ns}	-		c
C	70,67	36,25**	30,33**	8,67**	7,33**	-	d

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

Berdasarkan tabel diatas didapatkan rata-rata perlakuan terendah adalah perlakuan A yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D, B dan C. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B tetapi berbeda sangat nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan C. Perhitungan uji BNT dapat dilihat pada lampiran 6.



Gambar 10. Grafik Hubungan *Survival Rate* Setiap Perlakuan

Berdasarkan gambar 10 diketahui bahwa lama kejut yang berbeda menunjukkan pola yang linier dengan persamaan $y = 41,1 + 0,576x$ dan koefisien $R^2 = 0,8541$. Pada lama kejut 12.30 menit sampai 37.30 menit mengalami kenaikan dan pada menit ke 50 mengalami penurunan. Dalam beberapa sumber dijelaskan bahwa sintasan di pengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kualitas air, kualitas larva dan cara penanganan. Menurut Alviani (2017), ikan lele memiliki kelangsungan hidup yang tinggi yaitu sebesar 90%. Selain dipengaruhi oleh pakan dapat dipengaruhi oleh kualitas air dari tempat pemeliharaan. Sesuai dengan pernyataan dari Rachmawati (2015), kelangsungan hidup dapat dipengaruhi dari faktor lingkungan yaitu tempat pemeliharaan, meskipun ikan lele dapat bertahan ditempat yang memiliki kualitas air rendah akan tetapi pertumbuhan ikan lele akan terganggu.

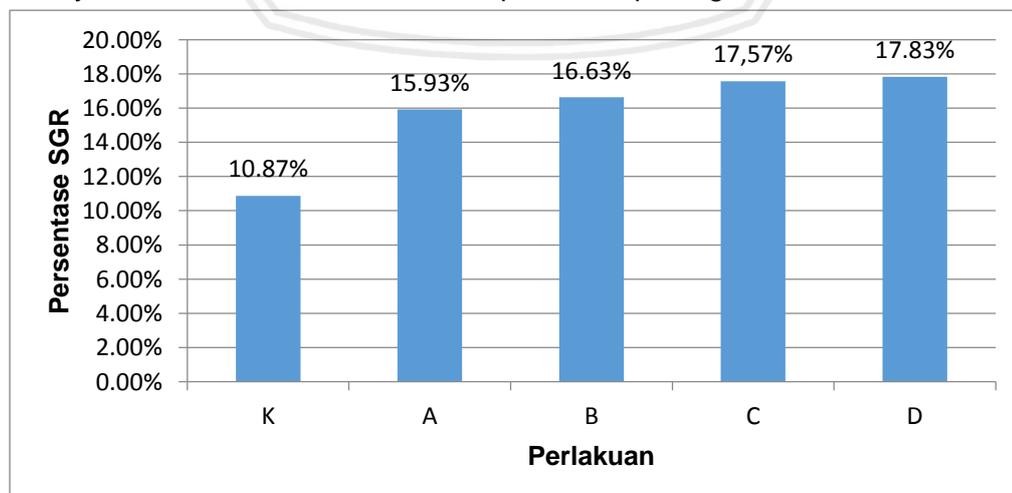
4.2.5 *Specific Growth Rate* Ikan Lele Mutiara

Specific Growth Rate merupakan laju pertumbuhan ikan setiap harinya selama masa pemeliharaan dibandingkan dengan awal saat baru menetas menjadi larva yang dilakukan dalam waktu pemeliharaan selama 30 hari untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan kejut suhu terhadap laju pertumbuhan berpengaruh atau tidak dan mengetahui perlakuan mana yang terbaik. Hasil perhitungan *Specific Growth Rate* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil *Specific Growth Rate* pada Hari ke-30 Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Ulangan (%)			Rata-rata(%gr/hari)
	1	2	3	
A	15,70	16,10	16,00	15,93
B	16,40	16,60	16,90	16,63
C	17,70	17,30	17,70	17,57
D	17,90	17,70	17,90	17,83
K	10,75	10,90	10,94	10,87

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapatkan rata rata SGR ikan lele mutiara pada setiap perlakuan dengan pemberian kejut suhu 4⁰C dengan lama kejut yang berbeda didapatkan nilai rata rata tertinggi pada perlakuan D (50 menit) 17,83%gr/hari. Hal ini sesuai dengan Nurasni (2012) ikan poliploidi memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat. Pertumbuhan ini dipengaruhi karena besarnya ukuran sel. Rata rata SGR dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Grafik Rata-rata SGR

Selanjutnya dilakukan perhitungan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian kejut suhu 4°C dengan lama perendaman yang berbeda terhadap *Specific Growth Rate* ikan lele mutiara yang dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Sidik Ragam *Specific Growth Rate* Ikan Lele Mutiara

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	96,90	24,23	615,89**	3,47805	5,994338662
Acak	10	0,39	0,04			
Total	14	97,29				

Keterangan ** Berbeda sangat nyata

Berdasarkan tabel diatas hasil dari sidik ragam SGR pemberian kejut suhu 4°C dengan lama kejut yang berbeda memiliki pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kelulus hidupan ikan lele mutiara (*Clarias* sp). hal ini ditunjukkan karena F hitung yang lebih besar daripada F5% dan F1%. Selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata (BNT) untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan. Hasil uji Beda Nyata Terkecil berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 15.

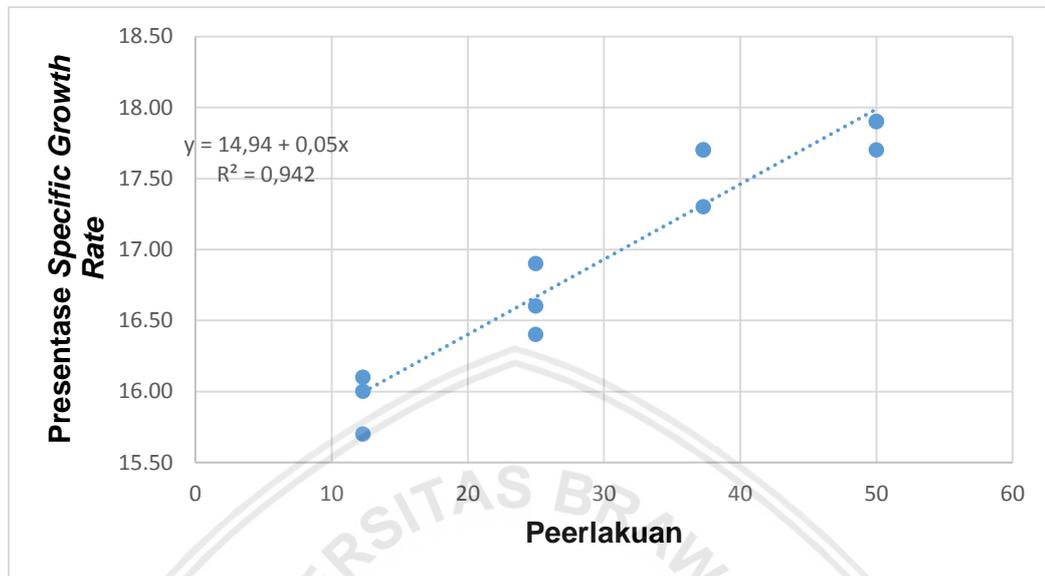
Tabel 15. Uji BNT *Specific Growth Rate* Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Rata-rata	K	A	B	C	D	Notasi
		10,87	15,93	16,63	17,57	17,83	
K	10,87	-					a
A	15,93	5,06**	-				b
B	16,63	5,76**	0,70**	-			c
C	17,57	6,7**	1,63**	0,93**	-		d
D	17,83	6,96**	1,90**	1,20**	0,27*	-	e

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

Berdasarkan tabel diatas didapatkan rata-rata terendah adalah perlakuan K yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D. Perlakuan A berbeda sangat nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda

sangat nyata terhadap perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D. Perhitungan uji BNT dapat dilihat pada lampiran 7



Gambar 12. Grafik Hubungan *Specific Growth Rate* Setiap Perlakuan

Berdasarkan gambar 12 dapat diketahui bahwa lama kejut menunjukkan pola yang linier dengan persamaan $y = 14,94 + 0,05x$ dan koefisien $R^2 = 0,942$. Pada lama kejut 12.30 menit sampai 50 menit grafik mengalami kenaikan. Peningkatan dikarenakan ikan tetraploid banyak didapatkan pada perlakuan 50 menit dan pertumbuhannya lebih cepat. Pertumbuhan ikan triploid dan tetraploid memiliki pertumbuhan yang lebih cepat daripada ikan diploid perhitungan. Menurut Mukti *et al.* (2005) ikan tetraploid memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan diploid dan triploid. Metabolisme dalam ikan tetraploid lebih cepat dibandingkan dengan diploid dan triploid. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Rustidja (2004), bahwa ikan tetraploid dan ikan diploid memiliki pertumbuhan yang tidak terlalu berbeda dimana ikan tetraploid masih lebih cepat pertumbuhannya. Hal ini disebabkan karena faktor umur dan diameter sel darah merah yang besar sehingga metabolisme dalam tubuh ikan tetraploid lebih cepat dibandingkan dengan ikan yang diploid. Pada saat masih muda laju pertumbuhan hampir sama akan tetapi pada saat perkembangan

gonad akan berbeda. Hal ini dikarenakan perkembangan gonad sangat membutuhkan tenaga dan protein yang sangat banyak.

4.2.6 Kualitas Air

Kualitas air sangat penting karena merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam masa pemeliharaan seperti suhu, pH dan DO. Kualitas air sangat mempengaruhi untuk metabolisme tubuh. Suhu berperan penting dalam proses metabolisme tubuh, dimana semakin tinggi suhu maka semakin cepat laju metabolisme.

A. Suhu

Pengukuran kualitas air dilakukan 2 kali sehari pada pukul 04.00 WIB dan pukul 14.00 WIB. Pada pengukuran didapatkan hasil pengukuran suhu berkisar antara 26 - 28°C, dikarenakan pada akuarium pemeliharaan diberikan heater agar suhu yang ada di akuarium tetap stabil. Data lengkap suhu air media dapat dilihat pada lampiran 8 jika suhu terlalu tinggi maka dapat mempengaruhi metabolisme tubuh dari ikan tersebut sehingga pertumbuhan akan cepat dan mempengaruhi oksigen yang ada di dalam perairan hal tersebut sesuai dengan pernyataan Madinawati *et al.* (2011), kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhan ikan lele yaitu berkisar antara 26-31°C apabila terlalu tinggi atau rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ikan. Suhu yang sesuai dengan kisaran dapat meningkatkan aktivitas pakan ikan sehingga mempercepat pertumbuhan. Sedangkan menurut Primaningtyas *et al.* (2015), apabila suhu tersebut dibawah kisaran optimal dapat mempengaruhi tingkat aktivitas pakan dari ikan lele tersebut.

B. pH

pengukuran kualitas air pH dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pukul 04.00 WIB dan pukul 14.00 WIB. Pada pengukuran derajat keasaman pH diperoleh

hasil pengukuran berkisar antar 7,7 – 8,2. Data lengkap pengukuran derajat keasaman (pH) selama penelitian dapat dilihat pada lampiran 8. hal ini sesuai dengan Sihotang (2018), kelayakan dalam pemeliharaan ikan lele berkisaar antara 6,5-8,5. pH yang asam dapat mengakibatkan ikan stres bahkan sampai dapat mengakibatkan ikan mati. Hal ini sesuai dengan Purwanti *et al.* (2014), keasaman yang tidak optimal dapat mengakibatkan ikan stres, mudah terserang penyakit, produktivitas rendah

C. DO

Pengukuran kualitas air DO diukur 2 kali sehari yaitu pada pukul 04.00 WIB dan pukul 14.00 WIB. Pada pengukuran oksigen terlarut diperoleh hasil pengukuran selama penelitian berkisar antara 4,1 – 6,9 mg/L (ppm). Data lengkap pengukuran oksigen terlarut dapat dilihat pada lampiran 8. Selama penelitian kandungan oksigen yang ada dalam media hidup ikan lele masih dalam keadaan yang optimal dan masih bagus. Ikan lele masih bisa bertahan pada oksigen yang rendah, hal ini sesuai dengan pernyataan Lisna dan Insulistyowati (2015), nilai minimal dari oksigen terlarut pada ikan lele adalah sebesar 3 mg/L. Ikan lele memiliki alat pernapasan bantuan dimana apabila pada oksigen yang rendah ikan lele masih bisa bertahan hidup. Menurut Mufidah *et al.* (2009), apabila kandungan oksigen yang rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan dari ikan lele karena oksigen yang terlarut adalah faktor eksternal yang dapat mengakibatkan cepat atau lambat pertumbuhan ikan tersebut. Kisaran kualitas air dapat dilihat pada tabel 16

Kualitas Air	Kisaran	Referensi
Suhu (°C)	26-28	26 – 31 (Madinawati <i>et al.</i> ,2011)
pH	7,7-8,2	6,5 - 8,5 (Sihotang, 2018)
DO (mg/L)	4,1-6,9	>3 (Lisna dan Insulistyowati 2015)

Tabel 16. Kisaran Kualitas Air



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu pemberian perlakuan kejut suhu 4°C dengan kejut suhu berbeda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan tetraploidisasi pada ikan lele Mutiara (*Clarias sp.*). Semua perlakuan A (12.30 menit), B (25 menit), C (37.30 menit), D (50 menit), memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan tetraploidisasi ikan lele Mutiara (*Clarias sp.*). Perlakuan kejut suhu 4°C dengan kejut suhu 50 menit merupakan perlakuan dengan nilai rerata tertinggi dengan nilai keberhasilan tetraploidisasi sebesar 37,67%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan waktu lama kejut yang terbaik pada suhu 4°C untuk menghasilkan ikan lele Mutiara Tetraploid dengan presentase yang lebih tinggi. Disarankan untuk menambahkan metode pewarnaan preparat dengan giemsa untuk perhitungan jumlah kromosom agar lebih akurat dalam perhitungan jumlah ikan tetraploid. Proses pewarnaan perak nitrat yang lebih baik lagi agar mendapatkan dokumentasi yang lebih jelas

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo.,O. T, E. A. Fasakin, Adewumi. 2012. Reproductive performance of partial gonadectomized male african catfish, *Clarias gariepinus* broodstocks. *Theriogenology*. 77 :1050-1055.
- Aer., C. V. S, W. M. Mingkid, O. J. Kalesaran. Kejut suhu pada penetasan telur dan sintasan hidup larva ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. 3(2): 13-18.
- Alviani, P. 2017. Cara Sukses Budidaya Ikan Lele. Yogyakarta : Bio Genesis.
- Apriyani., Ika. 2017. Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok: Teknik Pembesaran Ikan Lele Sistem Bioflok Kelola Mina Pembudidaya. Deepublish: Yogyakarta. 97 hlm.
- Ardyanti, R., D. D. Nindarwi, L. A. Sari dan P. D. W. Sari. 2017. Manajemen pembenihan lele mutiara (*Clarias* sp.) dengan aplikasi probiotik di unit pelayanan teknis pengembangan teknologi perikanan budidaya (UPT PTPB) Kepanjen, Malang, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 7(2) : 82-89.
- Arifin., O. Z, M. H. F. Ath-thar, R. Gustiono. 2009. Aplikasi rekayasa genetik pada budidaya ikan di indonesia. *Media Akuakultur*. 4(1):76-83.
- Sihotang., M.D. 2018. Penentuan kualitas air untk perkembangan ikan lele sangkuriang menggunakan metode *fuzzy saw*. *JNTETI*. 7(4): 372-376.
- Fajrin., J, Pthurahman, L. G. Pratama. 2012. Aplikasi metode *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengkaji pengaruh penambahan *silica fume* terhadap sifat fisik dan mekanik mortar. *JURNAL REKAYASA SIPIL*. 12(1): 11-23
- Greg., C. L, 2001. Partical Genetics for Aquaculture. Blackwell Publishing: London. 141p.
- Ghufran.,M, H. Kordi. 2010. Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal. Lily Publishser: Yogyakarta. 21.
- Gunawan., S. 2014. Kupas Tuntas Budi Daya & Bisnis Lele. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 hlm.
- Hartono, D. P., P. Witoko dan N. Purbosari. 2016. Aplikasi kejutan suhu terhadap pembentukan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) tetraploid. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Hlm : 196-203.
- Iswanto., B, R. Suprpto. 2015. Abnormalitas morfologis benih ikan lele afrika (*Clarias gariepinus*) strain mutiara. *Media Akuakultur*. 10(2): 51-57.
- Iswanto., B, R. Suprpto, H. Marnis, Imron. 2016. Performa reproduksi ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). *Media Akuakultur*. 11(1): 1-9.

- Iswanto., Imron, H. Marnis, R. Suprpto. 2014. PETUNJUK TEKNIS BUDIDAYA IKAN LELE MUTIARA. KKP. Sukamandi. 17 hlm.
- Kadi., A. 2007. Manipulasi poliploid untuk memperoleh jenis baru yang unggul. *Oseana*. 32(4) : 1-11.
- Lisna dan Insulistyowati. 2015. Potensi mikroba probiotik_FM dalam meningkatkan kualitas air kolam dan laju pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnl Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 17(2): 18-25.
- Madinawati., N. Serdiati dan Yoel. 2011. Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng*. 4(2) : 83 – 87.
- Mahyuddin., K. 2008. Panduan Lengkap Agribisnis Lele. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Morton, R. F., J. R. Hebel, dan R. J. McCarter. 2001. Panduan Studi Epidemiologi dan Biostatistika Edisi 5. EGC. Jakarta. 191 hlm.
- Mufidah., N. B. W, B. S. Rahardja dan W. H. Satyantini. 2009. Pengkayaan *Daphnia spp.* dengan viterna terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1) : 59-65.
- Mukti., A. T, Rustidja, S. B. Sumitro, M. S. Djati. 2001. Poliploidisasi ikan mas (*Cyprinus carpio L*). *BIOSAIN*. 1(1):111-123.
- Mukti., A. T. 2005. Perbedaan keberhasilan tingkat poliploidisasi ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn.) melalui kejutan panas. *Berk Penel Hayati*. 10 : 133–138.
- Mukti., A. T, O. Carman, Alimuddin, M. Z. Junior. 2016. Triploidi dan Dimorfisme Seks, Performa Reproduksi dan Produksinya pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur*. 1(2): 1-10.
- Mustajib., T. Elfitasari, D. Chilmawati. 2018. Prospek pengembangan budidaya pembesaran ikan lele (*Clarias sp*) di desa wonosari, kecamatan bonang, kabupaten demak. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 2(1):37-48.
- Nwachi., O.F. and B. Toritseju. 2014. Catfish (*Clarias gariepinus*) monoculture in sapele local government area of delta state, Nigeria: A farm household dataanalysis. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 1(4): 63-67.
- Nicolas., F. W, 2010. Introduction to veterinary genetics. Blackwell Publishing: London. 107p.
- Nurasni., A. 2012. Pengaruh suhu dan lama kejutan panas terhadap triploidisasi ikan lele sangkuriang (*Clarias Gariepinus*). *IJAS*. 2(1) : 19-26.

- Olaniyi., W. A, O. G. Omitogun. 2013. Stages in the early and larval development of the catfish *Clarias gariepinus* (teleostei, clariidae). Cmbridge University Press. 1-17.
- Philips, R. B., K. D. Zajicek, P. E. Ihssen and D. Johnson. 1986. Application of silver staining to identification of triploid fish cells. *Aquaculture*. **54**(4): 313-319.
- Primaningtyas., A. W, S. Hastuti, Subandiyono. 2015. Performa produksi ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam sistem budidaya yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. **4**(4): 51-60.
- Purwanti., S. C, Suminto, A. Sudaryono. 2014. Gambaran profil darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan dengan kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. **3**(2) : 53-60.
- Rachmawati., D, I. Samidjan dan H. Setyono. 2015. Manajemen kualitas air media budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dengan teknik probiotik pada kolam terpal di desa vokasi reksosari, kecamatan suruh, kabupaten semarang. *PENA Akuatika*. **12**(1): 24-32.
- Rahmi., D, S. Karina, I. Dewiyanti. 2016. Pengaruh ekstrak daun *Avicennia marina* terhadap daya tetas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. **1**(2): 252-261.
- Rustidja. 2004. Analisa jumlah kromosom ikan mas koki (*Carrasius auratus*) tetraploid yang dihasilkan dengan metode kejutan panas. *Jurnal Perikanan UGM (GMU J. Fish. Sci.)*. **6**(1) : 1-8.
- Shaw., P. J. 2010. Nucleolus. *Life Science*. **1**(2); 1-11
- Sihotang., D.M. 2018. Penentuan kualitas air untuk perkembangan ikan lele sangkuriang menggunakan metode *fuzzy saw*. *JNTETI*. **7**(4): 372-376.
- Singh., A. K., A. Ansari, S. C. Srivastava and V. K. Shrivastava. 2015. An appraisal of introduced african catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) in India: Invasion and Risks. *Annual Research & Review in Biology*. **6** (1): 41-58.
- Sinjai., H. 2014. Efektifitas ovaprin terhadap lama waktu pemijahan, daya tetas telur dan sintasan larva ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus*. *Budidaya Perairan*. **2**(1): 14-21.
- Siska., M, R. Salam. 2012. Desain eksperimen pengaruh zeolit terhadap penurunan limbah kadmium (Cd). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. **11**(2): 173-184.
- Willey., J and Sons. 2010. Nucleolus. *ENCYCLOPEDIA OF LIFE SCIENCE* **1**(2) :1-11.
- Varadi., L, I. Benko, J. Varga, L. Horvath. 1999. Induction of diploid gynogenesis using interspecific sperm and production of tetraploid in african catfish, *Clarias gariepinus* Burchell (1882). *Aquaculture*. **173**: 401-411.



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

B

Blastomer : tahap pembelahan embrio awal

Blastula : bentukan 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

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

E

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

Endodermal : Lapisan sel pada masa embrio yang membentuk seluruh jaringan

Epidermal : Lapisan sel paling luar pada organisme

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

Genetika : Cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang pewarisan sifat pada organisme maupun suborganisme

Genom : keseluruhan informasi genetik yang dimiliki suatu sel atau organisme

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

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

I

Inbreeding : Perkawinan sedarah

K

Khorion : Membran yang menutupi kuning telur

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.

N

Nocturnal : Organisme yang mencari makan pada malam hari

Nukleus : Organel yang ditemukan pada sel eukariotik

Nukleolus : Struktur terikat tanpa membran yang terdiri dari protein dan asam nukleat dalam inti sel (nukleus)

O

Omnivora : Hewan pemakan segala

Oosit : Sebuah sel dalam ovarium yang mengalami meiosis untuk membentuk ovum

Organogenesis: proses pembentukan organ atau alat tubuh

P

Pektoral : sirip yang terletak di posterior operculum atau pada pertengahan tinggi pada kedua sisi tubuh ikan

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

Perivitelin : rongga yang terdapat diantara ovum dan membran fertilisasi

Poliploidi : kondisi pada suatu organisme yang memiliki set kromosom (genom) lebih dari sepasang

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

S

Sel : Unit terkecil penyusun semua makhluk hidup

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)

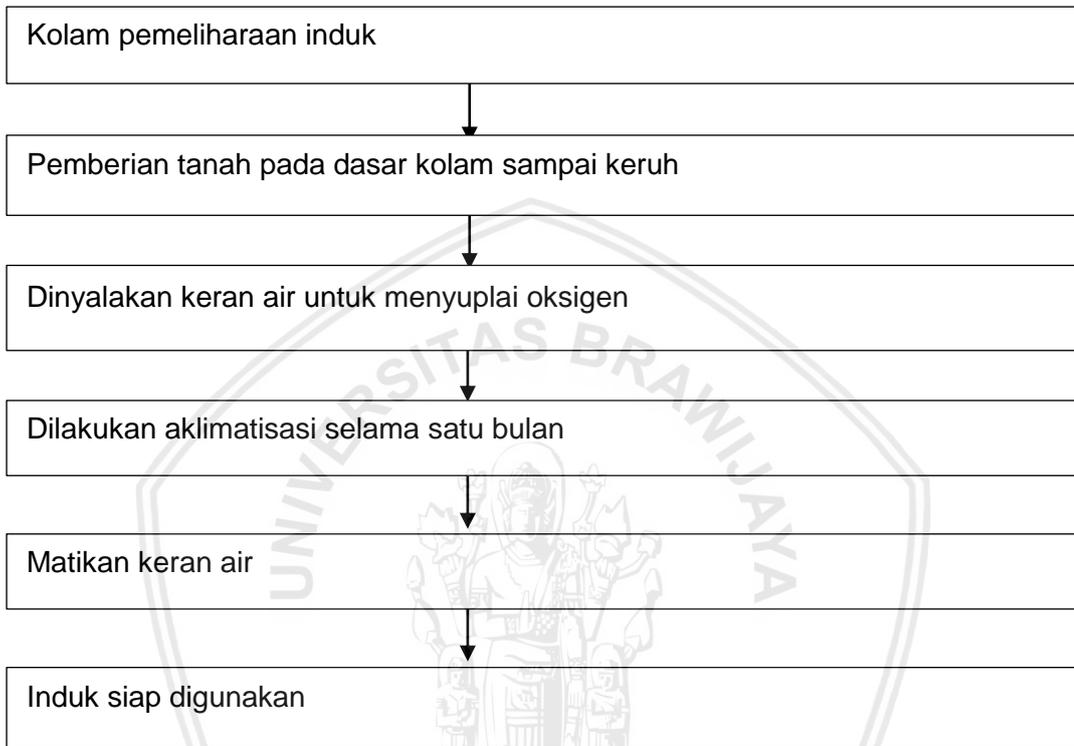
Triploid : organisme yang memiliki set kromosom $3n$ dalam tubuhnya

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

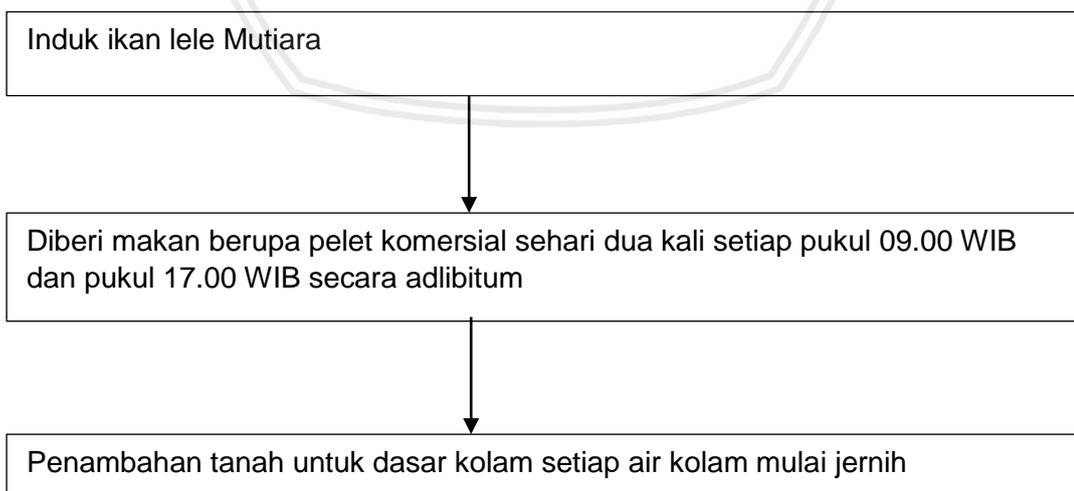
LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alur Penelitian

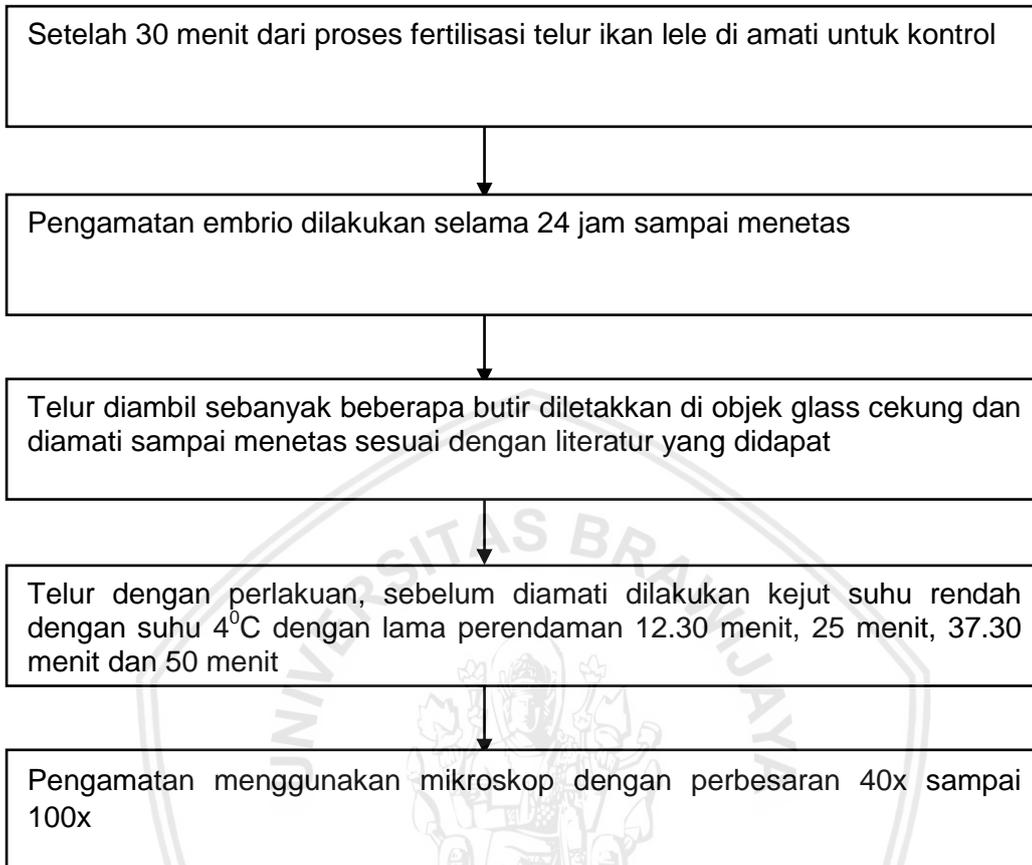
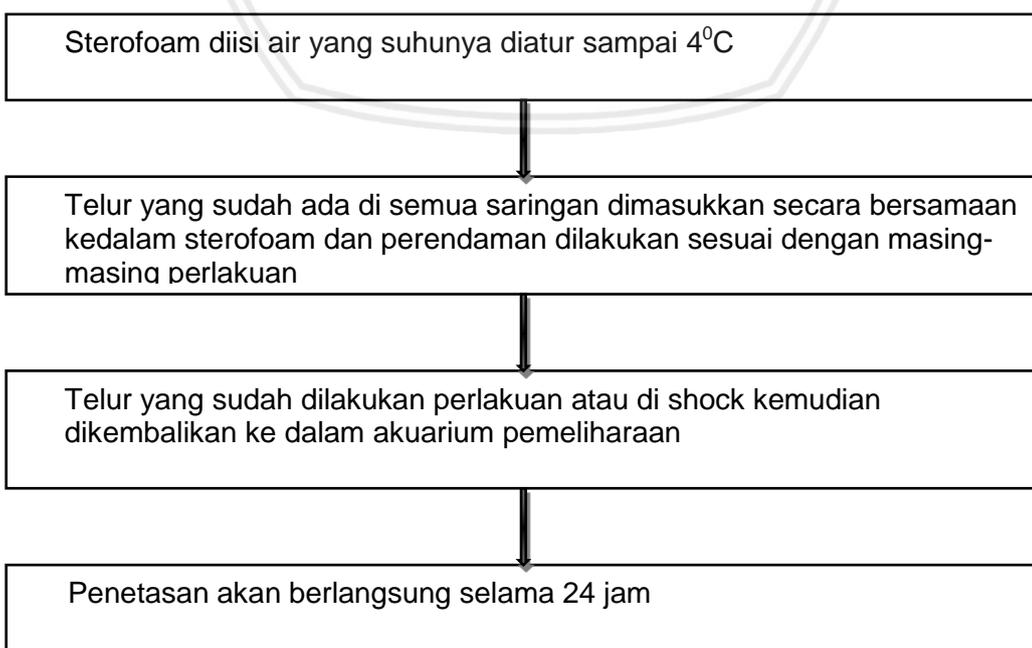
a. Diagram Aklimatisasi Induk

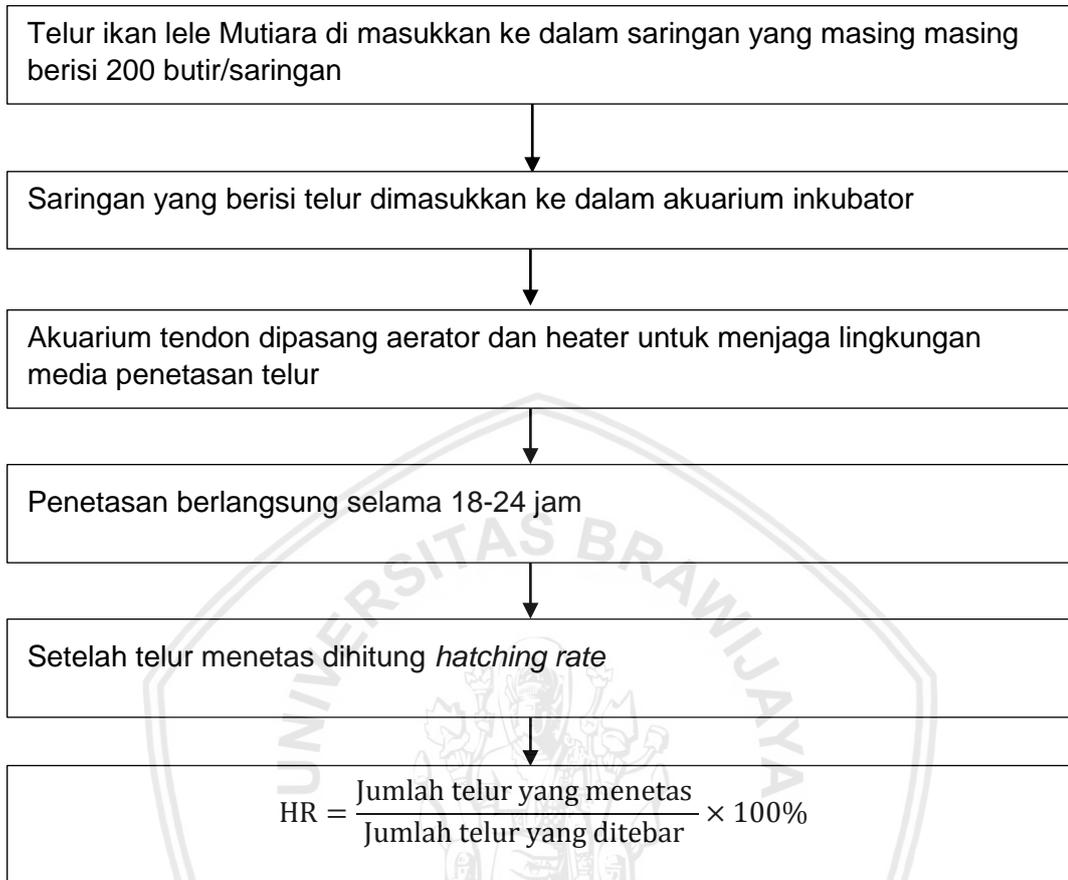


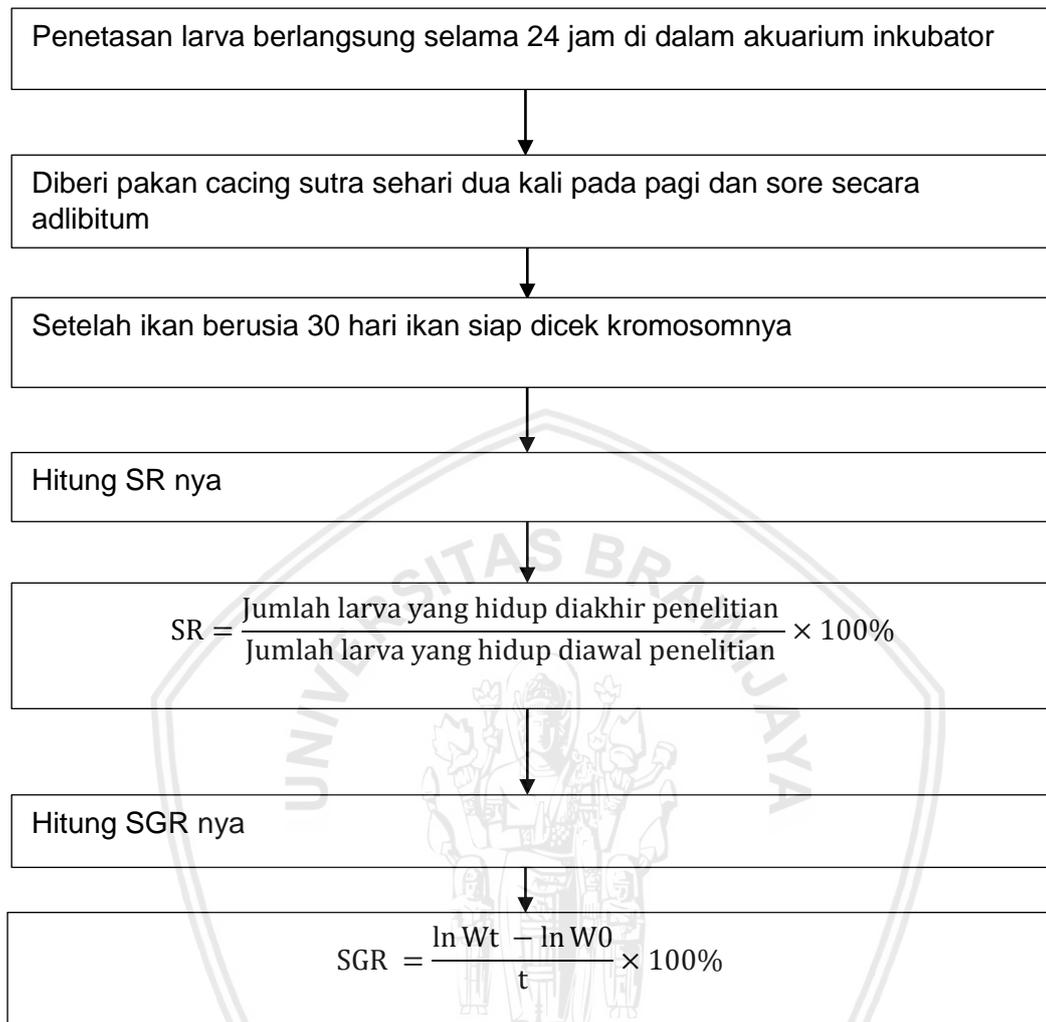
b. Diagram Pemeliharaan Induk



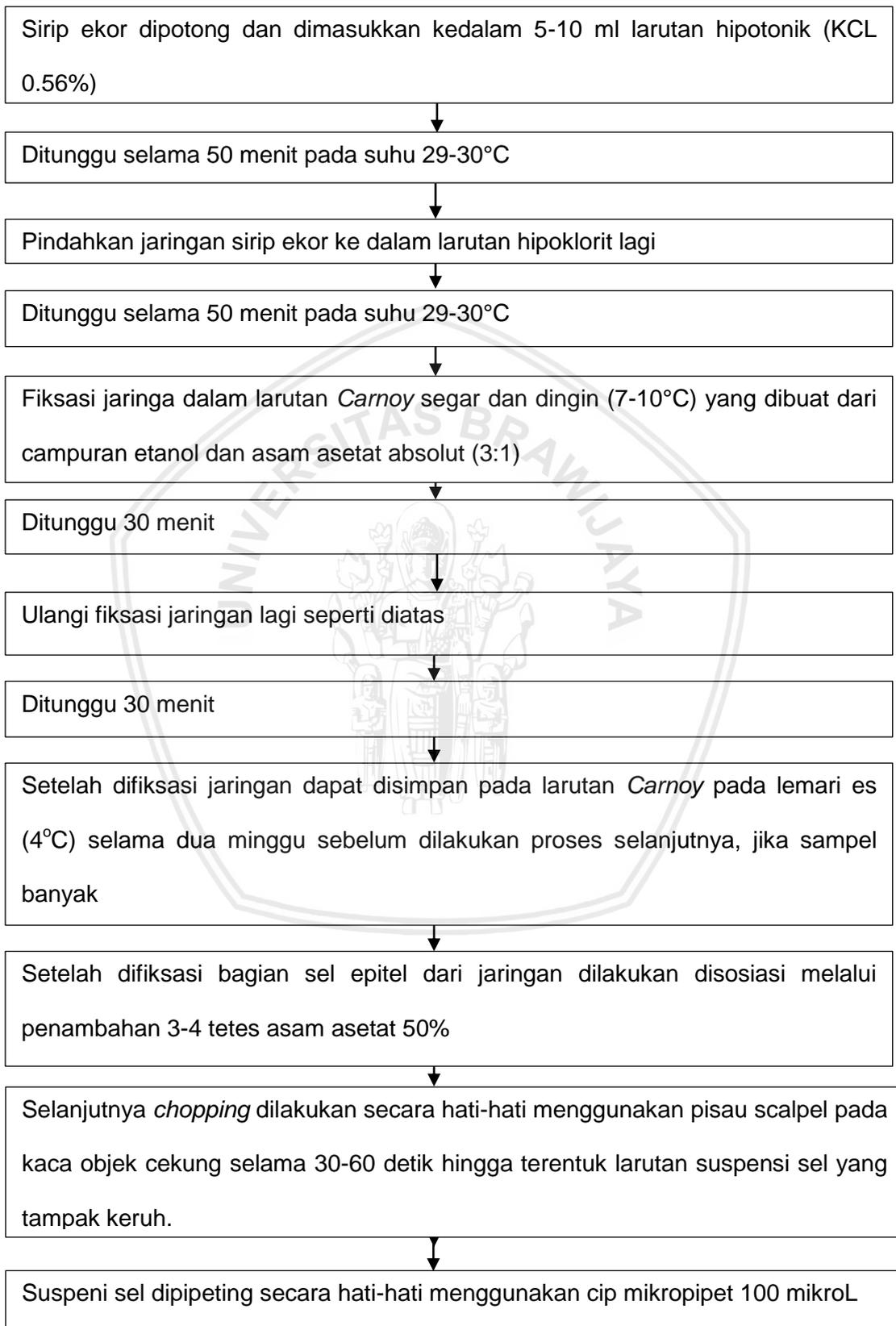
c. Diagram Pemijahan Induk

d. Diagram Pengamatan Embriogenesis**e. Diagram Perlakuan Kejut Suhu Tinggi**

f. Diagram Penetasan Telur

g. Diagram Pemeliharaan Larva

h. Diagram Perhitungan Jumlah Nukleolus



Lakukan *squashing* dilakukan pada kaca objek yang bersih dan hangat terletak pada *hot plate* (50-55°C)

Kaca objek yang bersih dapat dihasilkan melalui perendaman dalam etanol 96% selama dua jam sebelum digunakan

Suspensi dipipeting, semua suspensi sel dalam kaca objek cekung dihisap menggunakan cip mikropipet dan diteteskan pada kaca objek hangat dari ketinggian 4-5 cm

suspensi sel tersebut dihisap kembali secara cepat hingga terbentuk ring dengan diameter 1-1,5 cm

Buat tiga ring pada kaca objek yang sama menggunakan prosedur yang sama. Masing-masing sampel sebaiknya dibuat tiga preparat

Preparat dikering udara selama 2-3 menit, preparat dapat diwarnai.

Pewarnaan perak nitrat dilakukan melalui prosedur sebagai berikut: dua tetes larutan A (10 g AgNO₃ + 20 ml air destilat) dan satu tetes larutan B (0,2 g gelatin + 5 ml larutan gliserin 50% hangat + satu tetes asam formiat) diteteskan

Campurkan kedua larutan dan disebarakan secara merata dan hati-hati diatas preparat menggunakan tusuk gigi tanpa menggores lapisan film sel yang

Preparat selanjutnya dimasukkan kedalam kotak pewarnaan dengan kelembaban tinggi pada suhu 50-55°C selama 20-25 menit

Bilas preparat yang telah diwarnai pewarna giemsa atau perak nitrat secara hati-hati menggunakan air destilat dan dikeringkan

Preparat diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 dan 1000 kali menggunakan mikroskop

i. **Diagram Pengukuran Kualitas Air**

• **Suhu**

Siapkan thermometer akuarium dan thermostat



Dilihat suhu pada pagi dan siang hari



Dicatat hasil

• **pH**

Siapkan pH pen



Kalibrasi dengan aquades



Dibersihkan dengan tisu

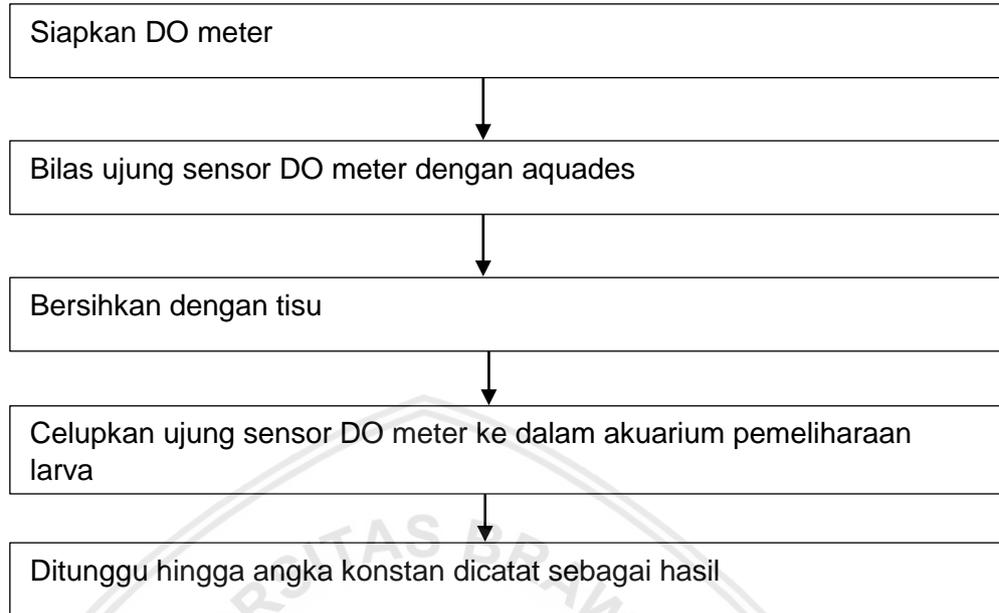


Dimasukkan pH pen ke dalam akuarium pemeliharaan larva



Dilihat hasil dan dicatat

- **DO (*Dissolved Oxygen*)**



Lampiran 2. Dokumentasi Alat dan Bahan

A. Alat



Saringan teh



Akuarium inkubator



Mortal dan alu



Petri dish



Mikropipet 1000µL



Hot plate



Blue tip



Gelas ukur



Botol vial



Kabel rol



Thermostat



Timbangan digital



Heater



Sput



Pipet tetes



Mikroskop binokuler



Mangkok



Handtally counter



Waring



Mikropipet 100µL



Yellow tip



Mikroskop Olympus BX41



Staining box



Sectio set



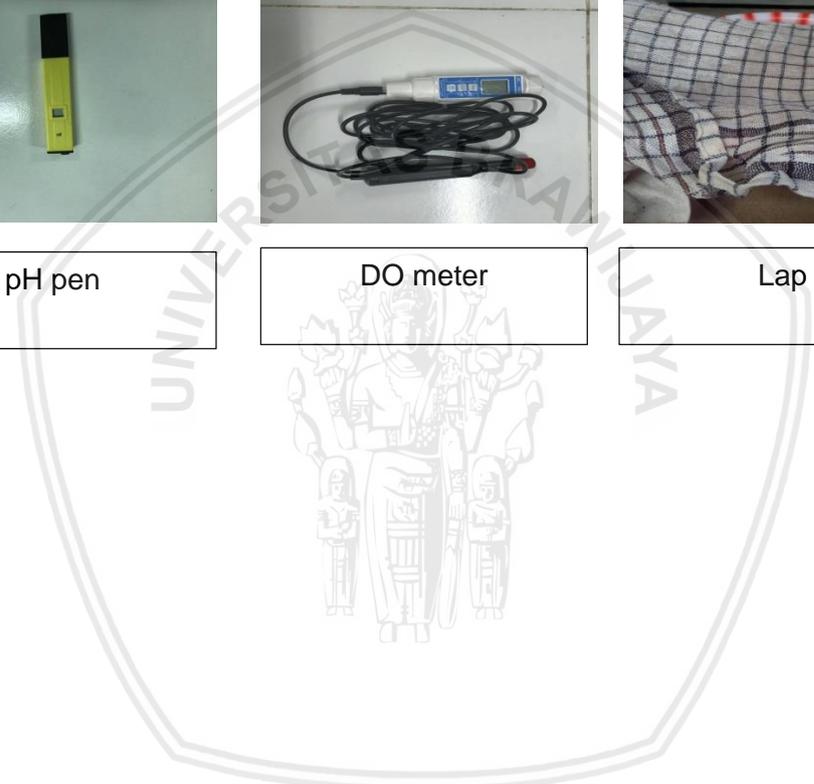
pH pen



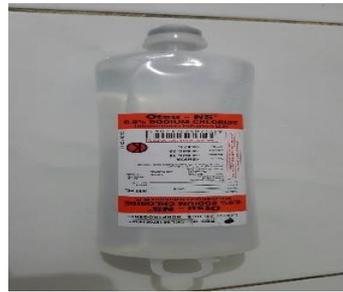
DO meter



Lap



B. Bahan



NaCl Fisiologis

Ovaprim



Buffer Phospat

Bulu Ayam

Asam Asetat



Tisu

Induk Betina

Induk Jantan



Pakan



Asam Formit



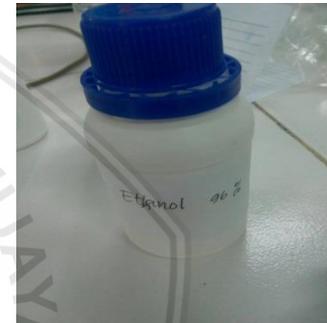
Telur Ikan Lele
Mutiar



Potassium Klorida



KCL 0.56%



Ethanol 96%

Lampiran 3. Data Pengamatan dan Analisa Perhitung Ikan Lele Mutiara Tetraploid

Perlakuan	Jumlah Sampel	jumlah ikan 4n	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	9	1	11,00	11,67
A2	8	1	13,00	
A3	9	1	11,00	
B1	6	2	33,00	35,33
B2	5	2	40,00	
B3	6	2	33,00	
C1	4	1	25,00	29,00
C2	7	3	29,00	
C3	3	1	33,00	
D1	5	2	40,00	37,67
D2	5	2	40,00	
D3	3	2	33,00	
K1	15	0	0	0
K2	15	0	0	
K3	15	0	0	

Keterangan:

A : Kejutan Suhu 4°C selama 12.30 menit

B : Kejutan Suhu 4°C selama 25 menit

C : Kejutan Suhu 4°C selama 37.30 menit

D : Kejutan Suhu 4°C selama 50 menit

K : Kontrol

Analisa Data Jumlah Ikan Lele Mutiara Tetraploid

Perlakuan	Ulangan			Total%	Rata-rata%
	1	2	3		
A	11,00	13,00	11,00	35,00	11,67
B	33,00	40,00	33,00	106,00	35,33
C	25,00	29,00	33,00	87,00	29,00
D	40,00	40,00	33,00	113,00	37,67
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				341,00	32799,00
			Total		

Perhitungan:

Faktor Koreksi

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

$$= \frac{(341,00)^2}{5 \times 3}$$

$$\begin{aligned}
 &= 7752,067 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + \dots \dots \dots (E_3)^2 - FK \\
 &= (11,00)^2 + (13,00)^2 + (11,00)^2 + \dots \dots \dots \\
 &\quad (33,00)^2 - 7752,067 \\
 &= 3280,93 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(35,00)^2 + (106,00)^2 + (87,00)^2 + (113,00)^2 + (0)^2}{3} - \\
 &\quad 7752,067 \\
 &= \frac{11011,00}{3} - 7752,067 \\
 &= 3180,93 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 3280,93 - 3180,93 \\
 &= 100,00 \\
 \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\
 &= (5 \times 3) - 1 \\
 &= 14 \\
 \text{Derajat Bebas Perlakuan} &= n - 1 \\
 \text{(db perlakuan)} &= 5 - 1 \\
 &= 4 \\
 \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\
 &= 5 \times (3 - 1) \\
 &= 10 \\
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db perlakuan}} \\
 &= \frac{3180,93}{3} \\
 &= 795,23 \\
 \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db acak}} \\
 &= \frac{100}{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 10,00 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\
 &= \frac{795,23}{10,00} \\
 &= 79,52
 \end{aligned}$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	4	3180,93	795,23	79,52**	3,47805	5,994338662
Acak	10	100,00	10,00			
Total	14	3280,93				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata
Analisa Sidik Ragam

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil dari nilai F hitung yaitu 79,52 yang nilainya lebih besar dari nilai Ftabel 5% dan nilai Ftabel1% sehingga hasil tersebut dapat berarti bahwa perlakuan kejut suhu 4°C dengan lama kejut berbeda pada ikan lele mutiara berebda sangat nyata atau sangat signifikan. untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{Uji SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 10,00}{2}} \\
 &= 1,490712
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak) x SED} \\
 &= 2,306004 \times 1,490712 \\
 &= 3.437588
 \end{aligned}$$

$$\text{BNT 1\%} = t \text{ tabel 1\% (db acak) x SED}$$

$$= 3.355387 \times 1,490712$$

$$= 5,001916$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	A	C	B	D	Notasi
		0	11,67	29,00	35,33	37,67	
K	0	-					a
A	11,67	11,67*	-				b
C	29,00	29,00*	17,33 ^{ns}	-			b
B	35,33	35,33*	23,67*	6,33*	-		c
D	37,67	37,67*	26,00*	8,67**	2,33 ^{ns}	-	c

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

Tabel Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Hasil (Ti)	Linier	Kuadratik	Kubik
A	35,00	-3	1	-1
B	106,00	-1	-1	3
C	87,00	1	-1	-3
D	113,00	3	1	1
Q=Σ(Ci*Ti)		215	-45	135
Σci ²		20	4	20
Kπ		60	12	60
JK Regresi		770,4167	168,75	303,75
Total JK Regresi		1242,917		

Tabel Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	3180,933	1060,311	106,031		
Linier	1	770,417	770,417	77,042	3,47805	5,994338662
Kuadratik	1	168,750	168,750	16,875		
Kubik	1	303,750	303,750	30,375		
Acak	10	100,000	10,000			
Total	14					

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Linier} &= \frac{\text{JK Linier}}{\text{JK Linier} + \text{JK Acak}} \\
 &= \frac{770,417}{770,417 + 100,00} \\
 &= 0.885112
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kuadrat} &= \frac{\text{JK Kuadrat}}{\text{JK Kuadrat} + \text{JK Acak}} \\
 &= \frac{168,750}{168,750 + 100,00} \\
 &= 0,627907
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kubik} &= \frac{\text{JK Kubik}}{\text{JK Kubik} + \text{JK Acak}} \\
 &= \frac{303,750}{303,750 + 100,00} \\
 &= 0.752322
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan R^2 diatas menunjukkan bahwa nilai R^2 linier lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 kuadrat dan kubik yaitu sebesar 0.885112. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linier. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linier.

X	Y	XY	X ²
12,3	11,00	135,3	151,29
12,3	11,00	135,3	151,29
12,3	12,00	147,6	151,29
25	33,00	825	625
25	40,00	1000	625
25	33,00	825	625
37,3	25,00	932,5	1391,29
37,3	29,00	1081,7	1391,29
37,3	33,00	1230,9	1391,29
50	40,00	2000	2500
50	40,00	2000	2500
50	33,00	1650	2500
Total	373,8	340,00	11963,3
Rerata	31,15	28,33	996,9417

Keterangan:

X : Perlakuan suhu yang digunakan

Y : Hasil yang didapatkan pada tiap perlakuan

Setelah mendapatkan data regresi seperti pada tabel diatas, maka disubstitusikan pada rumus berikut:

Mencari b_1 :

$$b_1 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n}}{\sum X - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$b_1 = \frac{11963,3 - \frac{373,8 \times 340,00}{12}}{14002,74 - \frac{373,8^2}{15}}$$

$$b_1 = \frac{11963,3 - 11643,87}{14002,74 - 11643,87}$$

$$b_1 = 0,581$$

Mencari b_0 :

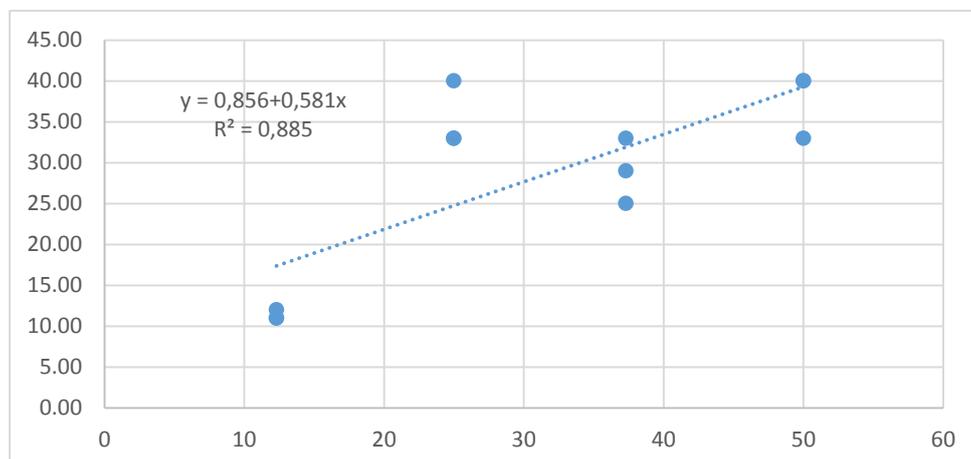
$$b_0 = Y - (b_1 \cdot X)$$

$$b_0 = 2,36 - (0,581 \times 2,59)$$

$$b_0 = 0,856$$

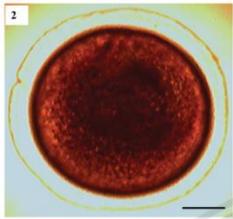
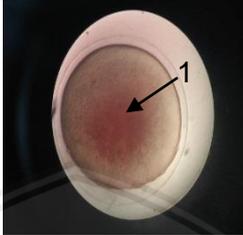
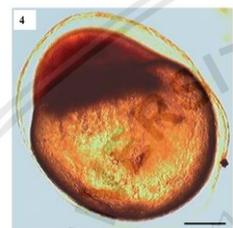
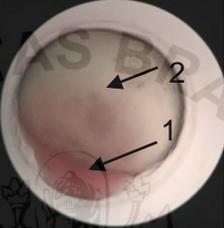
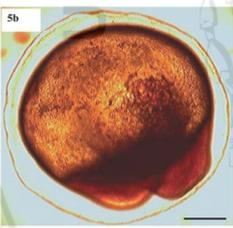
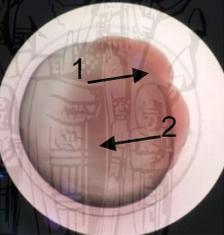
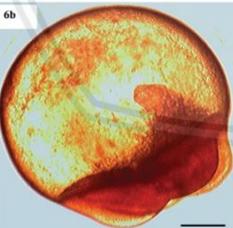
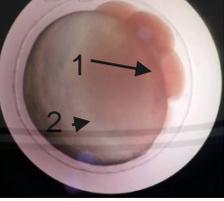
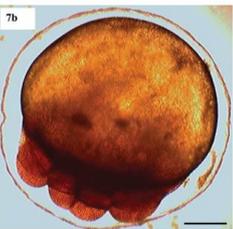
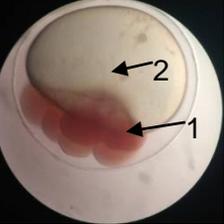
maka akan didapatkan persamaan regresi $Y = b_0 + (b_1 \cdot X)$.

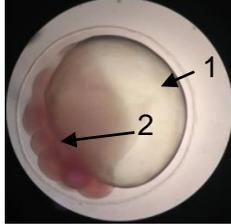
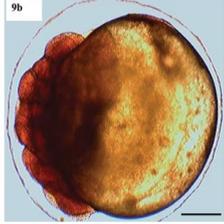
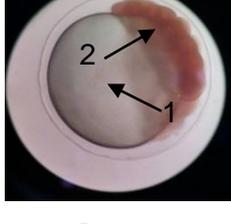
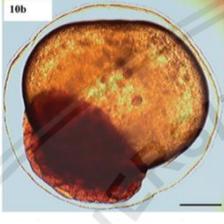
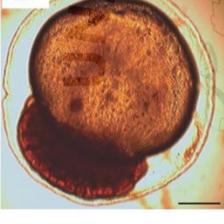
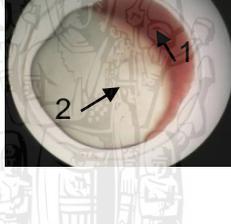
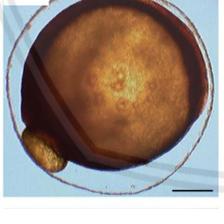
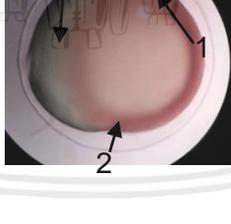
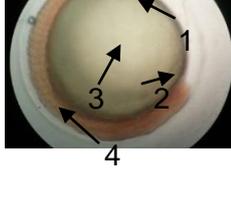
$$Y = 0,856 - 0,581X$$

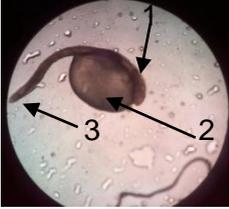


Lampiran 4. Data Perkembangan Embrio Ikan Lele Mutiara

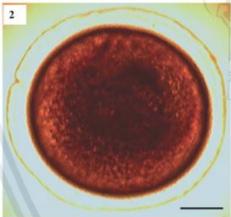
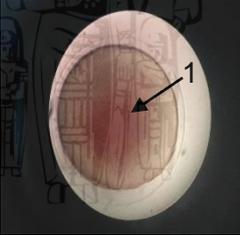
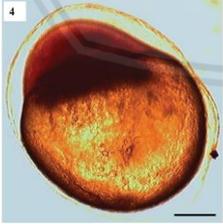
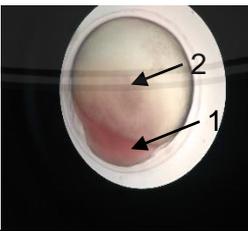
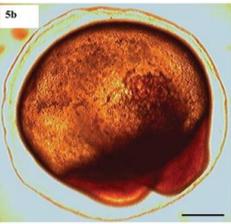
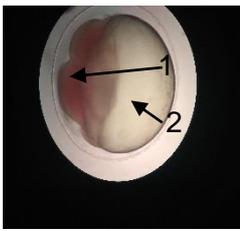
Perlakuan A (Kejut Suhu 4°C Selama 12.30 Menit)

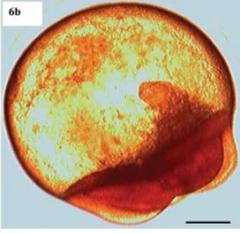
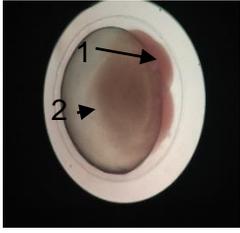
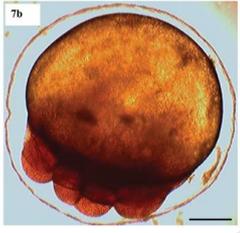
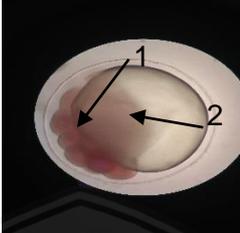
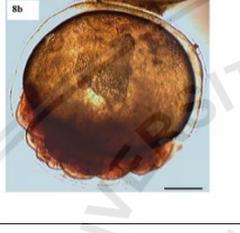
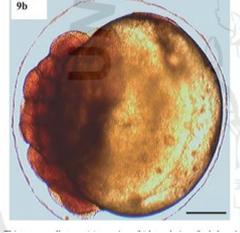
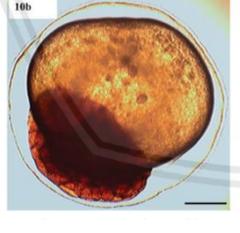
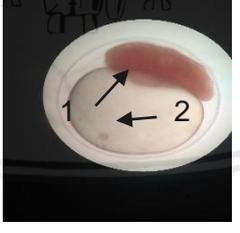
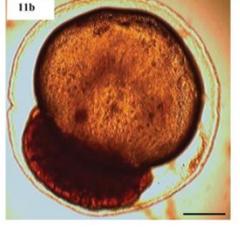
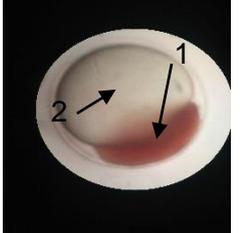
No	Fase	Sumber Literatur (Olaniy, 2013)	Pengamatan Embrio	Keterangan	Waktu
1	Zigot			1. Kuning telur	23.17 18/2/2019
2	1 sel			1. Satu blastomer 2. Kuning telur	00.18 19/2/2019
3	2 sel			1. Dua blastomer 2. Kuning telur	00.48 19/2/2019
3	4 sel			1. Empat blastomer 2. Kuning telur	00.54 19/2/2019
4	8 sel			1. Delapan blastomer 2. Kuning telur	01.10 19/2/2019

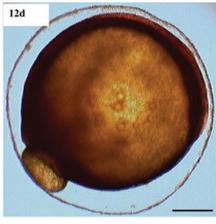
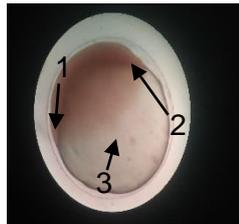
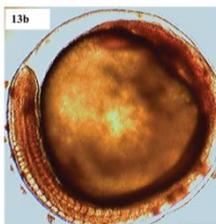
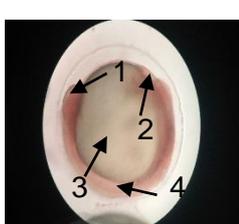
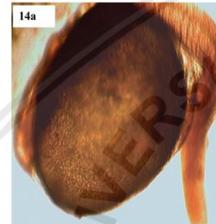
5	16 sel			1. Kuning telur 2. Enam belas blastomer	01.21 19/2/2019
6	32 sel			1. Kuning telur 2. Tiga puluh dua blastomer	01.36 19/2/2019
7	Morula			1. Blastomer lebih dari 32 sampai enam puluh empat 2. Kuning telur	02.28 19/2/2019
8	Blastula			1. Blastokol 2. Kuning telur	03.37 19/2/2019
9	Gastrula			1. Blastoderm 2. Blastodisk 3. Kuning telur	04.39 19/2/2019
10	Organogenesis			1. Calon kepala 2. Calon ekor 3. Kuning telur 4. Somit	12.18 19/2/2019

11	Larva			1. Kepala 2. Kuning telur 3. Ekor	17.01 19/2/2019
----	-------	---	---	---	--------------------

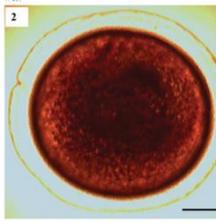
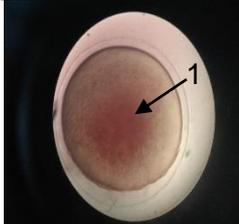
Perlakuan B (Kejut Suhu 4°C Selama 25 Menit)

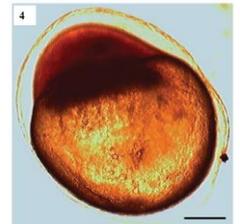
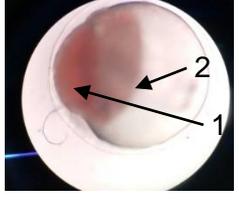
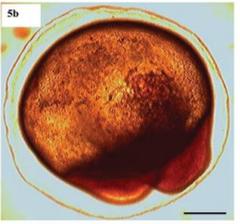
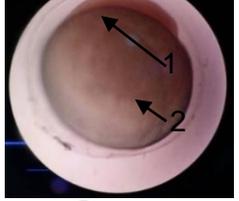
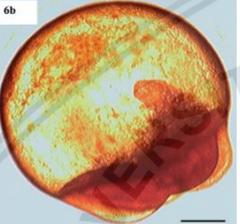
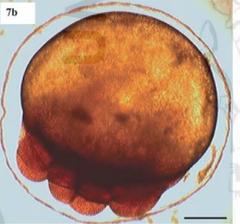
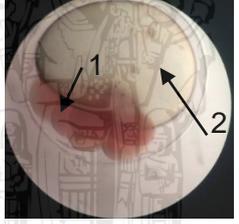
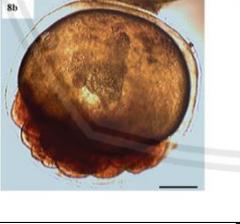
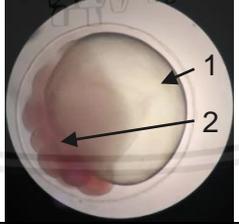
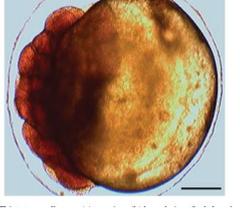
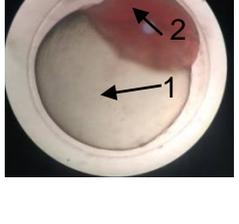
No	Fase	Sumber Literatur (Olaniy, 2013)	Pengamatan Embrio	Keterangan	Waktu
1	Zigot			1. Kuning telur	23.17 18/2/2019
2	1 sel			1. Satu blastomer 2. Kuning telur	00.19 19/2/2019
3	2 sel			1. Dua blastomer 2. Kuning telur	00.50 19/2/2019

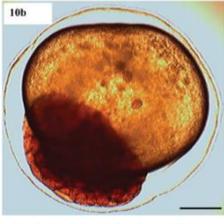
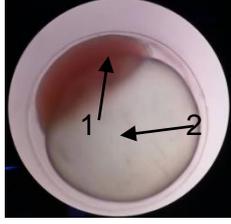
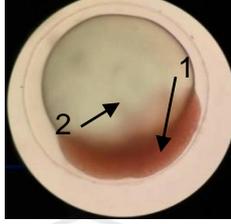
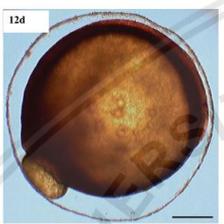
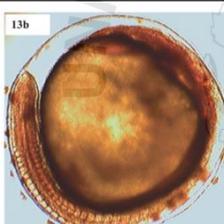
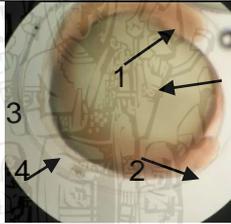
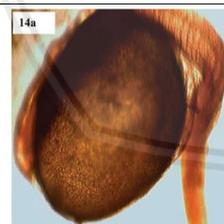
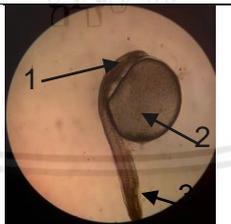
3	4 sel			1. Empat blastomer 2. Kuning telur	00.59 19/2/2019
4	8 sel			1. Delapan blastomer 2. Kuning telur	01.15 19/2/2019
5	16 sel			1. Kuning telur 2. Enam belas blastomer	01.25 19/2/2019
6	32 sel			1. Kuning telur 2. Tiga puluh dua blastomer	01.35 19/2/2019
7	Morula			1. Blastomer lebih dari 32 sampai enam puluh empat 2. Kuning telur	02.27 19/2/2019
8	Blastula			1. Blastokol 2. Kuning telur	03.39 19/2/2019

9	Gastrula			1. Blastoderm 2. Blastodisk 3. Kuning telur	04.43 19/2/2019
10	Organogenesis			1. Calon kepala 2. Calon ekor 3. Kuning telur 4. Somit	12.20 19/2/2019
11	Larva			1. Kepala 2. Kuning telur 3. Ekor	18.17 19/2/2019

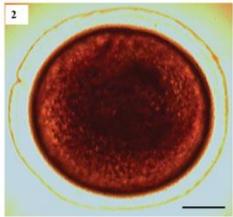
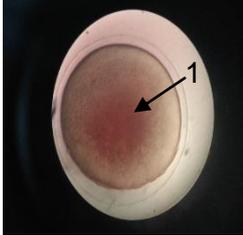
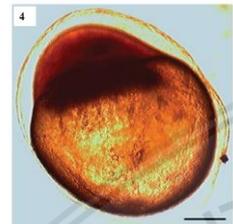
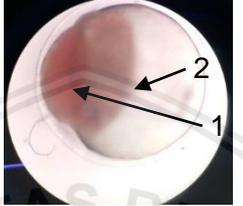
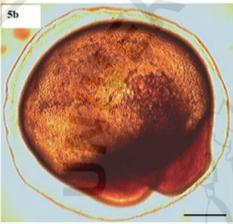
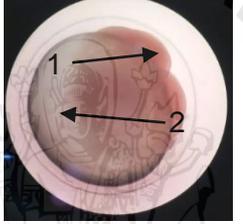
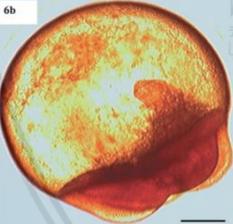
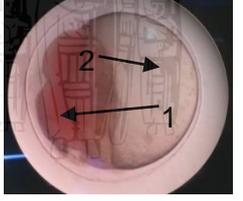
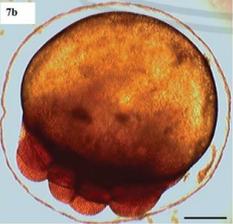
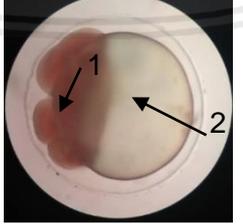
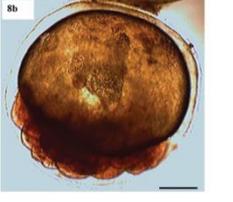
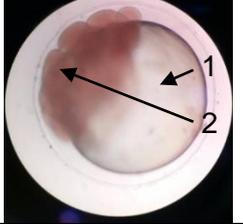
Perlakuan C (Kejut Suhu 4°C Selama 37.30 Menit)

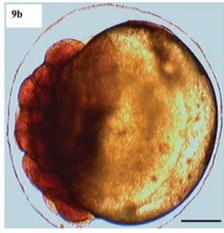
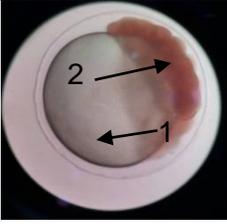
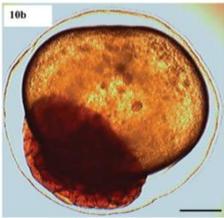
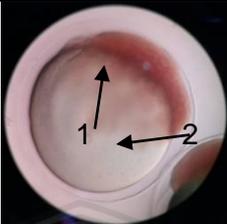
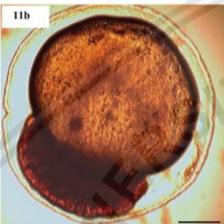
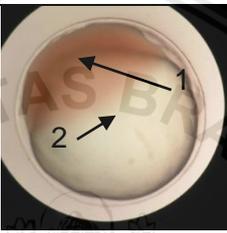
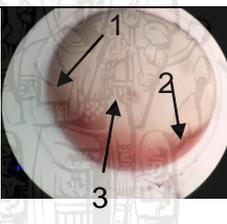
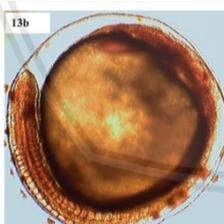
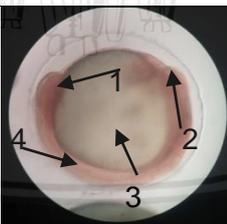
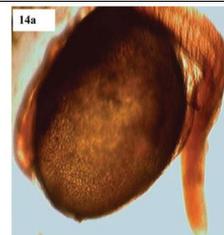
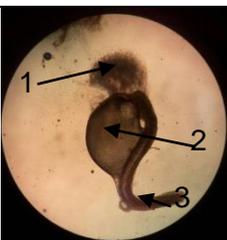
No	Fase	Sumber Literatur (Olaniy, 2013)	Pengamatan Embrio	Keterangan	Waktu
1	Zigot			1. Kuning telur	23.17 18/2/2019

2	1 sel			1. Satu blastomer 2. Kuning telur	00.17 19/2/2019
3	2 sel			1. Dua blastomer 2. Kuning telur	00.50 19/2/2019
3	4 sel			1. Empat blastomer 2. Kuning telur	00.59 19/2/2019
4	8 sel			1. Delapan blastomer 2. Kuning telur	01.11 19/2/2019
5	16 sel			1. Kuning telur 2. Enam belas blastomer	01.25 19/2/2019
6	32 sel			1. Kuning telur 2. Tiga puluh dua blastomer	01.35 19/2/2019

7	Morula			1. Blastomer lebih dari 32 sampai enam puluh empat 2. Kuning telur	02.30 19/2/2019
8	Blastula			1. Blastokol 2. Kuning telur	03.35 19/2/2019
9	Gastrula			1. Blastoderm 2. Blastodisk 3. Kuning telur	04.40 19/2/2019
10	Organogenesis			1. Calon kepala 2. Calon ekor 3. Kuning telur 4. Somit	12.20 19/2/2019
11	Larva			1. Kepala 2. Kuning telur 3. Ekor	18.17 19/2/2019

Perlakuan D (Kejut Suhu 4°C Selama 50 Menit)

No	Fase	Sumber Literatur (Olaniy, 2013)	Pengamatan Embrio	Keterangan	Waktu
1	Zigot			1. Kuning telur	23.17 18/2/2019
2	1 sel			1. Satu blastomer 2. Kuning telur	00.18 19/2/2019
3	2 sel			1. Dua blastomer 2. Kuning telur	01.05 19/2/2019
3	4 sel			1. Empat blastomer 2. Kuning telur	01.16 19/2/2019
4	8 sel			1. Delapan blastomer 2. Kuning telur	01.33 19/2/2019
5	16 sel			1. Kuning telur 2. Enam belas blastomer	01.47 19/2/2019

6	32 sel			1. Kuning telur 2. Tiga puluh dua blastomer	02.08 19/2/2019
7	Morula			1. Blastomer lebih dari 32 sampai enam puluh empat 2. Kuning telur	03.20 19/2/2019
8	Blastula			1. Blastokol 2. Kuning telur	03.45 19/2/2019
9	Gastrula			1. Blastoderm 2. Blastodisk 3. Kuning telur	05.25 19/2/2019
10	Organogenesis			1. Calon kepala 2. Calon ekor 3. Kuning telur 4. Somit	12.53 19/2/2019
11	Larva			1. Kepala 2. Kuning telur 3. Ekor	18.21 19/2/2019



Lampiran 5. Data Perhitungan *Hatching Rate* Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Jumlah telur ditebar	Jumlah larva menetas	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	200	20	10,00	11,00
A2	200	21	11,00	
A3	200	24	12,00	
B1	200	9	3,00	3,33
B2	200	8	4,00	
B3	200	10	3,00	
C1	200	4	3,00	3,00
C2	200	7	4,00	
C3	200	3	2,00	
D1	200	5	3,00	2,67
D2	200	5	3,00	
D3	200	3	2,00	
K1	200	121	60,50	62,00
K2	200	120	60,00	
K3	200	131	65,50	

Keterangan:

- A : Kejutan Suhu 4°C selama 12.30 menit
 B : Kejutan Suhu 4°C selama 25 menit
 C : Kejutan Suhu 4°C selama 37.30 menit
 D : Kejutan Suhu 4°C selama 50 menit
 K : Kontrol

Analisa Data Jumlah *Hatching Rate* Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Ulangan			Total%	Rata-rata%
	1	2	3		
A	10,00	11,00	12,00	33,00	11,00
B	3,00	4,00	3,00	10,00	3,33
C	3,00	4,00	2,00	9,00	3,00
D	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
	Total			60,00	20,00

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum Y)^2}{n \times r} \\
 &= \frac{(60,00)^2}{4 \times 3} \\
 &= 300
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + \dots \dots \dots (E_3)^2 - FK \\
 &= (10,00)^2 + (11,00)^2 + (12,00)^2 + \dots \dots \dots (8,00)^2 \\
 &\quad - 300 \\
 &= 150,00 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Yi^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(33,00)^2 + (10,00)^2 + (9,00)^2 + (8,00)^2}{3} - 300 \\
 &= \frac{1334,00}{3} - 300 \\
 &= 144,667 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 150,00 - 144,667 \\
 &= 5,33 \\
 \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\
 &= (4 \times 3) - 1 \\
 &= 11 \\
 \text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} &= n - 1 \\
 &= 4 - 1 \\
 &= 3 \\
 \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\
 &= 4 \times (3 - 1) \\
 &= 8 \\
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db perlakuan}} \\
 &= \frac{144,667}{3} \\
 &= 48,22 \\
 \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db acak}} \\
 &= \frac{5,33}{8} \\
 &= 0,67 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{48,22}{0,67}$$

$$= 72,33$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	6933,67	2311,22	775,79**	3,47805	5,99433
Acak	8	23,83	2,98			
Total	11	6957,50				

Keterangan (**)= Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil dari nilai F hitung yaitu 72,33 yang nilainya lebih besar dari nilai Ftabel 5% dan nilai Ftabel 1%, sehingga hasil tersebut dapat berarti bahwa perlakuan kejut suhu 40°C dengan lama kejut berbeda pada ikan lele Mutiara berbeda sangat nyata atau sangat signifikan terhadap *hatching rate*. Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

SED

$$= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 1,10}{2}}$$

$$= 0,727757$$

BNT 5%

$$= t \text{ tabel } 5\% (\text{db acak}) \times \text{SED}$$

$$= 1,67821 \times 0,727757$$

$$= 2,306004$$

BNT 1%

$$= t \text{ tabel } 1\% (\text{db acak}) \times \text{SED}$$

$$= 3,355387 \times 0,727757$$

$$= 2,441905$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	D	C	B	A	K	Notasi
		2,67	3,00	3,33	11,00	62,00	
D	2,67	-					a
C	3,00	0,33 ^{ns}	-				a
B	3,33	0,67*	0,33 ^{ns}	-			b
A	11,00	8,33**	8,00**	7,67**	-		c
K	62,00	59,33**	59,00**	58,67**	51,00**	-	d

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

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Hasil (Ti)	Linier	Kuadratik	Kubik
A	33,00	-3	1	-1
B	10,00	-1	-1	3
C	9,00	1	-1	-3
D	8,00	3	1	1
Q=Σ(Ci*Ti)		-76	22	-22
Σci ²		20	4	20
Kπ		60	12	60
JK Regresi		96,26667	40,33333	8,066667
Total JK Regresi		144,6667		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	7942,26 7	2647,42 2	1110,80 7		
Linier	1	96,267	96,267	40,392	3,4780 5	5,994338662
Kuadratik	1	40,333	40,333	16,923		
Kubik	1	8,067	8,067	3,385		
Acak	10	23,833	2,383			
Total	14					

$$R^2 \text{ Linier} = \frac{\text{JK Linier}}{\text{JK Linier} + \text{JK Acak}}$$

$$= \frac{96,267}{96,267 + 23,833}$$

$$= 0.801554$$

R² Kuadrat

$$= \frac{\text{JK Kuadrat}}{\text{JK Kuadrat} + \text{JK Acak}}$$

$$= \frac{40,333}{40,333 + 23,833}$$

$$= 0.628571$$

R² Kubik

$$= \frac{\text{JK Kubik}}{\text{JK Kubik} + \text{JK Acak}}$$

$$= \frac{8,067}{8,067 + 23,833}$$

$$= 0.252874$$

Hasil perhitungan R² diatas menunjukkan bahwa nilai R² linier lebih besar dibandingkan dengan nilai R² kuadrat dan kubik yaitu sebesar 0.801554 Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linier. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linier.

Data Regresi Linier

X	Y	XY	X ²	
12,3	10,00	123	151,29	
12,3	11,00	135,3	151,29	
12,3	12,00	147,6	151,29	
25	3,00	75	625	
25	4,00	100	625	
25	3,00	75	625	
37,3	3,00	111,9	1391,29	
37,3	4,00	149,2	1391,29	
37,3	2,00	74,6	1391,29	
50	3,00	150	2500	
50	3,00	150	2500	
50	2,00	100	2500	
Total	373,8	60,00	1391,6	14002,74
Rerata	31,15	5,00	115,9667	1166,895

Keterangan:

X : Perlakuan suhu yang digunakan
Y : Hasil yang didapatkan pada tiap perlakuan

Setelah mendapatkan data regresi seperti pada tabel diatas, maka disubstitusikan pada rumus berikut:

Mencari b_1 :

$$b_1 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n}}{\sum X - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$b_1 = \frac{1391,6 - \frac{373,8 \times 60,00}{12}}{14002,74 - \frac{373,8^2}{12}}$$

$$b_1 = \frac{1391,6 - 1869}{14002,74 - 11643,87}$$

$$b_1 = -0,2024$$

Mencari b_0 :

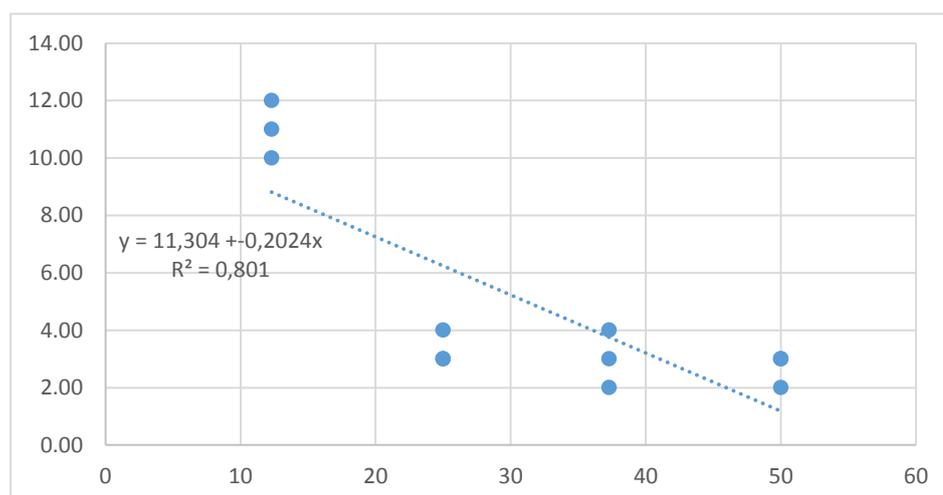
$$b_0 = Y - (b_1 \cdot X)$$

$$b_0 = 5 - (-0,2024 \times 31,15)$$

$$b_0 = 11,30$$

maka akan didapatkan persamaan regresi $Y = b_0 + (b_1 \cdot X)$.

$$Y = 11,30 + -0,2024x$$



Lampiran 6. Data perhitungan *Survival Rate* Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Jumlah Larva yang Menetas	Jumlah Larva yang Hidup	Persentase (%)	Rata-rata (%)
A1	20	9	45,00	40,33
A2	21	8	38,00	
A3	24	9	38,00	
B1	9	6	67,00	63,33
B2	8	5	63,00	
B3	10	6	60,00	
C1	4	3	75,00	70,67
C2	7	5	71,00	
C3	3	2	66,00	
D1	5	3	60,00	62,00
D2	5	3	60,00	
D3	3	2	66,00	
K1	121	49	37,19	34,42
K2	120	39	32,50	
K3	131	44	33,58	

Keterangan:

A : Kejutan Suhu 4°C selama 12.30 menit

B : Kejutan Suhu 4°C selama 25 menit

C : Kejutan Suhu 4°C selama 37.30 menit

D : Kejutan Suhu 4°C selama 50 menit

K : Kontrol

Analisa Data *Survival Rate* Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Ulangan			Total%	Rata-rata%
	1	2	3		
A	45,00	38,00	38,00	A	45,00
B	67,00	63,00	60,00	B	67,00
C	75,00	71,00	66,00	C	75,00
D	60,00	60,00	66,00	D	60,00
K	37,19	32,50	33,58	K	37,19

Perhitungan:

Faktor Koreksi

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

$$= \frac{(812,27)^2}{5 \times 3}$$

$$= 43985,5$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

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

$$= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + \dots \dots \dots (E_3)^2 - FK$$

$$= (45,00)^2 + (38,00)^2 + (38,00)^2 + \dots \dots \dots$$

$$(33,58)^2 - 43985,5$$

$$= 3130,46$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(14641)^2 + (36100,00)^2 + (44944,00)^2 + (34596,00)^2 + (10664,69,69)^2 + \dots}{3}$$

$$3130,46$$

$$= \frac{140945,69}{3} - 3130,46$$

$$= 2996,394$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$= 3130,46 - 2996,394$$

$$= 134,06$$

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

$$= (5 \times 3) - 1$$

$$= 14$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan} = n - 1$$

$$(\text{db perlakuan}) = 5 - 1$$

$$= 4$$

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

$$= 5 \times (3 - 1)$$

$$= 10$$

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

$$= \frac{2996,39}{4}$$

$$= 749,10$$

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

$$= \frac{134,06}{10}$$

$$= 13,46$$

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

$$= \frac{749,10}{13,46}$$

$$= 55,88$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	1536,92	512,31	33,59	3,837853	7,006076623
Acak	8	122,00	15,25			
Total	11	1658,92				
Keterangan	**	Berbeda sangat nyata				

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil dari nilai F hitung yaitu 33,59 yang nilainya lebih besar dari nilai Ftabel 5% dan nilai Ftabel 1%, sehingga hasil tersebut dapat berarti bahwa perlakuan kejut suhu 4°C dengan lama kejut berbeda pada ikan lele Mutiara berbeda sangat nyata atau sangat signifikan terhadap *survival rate*. Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

SED

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 15,25}{3}} \\
 &= 1,840894
 \end{aligned}$$

BNT 5%

$$\begin{aligned}
 &= t \text{ tabel } 5\% (\text{db acak}) \times \text{SED} \\
 &= 2,306004 \times 1,840894 \\
 &= 4,245108
 \end{aligned}$$

BNT 1%

$$\begin{aligned}
 &= t \text{ tabel } 1\% (\text{db acak}) \times \text{SED} \\
 &= 3,355387 \times 1,840894 \\
 &= 6,176911
 \end{aligned}$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata						Notasi
		K	A	D	B	C	
		34,42	40,33	62,00	63,33	70,67	
K	34,42	-					a
A	40,33	5,91**	-				b
D	62,00	27,58**	21,67**	-			c
B	63,33	28,91**	23,00**	1,33 ^{ns}	-		c
C	70,67	36,25**	30,33**	8,67**	7,33**	-	d

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

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Hasil (Ti)	Linier	Kuadratik	Kubik
A	121,00	-3	1	-1
B	190,00	-1	-1	3
C	212,00	1	-1	-3
D	186,00	3	1	1
Q=Σ(Ci*Ti)		217	-95	-1
Σci ²		20	4	20
Kπ		60	12	60
JK Regresi		784,8167	752,0833	0,016667
Total JK Regresi		1536,917		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	2996,394	998,798	74,501		
Linier	1	784,817	784,817	58,540	3,837853	7,006076623
Kuadratik	1	752,083	752,083	56,098		
Kubik	1	0,017	0,017	0,001		
Acak	10	134,065	13,406			
Total	14					

$$R^2 \text{ Linier} = \frac{JK \text{ Linier}}{JK \text{ Linier} + JK \text{ Acak}}$$

$$= \frac{784,817}{784,817 + 134,065}$$

$$= 0.8541$$

$$R^2 \text{ Kuadratik} = \frac{JK \text{ Kuadratik}}{JK \text{ Kuadratik} + JK \text{ Acak}}$$

$$= \frac{752,083}{752,083 + 134,065}$$

$$= 0.848711$$

$$R^2 \text{ Kubik} = \frac{JK \text{ Kubik}}{JK \text{ Kubik} + JK \text{ Acak}}$$

$$= \frac{0,017}{0,017 + 134,065}$$

$$= 0.000124$$

Hasil perhitungan R^2 diatas menunjukkan bahwa nilai R^2 linier lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 kuadratik dan kubik yaitu sebesar 0.8541. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linier. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linier.

Data Regresi Linier

X	Y	XY	X ²
12,3	45,00	553,5	151,29
12,3	38,00	467,4	151,29
12,3	38,00	467,4	151,29
25	67,00	1675	625
25	63,00	1575	625
25	60,00	1500	625
37,3	75,00	2797,5	1391,29
37,3	71,00	2648,3	1391,29
37,3	66,00	2461,8	1391,29
50	60,00	3000	2500
50	60,00	3000	2500
50	66,00	3300	2500
Total	373,8	709,00	23445,9
Rerata	31,15	59,08	1953,825

Keterangan:

X : Perlakuan suhu yang digunakan
Y : Hasil yang didapatkan pada tiap perlakuan

Setelah mendapatkan data regresi seperti pada tabel diatas, maka disubstitusikan pada rumus berikut:

Mencari b_1 :

$$b_1 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n}}{\sum X - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$b_1 = \frac{23445,9 - \frac{373,8 \times 709,0}{12}}{14002,74 - \frac{373,8^2}{12}}$$

$$b_1 = \frac{23445,9 - 22085,35}{14002,74 - 11643,87}$$

$$b_1 = 0,576$$

Mencari b_0 :

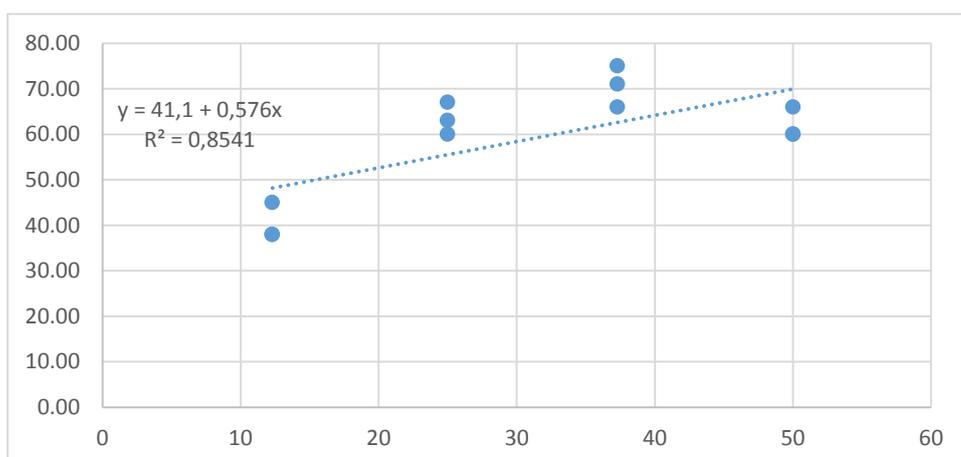
$$b_0 = Y - (b_1 \cdot X)$$

$$b_0 = 59,08 - (0,576 \times 32,15)$$

$$b_0 = 41,1$$

maka akan didapatkan persamaan regresi $Y = b_0 + (b_1 \cdot X)$.

$$Y = 41,1 + 0,576x$$



Lampiran 7. Data Pengamatan dan Analisa *Specific Growth Rate*

Perlakuan	berat rata rata awal	berat rata rata akhir	t (hari)	Presentase %	Rata- rata%
A1	0,0083	0,91	30	15,70	15,93
A2	0,0079	0,99	30	16,10	
A3	0,0075	0,92	30	16,00	
B1	0,0074	1,02	30	16,40	16,63
B2	0,0074	1,09	30	16,60	
B3	0,0075	1,2	30	16,90	
C1	0,0073	1,5	30	17,70	17,57
C2	0,0072	1,3	30	17,30	
C3	0,0071	1,47	30	17,70	
D1	0,0069	1,5	30	17,90	17,83
D2	0,0068	1,41	30	17,70	
D3	0,0075	1,47	30	17,90	
K1	0,0071	0,75	30	15,44	15,59
K2	0,0068	0,8	30	15,56	
K3	0,0075	0,81	30	15,78	

Keterangan:

- A : Kejutan Suhu 4°C selama 12.30 menit
 B : Kejutan Suhu 4°C selama 25 menit
 C : Kejutan Suhu 4°C selama 37.30 menit
 D : Kejutan Suhu 4°C selama 50 menit
 K : Kontrol

Analisa Data *Specifi Growth Rate* Ikan Lele Mutiara Tetraploid

Perlakuan	Ulangan			Total%	Rata-rata% 1
	1	2	3		
A	15,70	16,10	16,00	47,80	15,70
B	16,40	16,60	16,90	49,90	16,40
C	17,70	17,30	17,70	52,70	17,70
D	17,90	17,70	17,90	53,50	17,90
K	15,44	15,56	15,78	46,78	15,59
			Total	250,68	83,56

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum Y)^2}{n \times r} \\ &= \frac{(250,68)^2}{5 \times 3} \end{aligned}$$

$$= 4189,364$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + \dots \dots \dots (E_3)^2 - \text{FK} \\ &= (15,70)^2 + (16,10)^2 + (16,00)^2 + \dots \dots \dots \\ &\quad (15,78)^2 - 4189,364 \\ &= 11,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(47,80)^2 + (49,90)^2 + (52,70)^2 + (53,50)^2 + (46,78)^2}{3} - \\ &\quad 4189,364 \\ &= \frac{12602,76}{3} - 3464,601 \\ &= 11,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 11,96 - 11,55 \\ &= 0,41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\ &= (5 \times 3) - 1 \\ &= 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Bebas Perlakuan} &= n - 1 \\ \text{(db perlakuan)} &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\ &= 5 \times (3 - 1) \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db perlakuan}} \\ &= \frac{11,56}{4} \\ &= 2,89 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,41}{10} \\
 &= 0,04 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\
 &= \frac{2,89}{0,04} \\
 &= 71,13
 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Keragaman Perlakuan	4	11,56	2,89	71,13**	3,47805	5,994338662
Acak	10	0,41	0,04			
Total	14	11,96				

Keterangan ** Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil dari nilai F hitung yaitu 71,13 yang nilainya lebih besar dari nilai Ftabel 5% dan nilai Ftabel 1%, sehingga hasil tersebut dapat berarti bahwa perlakuan kejut suhu 40°C dengan lama kejut berbeda pada ikan lele Mutiara berbeda sangat nyata atau sangat signifikan terhadap *survival growth rate*. Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 0,04}{3}}
 \end{aligned}$$

$$= 0.095001$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak) } \times \text{SED} \\
 &= 2,306004 \times 0.095001 \\
 &= 0.219073
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t \text{ tabel } 1\% (\text{db acak}) \times \text{SED} \\ &= 3,355387 \times 0,095001 \\ &= 0,318765 \end{aligned}$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	A	B	C	D	Notasi
		15,59	15,93	16,63	17,57	17,83	
K	15,59	-					a
A	15,93	0,34**	-				b
B	16,63	5,76**	0,70**	-			c
C	17,57	6,7**	1,63**	0,93**	-		d
D	17,83	6,96**	1,90**	1,20**	0,27*	-	e

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

Hasil Uji Plonomial Orthogonal

Perlakuan	Hasil (Ti)	Linier	Kuadrat	Kubik
A	47,80	-3	1	-1
B	49,90	-1	-1	3
C	52,70	1	-1	-3
D	53,50	3	1	1
Q= $\sum(C_i \cdot T_i)$		19,9	-1,3	-2,7
$\sum C_i^2$		20	4	20
K π		60	12	60
JK Regresi		6,600167	0,140833	0,1215
Total JK Regresi		6,8625		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	11,555	3,852	94,840		
Linier	1	6,600	6,600	162,512	3,47805	5,994338662
Kuadrat	1	0,141	0,141	3,468		
Kubik	1	0,122	0,122	2,992		
Acak	10	0,406	0,041			
Total	14					

$$R^2 \text{ Linier} = \frac{6,600}{6,600r + 0,406}$$

$$= \frac{35.425}{35.425 + 0.032}$$

$$= 0.942033$$

$$R^2 \text{ Kuadrat} = \frac{\text{JK Kuadrat}}{\text{JK Kuadrat} + \text{JK Acak}}$$

$$= \frac{0,141}{0,141 + 0,406}$$

$$= 0.257481$$

$$R^2 \text{ Kubik} = \frac{\text{JK Kubik}}{\text{JK Kubik} + \text{JK Acak}}$$

$$= \frac{0,122}{0,122+0,406}$$

$$= 0.230274$$

Hasil perhitungan R^2 diatas menunjukkan bahwa nilai R^2 linier lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 kuadrat, kubik, dan kuartik yaitu sebesar 0.942033 Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linier. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linier.

Data Regresi Linier

X	Y	XY	X ²
12,3	15,70	193,11	151,29
12,3	16,10	198,03	151,29
12,3	16,00	196,8	151,29
25	16,40	410	625
25	16,60	415	625
25	16,90	422,5	625
37,3	17,70	660,21	1391,29
37,3	17,30	645,29	1391,29
37,3	17,70	660,21	1391,29
50	17,90	895	2500
50	17,70	885	2500
50	17,90	895	2500
Total	373,8	203,90	6476,15
Rerata	31,15	16,99	539,6792

Keterangan:

X : Perlakuan suhu yang digunakan
Y : Hasil yang didapatkan pada tiap perlakuan

Setelah mendapatkan data regresi seperti pada tabel diatas, maka disubstitusikan pada rumus berikut:

Mencari b_1 :

$$b_1 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \cdot \sum Y}{n}}{\sum X - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$b_1 = \frac{6476,15 - \frac{373,8 \times 203,90}{12}}{14002,74 - \frac{373,8^2}{12}}$$

$$b_1 = \frac{6476,15 - 6351,48}{14002,74 - 11643,87}$$

$$b_1 = 0,05$$

Mencari b_0 :

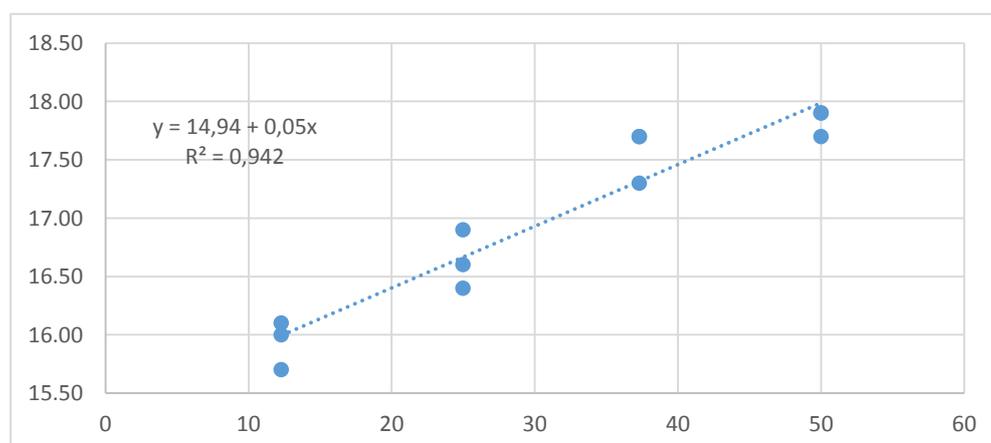
$$b_0 = Y - (b_1 \cdot X)$$

$$b_0 = 16,49 - (0,057 \times 31,15)$$

$$b_0 = 14,94$$

maka akan didapatkan persamaan regresi $Y = b_0 + (b_1 \cdot X)$.

$$Y = 14,94 - 0,05X$$





Lampiran 8. Data Pengukuran Kualitas Air

a. Suhu (Dalam Satuan °C)

No.	Hari	Tanggal	K1		K2		K3		A1		A2		A3		B1		B2		B3	
			Pagi	Siang																
1	Sabtu	4/3/2019	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2
2	Minggu	5/3/2019	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28
3	Senin	6/3/2019	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6
4	Selasa	7/3/2019	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7
5	Rabu	8/3/2019	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6
6	Kamis	9/3/2019	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7
7	Jumat	10/3/2019	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2
8	Sabtu	11/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
9	Minggu	12/3/2019	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2
10	Senin	13/3/2019	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28
11	Selasa	14/3/2019	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6
12	Rabu	15/3/2019	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7
13	Kamis	16/3/2019	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6
14	Jumat	17/3/2019	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7
15	Sabtu	18/3/2019	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2
16	Minggu	19/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
17	Senin	20/3/2019	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5
18	Selasa	21/3/2019	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8
19	Rabu	22/3/2019	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5
20	Kamis	23/3/2019	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6
21	Jumat	24/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
22	Sabtu	25/3/2019	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5
23	Minggu	26/3/2019	26	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8
24	Senin	27/3/2019	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5
25	Selasa	28/3/2019	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6
26	Rabu	29/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
27	Kamis	30/3/2019	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5
28	Jumat	31/3/2019	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8
29	Sabtu	1/4/2019	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5
30	Minggu	2/4/2019	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6



No.	Hari	Tanggal	C1		C2		C3		D1		D2		D3	
			Pagi	Siang										
1	Sabtu	4/3/2019	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2
2	Minggu	5/3/2019	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28
3	Senin	6/3/2019	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6
4	Selasa	7/3/2019	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7
5	Rabu	8/3/2019	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6
6	Kamis	9/3/2019	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7
7	Jumat	10/3/2019	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2
8	Sabtu	11/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
9	Minggu	12/3/2019	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2	27	27.2
10	Senin	13/3/2019	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28	27.3	28
11	Selasa	14/3/2019	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6	27.5	27.6
12	Rabu	15/3/2019	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7	27	27.7
13	Kamis	16/3/2019	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6	28	27.6
14	Jumat	17/3/2019	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7
15	Sabtu	18/3/2019	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2	27.5	26.2
16	Minggu	19/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
17	Senin	20/3/2019	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5
18	Selasa	21/3/2019	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8
19	Rabu	22/3/2019	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5
20	Kamis	23/3/2019	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6
21	Jumat	24/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
22	Sabtu	25/3/2019	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5
23	Minggu	26/3/2019	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8
24	Senin	27/3/2019	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5
25	Selasa	28/3/2019	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6
26	Rabu	29/3/2019	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2	27.8	27.2
27	Kamis	30/3/2019	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5	27.2	27.5
28	Jumat	31/3/2019	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8	26.2	26.8
29	Sabtu	1/4/2019	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5	27.7	27.5
30	Minggu	2/4/2019	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6	27.7	27.6



b. DO (*Dissolved Oxygen*) (Dalam Satuan mg/L)

No.	Senin	Tanggal	K1		K2		K3		A1		A2		A3		B1		B2		B3	
			Pagi	Siang																
1	Sabtu	4/3/2019	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5
2	Minggu	5/3/2019	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4
3	Senin	6/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4
4	Selasa	7/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8
5	Rabu	8/3/2019	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5
6	Kamis	9/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8
7	Jumat	10/3/2019	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8
8	Sabtu	11/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4
9	Minggu	12/3/2019	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5
10	Senin	13/3/2019	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.4
11	Selasa	14/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4
12	Rabu	15/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8
13	Kamis	16/3/2019	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	4.5
14	Jumat	17/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8
15	Sabtu	18/3/2019	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8	6.8	4.8
16	Minggu	19/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4	6.7	6.4
17	Senin	20/3/2019	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5
18	Selasa	21/3/2019	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3
19	Rabu	22/3/2019	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9
20	Kamis	23/3/2019	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3
21	Jumat	24/3/2019	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7
22	Sabtu	25/3/2019	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5
23	Minggu	26/3/2019	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3
24	Senin	27/3/2019	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9
25	Selasa	28/3/2019	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3
26	Rabu	29/3/2019	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7	6.1	5.7
27	Kamis	30/3/2019	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5	6.1	6.5
28	Jumat	31/3/2019	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3	6.8	5.3
29	Sabtu	1/4/2019	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9
30	Minggu	2/4/2019	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3	6.7	6.3

No.	Senin	Tanggal	C1		C2		C3		D1		D2		D3	
			Pagi	Siang										
1	Sabtu	4/3/2019	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.8	5.9	6.8	5.9	6.8	5.9	6.8
2	Minggu	5/3/2019	6.6	6.4	6.6	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4
3	Senin	6/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
4	Selasa	7/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.8	6.5	6.8	6.5	6.8	6.5	6.8	6.5
5	Rabu	8/3/2019	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	5.6	4.1	5.6	4.1	5.6	4.1	5.6
6	Kamis	9/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.2	5.7	6.2	5.7	6.2	5.7	6.2	5.7
7	Jumat	10/3/2019	6.8	4.8	6.8	4.8	6.7	5.2	6.7	5.2	6.7	5.2	6.7	5.2
8	Sabtu	11/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.6	6	6.6	6	6.6	6	6.6	6
9	Minggu	12/3/2019	5.9	6.5	5.9	6.5	5.9	6.8	5.9	6.8	5.9	6.8	5.9	6.8
10	Senin	13/3/2019	6.6	6.4	6.6	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4
11	Selasa	14/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
12	Rabu	15/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.8	6.5	6.8	6.5	6.8	6.5	6.8	6.5
13	Kamis	16/3/2019	4.1	4.5	4.1	4.5	4.1	5.6	4.1	5.6	4.1	5.6	4.1	5.6
14	Jumat	17/3/2019	6.9	6.8	6.9	6.8	6.2	5.7	6.2	5.7	6.2	5.7	6.2	5.7
15	Sabtu	18/3/2019	6.8	4.8	6.8	4.8	6.7	5.2	6.7	5.2	6.7	5.2	6.7	5.2
16	Minggu	19/3/2019	6.7	6.4	6.7	6.4	6.6	6	6.6	6	6.6	6	6.6	6
17	Senin	20/3/2019	6.1	6.5	6.1	6.5	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1
18	Selasa	21/3/2019	6.8	5.3	6.8	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7
19	Rabu	22/3/2019	6.5	5.9	6.5	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6
20	Kamis	23/3/2019	6.7	6.3	6.7	6.3	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1
21	Jumat	24/3/2019	6.1	5.7	6.1	5.7	6.2	6	6.2	6	6.2	6	6.2	6
22	Sabtu	25/3/2019	6.1	6.5	6.1	6.5	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1
23	Minggu	26/3/2019	6.8	5.3	6.8	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7
24	Senin	27/3/2019	6.5	5.9	6.5	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6
25	Selasa	28/3/2019	6.7	6.3	6.7	6.3	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1
26	Rabu	29/3/2019	6.1	5.7	6.1	5.7	6.2	6	6.2	6	6.2	6	6.2	6
27	Kamis	30/3/2019	6.1	6.5	6.1	6.5	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1
28	Jumat	31/3/2019	6.8	5.3	6.8	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7
29	Sabtu	1/4/2019	6.5	5.9	6.5	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6
30	Minggu	2/4/2019	6.7	6.3	6.7	6.3	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1	6.3	6.1

c. pH

No.	Hari	Tanggal	K1		K2		K3		A1		A2		A3		B1		B2		B3			
			Pagi	Siang																		
1	Sabtu	4/3/2019	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9
2	Minggu	5/3/2019	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1
3	Senin	6/3/2019	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
4	Selasa	7/3/2019	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2
5	Rabu	8/3/2019	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
6	Kamis	9/3/2019	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9
7	Jumat	10/3/2019	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1
8	Sabtu	11/3/2019	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	Minggu	12/3/2019	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9
10	Senin	13/3/2019	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1
11	Selasa	14/3/2019	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
12	Rabu	15/3/2019	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2
13	Kamis	16/3/2019	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
14	Jumat	17/3/2019	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9
15	Sabtu	18/3/2019	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1	8	8.1
16	Minggu	19/3/2019	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
17	Senin	20/3/2019	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8
18	Selasa	21/3/2019	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
19	Rabu	22/3/2019	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9
20	Kamis	23/3/2019	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9
21	Jumat	24/3/2019	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8
22	Sabtu	25/3/2019	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8
23	Minggu	26/3/2019	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
24	Senin	27/3/2019	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9
25	Selasa	28/3/2019	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9
26	Rabu	29/3/2019	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8	7.8	8
27	Kamis	30/3/2019	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8
28	Jumat	31/3/2019	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
29	Sabtu	1/4/2019	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9
30	Minggu	2/4/2019	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	7.9



