

**PENGARUH PENGGUNAAN KASA, KAPAS DAN TISU TOWEL
DALAM CAWAN PETRI SEBAGAI MEDIA TRANSPORTASI
TERHADAP DAYA TETAS TELUR IKAN GURAMI
(*Osphronemus gouramy*) YANG TELAH TERBUAHI**

SKRIPSI

Oleh:

**ROICHATUL JANNAH
NIM. 155080500111005**



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

**PENGARUH PENGGUNAAN KASA, KAPAS DAN TISU TOWEL
DALAM CAWAN PETRI SEBAGAI MEDIA TRANSPORTASI
TERHADAP DAYA TETAS TELUR IKAN GURAMI
(*Osphronemus gouramy*) YANG TELAH TERBUAHI**

SKRIPSI

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

Oleh:

**ROICHATUL JANNAH
NIM. 155080500111005**



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

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN KASA, KAPAS DAN TISU TOWEL
DALAM CAWAN PETRI SEBAGAI MEDIA TRANSPORTASI
TERHADAP DAYA TETAS TELUR IKAN GURAMI
(*Osphronemus gouramy*) YANG TELAH TERBUAHI

Oleh :
ROICHATUL JANNAH
NIM.15508050011005

Menyetujui
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)
NIP. 19590807 198601 1 001


(Fani Fariedah, S.Pi, MP)
NIP. 2012088203082001

Tanggal : 19 DEC 2019

Tanggal : 19 DEC 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan



(Dr. Ir. M. Firdaus, MP.)
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal : 19 DEC 2019

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **PENGARUH PENGGUNAAN KASA, KAPAS DAN TISU TOWEL DALAM CAWAN PETRI SEBAGAI MEDIA TRANSPORTASI TERHADAP DAYA TETAS TELUR IKAN GURAMI (*Osphonemous gouramy*) YANG TELAH TERBUAHI**

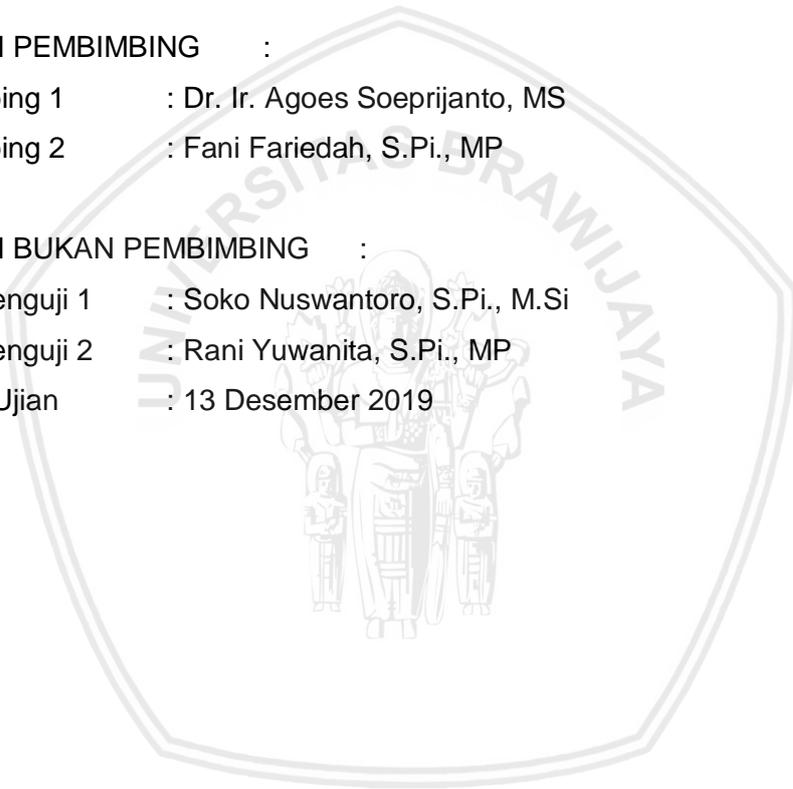
Nama Mahasiswa : Roichatul Jannah
NIM : 155080500111005
Program Studi : Budidaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING :

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS
Pembimbing 2 : Fani Fariedah, S.Pi., MP

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING :

Dosen Penguji 1 : Soko Nuswantoro, S.Pi., M.Si
Dosen Penguji 2 : Rani Yuwanita, S.Pi., MP
Tanggal Ujian : 13 Desember 2019



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbilamin. Segala puji hanya milik Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, satu-satunya Tuhan Penguasa semesta alam. Penulis bersyukur kepada Allah yang memudahkan Laporan Skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Sungguh tidak ada sesuatupun di dunia ini kecuali atas kuasa-Nya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Laporan Skripsi ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua serta saudara dan kerabat atas dukungan do'a yang tidak henti-hentinya.
2. Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS dan ibu Fani Fariedah, S.Pi, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan untuk penyusunan usulan skripsi ini
3. Bapak dan ibu pegawai IBAT Pandaan yang sudah membantu dan memberikan izin terkait pelaksanaan penelitian
4. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Budidaya Perairan 2015.
5. Semua pihak yang telah telah membantu sehingga Usulan Skripsi ini bisa terselesaikan.

Malang, Desember 2019

Penulis

RINGKASAN

Roichatul Jannah. Pengaruh Penggunaan Kasa, Kapas Dan Tisu Towel Dalam Cawan Petri Sebagai Media Transportasi Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Gurami (*Osphronemous gouramy*) Yang Telah Terbuahi (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS** dan **Fani Fariedah, S.Pi, MP**)

Produksi perikanan Indonesia pada tahun 2015 mencapai angka 14,79 juta ton. Nilai ini didapatkan dari kontribusi di sektor produksi perikanan tangkap mencapai 4,72 juta ton dan perikanan budidaya sebesar 10,07 juta ton. Salah satu ikan untuk konsumsi tersebut adalah ikan gurami (*Osphronemous gouramy*) dimana nilai rerata produksi ikan gurami pada tahun 2015 sebesar 22.635 ton. Salah satu permasalahan dalam kegiatan budidaya ikan gurami adalah saat pengiriman telur gurami. Penyimpanan telur dapat dilakukan dengan menggunakan wadah/tangki berisi air yang dilengkapi dengan aerasi untuk suplai oksigen. Kekurangan dari metode ini adalah menghabiskan biaya untuk banyaknya ruang yang digunakan. Metode ini memerlukan ruang yang luas untuk digunakan dan kurang efisien. Sehingga diperlukan sebuah metode penyimpanan telur selama pengiriman ke wilayah lain. Penelitian ini dilakukan untuk membuat metode baru dalam penyimpanan telur selama pengiriman telur ikan gurami dengan menggunakan media yang lebih sederhana, tidak membutuhkan ruang yang luas dan lebih efisien.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan A (penyimpanan pada media kasa) perlakuan B (penyimpanan pada media kapas) dan perlakuan C (penyimpanan pada media tisu towel) selama 6 jam. Parameter utama berupa daya tetas telur ikan gurami sedangkan parameter penunjang berupa nilai kelulushidupan, kualitas air dan embriogenesis telur ikan gurami. Data daya tetas telur dan sintasan larva dianalisis data menggunakan aplikasi Microsoft Excel.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah pengaruh penggunaan kasa, kapas dan tisu sebagai media penyimpanan telur menunjukkan hasil berbeda nyata untuk nilai daya tetas telur ikan gurami. Nilai daya tetas telur ikan gurami tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu media tisu towel dengan nilai rerata daya tetas sebesar 77,33 persen, kemudian pada perlakuan B yaitu media kapas dengan nilai rerata daya tetas sebesar 70,67 persen dan perlakuan A yaitu media kasa dengan nilai rerata daya tetas sebesar 58,00 persen. Nilai kelulushidupan larva ikan gurami tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu media tisu towel dengan nilai sebesar 81,92 persen, kemudian pada perlakuan B yaitu media kapas 81,23 persen dan perlakuan A yaitu media kasa dengan nilai sebesar 79,36 persen.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan media penyimpanan yang berbeda memberikan hasil berbeda nyata untuk nilai daya tetas sedangkan untuk kelulushidupan larva menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Daya tetas telur ikan gurami terbaik ada perlakuan C (tisu towel) dengan nilai 77,33 persen. Saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan ini yaitu penggunaan media penyimpan air lain yang lebih bervariasi dan untuk diadakan penelitian lanjutan mengenai kandungan kimia dan daya serap dalam media penyimpan air yang berbeda dalam cawan petri.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Kasa, Kapas Dan Tisu Towel Sebagai Media Penyimpanan Telur Dalam Cawan Petri Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Gurami (*Osphronemous gouramy*) Yang Telah Terbuahi”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Selama proses penelitian yang dimulai dari pembuatan proposal penelitian, penelitian dan pelaporan penelitian dibimbing oleh Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS. selaku pembimbing pertama dan Fani Fariedah S.Pi., MP. selaku pembimbing kedua.

Penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat kedepannya. Laporan skripsi ini memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar usulan skripsi ini bermanfaat bagi yang membutuhkan dan membantu selama berlangsung penelitian nantinya.

Malang, Desember 2019

Penulis

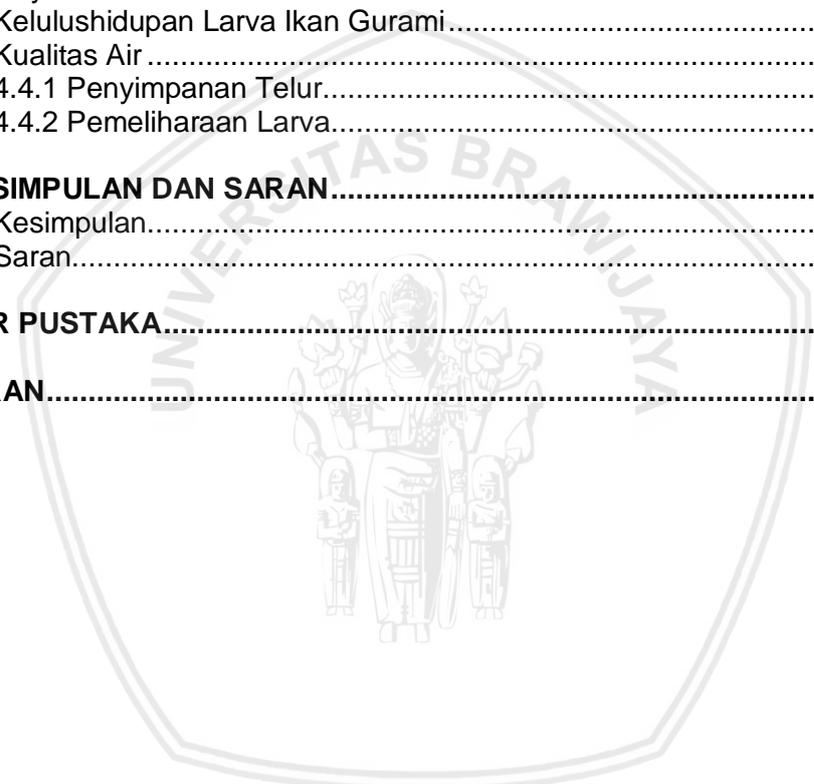
DAFTAR ISI

Halaman

UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Kegunaan	4
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi Ikan Gurami.....	5
2.1.1 Klasifikasi Ikan Gurami	5
2.1.2 Morfologi Ikan Gurami	5
2.1.3 Habitat Ikan Gurami.....	6
2.2 Reproduksi	7
2.3 Pemijahan Ikan Gurami	7
2.4 Karakteristik Telur	8
2.5 Transportasi Telur.....	9
2.6 Media.....	10
2.6.1 Kasa	10
2.6.2 Kapas	10
2.6.3 Tisu Towel	12
2.7 Embriogenesis	13
2.8 Proses Penetasan	15
2.9 Parameter Kualitas Air	16
2.9.1 Suhu.....	16
2.9.2 DO / <i>Dissolved Oxygen</i>	16
2.9.3 pH.....	17
2.10 Daya Tetas Telur	17
2.11 Kelulushidupan	18
3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Materi Penelitian.....	19
3.1.1 Alat Penelitian.....	19

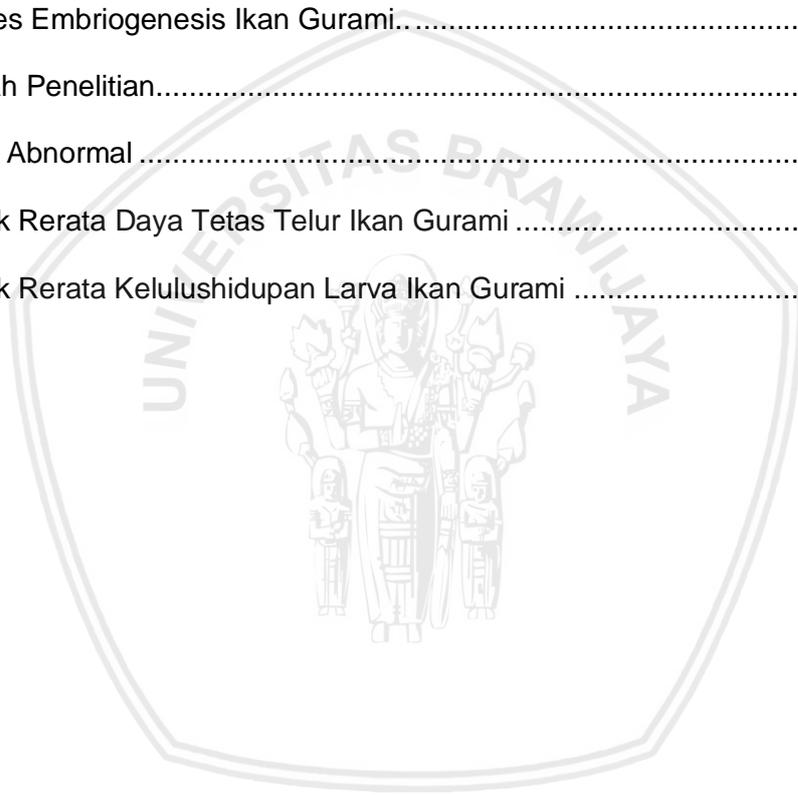


3.1.2 Bahan Penelitian	19
3.2 Metode Penelitian.....	20
3.3 Rancangan Percobaan	20
3.4 Analisa Data	21
3.5 Prosedur Penelitian	22
3.5.1 Tahap Persiapan	22
3.5.2 Tahap Penempatan Telur Sesuai Perlakuan dan Ulangan.....	23
3.5.3 Tahap Pengamatan Perkembangan Embrio	23
3.5.4 Tahap Perhitungan DayaTetas Telur	23
3.5.5 Tahap Perhitungan Kelulushidupan Telur	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Embriogenesis.....	25
4.2 Daya Tetas Telur Ikan Gurami.....	28
4.3 Kelulushidupan Larva Ikan Gurami.....	32
4.4 Kualitas Air	35
4.4.1 Penyimpanan Telur.....	35
4.4.2 Pemeliharaan Larva.....	37
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	44



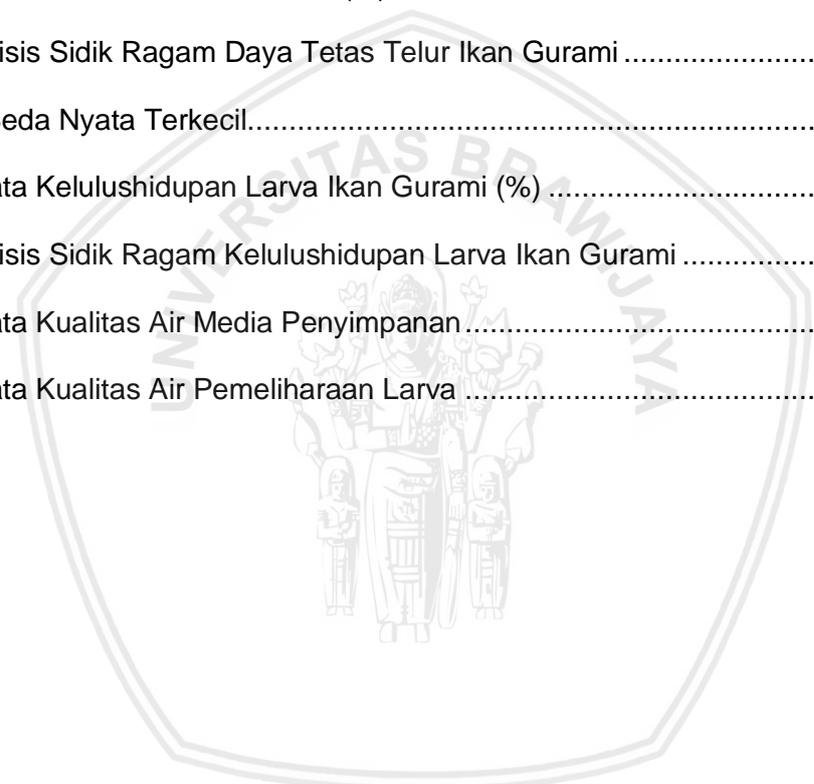
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gurami (Ghofur, et al., 2014).....	5
2. Struktur Dasar Kasa (McKetta, 1993).....	10
3. Struktur Dasar Serat Kapas (Yun, <i>et al.</i> , 2014).	12
4. Struktur Dasar Tisu Towel (Reinheimer, <i>et al.</i> , 2007).....	12
5. Proses Embriogenesis Ikan Gurami.....	14
6. Denah Penelitian.....	21
7. Telur Abnormal	27
8. Grafik Rerata Daya Tetas Telur Ikan Gurami	29
10. Grafik Rerata Kelulushidupan Larva Ikan Gurami	33



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengamatan Perkembangan Embriogenesis Ikan Gurami	15
2. Alat Penelitian	19
3. Bahan Penelitian	19
4. Embriogenesis Ikan Gurami	25
5. Daya Tetas Telur Ikan Gurami (%)	28
6. Analisis Sidik Ragam Daya Tetas Telur Ikan Gurami	29
7. Uji Beda Nyata Terkecil	30
8. Rerata Kelulushidupan Larva Ikan Gurami (%)	32
9. Analisis Sidik Ragam Kelulushidupan Larva Ikan Gurami	34
10. Rerata Kualitas Air Media Penyimpanan	36
11. Rerata Kualitas Air Pemeliharaan Larva	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alur Prosedur Penelitian.....	45
2. Perhitungan Daya Tetas Telur dan Kelulushidupan Larva	46
3. Perhitungan Rancangan Percobaan	48
4. Kualitas Air	55
5. Alat dan Bahan.....	57



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi perikanan Indonesia pada tahun 2015 mencapai angka 14,79 juta ton. Nilai ini didapatkan dari kontribusi di sektor produksi perikanan tangkap mencapai 4,72 juta ton dan perikanan budidaya sebesar 10,07 juta ton. Produksi perikanan budidaya ini mengalami pertumbuhan sebesar 3,98 persen dibanding tahun 2014. Penyediaan ikan untuk konsumsi domestik juga mengalami peningkatan sebesar 10,01 persen. Penyediaan ikan konsumsi diperoleh dari produksi perikanan tangkap dan perikanan budidaya. Salah satu ikan untuk konsumsi tersebut adalah ikan gurami (*Osphronemous gouramy*) dimana nilai rerata produksi ikan gurami pada tahun 2015 sebesar 22.635 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015).

Oktavianto, *et al.* (2014) menyatakan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia banyak menggemari dan mengkonsumsi ikan air tawar. Beberapa jenis ikan air tawar yang banyak digemari adalah ikan mas, ikan lele, ikan mujair dan ikan gurami. Hal ini didukung oleh pernyataan Sugihartono (2013), ikan gurami merupakan jenis ikan air tawar konsumsi yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Ikan ini merupakan salah satu dari ikan air tawar konsumsi yang mempunyai harga paling baik di pasaran bila dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya. Sularto, *et al.* (2016) juga menyatakan jika ikan gurami merupakan ikan asli Indonesia yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Ikan gurami juga banyak tersebar di perairan Jawa, Sumatra dan Kalimantan. Budidaya ikan gurami merupakan salah satu prospek untuk ikan air tawar dengan harga yang baik di pasaran.

Salah satu permasalahan dalam kegiatan budidaya ikan gurami adalah saat pengiriman telur gurami. Ismi (2013) menyatakan bahwa telur merupakan

salah bagian penting dalam kegiatan pembenihan. *Hatchery* yang letaknya dekat dengan kolam induk tidak menimbulkan masalah dalam transportasi telur. Masalah yang terjadi adalah *hatchery* yang letaknya jauh dari kolam induk sehingga membutuhkan tempat penyimpanan untuk mengirim telur. Pernyataan ini di lengkapi oleh Dharma, *et al.* (2013), penyimpanan telur dapat dilakukan dengan menggunakan wadah/tangki berisi air yang dilengkapi dengan aerasi untuk suplai oksigen. Kekurangan dari metode ini adalah menghabiskan biaya untuk banyaknya ruang yang digunakan. Metode ini memerlukan ruang yang luas untuk digunakan dan kurang efisien.

Sistem transportasi telur yang ada sekarang ini membutuhkan ruang yang besar untuk pengiriman. Hal ini dapat menyebabkan biaya yang digunakan untuk pengiriman juga naik sehingga kurang efisien digunakan. Penelitian ini dilakukan untuk membuat metode baru dalam penyimpanan telur untuk transportasi telur ikan gurami dengan menggunakan media yang berbeda dengan media yang lebih sederhana, tidak membutuhkan ruang yang luas dan lebih efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Transportasi telur ikan pada saat ini masih menggunakan sistem pengangkutan yang memerlukan wadah atau tangki berisi air dan diaerasi. Bak yang digunakan biasanya berupa bak besar dengan volume air yang banyak. Telur biasanya didistribusikan ke tempat lain yang membutuhkan ruang yang luas sehingga kurang efisien tempat (Dharma, *et al.* 2013). Penggunaan bak besar dan air yang banyak ini memerlukan biaya yang tinggi karena memerlukan ruang yang luas selama masa pengiriman telur. Ruang yang luas akan menyebabkan biaya transportasi telur mengalami peningkatan. Maka dibutuhkan sebuah metode baru dalam penyimpanan telur selama masa pengiriman telur

dengan media yang lebih sederhana dan efisien untuk mengurangi ruang yang digunakan selama proses pengiriman telur. Proses penyimpanan yang bisa digunakan adalah dengan menyimpan telur yang telah terbuahi pada media penyimpan air berupa kapas bundar, kapas persegi dan tisu toweel dalam keadaan basah yang diletakkan pada cawan petri untuk menjaga kondisi telur agar tetap basah sehingga telur akan aman dari guncangan dan menurunkan biaya yang digunakan selama masa pengiriman karena ruang yang digunakan lebih sedikit.

Berdasarkan uraian tersebut didapatkan rumusan masalah yaitu:

- Bagaimana pengaruh penggunaan kasa, kapas dan tisu toweel sebagai media penyimpanan telur dalam cawan petri terhadap daya tetas telur ikan gurami (*osphronemous gouramy*) yang telah terbuahi?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan kasa, kapas dan tisu toweel sebagai media penyimpanan telur dalam cawan petri terhadap daya tetas telur ikan gurami (*osphronemous gouramy*) yang telah terbuahi yang berguna sebagai metode penyimpanan untuk transportasi telur dengan media yang lebih sederhana.

1.4. Hipotesis

Ho = Diduga perbedaan media tidak memberikan pengaruh terhadap daya tetas telur ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang telah terbuahi pada media cawan petri.

H1 = Diduga perbedaan media memberikan pengaruh terhadap daya tetas telur ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang telah terbuahi pada media cawan petri.

1.5. Kegunaan

Kegunaan dilakukan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai metode penyimpanan telur ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) guna memberikan manfaat pada saat pengiriman telur dengan menggunakan media yang lebih sederhana.

1.6. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Instalasi Budidaya Air Tawar (IBAT) Pandaan pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2019.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Gurami

2.1.1 Klasifikasi Ikan Gurami

Kottelat, *et al.* (1993) menyatakan bahwa klasifikasi ikan gurami (*O. gouramy*) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Anabantoidei
Famili	: Osphronemidae
Genus	: Osphronemus
Spesies	: <i>Osphronemus gouramy</i> , Lac
<i>Common name</i>	: ikan gurami
<i>Local name</i>	: ikan gurami, gurameh dan kalui



Gambar 1. Ikan Gurami (Ghofur, *et al.*, 2014).

2.1.2 Morfologi Ikan Gurami

Ghofur, *et al.* (2014) menyatakan bahwa ikan gurami (*O. gouramy*) memiliki badan yang memanjang, lebar dan bentuk tubuh *compressed*. Tubuh ditutupi sisik besar dan kasar. Sirip pada bagian perut mengalami perubahan

menjadi benang panjang yang berfungsi sebagai peraba. Ikan jantan memiliki semacam tonjolan pada bagian kepalanya. Ikan gurami memiliki *labyrinth* yaitu selaput insang yang berbentuk tonjolan pada tepi atas lapisan insang pertama. Dengan adanya alat pernafasan tambahan ini, ikan gurami mampu hidup diperairan yang miskin oksigen terlarut, asalkan perairan terdapat udara bebas. Gurami yang masih muda terlihat 8-10 garis vertikal dan garis ini akan menghilang ketika ikan menginjak dewasa.

Pernyataan ini juga dilengkapi oleh Morioka, *et al.* (2013), ikan gurami mencapai panjang standar sebesar 70 cm. Ikan gurami identik dengan alat pernafasan tambahan berupa Labirin yang berfungsi sebagai alat bantu pernafasan. Bagian badan ikan gurami memiliki garis vertikal di sepanjang tubuhnya dan sisik yang cukup besar.

2.1.3 Habitat Ikan Gurami

Saparinto (2008) menyatakan bahwa gurami merupakan ikan yang tinggal di perairan tenang dengan dasar perairan tidak keras dan tidak berlumpur. Dasar kolam yang keras dapat merusak tubuh gurami ketika menggosok tubuhnya. Dasar kolam yang berlumpur mudah diaduk oleh ikan gurami sehingga dapat mengganggu organ pernafasan dan penglihatannya. Ikan ini juga dapat ditemukan di daerah rawa.

Morioka, *et al.* (2013) menyatakan bahwa ikan gurami merupakan ikan yang mudah ditemukan pada perairan tawar. Perairan tawar yang dimaksud seperti danau, rawa dan situ. Ikan ini biasanya muncul pada perairan sungai yang cukup besar, berarus lamban dan ditumbuhi tanaman. Distribusi ikan gurami sudah ke beberapa negara seperti Madagaskar, Filipina, Srilangka, India dan Papua Nugini. Pernyataan ini dikuatkan oleh pendapat dari Azrita dan Sjandri (2015), ikan gurami merupakan ikan asli Indonesia yang sudah terdistribusikan ke Asia Tenggara. Ikan gurami hidup di perairan tawar.

2.2. Reproduksi

Rahmat (2013), induk untuk kegiatan pembenihan harus memiliki strain yang bagus, sehat, kuat dan tidak cacat fisik. Induk berusia di atas lima tahun dengan bobot ideal 1,5 hingga 2 kg per ekor. Induk jantan memiliki ciri yaitu mempunyai tonjolan seperti cula pada kepala, dasar sirip dada berwarna terang keputihan, tutup insang berwarna kekuningan dan ujung sirip ekor tampak rata, bila ditidurkan bergerak ke atas. Induk jantan yang siap dipijahkan dapat dilihat dari adanya benjolan di kepala bagian atas, rahang bawah yang tebal, tidak adanya bintik hitam di kelopak sirip dada, warna tubuh memerah dengan perut membentuk sudut tumpul. Ciri induk betina yaitu tidak memiliki cula pada kepala, dasar sirip dada berwarna gelap kehitaman, tutup insang berwarna putih kecoklatan dan ujung sirip ekor tampak melengkung dan tidak bergerak. Induk betina yang siap dipijahkan memiliki kepala bagian atas yang datar, rahang bawah tipis, ada bintik hitam di sirip dada, warna tubuh lebih terang dan perutnya membulat. Induk jantan matang gonad akan mengeluarkan sperma ketika di stripping sementara induk betina akan mengeluarkan telur.

2.3. Pemijahan Ikan Gurami

Salah satu tahapan dalam pemijahan ikan gurami adalah dengan seleksi induk. Hal ini dijelaskan oleh Arfah *et al.* (2006), Seleksi induk dilakukan untuk mendapatkan induk ikan gurami yang matang gonad sehingga siap untuk dipijahkan. Langkah pertama dalam tahapan ini adalah melakukan pengecekan terhadap keberadaan sarang di kolam induk. Ketebalan sarang minimal 20 cm digunakan sebagai indikator bahwa terdapat induk yang telah matang gonad. Ikan dipuasakan selama satu minggu untuk memastikan bahwa perut ikan yang membesar bukan karena pakan, melainkan telur sehingga dapat diketahui ikan yang benar-benar mengandung telur.

Radona dan Nafiqoh (2014) menyatakan bahwa pemijahan alami ikan gurami yang perlu dilakukan adalah adaptasi induk ikan gurami terlebih dahulu di kolam tanah sebelum proses pematangan. Proses pematangan gonad induk dilakukan dengan memberi pakan berupa dauh keladi / talas yang mengandung 32% protein secara *ad-libitum* dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari. Pemijahan alami dilakukan dengan perbandingan satu ekor jantan untuk empat ekor betina.

Amornsakun, *et al.* (2014) menyatakan bahwa larva ikan gurami didapatkan dari pemijahan semi alami. Ikan gurami yang sudah matang gonad memiliki berat 1-2 kg dan rasio induk jantan dan betina sebesar 1:2. Pemijahan dilakukan di kolam dengan dasar tanah dengan kepadatan 100-150 pasang ikan per meter. Kedalaman air kolam pemijahan sebesar 1,5 meter dan dilakukan pergantian air 10% setiap hari. Serat dari pohon palem disiapkan untuk kegiatan pemijahan dan nantinya menjadi sarang ikan.

2.4. Karakteristik Telur

Telur ikan gurami dapat dibedakan secara mudah. Amornsakun, *et al.* (2014) menyatakan bahwa telur ikan gurami berbentuk bulat dan melayang di perairan. Telur tersimpan di dalam sarangnya. Telur yang telah terbuahi memiliki warna kuning mengkilat sedangkan yang tidak terbuahi berwarna keruh. Pernyataan ini dilengkapi oleh Pratama, *et al.* (2018), telur ikan gurami biasanya dipanen dari sarangnya. Sarang yang telah dipanen kemudian dilakukan pemisahan sarang dengan telur ikan dan telur diletakkan pada baskom terpisah. Telur yang telah terbuahi akan tampak berwarna kuning mengkilat sementara telur yang tidak terbuahi akan berwarna kuning keruh. Telur yang tidak terbuahi harus dipisahkan karena dapat menimbulkan jamur. Telur ikan gurami yang telah menetas akan ditandai dengan gerakan yang memutar di permukaan air dan

telur yang tidak menetas akan berwarna kuning keruh dan tenggelam di dasar media.

Baras, *et al.* (2018) menyatakan bahwa telur ikan gurami memiliki lapisan butir minyak pada bagian luarnya. Lapisan butir minyak ini dapat berfungsi sebagai penyimpan energi karena tidak mengandung air dan lemak. Lapisan minyak ini mengandung energi dua kali lipat lebih tinggi dibanding protein atau karbohidrat. Telur ikan gurami tergolong memiliki lapisan butiran minyak yang sangat besar yang dapat digunakan sebagai daya apung pada permukaan perairan dan memberikan akses oksigen pada perairan tawar yang berada dalam kondisi hipoksia.

2.5. Transportasi Telur

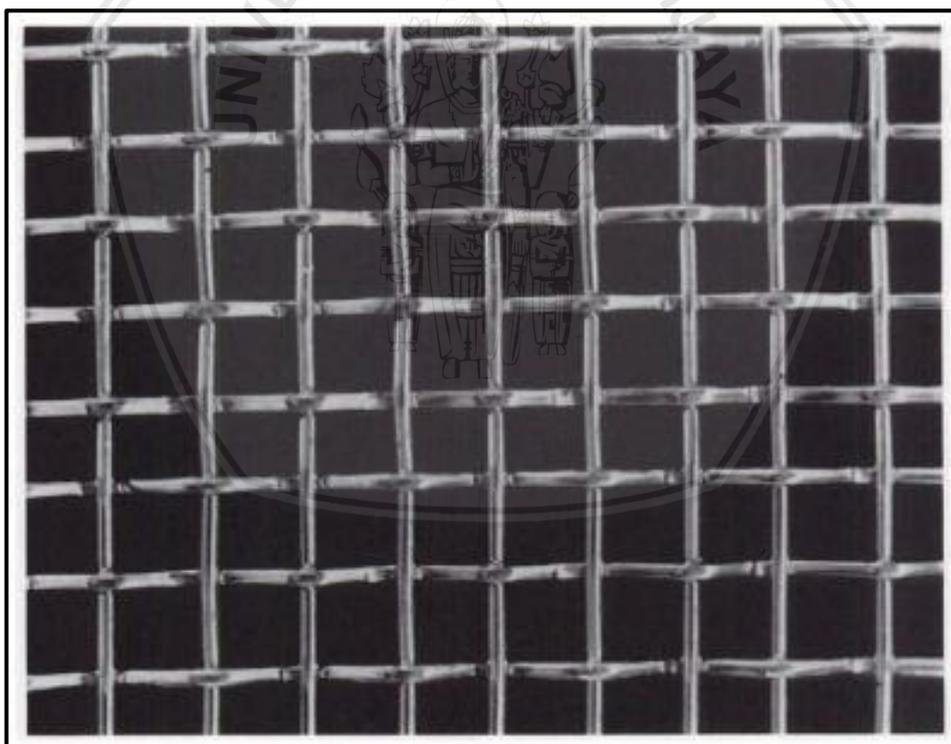
Dharma, *et al.* (2013) menyatakan bahwa transportasi umumnya dilakukan dengan menggunakan dua sistem, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Transportasi sistem terbuka menggunakan wadah yang dilengkapi dengan aerasi untuk suplai oksigen dan diikat karet untuk mencegah kebocoran. Transportasi sistem tertutup dilakukan untuk jarak jauh. Telur ikan diletakkan di plastik transparan menggunakan plastik ukuran 30 x 60 cm². Perbandingan air dan oksigen adalah 1:2. Kantong telur yang sudah diikat kemudian dimasukkan kedalam kotak *styrofoam* yang sudah disiapkan.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ismi (2013), transportasi telur dilakukan dengan menggunakan plastik yang diisi oksigen dan air. Perbandingan air dan oksigen yang digunakan sebesar 1:3. Telur dimasukkan kedalam plastik. Plastik lalu dimasukan ke dalam box *sterofoam* dan diberi es batu ukuran 500 gram, es batu ini dibungkus menggunakan kertas koran dan *sterofoam* di isolasi dengan rapat. Telur yang sudah ditransportasikan kemudian ditebar di wadah yang sudah disiapkan.

2.6. Media

2.6.1 Kasa

Fahruli dan Ihsan (2018) menyatakan bahwa kasa adalah kain yang digunakan untuk menutup luka dengan cara dibalutkan sampai menutupi bagian yang terluka. Kasa yang paling banyak digunakan adalah kasa hidrofili steril. Bahan penyusun kasa yang biasa digunakan adalah *cotton*. *Cotton* atau kapas merupakan jenis serat yang memiliki daya serap yang paling baik. Kain kasa yang terbuat dari serat kapas memiliki daya serap yang tinggi sehingga memiliki kemampuan menyerap cairan yang lebih baik. Kain kasa pada dasarnya ramah lingkungan karena terbuat dari bahan yang alami namun hanya dapat digunakan satu kali.



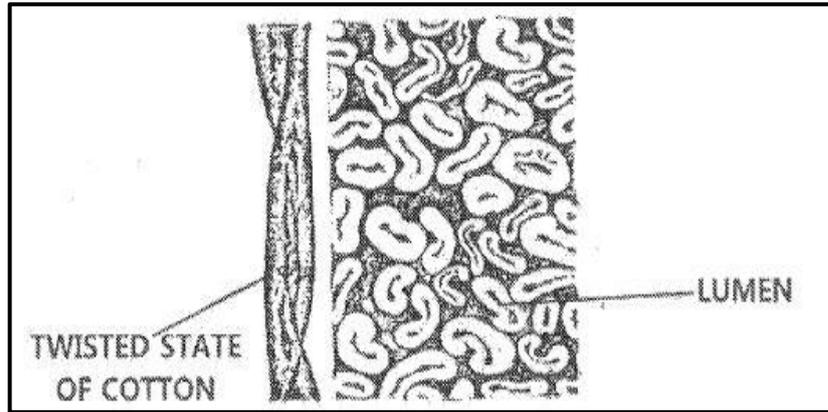
Gambar 2. Struktur Dasar Kasa (McKetta, 1993).

2.6.2 Kapas

Kapas merupakan tanaman yang memiliki peran utama dalam pemenuhan kebutuhan sandang manusia dan dibudidayakan oleh lebih dari 70

negara di seluruh dunia. Produksi kapas di Indonesia pada tahun 2014 terhitung sebanyak 1,871 ton dan memiliki produktivitas sebanyak 288 kg/ha (Kementerian Pertanian, 2014). Kapas dapat digunakan untuk penyimpanan telur maggot dengan cara meletakkan kapas basah pada media cawan petri dan dapat meningkatkan pertumbuhan larva maggot sebanyak dua kali lipat (Mangunwardoyo, *et al.*, 2011). Kapas juga dapat digunakan untuk media tanam tanaman bawang putih (Marlin, 2009). Kapas biasanya juga digunakan sebagai media tumbuh kacang hijau (Martianingsih, *et al.*, 2016).

Yun, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kapas banyak digunakan dalam kehidupan. Komposisi dari kapas adalah 90% terdiri dari serat seperti selulosa, sedikit kelembapan dan sedikit kandungan lemak. Kapas menyediakan "*thermal insulation material*" untuk mencegah transfer panas dan sebagai "*thermal retention material*" karena memiliki banyak lumen dan sebuah "*twisted state*". Kapas dapat teroksidasi ketika terkena udara. Kapas juga dapat menyebabkan debu halus berhamburan dan juga menunjukkan daya tarik yang rendah dan daya kerja yang buruk. Komposisi dari kapas yang sudah mengalami proses dari pabrik yaitu larutan amonium yang mengandung monoamonium fosfat sebesar 20 hingga 25 persen, boron 3 hingga 7 persen, surfaktan anionik 0,1 hingga 0,3 persen, *fluorine* sebesar 1,5 hingga 3,2 persen dan *phosphite acrylic* sebesar 0,5 hingga 2,5 persen. Proses pembuatan kapas pabrik dimulai dari menyiapkan kapas untuk di benamkan dalam larutan amonium kemudian kapas dikeringkan dan dilakukan dehidrasi. Perendaman kapas dilakukan selama 1 hingga 2 menit dalam larutan amonium sehingga didapatkan rasio berat kapas dan larutan amonium sebesar 5:1 atau 5:3. Proses dehidrasi menggunakan *mangle dehydrator* and pengeringan menggunakan *dielectric-heat dryer*. Proses dehidrasi ini dilakukan hingga kelembapan mencapai 70 hingga 80 persen dan pengeringan dilakukan hingga kelembapan berkurang hingga 15 persen.

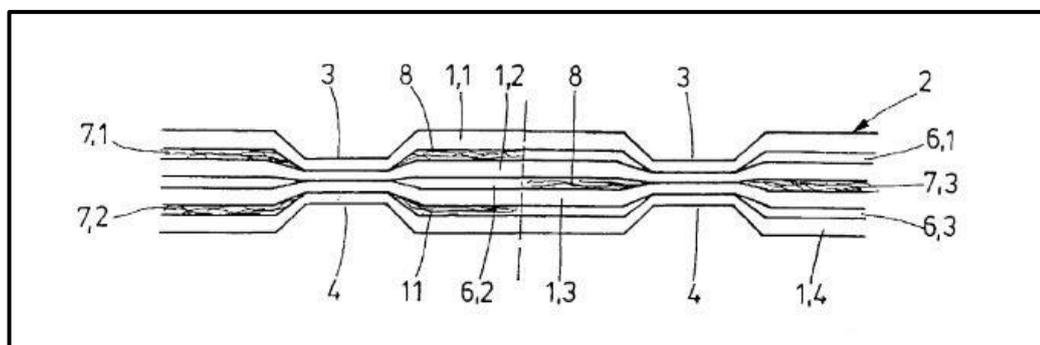


Gambar 3. Struktur Dasar Serat Kapas (Yun, *et al.*, 2014).

2.6.3 Tisu Towel

Zeng (2016) menyatakan bahwa tisu towel adalah jenis alat pembersih. Tisu towel adalah tekstil yang terbuat dari kertas, bukan kain, yang memiliki sifat penyerap. Tisu towel hanya dapat digunakan untuk sekali pakai. Air dan cairan lain akan meresap ke dalam kertas tisu sedangkan serat anyaman kertas berguna untuk menahan cairan. Cutrisni, *et al.* (2015) menambahkan bahwa tisu towel dapat digunakan sebagai media tanam padi.

Conner, *et al.* (2012) menyatakan jika produk tisu towel memiliki tekstur yang halus, berat, tebal, dan memberikan rasa hangat. Tisu towel memiliki struktur dasar *knob to knob embossing* seperti pada gambar 2. Bagian tengah tisu towel menunjukkan adanya serat yang memiliki kemampuan absorpsi yang tinggi.



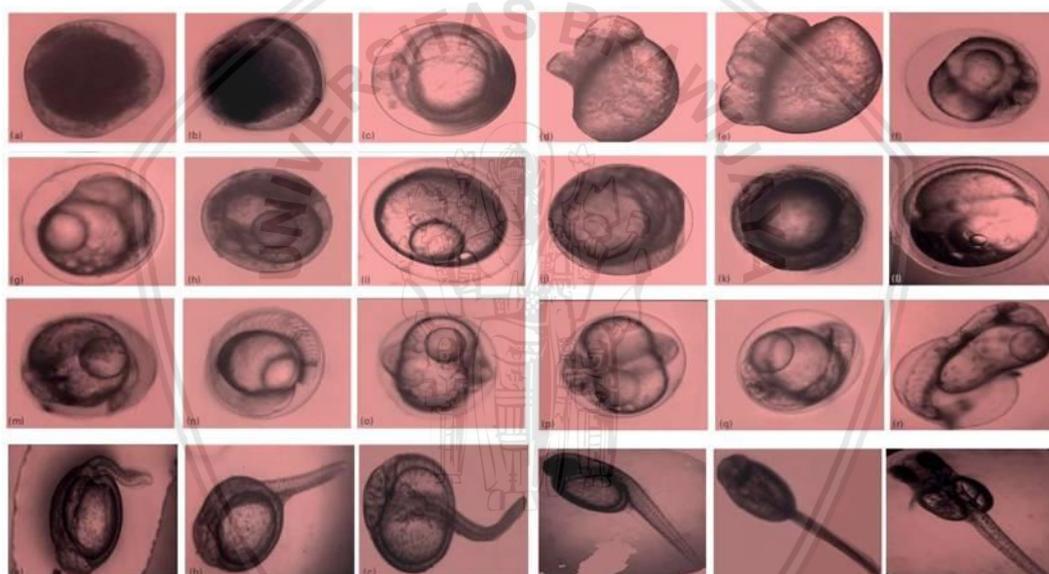
Gambar 4. Struktur Dasar Tisu Towel (Reinheimer, *et al.*, 2007)

2.7. Embriogenesis

Embriogenesis adalah proses yang terjadi setelah telur terbuahi oleh sperma. Islam, *et al.* (2017) menjelaskan jika proses embriogenesis dimulai dari pembuahan sel telur oleh sel sperma lalu dilanjutkan ke tahap pembelahan awal dimulai dengan *blastodisc* yang membelah menjadi dua *blastomer*. Kemudian dilanjutkan pembelahan empat sel dimana *blastomer* membelah secara vertikal. Tahap berikutnya adalah pembelahan delapan sel, enam belas sel dan 32 sel dimana *blastomer* menjadi lebih kecil dan memiliki ukuran yang sama. Tahap morula kemudian terjadi setelah 3-4 jam setelah fertilisasi dan mulai terbentuk lapisan tipis, bagian anterior dan posterior dari embrio sudah terdiferensiasi. Tahap selanjutnya adalah tahap blastula awal dimana pada tahap ini muncul *blastophere* pada kutub vegetal dan tahap blastula akhir dimana sel telur hampir dipenuhi *blastomer*. Kemudian memasuki tahap gastrula awal, *blastoderm* mulai menyelimuti kuning telur dengan bentuk lapisan tipis lalu tahap gastrula akhir, *blastoderm* menyelimuti $\frac{3}{4}$ bagian dari kuning telur, lapisan pelindung embrio mulai teridentifikasi. Tahap selanjutnya adalah tahap *yolk-plug* dimana terbentuk ekor dan kepala yang belum sempurna dan sudah terdiferensiasi dari kuning telur. Tahap terakhir adalah tahap dimana bagian kepala dan ekor pada embrio sudah terdiferensiasi, detak jantung mulai terlihat. Embrio mulai memanjang dan melingkari kuning telur.

Redha, *et al.* (2014) menjelaskan bahwa embriogenesis terjadi setelah pencampuran sel telur dan sel sperma. Fase pertama yaitu fase *Cleavage* yang dicirikan dengan pembentukan blastodisk pada kutub anima. *Blastodisc* akan membelah menjadi banyak sel dari 2 sel, 4 sel, 8 sel, 16 sel dan 32 sel. Fase kedua adalah fase morula yang terjadi pembelahan sel secara horizontal dan mulai terbentuk lapisan pada kutub anima. Fase ketiga yaitu fase blastula dimana akan terbentuk *neural*, *epidermal*, *notochordal*, *mesodermal* dan

endodermal dari sel *blastoderm*. Sel tersebut merupakan bakal organ yang akan terbentuk. Fase blastula ini terbagi menjadi dua yaitu fase blastula awal dan blastula akhir. Fase ketiga adalah fase gastrula dimana blastoderma menutupi hampir seluruh kuning telur. Jaringan luar embrio terus mengalami perkembangan. Fase gastrula juga mengalami dua tahap yaitu gastrula awal dan gastrula akhir. Kemudian fase keempat yaitu organogenesis yang merupakan tahap pembentukan organ pada embrio seperti syaraf, mata, tulang dan jantung. Telur yang akan menetas mengalami pembentukan organ tubuh yang hampir sempurna. Proses embriogenesis pada ikan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Proses Embriogenesis Ikan Gurami. (a) telur tidak terbuahi, (b) telur terbuahi, (c-g) pembelahan 2-32 sel, (h) fase morula, (i) fase blastula awal, (j) fase blastula akhir, (k) fase gastrula awal, (l) epiboli 30%, (m) fase gastrula tengah, (n) fase gastrula akhir, (o) pembentukan kepala dan ekor, (p) pembentukan somit, (q) embrio 18-20 jam, (r) sebelum menetas, (s) menetas, (t-x) larva usia 8-48 jam (Hosseini, *et al.*, 2014).

Proses embriogenesis terjadi setelah terjadinya pembuahan sel telur oleh sel sperma. Proses ini diawali dengan pembelahan 2 sel, 4 sel, 8 sel, 32 sel, 64 sel yang kemudian selanjutnya mengalami beberapa fase seperti morula, blastula, gastrula dan organogenesis. Pengamatan perkembangan embriogenesis ikan gurami menurut Hossein, *et al.* (2014) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Perkembangan Embriogenesis Ikan Gurami

Waktu Setelah Pemijahan (jam)	Perkembangan Embrio
0:25-0:30	Pembelahan 2 sel
0:50	Pembelahan 4 sel
1:10	Pembelahan 8 sel
1:30	Pembelahan 16 sel
2:00	Pembelahan 32 sel
3:00	Morula
3:30	Blastula awal
4:00	Blastula akhir
5:00	Gastrula awal
8:30	Gastrula akhir
10:00-13:00	Perkembangan somit
16:30	<i>Pharyngula muscular effect</i>
18:00-22:00	<i>Pre-hatching stage</i>

2.8. Proses Penetasan

Ghofur, *et al.* (2014) menyatakan bahwa proses penetasan telur pada ikan gurami ditandai apabila embrio telah lebih panjang dari pada kuning telur dan telah berbentuk sirip perut. Sebelum embrio menetas, embrio akan sering merubah posisi karena kekurangan ruang gerak didalam cangkang telur. Pergerakan ini membuat cangkang telur akan menjadi lunak dan akhirnya cangkang akan pecah. Pada bagian cangkang yang pecah ujung ekor embrionya akan dikeluarkan lebih dahulu sambil digerakkan, sedangkan bagian kepalanya akan dikeluarkan pada bagian akhir, karena bagian ini paling besar dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya.

Pratama, *et al.* (2018) menyatakan bahwa proses penetasan telur merupakan hasil dari gabungan kerja mekanik dan kerja enzimatik yang dapat membuat telur ikan menetas. Kerja mekanik disebabkan oleh pergerakan embrio. Embrio sering mengubah posisi karena ruangan dalam cangkang kurang atau ukuran embrio lebih panjang dari lingkungan di dalam cangkang. Kerja enzimatik dipengaruhi oleh enzim penetasan. Kerja enzimatik merupakan enzim yang

disebut *chorion* yang dihasilkan kelenjar *endodermal* di daerah *pharinx embryo*. Kerja enzim ini dipengaruhi oleh suhu. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan enzim mengalami denaturasi sehingga aktifitas kerja enzim terganggu. Suhu yang terlalu rendah menyebabkan enzim tidak dapat bekerja optimal karena enzim belum aktif.

2.9. Parameter Kualitas Air

2.9.1 Suhu

Suhu merupakan derajat panas dingin suatu benda. Samsundari dan Wirawan (2013) menyatakan bahwa suhu merupakan parameter lingkungan yang memiliki pengaruh besar pada hewan akuatik. Ikan merupakan hewan poikilothermal yaitu hewan yang memiliki suhu tubuh yang sama dengan suhu lingkungan sekitarnya. Suhu berpengaruh besar pada metabolisme ikan. Suhu yang tinggi akan meningkatkan metabolisme ikan sedangkan suhu yang rendah akan menurunkan metabolisme ikan. Sugihartono dan Dalimunthe (2010) menyatakan bahwa suhu mempengaruhi kelarutan oksigen di dalam air serta menyebabkan interaksi berbagai faktor lain dalam parameter kualitas air. Setiap spesies hewan akuatik memiliki suhu optimal untuk pertumbuhannya. Penetasan telur ikan gurami suhu yang paling baik sebesar 30 hingga 32°C.

2.9.2 DO / Dissolved Oxygen

Samsundari dan Wirawan (2013), oksigen terlarut adalah oksigen yang terdapat di dalam air yang digunakan oleh ikan karena ikan tidak dapat mengambil oksigen secara difusi dari udara. Tingkat konsumsi oksigen ikan dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi oksigen terlarut, ukuran ikan, aktivitas, waktu pemberian pakan dan tingkat metabolisme. Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter penting dalam perairan karena dapat mengindikasikan kualitas perairan tersebut. Ghofur, *et al.* (2014) menyatakan bahwa oksigen terlarut untuk

penetasan telur ikan gurami berkisar dari 4 hingga 7 ppm. Oksigen terlarut yang terlalu rendah akan membuat ikan mudah stress sehingga bisa mengalami kematian.

2.9.3 pH

Sugihartono dan Dalimunthe (2010) menyatakan bahwa pH atau derajat keasaman merupakan salah satu parameter baik buruknya kondisi perairan. Pengukuran pH dapat menggunakan pH meter atau kertas lakmus. pH perairan yang terlalu asam dapat ditambahkan kapur dan jika terlalu basa dapat ditambahkan asam fosfor untuk menetralkan pH. Ghofur, *et al.* (2014) menyatakan bahwa pH yang baik untuk penetasan telur adalah kisaran 6,5 hingga 7,5. Perairan yang terlalu asam dapat menyebabkan munculnya bahan beracun dalam perairan sehingga ikan mudah terserang penyakit dan stress.

2.10. Daya Tetas Telur

Redha, *et al.* (2014) menyatakan bahwa daya tetas telur merupakan nilai prosentase telur yang menetas setelah waktu tertentu. Pernyataan ini dilengkapi oleh Setiyono (2009), bahwa untuk perhitungan daya tetas telur menggunakan rumus:

$$\text{Daya Tetas Telur} = \frac{\text{Larva Normal} + \text{Larva Cacat}}{\text{Larva normal} + \text{larva cacat} + \text{telur tidak menetas}}$$

Pratama, *et al.* (2018), Daya tetas telur dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal dapat dipengaruhi oleh induk. Pembuahan yang tidak sempurna dapat terjadi karena induk yang dipakai tidak sesuai dengan syarat sebagai induk ikan gurami. Faktor eksternal dapat dipengaruhi oleh kualitas air, pemanenan dan juga metabolisme yang terhambat. Suhu yang terlalu rendah dapat menghambat perkembangan telur sehingga telur

membutuhkan waktu yang lama untuk menetas. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan rusaknya struktur enzim yang berperan selama proses penetasan.

2.11. Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan prosentase jumlah ikan yang mampu bertahan hidup selama masa pemeliharaan. Hal ini dilengkapi oleh Muchlisin, *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa perhitungan rumus kelulushidupan menggunakan rumus:

$$\text{Kelulushidupan} = \frac{\text{Jumlah Ikan Awal} - \text{Jumlah Ikan Mati}}{\text{Jumlah Ikan Awal}}$$

Kelulushidupan dapat dipengaruhi dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah ikan itu sendiri, keturunan, fisiologisnya sedangkan faktor eksternal yaitu kualitas air, suhu, pH, DO, NH₃ dan makanan. Suhu yang semakin tinggi dapat menyebabkan kelulushidupan yang semakin menurun. Kelulushidupan larva gurami yang rendah disebabkan waktu penetasan embrio yang terlalu cepat, sehingga menghasilkan larva yang prematur dan tidak dapat bertahan hidup. Suhu dingin akan mengurangi aktifitas metabolisme dari sel sehingga akan menghambat pertumbuhan, namun penurunan suhu dalam kisaran toleransi larva dapat dimanfaatkan dalam transportasi telur dan larva dimana dapat menunda penetasan telur dan memperlambat kecepatan penyerapan cadangan makanan oleh larva sehingga dapat mengurangi kematian.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Alat Penelitian

NO	ALAT	FUNGSI
1	Cawan petri	Untuk wadah penyimpanan telur ikan gurami
2	Mikroskop	Untuk mengamati perkembangan embrio ikan
3	Pipet tetes	Untuk mengambil telur
4	DO meter	Untuk mengukur oksigen terlarut dalam air
5	Termometer	Untuk mengukur suhu dalam air
6	pH meter	Untuk mengukur pH dalam air
7	Timbangan analitik	Untuk menimbang berat kering dan berat basah media
8	Gelas Ukur 500 ml	Untuk tempat merendam media
9	Gelas Ukur 100 ml	Untuk tempat merendam media
10	Aerator set	Untuk sumber oksigen
11	Bak	Untuk tempat penetasan dan pengambilan telur
12	<i>Handtally counter</i>	Untuk menghitung jumlah telur
13	Gunting	Untuk memotong tali dan media yang digunakan
14	Pinset	Untuk membantu menata dan mengambil media
15	<i>Object glass</i>	Untuk alas saat pengamatan di bawah mikroskop
16	Botol film	Untuk wadah embriogenesis
17	Saringan teh	Untuk wadah selama penetasan telur
18	<i>Hygrometer</i>	Untuk menghitung kelembapan udara
19	<i>Box Styrofoam</i>	Untuk menyimpan cawan petri

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.:

Tabel 3. Bahan Penelitian

NO	BAHAN	FUNGSI
1	Telur ikan gurami	Untuk objek yang diamati selama penelitian
2	Kasa	Untuk media penyimpanan telur
3	Kapas	Untuk media penyimpanan telur
4	Tisu towel	Untuk media penyimpanan telur
5	Air	Untuk media hidup telur dan larva ikan
6	Kertas label	Untuk penanda perlakuan
7	Tali rafia	Untuk membantu menjemur media
8	Tisu	Untuk membersihkan alat

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Setyanto (2006) menyatakan bahwa metode eksperimen biasanya menggunakan kaidah-kaidah kuantitatif secara ketat, utamanya dalam analisis data. Eksperimen adalah suatu penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas. Metode eksperimen juga mengelompokkan subyek penelitian ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang dikenai perlakuan dan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak dikenai perlakuan.

3.3 Rancangan Percobaan

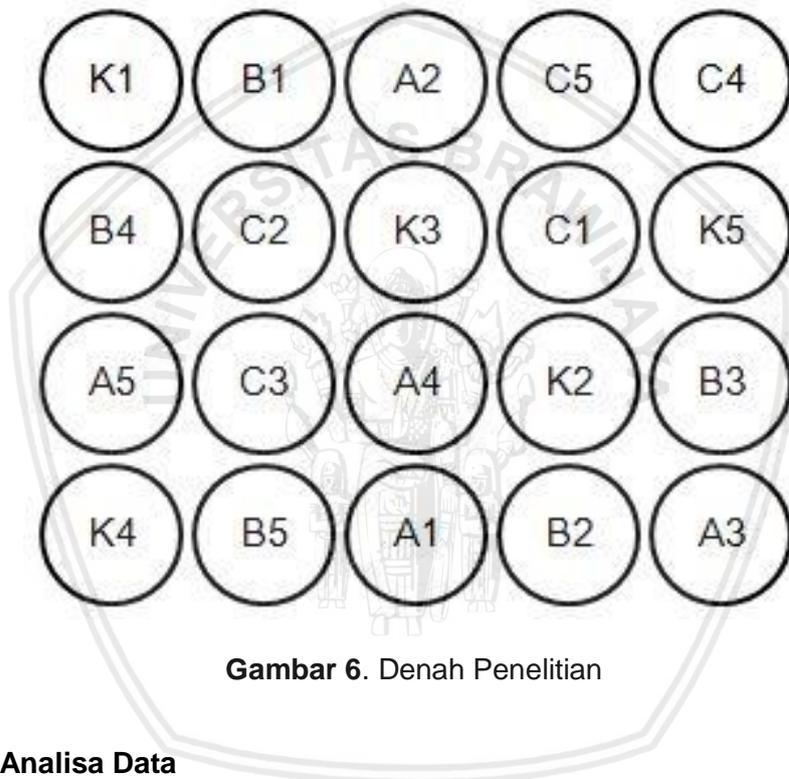
Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan media dengan keterangan sebagai berikut :

- K = perlakuan tanpa dilakukan penyimpanan
- A = perlakuan penyimpanan pada media kasa
- B = perlakuan penyimpanan pada media kapas
- C = perlakuan penyimpanan pada media tisu towel

Masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 5 kali dan kemudian telur disimpan selama 6 jam. Ketiga bahan tersebut merupakan bahan yang mudah dicari, memiliki harga yang ekonomis dan tidak mengering selama masa penyimpanan. Ketiga media tersebut digunakan karena berdasarkan hasil prapenelitian media tersebut dapat digunakan untuk menyimpan telur dalam keadaan basah selama beberapa jam dan tidak berubah menjadi kering selama masa penyimpanan. Parameter utama yang dicari adalah daya tetas telur ikan

gurami sedangkan parameter penunjang yaitu kelulushidupan, kualitas air dan embriogenesis telur ikan gurami.

Morena (2014) menyatakan jika rancangan acak lengkap merupakan suatu percobaan yang menggunakan satu faktor yang nilainya berubah-ubah. Tidak ada batas dalam pengacakan percobaan. Rancangan acak lengkap hanya boleh digunakan untuk unit eksperimen yang bersifat homogen. Denah penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Denah Penelitian

3.4 Analisa Data

Data yang sudah diperoleh selanjutnya akan di analisa menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) sesuai dengan pernyataan Ramang, *et al.* (2014) bahwa ANOVA adalah prosedur statistika untuk mengetahui rerata hitung dari 3 perlakuan atau lebih memiliki nilai yang sama atau berbeda. Beberapa alasan digunakan ANOVA yaitu memudahkan analisa beberapa sampel yang berbeda dengan resiko kesalahan terkecil, mengetahui perbedaan raerata secara signifikan dan mudah dimodifikasi dan bisa dikembangkan untuk percobaan yang

lebih rumit. Jika didapatkan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan maka dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mendapatkan perlakuan yang memiliki nilai yang paling berbeda dibanding yang lain. Perhitungan ANOVA menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2007*.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh perbedaan media penyimpanan pada cawan petri terhadap daya tetas telur ikan gurami yang telah terbuahi pada media cawan petri dimulai pada Maret 2019. Prosedur penelitian ini terdiri dari lima tahapan yakni: Tahap persiapan, tahap penempatan telur sesuai perlakuan dan ulangan, tahap pengamatan embrio, tahap perhitungan daya tetas telur dan kelulushidupan telur.

3.5.1 Tahap Persiapan

Langkah awal yang dilakukan adalah persiapan alat dan bahan yang digunakan. Cawan petri selanjutnya mulai dibersihkan dan dikeringkan. *Beaker glass* dicuci bersih lalu diisi air dan diberi aerasi untuk suplai oksigen. Air tersebut akan digunakan untuk membasahi media yang sudah disiapkan. Air pada *beaker glass* diukur kualitas airnya meliputi, suhu, pH dan DO. Suhu diukur menggunakan termometer, pH menggunakan pH meter dan DO menggunakan DO meter. Media ditimbang terlebih dahulu menggunakan timbangan analitik pada kondisi kering untuk mendapatkan nilai berat kering. Media lalu diambil menggunakan pinset lalu direndam ke dalam air hingga basah. Media yang terasa terlalu basah lalu ditiriskan. Media lalu ditimbang lagi untuk mendapatkan nilai berat basah. Media yang basah diletakkan ke dalam cawan petri yang sudah disiapkan sebelumnya. Telur yang sudah tersedia dipilih yang telah terbuahi. Telur yang telah terbuahi ditandai dengan warnanya yang kuning mengkilat sementara telur yang tidak terbuahi akan berwarna kuning keruh.

3.5.2 Tahap Penempatan Telur Sesuai Perlakuan dan Ulangan

Telur ikan gurami diambil satu persatu menggunakan sendok kemudian diletakkan ke media yang telah dibasahi sebelumnya. Penempatan telur dilakukan secara hati-hati agar telur tidak pecah. Telur diletakkan dengan kepadatan 30 butir pada masing-masing media. Telur yang sudah diletakkan pada media kemudian ditutup menggunakan media yang sama agar telur tetap dalam kondisi basah. Wadah cawan petri kemudian diletakkan di dalam *coolbox* dan disimpan selama 6 jam.

3.5.3 Tahap Pengamatan Perkembangan Embrio

Pengamatan embriogenesis menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x. Pengamatan embriogenesis dilakukan menurut Hossein, *et al.* (2017) yang disajikan dalam Tabel 1. Telur yang diamati pada embriogenesis selama masa penyimpanan di letakkan pada botol film yang sudah diberi perlakuan seperti pada cawan petri kemudian diambil setiap dilakukan pengamatan.

3.5.4 Tahap Perhitungan DayaTetas Telur

Telur yang telah disimpan selama 6 jam selanjutnya ditebar kedalam wadah yang sudah disiapkan. Telur dimasukkan ke dalam saringan teh sebagai tempat hidupnya. Pemindahan telur ini menggunakan sendok. Saringan teh tersebut diletakkan pada bak besar berisi air yang diaerasi dan selanjutnya di tunggu hingga telur menetas. Telur ikan gurami menetas pada hari kedua atau ketiga setelah terjadi pembuahan. Masrizal, *et al.* (2014) menyatakan bahwa daya tetas telur merupakan persentase telur yang telah menetas dan dapat dihitung menggunakan rumus

$$\text{Daya Tetas Telur} = \frac{\text{Telur Menetas}}{\text{Jumlah Total Telur}}$$

3.5.5 Tahap Perhitungan Kelulushidupan Telur

Telur yang telah menetas kemudian dipelihara selama 7 hari untuk mendapatkan nilai kelulushidupan. Selama masa pemeliharaan ini juga dilakukan pengamatan kualitas air. Larva ikan gurami tidak diberikan pakan hingga usia lebih dari 7 hari karena kantung kuning telur masih ada. Jika terdapat larva yang mati maka akan langsung diambil. Muchlisin, *et al.* (2016) menyatakan bahwa perhitungan rumus kelulushidupan menggunakan rumus:

$$\text{Kelulushidupan} = \frac{\text{Jumlah Larva Akhir}}{\text{Jumlah Larva Awal Tebar}}$$

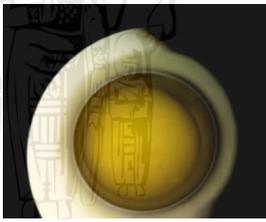
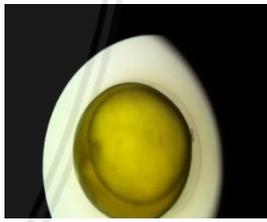
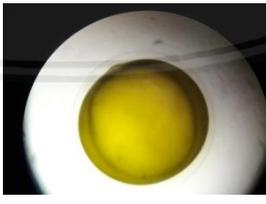
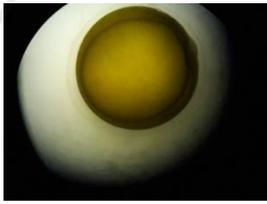
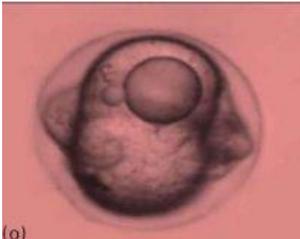
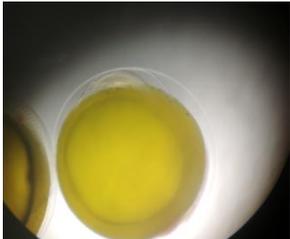


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

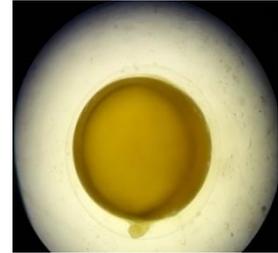
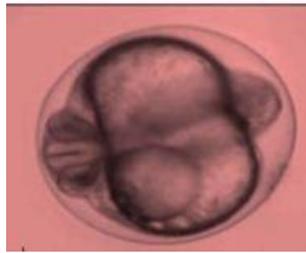
4.1 Embriogenesis

Embriogenesis adalah proses perubahan yang terjadi setelah telur terbuahi oleh sperma. Proses embriogenesis dimulai dari terjadi peleburan antara sel telur dan sperma hingga telur menetas menjadi larva. Sebelum proses penetasan tersebut telur akan mengalami beberapa fase yaitu fase morula, fase blastula, fase gastrula dan organogenesis. Pengamatan embriogenesis dilakukan dibawah mikroskop perbesaran 100x. Proses embriogenesis ikan gurami selama penelitian disajikan pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Embriogenesis Ikan Gurami

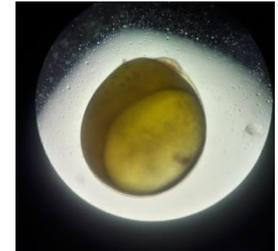
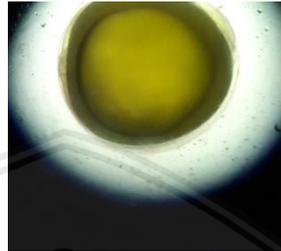
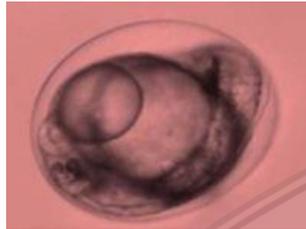
Jam Ke- (hpf)	Gambar Literatur (Hossein, et al., 2014)	Kontrol	Perlakuan
10:30	 Gastrula Awal		
13:30	 Gastrula Akhir		
18:00	 Organogenesis		

21:30



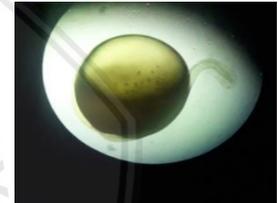
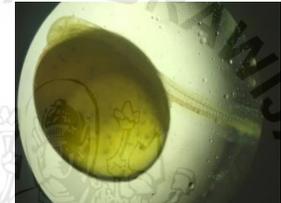
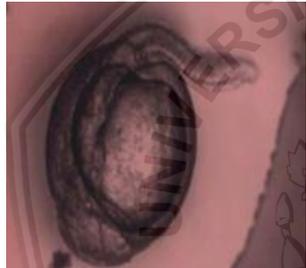
Somit

25:00



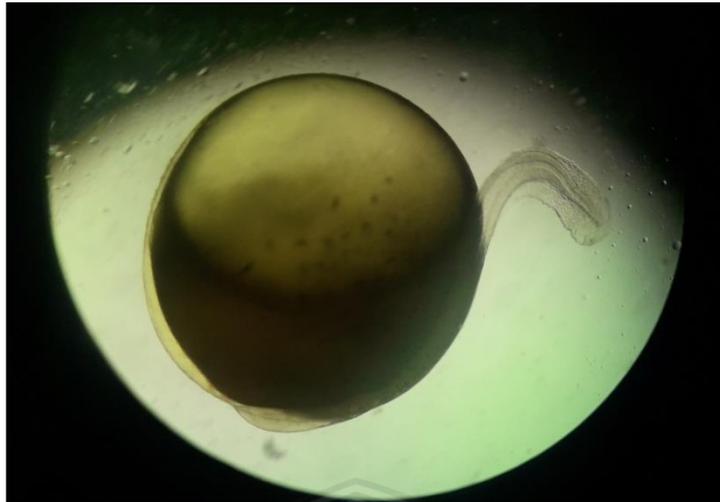
Sebelum Menetas

38:00



Menetas

Berdasarkan pengamatan embriogenesis tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara proses embriogenesis pada telur kontrol dan telur perlakuan. Pada pengamatan embriogenesis telur ikan gurami yang sudah mengalami penyimpanan pada media terdapat beberapa telur yang mengalami abnormalitas dimana bakal ekor pada telur mengalami pembengkokan yang ditampilkan pada Gambar 7. Tampak bakal ekor larva ikan gurami mengalami pembengkokan. Supriono, *et al.* (2015) menyatakan bahwa larva abnormal diindikasikan dengan ukuran tubuhnya yang lebih kecil, ujung ekor melengkung dan tubuh bengkok sehingga larva tidak berumur panjang dan biasanya mengalami kematian setelah 12 jam. Sementara untuk abnormalitas pada telur ikan meliputi hancurnya kuning telur, perubahan bentuk morfologi serta pembentukan mata dan somit yang tidak sempurna.



Gambar 7. Telur Abnormal

Hart dan Reynold (2002) menyatakan jika periode embrionik, dimulai dengan pemuahan sel telur. Periode embrionik termasuk fase pembelahan, meliputi waktu antara pemuahan dan dimulainya organogenesis, dan fase embrionik di mana ada organogenesis yang terjadi di dalam membran telur. Fase embrionik berlanjut hingga menetas dan berlanjut hingga sebagian besar kuning telur telah dimanfaatkan dan ikan mulai mengambil makanan dari luar tubuhnya. Andrianto, *et al.* (2013) menjelaskan selama proses penetasan telur disebabkan oleh gabungan kerja enzimatik dan kerja mekanik. Suhu akan mempengaruhi aktifitas enzim dimana suhu yang tinggi dapat merusak struktur protein pada enzim akan rusak sehingga telur tidak dapat menetas sedangkan jika suhu terlalu rendah enzim tidak dapat disekresikan. Kerja mekanik berupa perputaran embrio di dalam telur yang menyebabkan cangkang telur pecah.

Hossein, *et al.* (2014) menjelaskan jika proses penetasan telur dimulai dengan gerakan memutar embrio di dalam telur secara terus menerus. Gerakan ini terus menguat dan membuat kapsul telur melemah. Kapsul telur kemudian memecah dan bagian tengah dari embrio secara bertahap mulai memisah dari kulit telur. Membran telur pecah dari daerah ekor dan larva pertama kali muncul dengan bagian ekornya.

4.2 Daya Tetas Telur Ikan Gurami

Pengamatan daya tetas telur ikan gurami yang telah terbuahi pada penelitian ini dilakukan setelah telur diberikan perlakuan penyimpanan telur pada cawan petri dengan media kasa (A), kapas (B) dan tisu towel (C). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa media tisu towel memiliki hasil daya tetas telur ikan gurami lebih tinggi dibanding dengan media lainnya. Perhitungan daya tetas telur ikan gurami dapat dilihat pada Tabel 5.

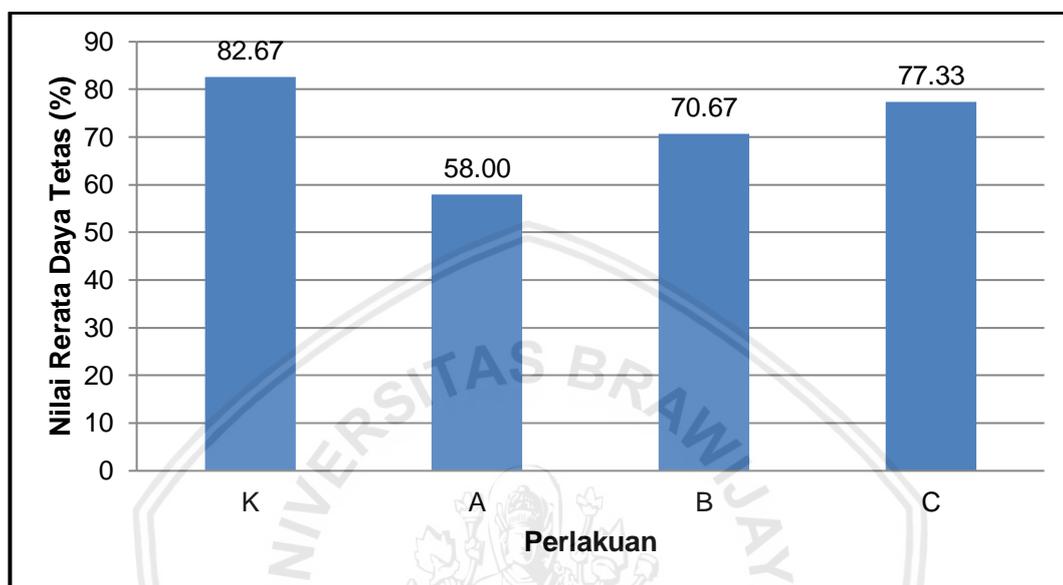
Tabel 5. Daya Tetas Telur Ikan Gurami (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rerata ±STDEV
	1	2	3	4	5		
A	56,67	56,67	63,33	60,00	53,33	290,00	58,00±3,80
B	70,00	63,33	80,00	73,33	66,67	353,33	70,67±6,41
C	70,00	76,67	83,33	73,33	83,33	386,67	77,33±5,96
K	83,33	80,00	80,00	83,33	86,67	413,33	82,67±2,78

Pada perlakuan yang diberikan, perlakuan C menghasilkan daya tetas telur yang tertinggi dengan nilai rerata sebesar 77,33%, kemudian diikuti dengan perlakuan B dengan nilai rerata sebesar 70,67% dan nilai rerata daya tetas terendah pada perlakuan A dengan nilai sebesar 58,00%. Rerata nilai daya tetas telur ikan gurami pada kontrol sebesar 82,67%.

Grafik rerata daya tetas telur ikan gurami disajikan pada gambar 8. Gambar 8 menunjukkan bahwa rerata nilai daya tetas terendah terdapat pada perlakuan A dengan nilai sebesar 58,00% dan rerata nilai daya tetas tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan nilai sebesar 77,33%. Akan tetapi nilai daya tetas perlakuan C masih lebih rendah dibanding telur ikan gurami kontrol. Hal ini disebabkan struktur kain kasa yang berbentuk seperti anyaman sehingga terdapat rongga diantara benang kasa. Rongga ini menyebabkan telur gurami yang disimpan pada media ini mengalami kerusakan karena tersangkut di antara tenunan benang kain kasa. Selain itu juga menyebabkan air yang tersimpan

pada media cepat mengalami penguapan sehingga kelembapan pada media berkurang dan dapat merusak kondisi telur. Pernyataan ini didukung oleh Fahruli dan Ihsan (2018) yang menyatakan bahwa struktur kain kasa terbuat dari anyaman polos sehingga memiliki rongga di antara tiap anyaman.



Gambar 8. Grafik Rerata Daya Tetas Telur Ikan Gurami

Selanjutnya dilakukan analisis uji sidik ragam. Analisis uji sidik ragam digunakan untuk mengetahui apakah perlakuan perbedaan media yang diberikan berpengaruh terhadap daya tetas telur ikan gurami. Analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Daya Tetas Telur Ikan Gurami

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHITUNG	F5%	F1%
Perlakuan	3	1699,44	566,48	22,91**	3,24	5,29
Acak	16	395,56	24,72			
Total	19	2095,00				

Keterangan: * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata; ns = tidak berbeda

Hasil analisa sidik ragam pada Tabel 6 menunjukkan bahwa F hitung didapatkan sebesar 22,91 yang memiliki nilai lebih besar daripada F5% dengan nilai 3,24 dan F1% dengan nilai 5,29. Dengan hasil F hitung yang lebih besar,

menunjukkan perlakuan perbedaan media penyimpanan yang dilakukan berpengaruh terhadap penurunan nilai HR pada telur ikan gurami. Dari hasil tersebut diperoleh bahwa penelitian ini menerima H1 dan menolak H0.

Karena nilai F hitung lebih besar daripada F5% dan F1% maka perlu dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil untuk mengetahui perlakuan yang paling memberikan pengaruh yang berbeda dalam penelitian ini. Perhitungan Uji BNT yang dilakukan pertama kali adalah menghitung nilai BNT 5% yang diperoleh dari nilai SED. Nilai SED didapatkan sebesar 3,14 sehingga diperoleh hasil BNT 5% sebesar 6,67. Uji BNT selanjutnya disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Terkecil

	Rata-Rata Perlakuan	A	B	C	K	Notasi
		58,00	70,67	77,33	82,67	
A	58,00	-				a
B	70,67	12,67**	-			b
C	77,33	19,33	6,66 ^{ns}	-		b
K	82,67	24,67	12,00	5,34 ^{ns}	-	b

Berdasarkan uji BNT pada Tabel 7 menunjukkan jika perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan perlakuan kontrol.

Data nilai daya tetas di Tabel 7 menunjukkan jika terdapat perbedaan yang berpengaruh antara media kasa, kapas dan tisu towel yang menunjukkan bahwa ketiga media tersebut dapat digunakan sebagai media penyimpanan telur ikan gurami yang telah terbuahi pada cawan petri. Perlakuan penyimpanan pada media tisu towel tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Nilai daya tetas tertinggi didapatkan pada media tisu towel dimana berdasarkan perhitungan berat basah tisu towel memiliki perubahan nilai berat basah yang 10 kali lebih besar dibanding berat kering. Berat basah tisu towel ini lebih berat dibanding berat basah media kapas dan kasa. Nilai berat basah ini menunjukkan jika tisu

towel memiliki kemampuan untuk menyerap air lebih banyak dibanding media lainnya. Hal ini dapat meminimalisir terjadinya pengeringan media selama masa penyimpanan sehingga telur lebih aman disimpan pada media tisu towel.

Berdasarkan data berat kering dan berat basah didapatkan jika kasa dapat menyimpan air 8 kali lipat dari berat kering, kapas menyimpan air 9 kali lipat dari berat kering dan tisu towel mampu menyimpan air 10 kali lipat dari berat kering. Tisu towel memiliki kemampuan menyimpan air paling tinggi dibanding media yang lain. Hal ini dijelaskan oleh Horezniak, *et al.* (2011) menyatakan jika tisu towel memiliki kemampuan menyerap air yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan tisu towel memiliki struktur berserat. Struktur berserat ini memiliki kemampuan menyerap yang baik dan memiliki daya regang yang tinggi sehingga tisu towel lebih kuat dan tidak mudah mengalami kerusakan.

Kasa memiliki bahan dasar yaitu serat kapas. Fahruli dan Ikhsan (2018) menyatakan jika serat kapas merupakan jenis serat yang memiliki daya serap yang paling baik sehingga sangat baik untuk digunakan sebagai bahan penyusun kain kasa. Bahan baku yang penting dari kain kasa adalah benang yang terbuat dari kapas. Benang kapas memiliki fleksibilitas yang tinggi akan tetapi benang kapas mudah terkena jamur jika berada dalam keadaan lembap. Struktur kain kasa terbuat dari anyaman polos sehingga memiliki rongga di antara tiap anyaman. Rongga yang terdapat pada kasa ini menyebabkan telur ikan gurami terjebak di antara rongga tersebut, sehingga ketika telur akan dipindahkan ke media penetasan, telur mengalami kerusakan.

Nilai daya tetas telur yang berbeda dapat dipengaruhi beberapa faktor internal maupun eksternal. Ghofur, *et al.* (2014) menyatakan bahwa dalam penetasan telur ikan terdapat faktor luar yang berpengaruh. Faktor luar tersebut berupa oksigen, pH, suhu dan intensitas cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari yang tinggi pada perairan akan meningkatkan suhu perairan. Proses

penetasan akan berlangsung lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi karena metabolisme akan berjalan lebih cepat. Pernyataan ini ditambahkan oleh pendapat Arfah, *et al.*, (2006) yang menyatakan jika proses penetasan telur membutuhkan oksigen untuk pernafasannya. Oksigen yang rendah atau kurang dapat mengganggu proses respirasi pada telur sehingga telur mengalami kematian. Sugihartono, *et al.* (2010) menjelaskan bahwa pada perkembangan awal pada telur yang terpenting adalah suhu tidak boleh terlalu rendah atau terlalu tinggi. Telur dalam fase morula dan blastula memiliki kepekaan yang lebih tinggi terhadap suhu, cahaya dan oksigen. Hal ini menyebabkan selama proses penetasan telur dilakukan sebaiknya dilakukan pada kondisi yang optimal.

4.3 Kelulushidupan Larva Ikan Gurami

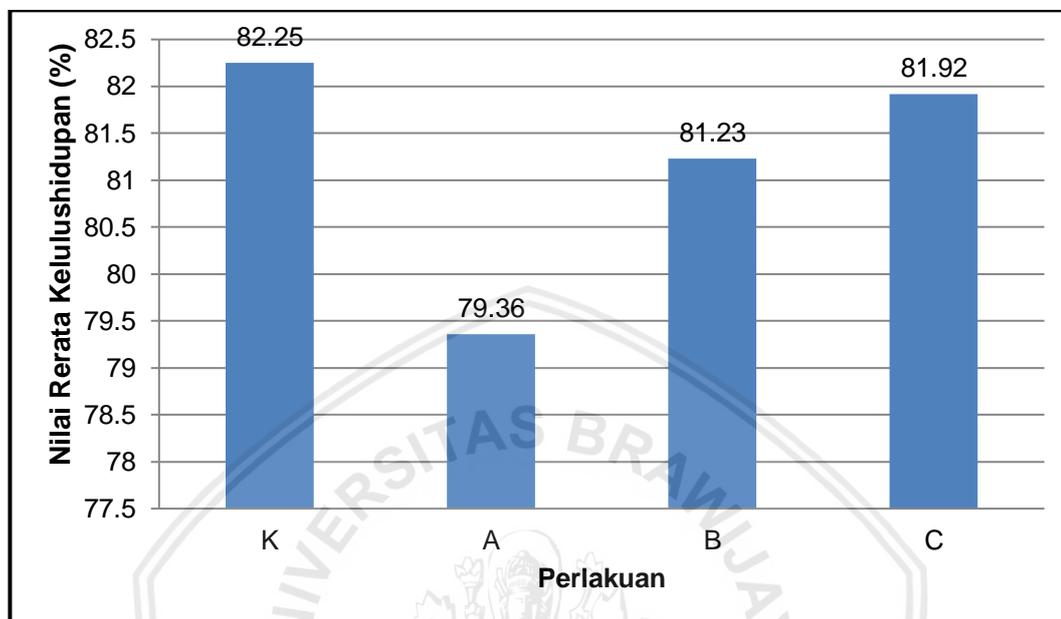
Pengamatan kelulushidupan larva ikan gurami pada penelitian ini dilakukan setelah telur menetas menjadi larva. Larva tersebut kemudian dipelihara selama 7 hari yakni pada fase dimana kuning telur pada larva sudah habis dan larva mulai mencari makan sendiri. Data hasil kelulushidupan larva ikan gurami disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Kelulushidupan Larva Ikan Gurami (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rerata ±STDEV
	1	2	3	4	5		
A	82,35	76,47	78,95	77,78	81,25	396,80	79,36±2,43
B	80,95	84,21	79,17	81,82	80,00	406,15	81,23±1,94
C	80,95	78,26	80,00	86,36	84,00	409,58	81,92±3,24
K	84,00	83,33	79,17	84,00	80,77	411,27	82,25±2,18

Nilai rerata kelulushidupan larva ikan gurami tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu media tisu towel dengan nilai rerata kelulushidupan sebesar 81,92 persen, kemudian pada perlakuan B yaitu media kapas dengan nilai rerata kelulushidupan sebesar 81,23 persen dan perlakuan A yaitu media kasa dengan

nilai rerata kelulushidupan sebesar 79,36 persen. Nilai rerata kelulushidupan pada kontrol sebesar 82,25 persen. Grafik nilai rerata kelulushidupan larva ikan gurami disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Grafik Rerata Kelulushidupan Larva Ikan Gurami

Pada gambar 10 menunjukkan bahwa nilai rerata kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan menggunakan tisu towel dengan nilai sebesar 81,92 persen dan terendah pada perlakuan kasa dengan nilai sebesar 79,36 persen. Nilai kelulushidupan pada larva kontrol sebesar 82,25 persen.

Nilai kelulushidupan pada perlakuan dengan media tisu towel tidak berbeda jauh dengan kontrol. Rerata nilai kelulushidupan larva ikan gurami pada media tisu towel memiliki nilai yang lebih tinggi karena telur yang menetas pada media tersebut juga cukup banyak. Sementara untuk media kasa memiliki nilai daya tetas telur yang rendah karena kemampuan kasa dalam menyimpan air tidak sebaik media tisu towel maupun kapas. Sehingga walaupun beberapa telur pada media kasa menetas tapi tidak dapat bertahan hidup selama masa pemeliharaan karena pengaruh tidak langsung selama masa penyimpanan pada kasa.

Data kelulushidupan larva selanjutnya di uji sidik ragam untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan terhadap kelulushidupan larva ikan gurami. Analisa uji sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisa Sidik Ragam Kelulushidupan Larva Ikan Gurami

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHITUNG	F5%	F1%
Perlakuan	3	25,05	8,35	1,34 ^{ns}	3,24	5,29
Acak	16	99,71	6,23			
Total	19	124,76				

Keterangan: * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata; ns = tidak berbeda

Hasil analisa sidik ragam pada Tabel 9 menunjukkan bahwa F hitung didapatkan sebesar 1,34 yang memiliki nilai lebih kecil daripada F5% dan F1%. Dengan hasil F hitung yang lebih kecil, menunjukkan perlakuan perbedaan media penyimpanan yang dilakukan tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan nilai kelulushidupan larva ikan gurami.

Pemberian perlakuan perbedaan media penyimpanan pada cawan petri tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan larva ikan gurami. Faktor penting selama pemeliharaan larva ikan yaitu kualitas air dan pemberian pakan yang sesuai bukaan mulut. Nilai kelulushidupan larva gurami lebih banyak dipengaruhi oleh kualitas air selama masa pemeliharaan. Nilai kelulushidupan yang tinggi dapat dipengaruhi kualitas air media selama masa pemeliharaan yang optimal.

Salah satu parameter kualitas air yang diamati selama penelitian adalah suhu. Suhu berperan penting selama masa pemeliharaan larva. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Arfah, *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa suhu untuk pemeliharaan larva ikan gurami yang optimal berkisar antara 26 hingga 30°C. Fase embrio maupun larva memiliki kepekan yang tinggi terhadap pengaruh lingkungan. Perubahan lingkungan yang terjadi akan memberikan dampak

bahkan dapat menyebabkan kematian. Hal ini dikarenakan fase larva merupakan fase kritis yang perlu diperhatikan kualitas air selama pemeliharaan.

Pratama, *et al.* (2018) menjelaskan bahwa fase larva merupakan fase paling rentan dan paling sensitif terhadap lingkungan. Faktor dari lingkungan yang paling berpengaruh yaitu suhu. Suhu yang dingin dapat mengurangi aktifitas metabolisme pada larva. Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan laju metabolisme dalam tubuh larva. Kematian pada larva dapat disebabkan oleh waktu penetasan embrio yang terlalu cepat sehingga menghasilkan larva yang prematur dan tidak dapat bertahan hidup. Lucas, *et al.* (2015) menyatakan bahwa fase kritis larva yaitu saat kuning telur mulai habis dan larva mulai mengambil makanan dari luar.

Oksigen selama masa pemeliharaan juga berperan penting. Rohman, *et al.* (2017) menyatakan bahwa oksigen juga berperan dalam metabolisme ikan. Oksigen terlarut yang rendah pada perairan akan menyebabkan ikan membuka tutup insangnya untuk mendapatkan oksigen untuk metabolisme tubuh. Jika oksigen dalam perairan sedikit maka ikan akan semakin cepat membuka tutup insangnya. Semakin cepat pergerakan insang yang terbuka dan menutup ini menyebabkan banyak energi yang digunakan dan ikan akan semakin sulit bernafas. Hal ini dapat menyebabkan kematian pada ikan.

4.4 Kualitas Air

4.4.1 Penyimpanan Telur

Data kualitas air penyimpanan telur ikan gurami yang telah terbuahi pada cawan petri ini didapatkan sebelum dan sesudah dilakukan penyimpanan. Data kualitas air sebelum dilakukan penyimpanan diambil dari air yang digunakan untuk membasahi media sedangkan data kualitas air setelah dilakukan penyimpanan diambil dari air yang sudah digunakan setelah

penyimpanan. Data yang digunakan yaitu suhu, DO dan pH. Pengukuran suhu menggunakan termometer, pengukuran DO menggunakan DO meter dan pengukuran pH menggunakan pH meter. Hasil pengukuran kualitas air yang didapatkan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Kualitas Air Media Penyimpanan

Parameter	Awal	Akhir	Literatur
Suhu (°C)	25,6	24,2	24-30 (Ghofur, <i>et al.</i> 2014)
<i>Dissolved Oxigen</i> (ppm)	6,8	6,6	4,7-6,5 (Ghofur, <i>et al.</i> 2014)
pH	7,0	7,7	7,0-8,1 (Ghofur, <i>et al.</i> 2014)

Berdasarkan data yang telah didapatkan pada Tabel 10, dapat diketahui bahwa suhu awal media sebesar 25,6°C sedangkan suhu akhir media penetasan berkisar 24,2°C. Nilai DO awal media yang didapatkan sebesar 6,8 ppm sedangkan DO akhir media penetasan berkisar 6,7 ppm. Nilai pH media awal sebesar 7 sedangkan nilai pH akhir media berkisar 7,7. Data kualitas air selengkapnya disajikan pada lampiran 4.

Rerata nilai suhu dan pH selama masa penetasan berada dalam kisaran optimal sesuai dengan pernyataan Ghofur, *et al.* (2014) yang menyatakan jika suhu optimal untuk penetasan telur adalah 24-30 °C dan pH sebesar 7,0-8,1. Kualitas air akan berpengaruh terhadap derajat penetasan telur. Kisaran kualitas air yang tidak sesuai akan menyebabkan telur mudah mengalami kematian karena terkena jamur atau hal yang lainnya. Suhu berperan penting dalam proses metabolisme di dalam telur, sehingga suhu selama penetasan harus tetap berada dalam kisaran yang optimal. Redha, *et al.* (2014) menyatakan bahwa suhu berperan penting dalam penetasan telur ikan. Suhu yang tinggi maka telur menetas semakin cepat sedangkan suhu yang rendah maka kemungkinan telur menetas jumlahnya sedikit. Suhu mempengaruhi aktivitas enzim yang berperan dalam penetasan telur. Suhu yang ekstrim dapat mengakibatkan kerja enzim

menjadi terganggu. Suhu terlalu tinggi menyebabkan struktur protein pada enzim mengalami kerusakan sedangkan suhu yang rendah menyebabkan aktivitas enzim akan terganggu dan enzim tidak dapat disekresikan.

Kualitas air selama masa penyimpanan telur di dalam cawan petri cenderung menunjukkan hasil suhu yang menurun. Pratama, *et al.* (2018) menjelaskan jika suhu dingin mengurangi aktifitas metabolisme dari sel sehingga akan menghambat pertumbuhan. Penurunan suhu yang berada dalam kisaran toleransi telur ikan dapat dimanfaatkan untuk transportasi telur dan menunda proses penetasan telur.

Oksigen sangat berpengaruh terhadap daya tetas telur ikan. Ghofur, *et al.* (2014) menyatakan bahwa oksigen sangat dibutuhkan telur. Oksigen masuk ke dalam telur secara difusi melalui lapisan permukaan cangkang telur. Jika oksigen tercukupi maka metabolisme di dalam telur ikan dapat berjalan dengan baik. Sehingga telur dapat menetas dengan kualitas yang baik.

4.4.2 Pemeliharaan Larva

Pengukuran kualitas air pemeliharaan larva selama penelitian berlangsung juga dilakukan sebanyak 2 kali sehari yakni pada pukul 05.00 dan 14.00. Media penetasan telur hasil perlakuan ditambahkan aerasi untuk suplai DO dalam air dan penambahan *heater* akuarium untuk menjaga suhu agar fluktuasi suhu tidak terlalu signifikan. Hasil pengukuran kualitas air yang didapatkan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Kualitas Air Pemeliharaan Larva

Parameter	Pagi	Siang	Literatur
Suhu (°C)	22,3-24,8	22,4-26,2	26-32°C (Sugihartono dan Dalimunthe, 2010)
<i>Dissolved Oxygen</i> (DO) (ppm)	6,2-7,4	6,8-7,7	5,1-6,2 ppm (Sugihartono dan Dalimunthe, 2010)
pH	6,8-7,5	7,3-7,8	6,5-7,5 (Sugihartono

Hasil penelitian ini menunjukkan jika suhu air selama pemeliharaan larva memiliki nilai yang cukup rendah jika dibandingkan dengan jurnal. Jumaidi, *et al.* (2017) menyatakan jika suhu yang tinggi dapat menyebabkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme juga meningkat. Hal ini mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Sedangkan suhu air yang rendah akan menurunkan laju metabolisme ikan sehingga nafsu makan larva juga akan menurun.

Pratama dan Mukti (2018) menjelaskan jika perubahan suhu mencapai 4°C tidak berpengaruh banyak pada ikan gurami karena ikan gurami mengalami stres apabila perubahan suhu mencapai lebih dari 5°C. Oksigen dalam perairan juga berperan penting. Kadar oksigen yang menurun dapat menyebabkan ikan mengalami stres, anoreksia, bahkan kematian massal. Kadar oksigen terlarut dalam pemeliharaan larva yang optimal dapat meningkatkan kelulushidupan serta laju pertumbuhan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian perlakuan penyimpanan telur ikan gurami menggunakan media penyimpanan kasa, kapas dan tisu towel pada cawan petri memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai daya tetas telur ikan gurami. Nilai daya tetas telur ikan gurami tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu media tisu towel dengan nilai rerata daya tetas sebesar 77,33 persen.
2. Perbedaan media penyimpanan pada telur ikan gurami tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan larva ikan gurami, nilai rata-rata sintasan larva perlakuan C menjadi perlakuan terbaik dengan rata-rata sintasan sebesar 81,92 persen.

5.2 Saran

Saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan ini yaitu pengembangan media transportasi menggunakan media tisu towel agar dapat menampung jumlah telur lebih banyak sehingga efisien untuk pengiriman telur. Serta diperlukan penelitian lanjutan mengenai kandungan kimia dan daya serap dalam media tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amornsakun, T., S. Kullai dan A. Hassan. 2014. Some aspects in early life stage of giant gourami, *Osphronemus goramy* (Lacepede) larvae. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 36 (5): 493-498.
- Andriyanto, W., B. Slamet dan I Made Dharma Jaya Ariawan. 2013. Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Pelctropoma laevis*) pada suhu media berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* 5 (1): 192-203.
- Arfah, H., L. Maftucha dan O. Carman. 2006. Pemijahan secara buatan pada ikan gurame *Osphronemus gouramy* Lac. dengan penyuntikan ovaprim. *Jurnal Akuakultur Indonesia.* 5 (2): 103-112.
- Azrita dan Syandri. 2015. Morphological character among five strains of giant gourami, *Oshpronemus gouramy* Lacepede, 1801 (Actinopterygii: Perciformes: Osphronemidae) using a truss morphometric system. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies.* 2 (6): 344-350.
- Baras, E., O. Z. Arifin, J. Slembrouck, J. Subagja, A. H. Kristanto dan M. Legendre. 2018. Oil globule size in fish eggs: A matter of biome and reproductive strategy. *Fish and Fisheries.* 1-7.
- Conner, R. L., L. K. Weber and J. W. Winkle. 2012. Quality communicative indicia for paper towel products. *United States Patent.* 1-14.
- Cutrisni, F. C. Suwarno dan Suwarno. 2015. Pengujian vigor daya simpan dengan metode pengusangan cepat fisik dan vigor kekuatan tumbuh pada benih padi. *Bul. Agrohorti.* 3(3): 366-376.
- Dharma, T. S., K. Mi'raj dan G. S. Wibawa. 2013. Peningkatan kepadatan telur ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) terhadap derajat penetasan dan kehidupan prolarva pada transportasi sistem tertutup. *Konferensi Akuakultur Indonesia.* 200-206.
- Fahruli, A. dan Ikhsan. 2018. Pra Rancangan Pabrik Pertenunan Kain Kasa Steril Kapasitas Produksi 108.000 Kilogram Per Tahun. *Skripsi.* Fakultas Teknologi Industri : Universitas Islam Indonesia.
- Ghofur, M., M. Sugihartono dan R. Thomas. 2014. Efektifitas pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*. L) terhadap penetasan telur ikan gurami (*Osphronemus gouramy*. Lac). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi.* 14 (1): 37-44.
- Hart, P. J. B., dan J. D. Reynolds. 2002. Handbook of Fish Biology and Fisheries Volume 1. United Kingdom: Blackwell Publishing. 420 p.
- Hossen, M. S., A. H. M. M. Riza, S. F. Rakhi, M. M. Rahman, M. A. Alam dan Z. Hossain. 2014. Observation of embryonic and early larval development of striped gourami, *Trichogaster fasciata* (Perciformer: Osphronemidae). *EurAsian Journal of Biosciences.* 8 : 61-70.

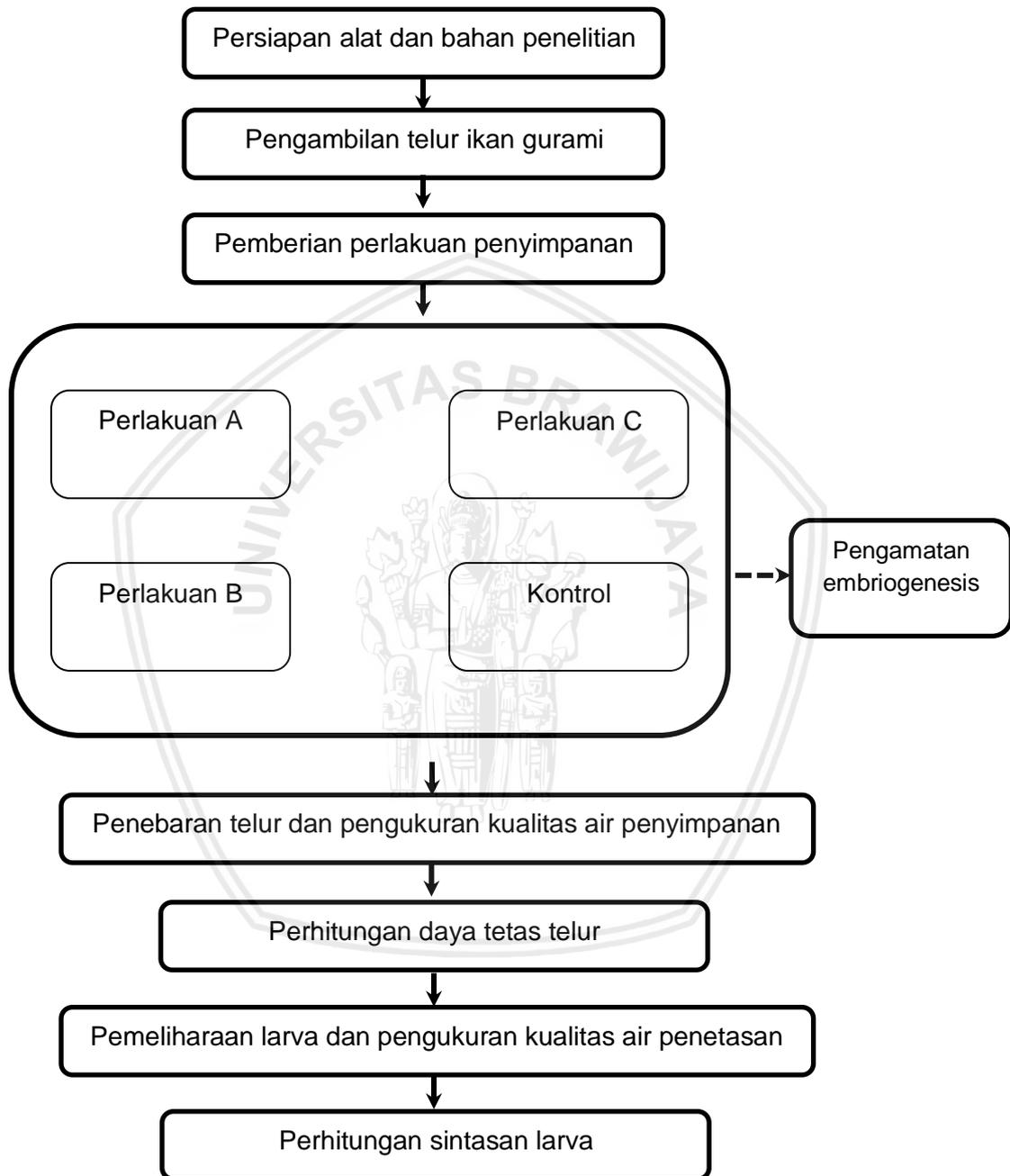
- Horenziak, S. A., E. E. Prodoehl, dan N. J. Wilke. 2011. High bulk strong absorbent single ply tissue towel paper product. *United States Patent*. 162: 1-10.
- Islam, M. S., L. R. Ray, P. Boidya dan P. Paul. 2017. Embryonic development of banded gourami, *Colisa fasciata* in captive condition. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 5 (6): 420-425.
- Ismi, Suko. 2013. Lama waktu dan kepadatan telur dalam upaya perbaikan teknologi transportasi tertutup pada telur kerapu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5 (1): 54-59.
- Jumaidi, A., H. Yulianto dan E. Efendi. 2016. Pengaruh debit air terhadap perbaikan kualitas air pada sistem resirkulasi dan hubungannya dengan sintasan dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Oshphronemus gouramy*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 5 (1) : 1-10.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2015. Analisis data pokok kelautan dan perikanan 2015. Pusat data, statistik dan informasi.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S. N. Kartikasari dan S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Republic of Indonesia: Perplus ed Ltd.
- Lucas, W. G. F., O. J. Kalesaran dan C. Lumenta. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3 (2): 19-28.
- Mangunwardoyo, W., Aulia dan S. Hem. Penggunaan bungkil inti kelapa sawit hasil biokonversi sebagai substrat pertumbuhan larva *Hermetia illucens* L (Maggot). *Biota*. 16 (2): 166-172.
- Marlin. 2009. Induksi pertumbuhan eksplan bawang putih (*Allium sativum* L.) "umbi seribu manfaat" dalam media cair secara *in vitro*. *Seminar Nasional Tanaman Obat*. 1-10.
- Martianingsih, N., H. W. Sudrajat dan L. Darlian. 2016. Analisis kandungan protein kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap variasi waktu perkecambahan. *J. AMPIBI*. 1(2): 38-42.
- Masrizal, Z. Udin dan U. Bulanin. 2015. Effect of energy, lipid and protein content in broodstock diets on spawning fecundity and eggs quality of giant gourami (*Osphronemus gouramy* Lac). *Pakistan Journal of Nutrition*. 14 (7): 412-416.
- McKetta, John J. 1993. *Chemical Processing Handbook*. CRC Press. 992p.
- Morena, Yenita. 2014. Desain eksperimen pengaruh pemanasan terhadap penurunan berat dan kandungan kadar air dalam kernel kelapa sawit menggunakan rancangan acak lengkap (studi kasus: pt. Ciliandra perkasa). *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*. 11(1): 1-9.

- Morioka, S., B. Vingichith, P. Phommachan dan P. Chantasone. 2013. Growth and morphological development of laboratory-reared larval and juvenile giant gourami *Osphronemus goramy* (Perciformes: Osphronemidae). *Ichthyol Res.* 60 : 209–217.
- Muchlisin, Z. A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A. A. Muhammadar, Z. Jalil dan C. Yulvizar. 2016. The effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of *Keureling* Fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika.* 8(2): 172-177
- Nur, B., S. Cindelas dan N. Meilisza. 2017. Induksi pematangan gonad ikan gurami cokelat (*Sphaerichthys osphromenoides* Canestrini, 1860) menggunakan pregnant mare serum gonadotropin dan antidopamin. *Jurnal Riset Akuakultur.* 12 (1): 69-76.
- Oktavianto, D., U. Susilo dan S. Priyanto. 2014. Respon aktivitas amilase dan protease ikan gurami *Osphronemus gouramy* Lac. terhadap perbedaan temperatur air. *Scripta Biologica.* 1 (4): 14-18.
- Pratama, B. A., T. Susilowati dan T. Yuniarti. 2018. Pengaruh perbedaan suhu terhadap lama penetasan telur, daya tetas telur, kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) strain bastar. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis.* 2 (1): 59-65.
- Radona, D. dan N. Nafiqoh. 2014. Karakterisasi reproduksi dan nilai heterosis hasil persilangan ikan gurame bastar dan bluesafir. *Berita Biologi.* 13(2): 153-159.
- Rahmat, R. P. 2013. Budi Daya Gurami. Agromedia. 100hlm.
- Ramang, R., D. A. T. Sina dan M. Irpan. 2014. Studi kelayakan teknis penggunaan pasir laut alor kecil terhadap kualitas beton yang dihasilkan. *Jurnal Teknik Sipil.* 3 (2): 111-124.
- Redha, A. R., E. I. Raharjo dan H. Hasan. 2014. Pengaruh suhu yang berbeda terhadap perkembangan embrio dan daya tetas telur ikan kelabau (*Osteochilus melanopleura*). *Jurnal Ruaya.* 4: 1-8.
- Reinheimer, H. A., A. Chatterjee, dan J. von Heimbürg. 2007. Multiply Tissue Product. *United States Patent.* 10 (336): 1-7.
- Rohman, T., Y. T Wulandari, W. I. Leksani dan D. Chandrawati. 2017. Pengaruh perbedaan salinitas air terhadap survival rate dan respon fisiologis benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek.* 114-123.
- Samsundari, S., dan G. A. Wirawan. 2013. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma.* 8 (2): 86-97.
- Saparinto, Cahyo. 2008. Panduan Lengkap Gurami. Penebar Swadaya Grup. 194hlm.

- Setyono, Budi. 2009. Pengaruh perbedaan konsentrasi bahan pada pengencer sperma ikan “skim kuning telur” terhadap laju fertilisasi, laju penetasan dan sintasan ikan mas (*Cyprinus carpio L.*). *Gamma*. 5 (1): 1-12.
- Setyono, A. Eko. 2006. Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. 3 (1): 37-48
- Sugihartono, M., dan M. Dalimunthe. 2010. Pengaruh perbedaan suhu terhadap penetasan telur ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac*). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 10 (3): 58-61.
- Sugihartono, Muhammad. 2013. Respon tingkat kepadatan telur ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*) yang berbeda terhadap daya tetas telur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 13 (4): 127-131.
- Sularto, R. Febrianti dan Suharyanto. 2016. Perbandingan jenis kelamin dan dimorfisme seksual pada pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus goramy*) serta implikasinya terhadap strategi seleksinya. *Jurnal Riset Akuakultur*. 11 (4): 307-312.
- Sunarma, A., Subandri dan P. Sumedi. 2007. Hasil awal pengembangan metode induced-breeding dan perkembangan embrio ikan gurami. *Masyarakat Sains Kelautan dan Perikanan*. 1-9.
- Yun, G., G. Yun, K. H. So dan W. Song. 2014. Multi-use functional cotton, and method for manufacturing same. *United States Patent Application Publication*. 1-11.
- Zeng, Qing Hai. 2016. Paper Towel Holder. *United States Patent Application Publication*. 1-12.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alur Prosedur Penelitian



Keterangan :

- K = Tanpa perlakuan penyimpanan (Kontrol)
- A = Penyimpanan pada media kasa
- B = Penyimpanan pada media kapas
- C = Penyimpanan pada media tisu towel

Lampiran 2. Perhitungan Daya Tetas Telur dan Kelulushidupan Larva Ikan Gurami

a. Daya Tetas Telur

$$\text{Daya Tetas Telur} = \frac{\text{Larva Normal} + \text{Larva Cacat}}{\text{Larva normal} + \text{larva cacat} + \text{telur tidak menetas}} \times 100$$

Perlakuan	Jumlah Telur Perlakuan	Telur Menetas	Perhitungan	Daya Tetas (%)
A1	30	17	$= \frac{17}{30} \times 100$	56,67
A2	30	17	$= \frac{17}{30} \times 100$	56,67
A3	30	19	$= \frac{19}{30} \times 100$	63,33
A4	30	18	$= \frac{18}{30} \times 100$	60,00
A5	30	16	$= \frac{16}{30} \times 100$	53,33
B1	30	21	$= \frac{21}{30} \times 100$	70,00
B2	30	19	$= \frac{19}{30} \times 100$	63,33
B3	30	24	$= \frac{24}{30} \times 100$	80,00
B4	30	22	$= \frac{22}{30} \times 100$	73,33
B5	30	20	$= \frac{20}{30} \times 100$	66,67
C1	30	21	$= \frac{21}{30} \times 100$	70,00
C2	30	23	$= \frac{23}{30} \times 100$	76,67
C3	30	25	$= \frac{25}{30} \times 100$	83,33
C4	30	22	$= \frac{22}{30} \times 100$	73,33
C5	30	25	$= \frac{25}{30} \times 100$	83,33
K1	30	25	$= \frac{25}{30} \times 100$	83,33
K2	30	24	$= \frac{24}{30} \times 100$	80,00
K3	30	24	$= \frac{24}{30} \times 100$	80,00
K4	30	25	$= \frac{25}{30} \times 100$	83,33
K5	30	26	$= \frac{26}{30} \times 100$	86,67



b. Kelulushidupan Larva

$$\text{Kelulushidupan} = \frac{\text{Jumlah Ikan Awal} - \text{Jumlah Ikan Mati}}{\text{Jumlah Ikan Awal}}$$

Perlakuan	Larva yang Menetas	Larva yang Hidup	Perhitungan	Kelulushidupan Larva (%)
A1	17	14	$= \frac{14}{17} \times 100$	82,35
A2	17	13	$= \frac{13}{17} \times 100$	76,47
A3	19	15	$= \frac{15}{19} \times 100$	78,95
A4	18	14	$= \frac{14}{18} \times 100$	77,78
A5	16	13	$= \frac{13}{16} \times 100$	81,25
B1	21	17	$= \frac{17}{21} \times 100$	80,95
B2	19	16	$= \frac{16}{19} \times 100$	84,21
B3	24	19	$= \frac{19}{24} \times 100$	79,17
B4	22	18	$= \frac{18}{22} \times 100$	81,82
B5	20	16	$= \frac{16}{20} \times 100$	80,00
C1	21	17	$= \frac{17}{21} \times 100$	80,95
C2	23	18	$= \frac{18}{23} \times 100$	78,26
C3	25	20	$= \frac{20}{25} \times 100$	80,00
C4	22	19	$= \frac{19}{22} \times 100$	86,36
C5	25	21	$= \frac{21}{25} \times 100$	84,00
K1	25	21	$= \frac{21}{25} \times 100$	84,00
K2	24	20	$= \frac{20}{24} \times 100$	83,33
K3	24	19	$= \frac{19}{24} \times 100$	79,17
K4	25	21	$= \frac{21}{25} \times 100$	84,00
K5	26	21	$= \frac{21}{26} \times 100$	80,77

Lampiran 3. Perhitungan Rancangan Percobaan Daya Tetas Telur dan Kelulushidupan Larva Ikan Gurami

A. Daya Tetas Telur Ikan Gurami

Perlakuan	Ulangan					Total	Rerata ±STDEV
	1	2	3	4	5		
A	56,67	56,67	63,33	60,00	53,33	290,00	58,00±3,80
B	70,00	63,33	80,00	73,33	66,67	353,33	70,67±6,41
C	70,00	76,67	83,33	73,33	83,33	386,67	77,33±5,96
K	83,33	80,00	80,00	83,33	86,67	413,33	82,67±2,78

Perhitungan :

Faktor Koreksi

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

$$= \frac{(443,33)^2}{4 \times 5}$$

$$= 104.161$$

Derajat Bebas

- Derajat Bebas Perlakuan
$$= n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$
- Derajat Bebas Acak
$$= n \times (r - 1)$$

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

$$= 16$$
- Derajat Bebas Total
$$= (n \times r) - 1$$

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

$$= 19$$

Jumlah Kuadrat (JK)

- Jumlah Kuadrat Perlakuan $= \frac{(\sum Y_i)^2}{r} - FK$
 $= \frac{(\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2 + (\sum K)^2}{r} - FK$
 $= \frac{(290,00)^2 + (353,33)^2 + (386,67)^2 + (413,33)^2}{5} - 104.161$
 $= 1699,44$
- Jumlah Kuadrat Total $= \sum Y_{ij}^2 - FK$
 $= \{(A1)^2 + (A2)^2 + (A3)^2 + (A4)^2 + (A5)^2 + \dots + (K5)^2\}$
 $- FK$
 $= (56,67)^2 + (56,67)^2 + (63,33)^2 + (60,00)^2 +$
 $(53,33)^2 + (70,00)^2 + (63,33)^2 + (80,00)^2 + (73,33)$
 $^2 + (66,67)^2 + (70,00)^2 + (76,67)^2 + (83,33)^2 +$
 $(73,33)^2 + (83,33)^2 + (83,33)^2 + (80,00)^2 + (80,00)$
 $^2 + (83,33)^2 + (86,67)^2\} - 104.161$
 $= 2095,00$
- Jumlah Kuadrat Acak $= JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$
 $= 2095,00 - 1699,44$
 $= 395,56$

Kuadrat Tengah (KT)

- Kuadrat Tengah Perlakuan $= \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$
 $= \frac{1699,44}{3}$
 $= 566,48$
- Kuadrat Tengah Acak $= \frac{JK \text{ Acak}}{db \text{ Acak}}$
 $= \frac{395,56}{16}$
 $= 24,72$

F Hitung

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad F \text{ Hitung} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Acak}} \\
 &= \frac{566,48}{24,72} \\
 &= 22,91
 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHITUNG	F5%	F1%
Perlakuan	3	1699,44	566,48	22,91**	3,24	5,29
Acak	16	395,56	24,72			
Total	19	2095,00				

Keterangan: * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata; ns = tidak berbeda

Uji Beda Nyata Terkecil

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad SED &= \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 24,72}{5}} \\
 &= 3,14 \\
 \bullet \quad BNT 5\% &= t \ 5\% (db_{\text{acak}}) \times SED \\
 &= 2,12 \times 3,14 \\
 &= 6,67
 \end{aligned}$$

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil

	Rata-Rata Perlakuan	A	B	C	K	Notasi
A	58,00	-	-	-	-	a
B	70,67	12,67**	-	-	-	b
C	77,33	19,33	6,66 ^{ns}	-	-	b
K	82,67	24,67	12,00	5,34 ^{ns}	-	b

Uji Polinomial Ortogonal

Perlakuan	Total (Ti)	Perbandingan		
		Linier	Kuadratik	Kubik
A	290,00	-3	1	-1
B	353,33	-1	-1	3
C	386,67	1	-1	-3
K	413,33	3	1	1
$Q = \sum (C_i \times T_i)$		403,33	-36,67	23,33
$\sum C_i^2$		20	4	20
$Kr = (\sum C_i^2) \times r$		100	20	100
$JK = Q^2 / Kr$		1626,78	67,22	5,44
Total JK Regresi		1699,44		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHIT	F5%
Perlakuan	3	1699,44	566,48	-	3,24
Linear	1	1626,78	1626,78	65,80	-
Kuadratik	1	67,22	67,22222	2,72	-
Kubik	1	5,44	5,44	0,22	-
Acak	16	395,56	24,72	-	-
Total	19	2095,00	-	-	-

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

$$= \frac{1626,78}{1626,78 + 395,56}$$

$$= 0,80$$

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

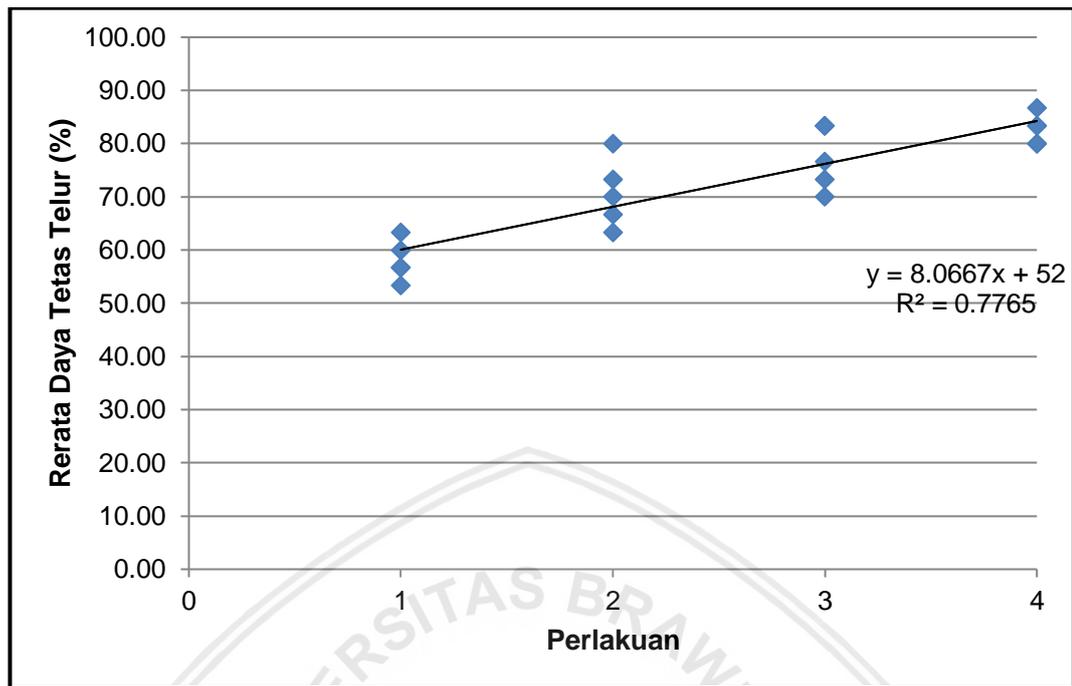
$$= \frac{67,22}{67,22 + 395,56}$$

$$= 0,15$$

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

$$= \frac{5,44}{5,44 + 395,56}$$

$$= 0,18$$



B. Kelulushidupan Larva Ikan Gurami

Perlakuan	Ulangan					Total	Rerata ±STDEV
	1	2	3	4	5		
A	82,35	76,47	78,95	77,78	81,25	396,80	79,36±2,43
B	80,95	84,21	79,17	81,82	80,00	406,15	81,23±1,94
C	80,95	78,26	80,00	86,36	84,00	409,58	81,92±3,24
K	84,00	83,33	79,17	84,00	80,77	411,27	82,25±2,18

Perhitungan :

Faktor Koreksi

- Faktor Koreksi

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

$$= \frac{2636702,24}{4 \times 5}$$

$$= 131835,11$$

Derajat Bebas

- Derajat Bebas Perlakuan

$$= n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$=3$$

- Derajat Bebas Acak = $n \times (r - 1)$
= $4 \times (5 - 1)$
= 16

- Derajat Bebas Total = $(n \times r) - 1$
= $(4 \times 5) - 1$
= 19

Jumlah Kuadrat (JK)

- Jumlah Kuadrat Perlakuan = $\frac{(\sum Y_i)^2}{r} - FK$
= $\frac{(\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2 + (\sum K)^2}{r} - FK$
= $\frac{(396,80)^2 + (406,15)^2 + (409,58)^2 + (411,27)^2}{5} - 131835,11$
= 25,05

- Jumlah Kuadrat Total = $\sum Y_{ij}^2 - FK$
= $\{(A1)^2 + (A2)^2 + (A3)^2 + (A4)^2 + (A5)^2 + \dots + (K5)^2\} - FK$
= $(82,35)^2 + (76,47)^2 + (78,95)^2 + (77,78)^2 + (81,25)^2 + (80,95)^2 + (84,21)^2 + (79,17)^2 + (81,82)^2 + (80,00)^2 + (80,95)^2 + (78,26)^2 + (80,00)^2 + (86,36)^2 + (84,00)^2 + (84,00)^2 + (83,33)^2 + (79,17)^2 + (84,00)^2 + (80,77)^2\} - 98014,19$
= 124,76

- Jumlah Kuadrat Acak = JK Total – JK Perlakuan
= $124,76 - 25,05$
= 99,71

Kuadrat Tengah (KT)

- Kuadrat Tengah Perlakuan

$$= \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$$

$$= \frac{25,05}{3}$$

$$= 8,35$$
- Kuadrat Tengah Acak

$$= \frac{JK \text{ Acak}}{db \text{ Acak}}$$

$$= \frac{99,71}{16}$$

$$= 6,23$$

F Hitung

- F Hitung

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

$$= \frac{8,35}{6,23}$$

$$= 1,34$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHITUNG	F5%	F1%
Perlakuan	3	25,05	8,35	1,34 ^{ns}	3,24	5,29
Acak	16	99,71	6,23			
Total	19	124,76				

Keterangan: * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata; ns = tidak berbeda

Lampiran 4. Kualitas Air

A. Kualitas Air Penyimpanan Telur

- Suhu (°C)

Ulangan		Perlakuan		
		A	B	C
1	awal	25,6	25,6	25,6
	akhir	24,6	24,1	23,9
2	awal	25,6	25,6	25,6
	akhir	25,1	24,1	24,1
3	awal	25,6	25,6	25,6
	akhir	23,8	23,7	24,4
4	awal	25,6	25,6	25,6
	akhir	23,8	24,1	24,3
5	awal	25,6	25,6	25,6
	akhir	24,3	24,3	24,3
Rerata	awal	25,6	25,6	25,6
	akhir	24,3	24,1	24,2

- pH

Ulangan		Perlakuan		
		A	B	C
1	awal	7	7	7
	akhir	7,6	7,7	7,7
2	awal	7	7	7
	akhir	7,8	7,8	7,7
3	awal	7	7	7
	akhir	7,6	7,9	7,7
4	awal	7	7	7
	akhir	7,8	7,8	7,7
5	awal	7	7	7
	akhir	7,8	7,9	7,8
Rerata	awal	7	7	7
	akhir	7,6	7,8	7,7

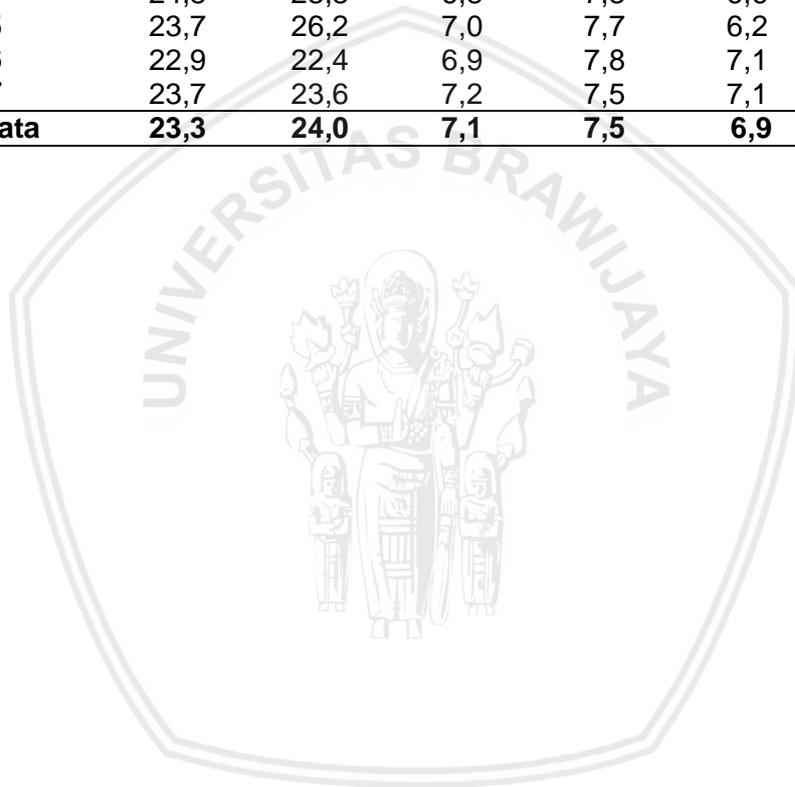
- Oksigen Terlarut

Ulangan		Perlakuan		
		A	B	C
1	awal	6,8	6,8	6,8
	akhir	6,7	6,75	6,5
2	awal	6,8	6,8	6,8
	akhir	6,9	6,7	6,7
3	awal	6,8	6,8	6,8
	akhir	6,7	6,4	6,7
4	awal	6,8	6,8	6,8
	akhir	6,5	6,6	6,5
5	awal	6,8	6,8	6,8

	akhir	6,6	6,5	6,5
Rerata	awal	6,8	6,8	6,8
	akhir	6,68	6,59	6,58

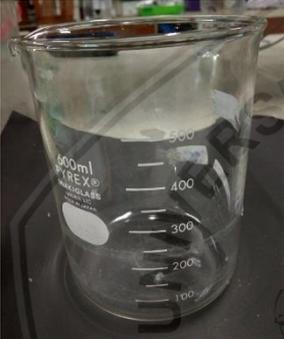
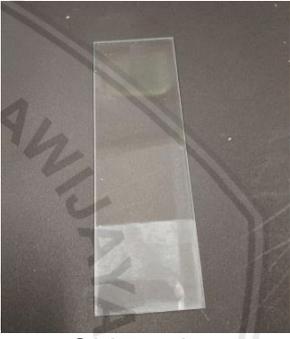
B. Kualitas Air Pemeliharaan Larva

Pengamatan Hari Ke-	Suhu (°C)		pH		Oksigen Terlarut (ppm)	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang
1	22,5	23,4	7,0	7,3	6,5	6,8
2	22,3	24,1	7,3	7,5	7,3	7,7
3	23,3	24,3	7,5	7,5	7,4	7,5
4	24,8	23,8	6,8	7,3	6,6	6,90
5	23,7	26,2	7,0	7,7	6,2	7,2
6	22,9	22,4	6,9	7,8	7,1	7,4
7	23,7	23,6	7,2	7,5	7,1	7,7
Rerata	23,3	24,0	7,1	7,5	6,9	7,3



Lampiran 5. Alat dan Bahan

A. Alat

Nama Alat	Nama Alat
 <p>Cawan Petri</p>	 <p>Mikroskop</p>
 <p>Gelas Ukur</p>	 <p>Object glass</p>
 <p>DO Meter</p>	 <p>Ph Meter</p>
 <p>Thermometer</p>	 <p>Timbangan Analitik</p>



Pipet Tetes



Aerator Set



Handtally Counter



SaringanTeh



Pinset

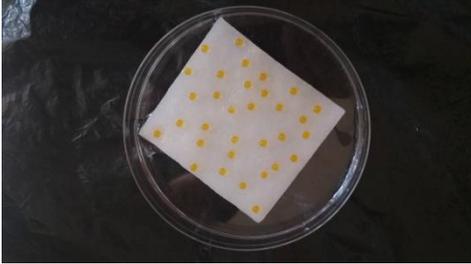
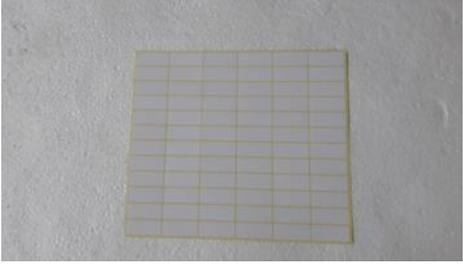


Botol Film



Hygrometer

B. Bahan

Nama Bahan	Nama Bahan
	
Telur Ikan Gurami	Kertas Label
	
Kasa Steril	Tisu Towel
	
Kapas Kecantikan	