

**SKRIPSI**

**PENGENDALIAN TELUR *Argulus japonicus* DENGAN CARA  
PENGERINGAN**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN**



Oleh:

**NOVITA DWI KARTIKA SARI**

**SIDOARJO – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2014**

**SKRIPSI**

**PENGENDALIAN TELUR *Argulus japonicus* DENGAN CARA  
PENGERINGAN**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga



Oleh :

**NOVITA DWI KARTIKA SARI  
NIM. 141011036**

Menyetujui,

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,

Dr. Kismiyati, Ir., M.Si  
NIP. 19590808 198603 2 002

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA  
NIP. 19520517 197803 2 001

**SKRIPSI**

**PENGENDALIAN TELUR *Argulus japonicus* DENGAN CARA  
PENGERINGAN**

Oleh :

Novita Dwi Kartika Sari

NIM. 141011036

Telah diujikan pada

Tanggal : 18 September 2014

**KOMISI PENGUJI SKRIPSI**

Ketua : Dr. Gunanti Mahasri, Ir., M.Si

Anggota : Ir. Rahayu Kusdarwati, M.Kes

Prayogo, S.Pi., MP

Dr. Kismiyati, Ir., M.Si

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA

Surabaya,  
Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga  
Dekan,

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA

NIP. 19520517 197803 2 001

## RINGKASAN

**NOVITA DWI KARTIKA SARI. Pengendalian Telur *Argulus japonicus* Dengan Cara Pengeringan. Dosen Pembimbing: Dr. Kismiyati, Ir., M.Si dan Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA**

*Argulus japonicus* merupakan salah satu ektoparasit yang menginfestasi ikan air tawar dibagian sirip, kulit, insang dan seluruh permukaan tubuh. Pengendalian terhadap *Argulus japonicus* yang efisien dapat dilakukan dengan memotong daur hidup terutama pada stadium telur dengan cara pengeringan. Pengendalian telur *Argulus japonicus* dengan cara pengeringan merupakan cara aman tanpa bahan kimia. Prinsip kerja pengeringan yaitu pemindahan panas dan uap air secara bersamaan, yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air, sehingga telur *Argulus japonicus* mengalami dehidrasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus*. Menurunnya daya tetas telur *Argulus japonicus* dapat terjadi akibat proses penguapan yang menyebabkan telur mengalami dehidrasi. Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan lima perlakuan dan empat ulangan. Waktu pengeringan yang digunakan adalah 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam dan kontrol (tanpa dikeringkan). Parameter utama yang diamati adalah menghitung daya tetas *Argulus japonicus*. Parameter pendukung yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas air meliputi suhu, pH dan DO. Analisis data menggunakan ANOVA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur *Argulus japonicus* pada perlakuan A pengeringan 24 jam adalah 19%, B pengeringan 48 jam adalah 14%, C pengeringan 72 jam adalah 12,5% dan D pengeringan 96 jam adalah 3,5% dan E sebagai kontrol adalah 57%. Pengeringan optimal untuk menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus* terdapat pada perlakuan D sebanyak 3,5%. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah pengeringan berpengaruh terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*.

## SUMMARY

**NOVITA DWI KARTIKA SARI. Control of *Argulus japonicus* Eggs With Drying . Academic Advisor : Dr. Kismiyati, Ir., M.Si and Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA**

*Argulus japonicus* is one ectoparasite infestation freshwater fish in fins, skin, gill and the entire surface of the body. The efficient of *Argulus japonicus* can be done by cutting life cycle especially on eggs stadium by drying method. Control of *Argulus japonicus* eggs by drying method is a safe manner without chemicals. Working principle of drying is transfer of heat and moisture simultaneously, which requires heat energy to evaporate the moisture content and *Argulus japonicus* eggs take placed dehydrated.

This study aimed to decrease hatching rate of *Argulus japonicus* eggs. The decrease hatching rate of *Argulus japonicus* can occur as a result of the process of evaporation cause *Argulus japonicus* eggs take placed dehydrated. The study method was done by experiment with the experimental design was used Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and four replicates. Drying time which used were 24 hours, 48 hours, 72 hours, 96 hours and control (without drying). The main parameter is counting of hatching rate of *Argulus japonicus* eggs. The supporting parameter on the research were temperature, pH, and DO. Data analysis was by ANOVA.

The result showed that *Argulus japonicus* eggs in treatment A drying 24 hours was 19%, B drying 48 hours was 14%, C drying 72 hours was 12,5%, D drying 96 hours was 3,5% and E control was 57%. The optimal drying for decrease hatching rate of *Argulus japonicus* eggs were on treatment D as much as 3,5%. The conclusions derived from this study were drying affect the hatching rate *Argulus japonicus* eggs.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang Pengendalian Telur *Argulus japonicus* Dengan Cara Pengeringan. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna, sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan informasi bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Program Studi S-1 Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya demi kemajuan dan perkembangan teknologi dalam bidang perikanan.

Surabaya, Agustus 2014

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak melibatkan orang-orang yang sangat berarti bagi penulis, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Subekti B. S., Drh., DEA, Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dan Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingannya sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian Skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ir. Kismiyati, M. Si., Dosen Pembimbing pertamayang telah memberikan bimbingannya sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian Skripsi ini.
3. Ibu Dr. Gunanti Mahasri, Ir., M.Si, Ibu Ir. Rahayu Kusdarwati, M.Kes, dan Bapak Prayogo, S.Pi., MP, Dosen Penguji yang telah memberikan pertanyaan, kritik maupun saran pada skripsi ini.
4. Seluruh staf pengajar dan staf kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan.
5. Kedua Orang tua, kakak dan adik yang memberi dukungan dan doa
6. Untuk teman-teman seperjuangan Devy Agustia Pratiwi dan Rahmawati
7. Untuk teman-teman Catur, Dhanik, Maya, Mega, Fifit, Shasha, Shinta, Amel, dan Mentari yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.
8. Untuk teman-teman FPK angkatan 2010 yang selalu ada suka maupun duka

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	4
II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 <i>Argulus japonicus</i> .....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	5
2.1.2 Reproduksi .....	7
2.1.3 Daur Hidup .....	8
2.1.4 Habitat dan Penyebaran .....	9
2.1.5 Dampak Serangan <i>Argulus japonicus</i> terhadap inang .....	10
2.2 Telur <i>Argulus japonicus</i> .....	10



2.3 Pengeringan .....	11
2.4 Pengendalian Telur <i>Argulus japonicus</i> .....	12
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS .....	14
3.1 Kerangka Konseptual .....	14
3.2 Hipotesis .....	15
IV METODE PENELITIAN .....	17
4.1 Tempat dan Waktu .....	17
4.2 Materi Penelitian .....	17
4.3 Metode Penelitian .....	17
4.3.1 Metode Penelitian .....	17
4.3.2 Rancangan Percobaan .....	18
4.3.3 Prosedur Kerja .....	18
4.3.4 Parameter .....	20
4.4 Analisis Data .....	21
V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
5.1 Hasil .....	22
5.1.1 Daya Tetas Telur <i>Argulus japonicus</i> .....	22
5.1.2 Kualitas Air .....	25
5.2 Pembahasan .....	26
VI SIMPULAN DAN SARAN.....	30
6.1 Simpulan.....	30
6.2 Saran .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN .....	35

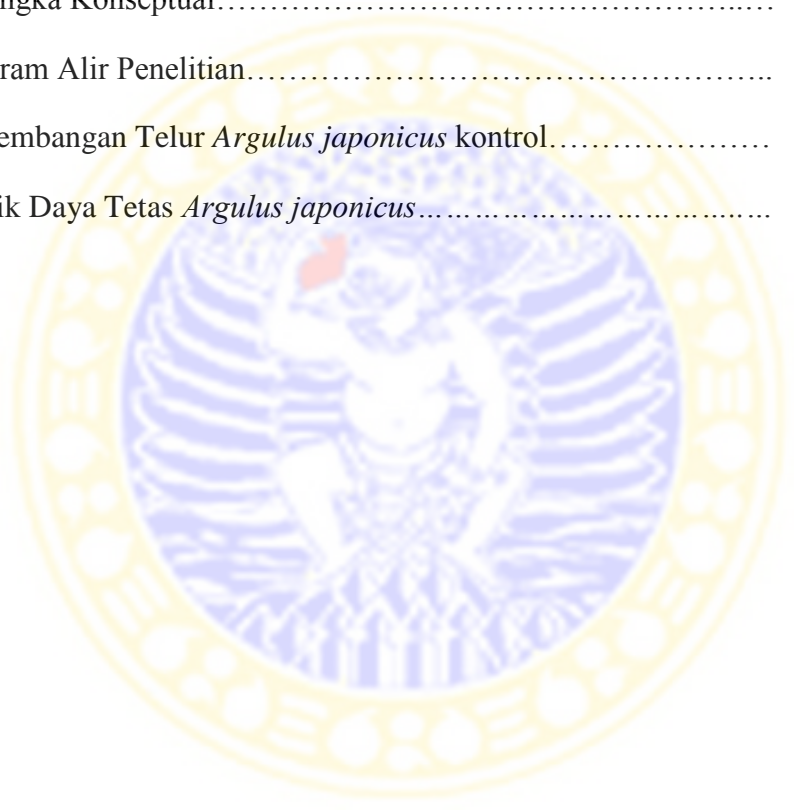
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Daya Tetas Telur <i>Argulus japonicus</i> .....	23
2. Kualitas Air .....	26



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Morfologi <i>Argulus japonicus</i> .....	7
2. Daur Hidup <i>Argulus japonicus</i> .....	9
3. Telur <i>Argulus japonicus</i> .....	11
4. Kerangka Konseptual.....	16
5. Diagram Alir Penelitian.....	21
6. Perkembangan Telur <i>Argulus japonicus</i> kontrol.....	24
7. Grafik Daya Tetas <i>Argulus japonicus</i> .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Data Daya Tetas Telur <i>Argulus japonicus</i> .....	35
2. Perhitungan Statistik Daya Tetas Telur.....	36
3. Kunci Identifikasi <i>Argulus japonicus</i> .....	38



## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Parasit merupakan organisme yang hidup dipermukaan maupun di dalam tubuh hewan yang untuk kelangsungan hidupnya mendapatkan perlindungan dan memperoleh makanan dari inang (Noble dan Noble, 1989). Berdasarkan predileksinya pada inang, parasit dibedakan menjadi tiga yaitu ektoparasit, mesoparasit dan endoparasit.

*Argulus japonicus* merupakan salah satu ektoparasit penyebab masalah utama dalam budidaya ikan air tawar. *Argulus japonicus* menginfestasi ikan air tawar dibagian sirip, kulit, insang dan seluruh permukaan tubuh (Post, 1987). Parasit ini menginfestasi inang dengan menusuk tubuh inang dengan menggunakan *stylet* dan menghisap darah inang menggunakan *proboscis*. Infestasi *Argulus japonicus* menyebabkan inang terluka sehingga inang mengalami pendarahan, anemia, dan meningkatnya produksi lendir (Toksen, 2006). *Argulus japonicus* ditemukan menginfestasi benih ikan koi di bursa ikan hias Surabaya dengan prevalensi sebesar 14% (Prasetya dkk, 2013).

Kerugian akibat infestasi ektoparasit memang tidak sebesar kerugian akibat infeksi organisme patogen lain seperti virus dan bakteri, namun luka akibat infestasi ektoparasit dapat menjadi jalan atau titik awal masuknya infeksi sekunder (Cusack dan Cone, 1986 ; Bakke dan Harris, 1998 ; Bandila *et al*, 2006). Kerugian lain dapat berupa kerusakan organ luar kulit dan insang, sehingga pertumbuhan lambat dan penurunan nilai jual (Bhakti, 2011).

*Argulus japonicus* memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi. Kopulasi *Argulus japonicus* terjadi pada substrat yang keras, diatas tubuh inang, maupun di dinding akuarium. Ukuran tubuh *Argulus japonicus* jantan dan betina tidak mempengaruhi lama kopulasi (Pasternak *et al*, 2000). Setelah kopulasi terjadi, *Argulus japonicus* betina meletakkan telur pada substrat keras berupa batu, tanaman air atau benda lain yang ada di perairan (Hoffman, 1977). Telur *Argulus japonicus* menetas menjadi nimfa kemudian berkembang menjadi juvenil dan menjadi *Argulus japonicus* dewasa (Taylor *et al*, 2005). Menurut Hoffman (1977) telur *Argulus japonicus* ditutupi oleh kapsul gelatin lunak dan dilapisi oleh lendir yang berfungsi sebagai pelindung cangkang telur, selain itu lendir berperan penting dalam menjaga keseimbangan *hydromineral* pada telur (Walker *et al*, 2004a).

Pengendalian merupakan langkah awal untuk mengurangi populasi *Argulus japonicus* yang menginfestasi ikan budidaya air tawar. Para pembudidaya umumnya melakukan pengendalian *Argulus japonicus* menggunakan bahan kimia namun, *Argulus japonicus* ditemukan kembali dalam budidaya berikutnya. Hal ini diperkirakan munculnya *Argulus japonicus* dapat disebabkan oleh telur *Argulus japonicus* yang menempel pada batu atau dinding tambak budidaya, oleh karena itu pengendalian terhadap *Argulus japonicus* yang efisien dapat dilakukan dengan memotong daur hidup terutama pada stadium telur (Gault *et al*, 2002). Pengendalian mulai dari stadium telur telah dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu dengan cara memasang perangkat berupa batu yang merupakan tempat penempelan telur *Argulus japonicus* (Iskhaq, 2010). Cara lain yang dapat digunakan

adalah dengan melakukan perendaman telur *Argulus japonicus* dalam larutan garam (Fatiza, 2011). Kedua cara tersebut efektif namun, belum digunakan secara umum (Brodjal, 1991).

Menurut Hipler *et al* (2012), dalam kondisi kering, telur *Argulus japonicus* mengalami perubahan fisik, yaitu tidak adanya keseimbangan pada telur yang diakibatkan berkurangnya lapisan lendir yang melindungi sehingga menyebabkan dehidrasi pada telur. Menurut Samcysyna and Santer (2010) dalam kondisi kering telur tidak mampu menghadapi perubahan suhu yang ekstrim sehingga mengakibatkan telur banyak kehilangan cairan akibat proses penguapan. Berdasarkan hal tersebut, maka pengeringan secara tidak langsung mampu menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus*.

## 1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pengeringan berpengaruh terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*?
2. Berapa lama waktu pengeringan optimal yang digunakan untuk menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus* ?

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh pengeringan terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*.
2. Mengetahui lama waktu pengeringan optimal yang digunakan untuk menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus*.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberi informasi tentang pengendalian parasit yang mudah, murah, dan praktis serta memberi informasi pengaruh pengeringan terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus* guna mengurangi pertumbuhan parasit *Argulus japonicus* di perairan budidaya ikan air tawar.





## II TINJAUAN PUTAKA

### 2.1 *Argulus japonicus*

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

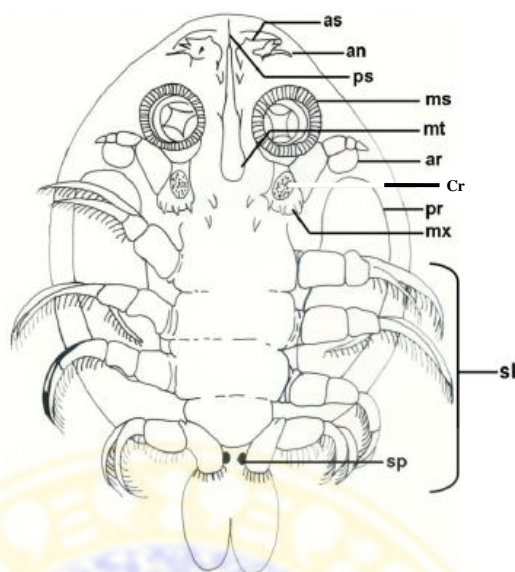
*Argulus japonicus* merupakan ektoparasit obligat yang berenang bebas mencari inang untuk menyempurnakan daur hidupnya. Adapun klasifikasi *Argulus japonicus* menurut Bowman dan Adele dalam Walker et al (2004a) sebagai berikut :

Phylum	: Arthropoda
Sub Phylum	: Crustacea
Class	: Maxillopoda
Sub Class	: Branchiura
Ordo	: Arguloidea
Familia	: Argulidae
Genus	: <i>Argulus</i>
Spesies	: <i>Argulus japonicus</i>

*Argulus japonicus* memiliki bentuk tubuh pipih, dorsoventral, oval, transparan, dan panjang berkisar 4 - 10 mm. Tubuh parasit ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu *cephalothorax*, *thorax*, dan *abdomen* (Walker et al, 2004a). Pada bagian dorsal dilindungi *carapace* yang menutupi bagian *cephalothorax* (Philip, 2004). *Argulus japonicus* memiliki organ pendeteksi inang yang terdiri dari *antennule* dan *antenna*. *Antennule* terdiri dari dua segmen yang dilengkapi dengan spina posterior serta prosesus pada bagian basal spina, sedangkan *antenna* terdiri dari empat segmen dimana segmen basal berukuran paling besar (Seng, 1986). Parasit ini juga memiliki *proboscis* yang berfungsi untuk menghisap darah dan *stylet* berfungsi untuk melukai inang (Watson and Avenant-Oldewage, 1996).

*Thorax* terdiri dari empat segmen yang masing-masing dilengkapi dengan sepasang kaki renang yang disebut dengan *troracopods* (Walker *et al*, 2004a). *Argulus japonicus* memiliki *respiratory area* anterior kecil dan *respiratory area* posterior besar (lampiran 3). Anterior *Maxilla* terdapat *sucker* yang dikelilingi oleh *supporting rods* terdiri dari enam sampai tujuh bagian. Pada *maxilla* II dilengkapi dengan tiga spina (Seng, 1986). *Maxilla* berfungsi sebagai organ penempel utama pada *Argulus japonicus* (Walker *et al*, 2004a).

Pada bagian abdomen terbelah menjadi dua bagian. Belahan abdomen *Argulus japonicus* mencapai pertengahan, sedangkan belahan abdomen *Argulus foliaceus* tidak mencapai pertengahan hanya seperempat dari panjang abdomen. (Kismiyati dan Mahasri, 2012). Pada *Argulus japonicus* betina dilengkapi dengan *seminal receptacles (spermathecae)* dan kantong *Ovary*, sedangkan *Argulus japonicus* jantan dilengkapi dengan testis (Everst, 2010). Selain itu, perbedaan antara *Argulus japonicus* jantan dan betina dapat dilihat dari kaki renang ke empat. Kaki renang *Argulus japonicus* jantan dilengkapi dengan *socket* dan *peg* yang digunakan untuk proses fertilisasi (Wadeh and Yang, 2007). Morfologi *Argulus japonicus* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Morfologi *Argulus japonicus* (Avenant and Everst, 2006)

Keterangan :

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. an : <i>Antennae</i>                   | 7. ms : <i>Maxilla sucker</i> |
| 2. ar : <i>respiratory area anterior</i>  | 8. cr : <i>Carapace</i>       |
| 3. as : <i>Antennule</i>                  | 9. mt : <i>Proboscis</i>      |
| 4. pr : <i>respiratory area posterior</i> | 10. mx : <i>Maxilla II</i>    |
| 5. sl : <i>Thoracopods</i>                | 11. ps : <i>Stylet</i>        |
| 6. sp : <i>spermathecae</i>               |                               |

### 2.1.2 Reproduksi

*Argulus japonicus* memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi. Organisme jantan dan betina dapat dilihat secara jelas pada individu yang berbeda tanpa menggunakan kaca pembesar. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada bentuk *lobus abdominal* atau bagian posterior tubuh *Argulus japonicus*. Organisme betina memiliki kantong ovarium di sepanjang garis tengah tubuhnya dan *seminal receptacles (spermathecae)* yaitu sepasang titik kecil berwarna hitam kecoklatan pada pangkal abdomen, sedangkan pada jantan memiliki testis besar (Walker, 2008).

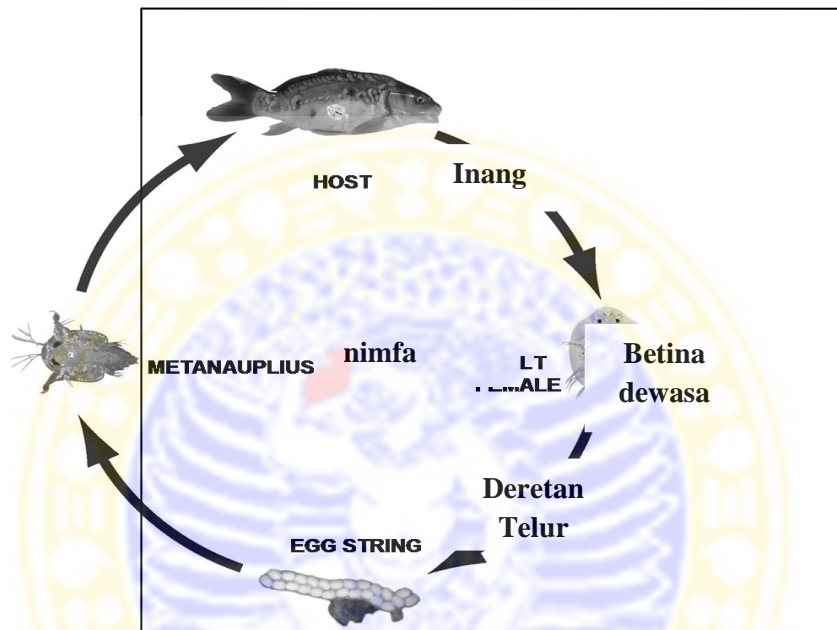
Reproduksi *Argulus japonicus* terjadi secara seksual dan fertilisasi terjadi secara internal. *Argulus japonicus* dengan ukuran 4 mm sudah siap bereproduksi dengan rasio seks 1:1 antara jantan dan betina (Pasternak *et al*, 2000). Kopulasi terjadi diatas tubuh inang yang kemudian akan terlepas sementara untuk berenang bebas. Setelah oviposisi yang pertama, *Argulus japonicus* betina tidak memerlukan kopulasi lagi untuk proses fertilisasi karena masih menyimpan sel sperma dari kopulasi sebelumnya. Strategi ini digunakan untuk mengantisipasi jika populasi jantan sedikit. Telur *Argulus japonicus* akan terlihat berwarna putih pada kantong ovary (Kollatch, 1959 dalam Walker, 2008). *Argulus japonicus* betina mengeluarkan telur tersebut dan diletakkan pada benda di sekitar perairan dalam bentuk dua hingga empat deret dan sejajar.

### **2.1.3 Daur Hidup *Argulus japonicus***

Pada umumnya, daur hidup *Argulus japonicus* secara keseluruhan adalah 30-100 hari, namun bergantung pada suhu air (Post, 1987). *Argulus japonicus* menghasilkan telur dan diletakkan pada substrat keras berupa batu, tanaman air, kaca aquarium atau benda lain yang ada di dalam perairan.

Telur *Argulus japonicus* menetas menjadi nimfa yang bersifat infeksiif dan berenang bebas mencari inang. Nimfa-nimfa ini akan mengalami pergantian kulit (*moulting*) hingga menjadi juvenil. Pada stadium ini, juvenil terlihat seperti *Argulus japonicus* dewasa namun tidak memiliki *sucker*. Juvenil berenang bebas mencari inang kemudian berkembang dan mengalami pergantian kulit hingga menjadi *Argulus japonicus* dewasa (Walker *et al*, 2004a). Jumlah pergantian kulit (*moulting*) pada *Argulus japonicus* sebanyak tujuh kali (Tokioaka, 1936 ; Walker *et*

al, 2004a).Nimfa dan Juvenil *Argulus japonicus* dapat bertahan tanpa inang selama sembilan hari pada suhu 22<sup>0</sup>C dan pada *Argulus japonicus* dewasa dapat bertahan tanpa inang selama 13 hari pada suhu 15<sup>0</sup>C (Walker et al, 2011).Daur hidup *Argulus japonicus* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2DaurHidup *Argulus japonicus* (Walker et al, 2004a)

#### 2.1.4 Habitat dan Penyebaran

Ada tiga spesies yang paling dikenal di Eropa yaitu *Argulus foliaceus*, *Argulus japonicus* dan *Argulus coregoni*.*Argulus japonicus* merupakan ektoparasit yang hidup di air tawar dan menyerang ikan mas (Poly, 2008).*Argulus japonicus* banyak ditemukan di perairan air tawar seperti danau, sungai, dan kolam budidaya. Parasit ini pertama kali ditemukan di Jepang menyerang ikan koi dan ikan mas (Ruston-Mellor, 1992 dalam Walker, 2011).*Argulus japonicus* dilaporkan juga terdapat di Afrika (Everst, 2010) selain itu,*Argulus japonicus* juga banyak ditemukan di Eropa pada akhir musim dingin atau awal musim gugur,

namun pada musim dingin *Argulus japonicus* jarang ditemukan (Bower-Shore, 1940; Kimura, 1970; Shafir And Vans As, 1986 dalam Walker 2004a) sedangkan, menurut Steckler and Yanong (2012) *Argulus japonicus* hidup diperairan hangat dan banyak ditemukan pada musim panas dan jarang ditemukan pada musim dingin.

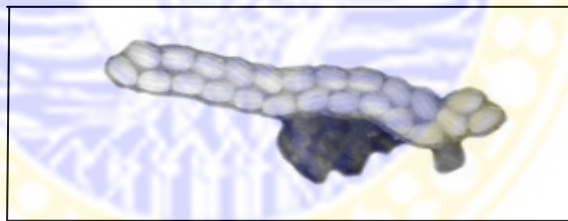
### **2.1.5 Dampak Infestasi *Argulus japonicus* terhadap Inang**

*Argulus japonicus* merupakan parasit obligat yang berenang bebas mencari inang untuk menyempurnakan daur hidupnya. *Argulus japonicus* menempel pada bagian sirip, ekor dan permukaan tubuh ikan atau inang (Nagasawa *et al*, 2010). *Argulus japonicus* menempel pada inang dengan menggunakan *maxilla* yang dapat menyebabkan kerusakan integumen inang. Rusaknya integumen ini disebabkan karena *maxilla* merupakan modifikasi antara kait dan duri. *Argulus japonicus* menusuk tubuh inangnya menggunakan *stylet* dan melepaskan zat anti koagulan yang berfungsi sebagai pencegah pembekuan darah sehingga terjadi pendarahan, setelah itu *Argulus japonicus* menghisap darah inang dengan menggunakan *proboscis* (Yildis dan Kumantas, 2002). Ikan akan berenang tidak teratur dan bertingkah tidak normal dikarenakan adanya luka yang diakibatkan dari *stylet* (Walker *et al*, 2004b). Luka tersebut dapat merupakan titik awal masuknya infeksi sekunder yang disebabkan bakteri atau jamur. Infeksi sekunder membuat ikan menjadi semakin lemah (Lester and Roubal, 1995).

## **2.2 Telur *Argulus japonicus***

Telur *Argulus japonicus* berbentuk bulat, oval dan dilindungi oleh lendir yang berfungsi menjaga keseimbangan *hydromineral* dan melindungi dari

predator kecil atau bakteri (Ikuta *et al*, 1997). *Argulus japonicus* menghasilkan telur dan diletakkan pada substrat keras berupa batu, tanaman air, kaca aquarium atau benda lain yang ada di dalam perairan. Jumlah telur yang dihasilkan *Argulus japonicus* betina antara 50 - 250 butir (Walker *et al*, 2004a). Telur tersebut membentuk kelompok terdiri dari dua hingga empat deret (Bower-Shore, 1940; Kimura, 1970; Shafir and Van As, 1986 dalam Taylor *et al*, 2005). Telur *Argulus japonicus* menetas dalam 31 hari pada suhu 20<sup>0</sup>C dan 17 hari pada suhu 23<sup>0</sup>C dan 10 hari pada suhu 35<sup>0</sup>C. Namun, telur *Argulus japonicus* menetas dalam 61 hari pada suhu 15<sup>0</sup>C (Steckler and Yanong, 2012). Menurut Taylor *et al* (2005) mengatakan bahwa kualitas telur *Argulus japonicus* yang berembrio dapat dilihat dengan terbentuknya bintik mata dan thorax. Sedangkan, Telur *Argulus japonicus* yang rusak dapat ditandai warna telur yang putih pucat (Fatiza, 2011).



Gambar 2.3 Telur *Argulus japonicus* (Hakalahtiet *al*, 2005)

### 2.3 Pengeringan

Pengeringan adalah proses pemindahan panas dan uap air secara bersamaan, memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan dengan cara dikeringkan. Menurut Hasibuan (2005) pengeringan berarti menghilangkan kadar air dari suatu bahan dengan cara penguapan. Proses pengeringan yaitu dengan cara memecah molekul-molekul cairan dalam telur sehingga terjadi penguapan yang menyebabkan telur

kehilangan banyak cairan. Menurut Steckler and Yanong (2012) pengeringan mampu mengendalikan telur *Argulus japonicus* karena dengan pengeringan, telur *Argulus japonicus* banyak kehilangan cairan yang menyebabkan kerusakan sel dan hilangnya keseimbangan dalam pertukaran zat-zat yang dibutuhkan dalam telur sehingga telur tidak mampu melakukan sistem metabolisme untuk perkembangan telur, hal inilah yang menyebabkan penetasan telur *Argulus japonicus* terhambat atau tidak menetas. Dengan demikian, daya tetas telur *Argulus japonicus* dapat dihentikan dengan cara pengeringan.

#### **2.4 Pengendalian Telur *Argulus japonicus***

Pada umumnya, Pengendalian *Argulus japonicus* menggunakan bahan kimia misalnya Malachite Green atau Insektisida. Penggunaan bahan kimia tersebut terbilang efektif namun tidak ramah lingkungan karena tidak mudah terdegradasi (Walker, 2008). Pengendalian *Argulus japonicus* dapat dilakukan dengan cara memotong daur hidup terutama pada stadium telur. Menurut Hakalahti *et al* (2008) pengeringan merupakan cara efektif untuk mengendalikan penetasan telur *Argulus*. Pada prinsipnya proses pengeringan menyangkut proses perpindahan panas dan perpindahan massa yang terjadi secara bersamaan. Pengendalian terhadap *Argulus japonicus* yang dapat dilakukan dengan cara pengeringan diharapkan mampu menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus* sebagai awal pemutusan rantai daur hidupnya. Proses perlakuan ini mengacu pada kerja pengeringan yaitu menurunkan kadar air dengan cara penguapan. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada lapisan telur karena suhu udara dan suhu jaringan sel lebih tinggi mengakibatkan air yang terikat pada jaringan sel lebih



mudah menguap sehingga cairan dalam telur cenderung turun. Telur *Argulus japonicus* akan mengalami dehidrasi sehingga metabolisme pertumbuhan telur akan terganggu dan tidak dapat berkembang dengan sempurna (Branstrator *et al*, 2013).



### III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

#### 3.1 Kerangka Konseptual

Masalah yang sering terjadi dalam budidaya ikan air tawar adalah adanya infestasi parasit yang disebabkan oleh *Argulus japonicus*. Infestasi *Argulus japonicus* umumnya tidak menimbulkan kematian pada ikan sebab hanya menghisap darahnya saja sehingga ikan menjadi kurus, namun bekas luka alat penghisap inilah yang dapat dengan mudah diinfeksi oleh bakteri dan jamur. Infeksi sekunder inilah yang menyebabkan kematian masal pada ikan budidaya.

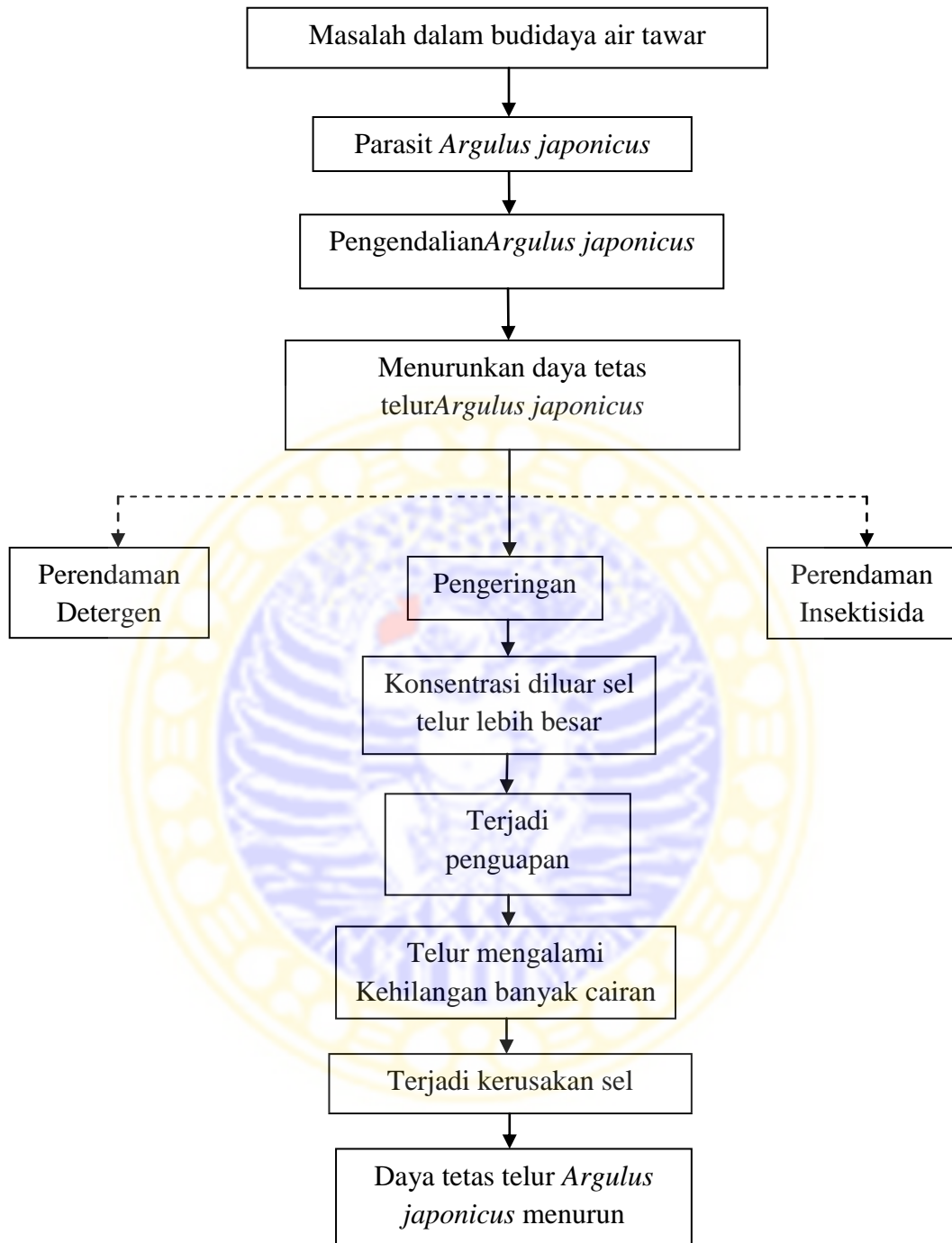
Para pembudidaya umumnya mengendalikan *Argulus japonicus* dengan bahan kimia, namun *Argulus japonicus* ditemukan menginfestasi ikan air tawar pada budidaya selanjutnya, hal ini mungkin dapat disebabkan adanya telur *Argulus japonicus* yang menempel pada dinding tambak budidaya. Pengendalian *Argulus japonicus* dapat dilakukan dengan memotong daur hidup *Argulus japonicus* terutama pada stadium telur. Tindakan pemotongan daur hidup ini dapat dilakukan dengan memasang perangkat tempat penempelan telur (Iskhaq, 2010) dan cara lain yang dapat digunakan adalah dengan perendaman telur *Argulus japonicus* dalam larutan garam (NaCl) (Fatiza, 2011). Kedua tindakan tersebut efektif namun belum digunakan secara umum.

Pengendalian terhadap *Argulus japonicus* dapat dilakukan dengan menurunkan daya tetas telur yang merupakan langkah awal dalam mengurangi populasi *Argulus japonicus*. Metode pengeringan dengan menggunakan suhu ruang diharapkan mampu menurunkan daya tetas telur karena dalam keadaan

kering, telur tidak mampu menghadapi perubahan suhu yang ekstrim sehingga mengakibatkan telur mengalami banyak kehilangan cairan akibat proses penguapan. Metode ini sangat aman bagi lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia apapun. Pengeringan selama 15 jam tidak mempengaruhi secara signifikan viabilitas *Argulus japonicus*. Oleh karena itu, pengeringan dilakukan dengan waktu yang lebih lama, yaitu 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam (Hakalahti *et al*, 2008). Pemberian waktu tersebut diharapkan mampu menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus*. Adapun skema kerangka konseptual dapat dilihat pada Gambar 3.1.

### 3.2 Hipotesis

H1 : Terdapat pengaruh pengeringan terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*



**Keterangan :**

————> : aspek yang diteliti

- - - -> : aspek yang tidak diteliti

### Gambar 3.1. Kerangka Konseptual

## IV METODE PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2014.

### 4.2 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan air tawar sebagai inang, *Argulus japonicus* jantan dan betina, batu sebagai tempat penempelan telur dan untuk memudahkan dalam penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah aquarium (30 x 20 x 20cm<sup>3</sup>), selang dan batu aerator, termometer, pH meter, Dissolved Oxygen (DO) meter, mikroskop stereo, *handcounter*.

### 4.3 Metode Penelitian

#### 4.3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan menguji hubungan sebab akibat pada lingkungan yang artificial atau buatan (Silalahi, 2003). Menurut Suryabrata (2006) metode penelitian yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang dapat dilakukan dengan pengumpulan data melalui pengamatan, survei, atau melalui percobaan. Percobaan dapat didefinisikan sebagai tindakan yang dibatasi nyata dan dapat dianalisis hasilnya.

### 4.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). RAL digunakan bila media atau bahan percobaan seragam. Dalam rancangan ini hanya ada satu sumber keragaman, yaitu perlakuan disamping pengaruh acak, sehingga hasil perbedaan antar perlakuan hanya disebabkan oleh pengaruh perlakuan dan pengaruh acak saja (Kusriningrum, 2008).

Penelitian ini dilakukan dari 5 perlakuan, yaitu pengeringan selama 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam (Hakalahti *et al*, 2008) dan kontrol, sedangkan ulangan dilakukan sebanyak empat kali untuk setiap perlakuan. Prosedur kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.

### 4.3.3 Prosedur Kerja

#### 1. Persiapan Aquarium

Aquarium yang digunakan harus dibersihkan dari debu dan kotoran yang menempel dengan cara dicuci dengan sabun sampai bersih, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah siap digunakan, batu dimasukkan dalam aquarium, kemudian diisi dengan air dan dilakukan pemasangan selang dan batu aerasi.

#### 2. Pemilihan *Argulus japonicus* Betina dan Jantan

Pemilihan jenis kelamin pada *Argulus japonicus* dapat dilihat pada bentuk *lobus abdominal* atau bagian posterior dari tubuh *Argulus japonicus*. Jenis kelamin betina dapat dibedakan dengan adanya *seminal receptacle (spermathecae)* dan

kantong ovarium yang terlihat di sepanjang garis tengah tubuhnya, sedangkan pada jantan terdapat sepasang testis yang besar yang terdapat pada bagian posterior abdomen.

### 3. Persiapan Telur *Argulus japonicus*

Aquarium yang telah siap kemudian diisi dengan *Argulus japonicus* jantan dan betina beserta ikan maskoki sebagai inang kemudiandibiarkan hingga *Argulus japonicus* bertelur. Telur *Argulus japonicus* tersebut akan menempel pada batuyang terdapat di aquarium. Setelah itu, batu diambil dan dikeluarkan dari aquarium (kecuali kontrol) dan kemudian dilakukan perlakuan.

### 4. Pengeringan Telur *Argulus japonicus*

Terdapat lima perlakuan waktu pengeringantelur *Argulus japonicus* yang digunakan masing-masing 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam (Hakalahti *et al*, 2008) serta kontrol. Telur *Argulus japonicus* yang menempel pada batu tersebut kemudian dikeringkan pada suhu kamar dengan waktu yang telah ditentukan. Prosedur kerja penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1. Perlakuan dilakukan sebagai berikut :

- Perlakuan A : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 24 jam  
Perlakuan B : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 48 jam  
Perlakuan C : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 72 jam  
Perlakuan D : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 96 jam  
Perlakuan E(kontrol) : telur *Argulus japonicus*(tanpa pengeringan)

Setelah telur dilakukan pengeringan pada suhu kamar dengan waktu yang telah ditentukan, setiap perlakuan dimasukkan kembali ke dalam aquarium yang telah berisi air kemudian ditunggu hingga menetas dan dihitung jumlah telur *Argulus japonicus* yang menetas.

#### 5. Penetasan Telur *Argulus japonicus*

Telur yang tidak dapat menetas dapat disebabkan proses penguapan yang terjadi dalam telur. Hilangnya cairan dalam telur *Argulus japonicus* menyebabkan sistem metabolisme telur tidak dapat berlangsung. Perubahan cuaca ekstrim jugamerupakan faktor utama yang menyebabkan telur *Argulus japonicus* tidak dapat menetas. Perhitungan jumlah telur yang menetas dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya tetas telur : } \frac{\text{telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur sebelum perlakuan}} \times 100 \%$$

#### 6. Perolehan data

Data ini diperoleh dari menghitung jumlah telur yang menetas dan telur yang tidak menetas setelah diberi perlakuan, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui daya tetas telur *Argulus japonicus* dan dianalisis data menggunakan ANOVA, jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

#### 4.3.4 Parameter

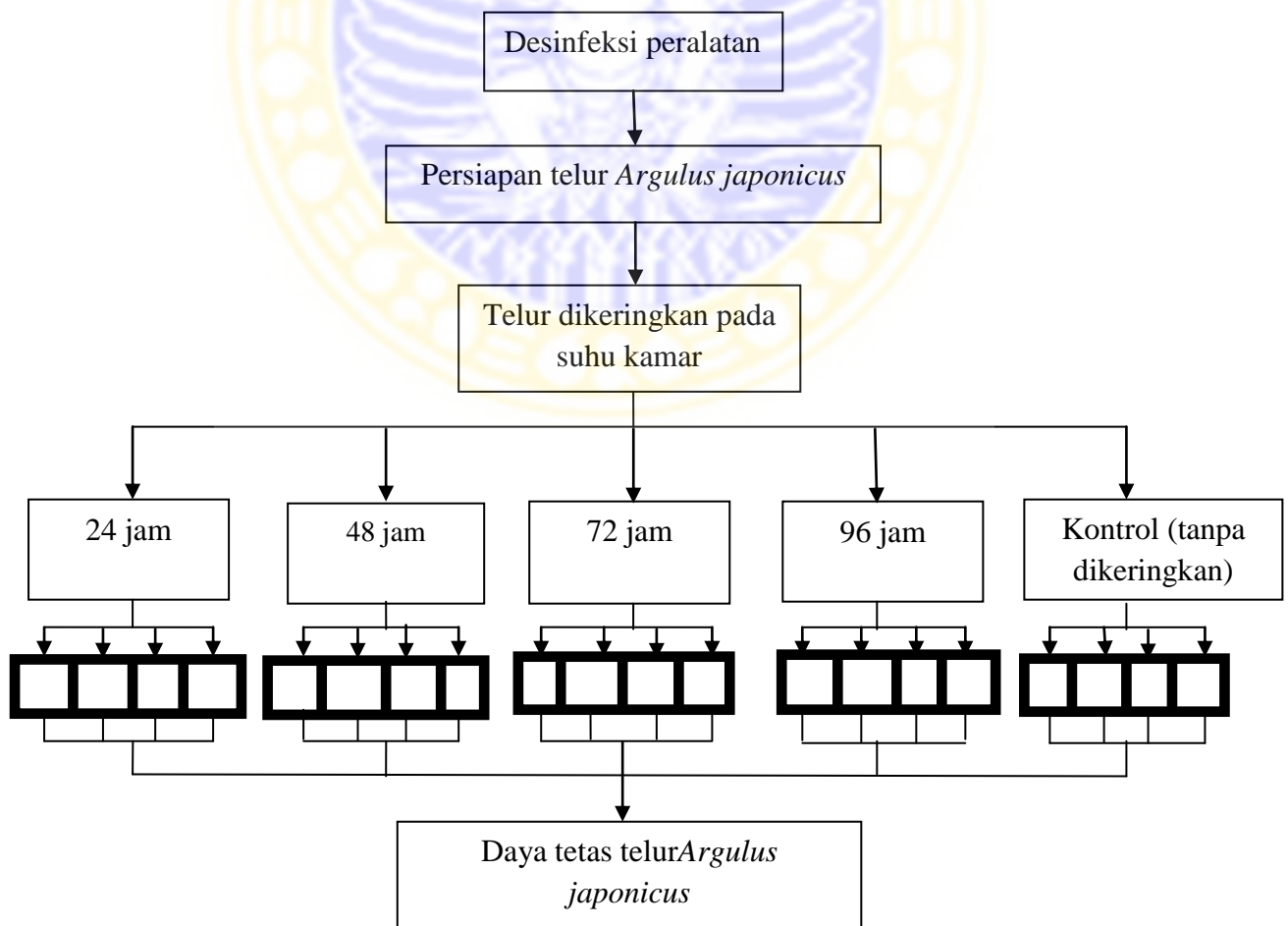
Parameter utama dalam penelitian ini adalah menghitung daya tetas telur dan mengetahui pengaruh pengeringan terhadap daya tetas telur *Argulus*

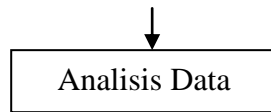


*japonicus*. Parameter lain yang diukur yaitu suhu, pH (Keasaman) dan Oksigen Terlarut atau Disolved Oxygen (DO).

#### 4.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman atau ANOVA. Jika dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka untuk membandingkan nilai dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan, yaitu untuk mengetahui apakah ada perbedaan antar perlakuan (Kusriningrum, 2008).





Gambar 4.1. Diagram alir penelitian

## V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

Dalam hasil penelitian, daya tetas telur *Argulus japonicus* terendah terdapat pada perlakuan D (3,5%) diikuti perlakuan C (12,5%), perlakuan B (14%), perlakuan A (19%) dan perlakuan E sebagai kontrol (57%). Dari data tersebut menunjukkan bahwa lama waktu pengeringan selama 96 jam pada perlakuan D merupakan hasil yang signifikan untuk menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus* dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Telur *Argulus japonicus* yang tidak menetas dapat disebabkan karena terjadinya dehidrasi pada telur, ini dapat dilihat dengan tidak adanya sobekan dan berwarna putih pucat, sedangkan telur yang telah menetas dapat dilihat adanya sobekan yang terbelah pada telur *Argulus japonicus*. Parameter lain yang diukur dalam penelitian ini adalah kualitas air yaitu, suhu antara 29-30 °C, Oksigen terlarut 8 mg/L, dan pH 7.

#### 5.1.1 Daya Tetas Telur *Argulus japonicus*

Hasil penelitian pengamatan menunjukkan daya tetas telur *Argulus japonicus* bervariasi. Pada penelitian ini, berdasarkan Tabel 5.1 daya tetas telur *Argulus japonicus* terendah terdapat pada perlakuan D (3,5%) diikuti perlakuan C (12,5%), perlakuan B (14%), perlakuan A (19%) dan

perlakuan E sebagai kontrol (57%). Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $p < 0,01$ ). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada daya tetas telur yang dilakukan pengeringan. Perhitungan statistik dapat dilihat pada lampiran 2, sedangkan data telur *Argulus japonicus* yang menetas pada lampiran 1.

Tabel 5.1. Daya Tetas Telur *Argulus japonicus*

Perlakuan	Daya Tetas (%) $\pm$ SD
E (kontrol)	57 <sup>a</sup> $\pm$ 8,4
A	19 <sup>b</sup> $\pm$ 3,82
B	14 <sup>b</sup> $\pm$ 3,26
C	12,5 <sup>b</sup> $\pm$ 3,415
D	3,5 <sup>c</sup> $\pm$ 1

Keterangan perlakuan :

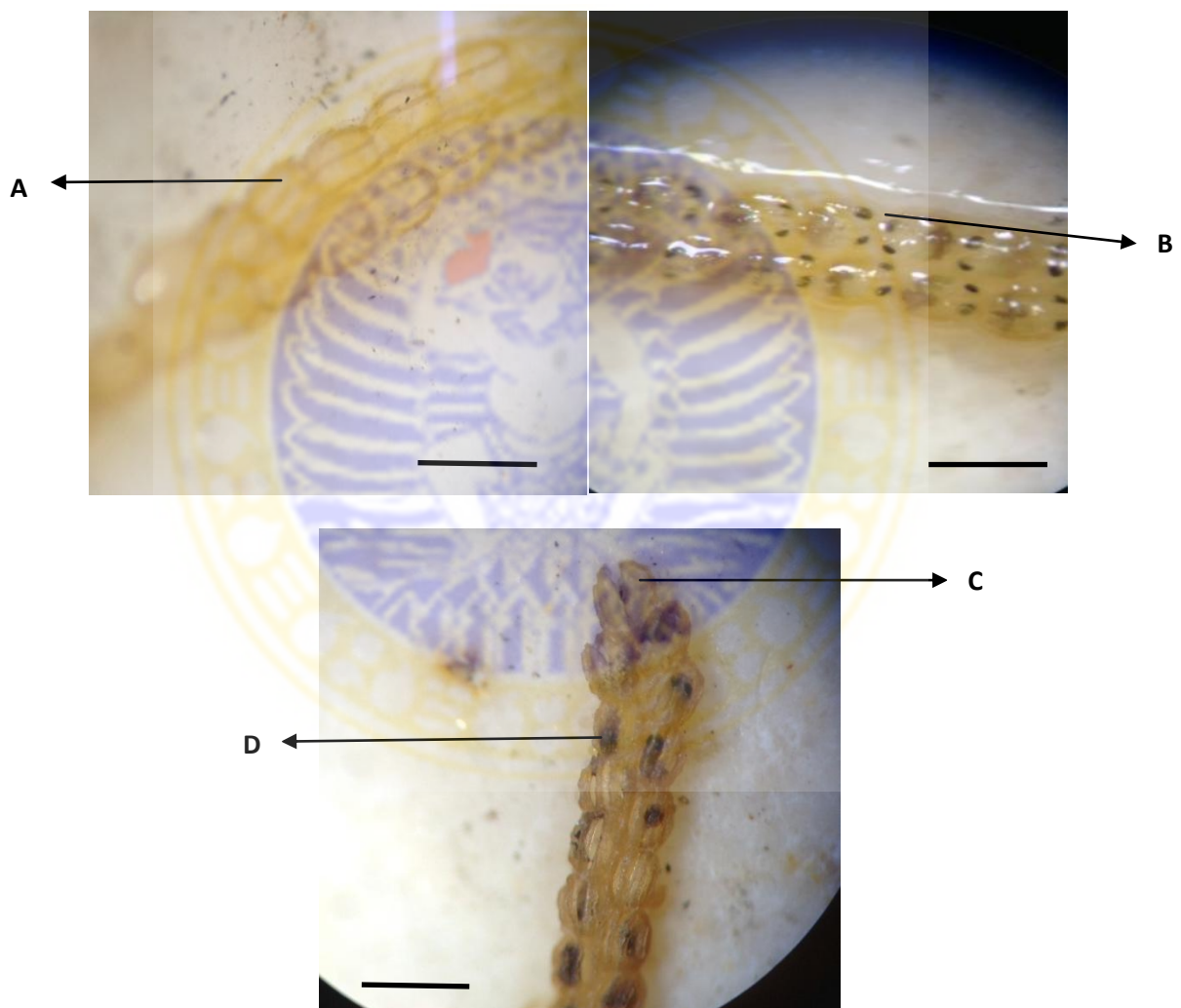
- A : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 24 jam
- B : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 48 jam
- C : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 72 jam
- D : telur *Argulus japonicus* + pengeringan 96 jam
- E (kontrol) : telur *Argulus japonicus* (tanpa pengeringan)

Keterangan :

- Superscript : superscript yang berbeda antar perlakuan
- A,B,C,D,E : Waktu pengeringan (24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam dan kontrol)
- SD : Standar Deviasi

Pengamatan penelitian dapat dilihat pada gambar 5.1 yang menunjukkan perkembangan telur *Argulus japonicus*. Hasil pengamatan dalam mikroskop stereo menunjukkan adanya perkembangan telur *Argulus japonicus* mulai dari setelah telur dikeluarkan oleh *Argulus japonicus* betina (A). Dalam perkembangannya telur *Argulus japonicus* yang bagus atau berembrio dapat dilihat dengan terbentuknya bintik mata dan thorax (B). Telur *Argulus japonicus* yang telah

menetas terlihat sobekan pada garis tengah cangkang telur (C) sedangkan pada telur *Argulus japonicus* yang tidak menetas, tidak terdapat sobekan pada cangkang dan telur memiliki warna putih pucat.



Gambar 5.1 Perkembangan telur *Argulus japonicus* (scale bar : 150  $\mu$ m)

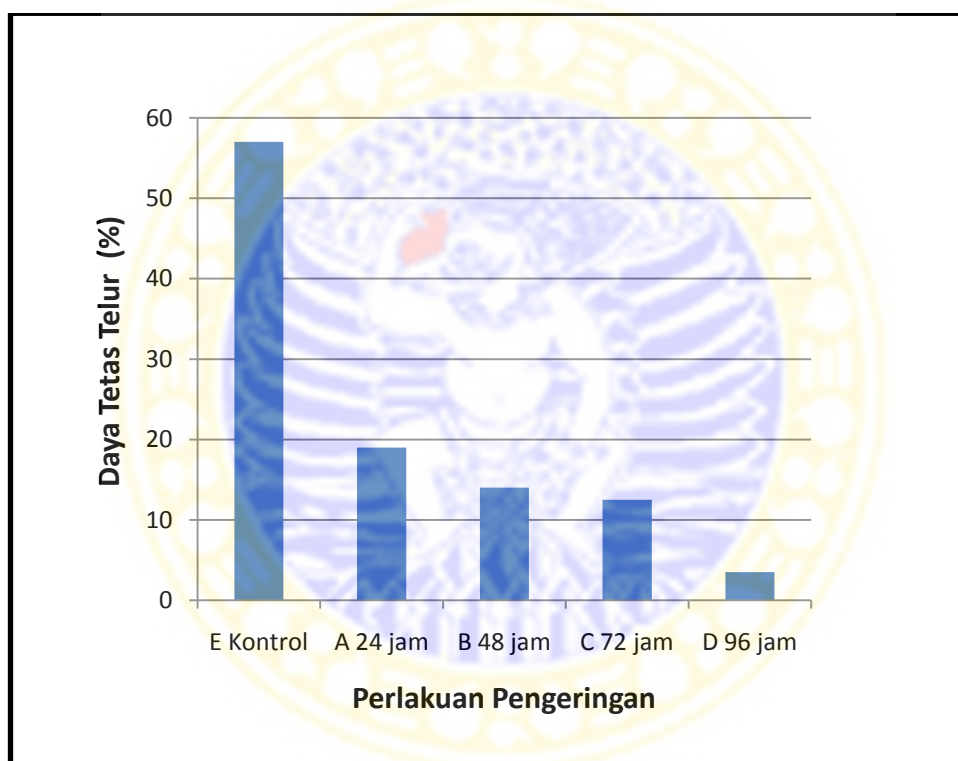
Keterangan : A. Telur *Argulus japonicus* dua hari setelah dikeluarkan *Argulus japonicus* betina  
B. Telur *Argulus japonicus* berembrio

C. Telur *Argulus japonicus* menetas

D. Telur *Argulus japonicus* berembrio dan belum menetas

Grafik daya tetas telur *Argulus japonicus* dapat dilihat pada gambar 5.2. Grafik tersebut menggambarkan perbedaan daya tetas telur *Argulus japonicus* kontrol dengan perlakuan lainnya.

### GRAFIK



Gambar 5.2. Grafik Daya Tetas *Argulus japonicus*

### 5.1.2 Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penunjang untuk kelangsungan perkembangan telur *Argulus japonicus*. Data kualitas air yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), Oksigen Terlarut atau Disolved Oxygen (DO) (mg/l), dan pH. Hasil pengukuran terhadap parameter kualitas air selama

penelitian disajikan pada Tabel 5.2. Berdasarkan tabel tersebut, kualitas air selama pemeliharaan berada pada kisaran optimum yang berarti bahwa kualitas air media penelitian masih dalam kisaran layak bagi kelangsungan hidup telur *Argulus japonicus*.

Tabel 5.2. Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Perlakuan				
	A	B	C	D	E (kontrol)
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	29-30	29-30	29-30	29-30	29-30
DO (mg/l)	8	8	8	8	8
pH	7	7	7	7	7

## 5.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan berpengaruh terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*. Perhitungan secara statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan, namun hasil uji berganda Duncan menyimpulkan bahwa daya tetas telur *Argulus japonicus* tertinggi terdapat pada perlakuan E (Kontrol) yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan daya tetas telur *Argulus japonicus* terendah terdapat pada perlakuan D yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, B dan perlakuan C.

Penetasan telur *Argulus japonicus* pada perlakuan E (kontrol) sebanyak 57%. Menurut Kimura (1970) dalam Taylor *et al* (2005) bahwa penetasan telur *Argulus japonicus* sebesar 66%. Hal ini sependapat dengan Pasternak *et al* (2000) yang mengatakan bahwa penetasan telur *Argulus* berkisar 66 - 76%. Pendapat ini

diperkuat oleh Branstator *et al* (2013) bahwa penetasan normal *Bythotrephes longimanus* (Crustacea : Branchiopoda) berkisar 49 - 67%. Faktor lingkungan yang mempengaruhi penetasan telur *Argulus japonicus* adalah suhu air (Pasternak *et al*, 2000). Menurut Taylor *et al* (2005) suhu yang baik untuk telur *Argulus japonicus* menetas adalah pada suhu 25 °C.

Pada uji berganda Duncan perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antar perlakuan, hal ini mungkin dapat disebabkan karena telur yang dilakukan pengeringan pada ketiga perlakuan ini belum terdehidrasi secara sempurna. Hal ini sesuai dengan Taib *et al* (1988) bahwa faktor utama dari pengeringan adalah suhu dan waktu, makin tinggi suhu dan waktu pengeringan dilakukan maka semakin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan, namun semakin rendah suhu dan waktu yang digunakan dalam proses pengeringan maka semakin sedikit jumlah massa cairan yang diuapkan.

Dari beberapa perbedaan waktu pengeringan yang digunakan, jumlah penetasan telur *Argulus japonicus* terendah terdapat pada perlakuan D sebanyak 3,5 % yang berarti pengendalian terbesar terdapat pada perlakuan ini. Daya tetas yang rendah tersebut disebabkan karena waktu yang digunakan untuk perlakuan D lebih lama dibanding perlakuan yang lainnya, sehingga telur terdehidrasi secara sempurna.

Pengamatan yang dilakukan selama penelitian, diketahui bahwa telur yang dikeringkan mengalami perubahan fisik yaitu telur *Argulus japonicus* terlihat mengkerut dan lebih cekung kedalam. Hal ini dapat dibuktikan pada gambar 5.2. Perubahan fisik tersebut dapat disebabkan karena terjadinya proses penguapan

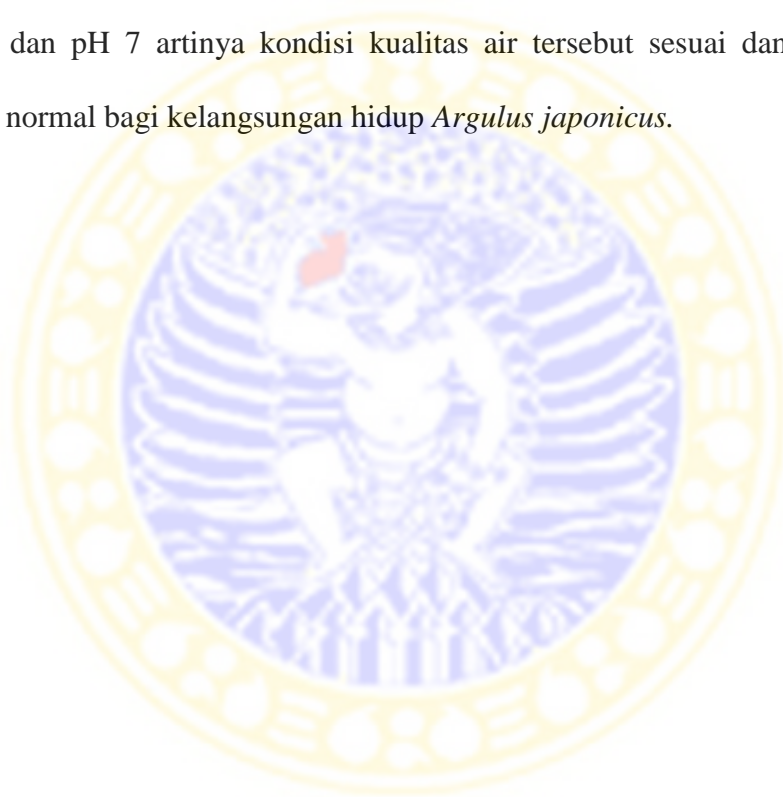
dari perlakuan pengeringan. Hal ini dengan sesuai pernyataan Taib dkk. (1988) bahwa prinsip dari pengeringan yaitu mengurangi kadar air bahan dengan cara penguapan. Proses pengeringan sendiri yaitu memecah ikatan molekul-molekul cairan yang terdapat pada telur, sehingga cairan yang terdapat pada telur akan menguap dan telur mengalami dehidrasi yang menyebabkan terjadinya kerusakan sel dalam telur, sehingga telur tidak mampu melakukan sistem metabolisme.

Struktur dinding telur terdiri dari beberapa lapisan yang disusun oleh lapisan lilin dan lipid. Penghambatan penetasan telur diduga terjadi karena telur yang dikeringkan menguap dan mengakibatkan cairan sel telur akan berkurang terus menerus. Jika cairan sel keluar terus menerus maka telur akan kekurangan cairan dan mengalami dehidrasi sehingga telur tidak dapat berkembang dengan baik dan penetasan telur tersebut dapat terhambat, bahkan dapat menyebabkan telur tidak menetas, karena dalam perkembangannya telur memerlukan cairan sel untuk perkembangannya (Khan *et al*, 2013).

Tidak adanya media air dalam proses pengeringan ini dapat menyebabkan telur *Argulus japonicus* mengalami stress, dikarenakan faktor lingkungan yang tidak sesuai, oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk berkembang tidak diperoleh selama kondisi kering. Selain itu, suhu air juga sangat berpengaruh pada perkembangan telur, karena air mempengaruhi proses pertukaran zat atau metabolisme dari organisme hidup. Sehingga, dapat dipastikan zat-zat yang berfungsi untuk pertumbuhan telur tidak dapat bekerja secara normal dan metabolisme dalam telur terganggu.



Parameter kualitas air yang paling banyak berpengaruh dalam kelangsungan hidup *Argulus japonicus* diantaranya adalah suhu, Oksigen Terlarut dan pH. Menurut Walker (2008) *Argulus japonicus* mampu hidup dalam kisaran suhu yang luas sehingga distribusinya bersifat kosmopolitan. Pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa kondisi kualitas air pada aquarium penelitian dalam kisaran normal yaitu pada suhu 29-30 °C dengan Oksigen terlarut 8 mg/l dan pH 7 artinya kondisi kualitas air tersebut sesuai dan berada pada kisaran normal bagi kelangsungan hidup *Argulus japonicus*.



## VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Pengeringan berpengaruh terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*
2. Pengeringan optimal untuk menurunkan daya tetas telur *Argulus japonicus* adalah 96 jam (Hatching rate : 3,5%)

### 6.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambah waktu pengeringan agar pengendalian daya tetas telur *Argulus japonicus* dapat lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Avenant, A and L. Everst. 2006 Department of Zoology, Faculty of Science, University of Johannesburg, P.O. Box 524, Auckland Park, Johannesburg 2006, South Africa
- Bandila, M., E.T. Valtonen., L.R. Suomalainen., P. Aphalo., and T. Hakalahti. 2006. A Link between Ectoparasite Infection and Susceptibility to Bacterial Disease in Rainbow Trout. *Int J. Parasitol* 36:987-991
- Bhakti, S. 2011. Prevalensi dan Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di beberapa Lokasi Budidaya Ikan Hias di Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, Surabaya
- Bowman, T. E. and L.G. Abele. (1982). Classification of the Recent Crustacea. Pages 1-27 In: Abele, L. G. (ed.) *The Biology of Crustacea, v. 1. Systematics, The Fossil Record, and Biogeography*, pp. 1–27. Academic Press, New York.
- Boxshall, G., 2005. Branchiura (Fish Lice). In Rohde, K. (Ed), *Marine Parasitology*: 145-147. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Branstator, D.K., L.J. Shannon., M.E. Brown., and M.T. Kitson. 2013. Effect of Chemical and Physical Conditions on Hatching Success of *Bythotrephes longimanus* Resting Eggs. *Limnol. Oceanogr.* 58(6) : 2171-2184
- Brodjal, A. 1991. Wrasse as Cleaner-Fish for Farmed Salmon. *Progress in Underwater Science.* 16: 17-29
- Cesare, L.V. 1986. Taksonomie Ekologie en Morfologie Van Die *Argulus muller*, 1785 (Crustacea : Branchiura) in Afrika University of Randae Afrikaanse. 26-70
- Cusack, R and D.K. Cone. 1986. A Review of Parasite as Vectors of Viral and Bacterial Disease of Fish. *J Dis Fish* 9:169-171
- Everst, L.A.M. 2010. Aspect of the reproductive biology of *Argulus japonicus* and morphology of *Argulus coregoni* from Malaysia. University of Johannesburg. South Africa
- Fatiza, R.N., Kismiyati., dan K. Rahayu. 2011. Pengaruh Pemberian Garam (NaCl) Terhadap Kerusakan Telur *Argulus japonicus*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan.* 3(1) : 113-115
- Fuller, P.L., A.J. Benson and M.J. Caninister. 2013. Summary Report of Freshwater Nonindigenous Aquatic Species in U.S. Fish and Wildlife. South Ecological Science Center Gainesville. Florida

- Gault, N.F.S., D.J. Kilpatrick and M.T. Steward. 2002. Biological Control of the Fish Louse in a Rainbow Trout Fishery. *Fish Biol*, 60(1) : 226-237
- Hakalahti, T. S., V. N Mikheev, and E. T Valtonen. 2008. Control of Freshwater Fish Louse *Argulus coregoni*: a Step Towards an Integrated Management Strategy. Department of Biological and Environment Science. University of Jyvaskyla 16;82 (1) : 67-77
- Hasibuan. R. 2005. Proses pengeringan. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara
- Hippler. D., N. Hu., M. Steiner, G. Scholtz, and G. Franz. 2012. Experimental Mineralization of Crustacean Eggs: New Implications for the Fossilization of Precambrian-Cambrian Embryos. *Biogeosci*, 9, 1765-1775
- Hoffman, G.L. 1977. *Argulus* a Branchiuran Parasite of Freshwater Fish. United States Department of Interior, Fish Disease. Leaflet 49
- Ikuta, K., T. Makioka., and R. Amikura. 1997. Eggshell Ultrastructure in *Argulus japonicus* (Branchiura). *Crustacean Biol* 17(1) : 45-51
- Iskhaq, N. M., Kismiyati., dan J. Triastuti. 2010. Objek Kesukaan untuk Penempelan Telur (Oviposisi) Ektoparasit *Argulus japonicus*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 2 (2)
- Kearn, G. C. 2004. Leeches, Lice and Lamprey : A Natural History of and Gill Parasitites of Fishes. Springer, Dordrecht, the Netherlands, 432 p. [http://books. Google.co.id](http://books.google.co.id). t
- Khan, I., D. Damiens., S.M. Soliban., and J.R.L Gilles. 2013. Effect of Drying Eggs and Egg Storage on Hatchability and Development of *Anopheles arabiensis*. *Malaria J*, 12: 318
- Kismiyati dan G. Mahasri. 2012. Buku Ajar Parasit dan Penyakit Ikan I. Global Persada Press. Surabaya. Hal 33-37
- Kusriningrum. 2008. Perancangan Percobaan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Airlangga University Press. Surabaya
- Lester, R.J. and F.R. Roubal. 1995. *Pyilum* Arthropoda In, P. T. K, Fish Disease and Disorders. Wallingford. pp 475-599
- Nagasawa. K., H. Katahira., and K. Mizuno. 2010. New Host and Locality of the Fish Ectoparasite *Argulus japonicus* (Crustacea, Branchiura, Argulidae) in Japan, with a Note on Its Heavy Infection. 17-20
- Noble, E. R and G.A. Noble. 1989. Parasitologi. Biologi Parasit Hewan edisi ke lima. Gadjah Mada University Press.

- Noga, E. J. 2000. Fish Disease Diagnosis and Treatment. Iowa State Press. Iowa State University. Iowa. pp 155-158
- Pasternak, A.F., V. Mikheev, and E.T. Valtonen. 2000. Life History Characteristics of *Argulus foliaceus* L. (Crustacea : Branchiura) Populations in Central Finland. *Ann Zool Fenn* 37:25-35
- Philip, D. 2004. The Common Fish Louse-*Argulus*. Springer. Netherlands. pp 243-244.
- Post, G. 1987. Textbook of Fish Health. T.H.F. Publications, Inc., Neptune. NJ 07753
- Poly, W. J. 2008. Global Diversity of Fishlice (Crustacea: Branchiura: Argulidae) in Freshwater. *Hydrobiolo*. 595:209-212
- Prasetya, N., S. Subekti dan Kismiyati. 2013. Prevalensi Ektoparasit yang Menyerang Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Bursa Ikan Hias Surabaya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 5(1) : 113-116
- Samchyshyshna. L and B. Santer. 2010. Chorion Structure of Diapause and Subitaneous Eggs of Four Diaptomid Copepods (Calanoida, Diaptomidae): SEM Observation. *Vestnik Zool*. 44(3): 253-259
- Seng, L.T. 1986. Two ectoparasite Crustacean Belonging Two the Family Argulidae (Crustacean : Branchiura) in Malaysian Freshwater Fishes. *Malayan Nature J*. 39: 157-164
- Silalahi, G.A. 2003 *Metodologi Penelitian dan Studi Kasus*. Citramedia. Sidoarjo
- Steckler, N. and R.P.E Yanong. 2012. *Argulus* (Fish Louse) Infections in Fish. University Of Florida
- Suryabrata, S. 2006. *Metodologi Penelitian*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 165 hal
- Taib, G., E.G. Sa'id., dan S. Wiraatmaja. 1988. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Takioka, T. 1936. Preliminary Report on Argulidae in Japan. *Annotariones Zoologicae Japonenses*. 15, 334-343
- Taylor, N.G.H., C. Sommerville and R. Wootten. 2005. A Review Of *Argulus* spp. Occuring In UK Freshwater Agency. Bristol
- Toksen, E. 2006. *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura) Infestation on Oscar, *Astronotus ocellatus* (Cuvier, 1829) and and Its Treatment. *E.U. Fish Aquatic Sci.* (1-2): 177-179

- Wadeh, H and J.W. Yang. 2007. Ultrastructure of *Argulus japonicus* (Crustacea : Branchiura) Collected from Guangdong China. College of Veterinary Medicine, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China
- Walker, P.D., G. Flik and S.E.W Bonga. 2004a. The biology of parasites from the genus *Argulus* and a review of the interactions with their host. *Symposia of the Society for Experimental Biology* 55, 107-29. University Nijmegen. England
- Walker, P.D., I.J. Russon., C. Haond.,G. Velde and S.E.W Bonga. 2004b. Feeding in *Argulus japonicus* (Crustacea : Branchiura), An Ectoparasite On Fish. University Nijmegen. England.
- Walker, P.D. 2008. *Argulus* The Ecology of Fish Pest. Doctoral Thesis University Nijmegen pp. 134-138
- Walker, P.D., I.J. Russon., R. Duijf., G. Velde and S.E.W Bonga. 2011. The off-host Survival and Viability of *Argulus* (Crustacea : Branchiura). University Nijmegen. England
- Watson, R., and Avenant-Oldwage. 1996. Damage Caused by The Attachment Of *Argulus japonicus* to its Fish Host. *Microscopy Society of Southern Africa – Proceedings*, 26: 126
- Yildis, K and A. Kumantas. 2002. *Argulus foliaceus* Infection in a Goldfish (*Carassius auratus*). *J Israel*. 57 (2): 118-120.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Daya Tetas Telur *Argulus japonicus*

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Telur <i>Argulus japonicus</i> normal (butir)	Telur <i>Argulus japonicus</i> yang menetas pada akhir penelitian		
			Jumlah telur <i>Argulus japonicus</i> menetas (butir)	Persentase telur <i>Argulus japonicus</i> menetas (%)	Transformasi arcsin
A (24 jam)	1	50	10	20	26,56
	2	50	8	16	23,58
	3	50	12	24	29,33
	4	50	8	16	23,58
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>103,05</b>
B (48 jam)	1	50	9	18	25,10
	2	50	5	10	18,44
	3	50	7	14	21,97
	4	50	7	14	21,97
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>87,48</b>
C (72 jam)	1	50	6	12	20,27
	2	50	4	8	16,43
	3	50	8	16	23,58
	4	50	7	14	21,97
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>25</b>	<b>12,5</b>	<b>82,25</b>
D (96 jam)	1	50	2	4	11,54
	2	50	2	4	11,54
	3	50	1	2	8,13
	4	50	2	4	11,54
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>7</b>	<b>3,5</b>	<b>42,72</b>
E (kontrol)	1	50	34	68	55,55
	2	50	29	58	49,60
	3	50	24	48	43,85
	4	50	27	54	47,29
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>114</b>	<b>57</b>	<b>196,29</b>

Lampiran 2. Perhitungan Statistik Daya Tetas Telur *Argulus japonicus***Transformasi arcsin**

ulangan	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	26,56	25,10	20,27	11,54	55,55	
2	23,58	18,44	16,43	11,54	49,60	
3	29,33	21,97	23,58	8,13	43,85	
4	23,58	21,97	21,97	11,54	47,29	
Total	<b>103,05</b>	<b>87,48</b>	<b>82,25</b>	<b>42,72</b>	<b>196,29</b>	<b>511,79</b>
Rata-rata	25,762	21,87	20,562	10,687	49,072	

$$FK = \frac{(511,79)^2}{20} = 13096,45021$$

$$\begin{aligned} JKT &= (26,56)^2 + (23,58)^2 + \dots + (47,29)^2 - FK \\ &= 16503,3766 - 13096,45021 \\ &= \mathbf{3406,92639} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(103,05)^2 + (87,48)^2 + (82,25)^2 + (42,27)^2 + (196,29)^2}{4} - FK \\ &= 16338,4081 - 13096,45021 \\ &= \mathbf{3241,95789} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 3406,92639 - 3241,95789 \\ &= \mathbf{164,9685} \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	3241,957	810,489	73,701**	3,06	4,89
Galat	15	164,968	10,997			
Total	19	3406,926				

Kesimpulan :

F. Hitung > F. Tabel,  $p < 0,01$ , hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata

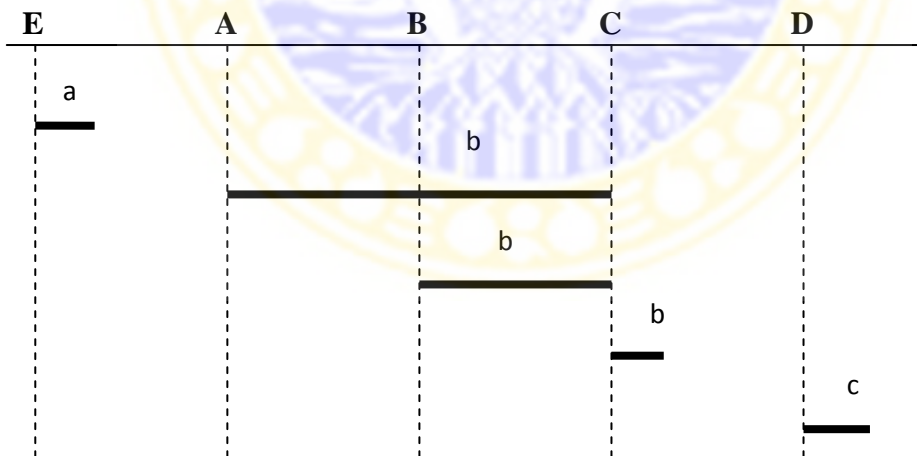


**Uji jarak berganda Duncan :**

$$s.e = 1,658$$

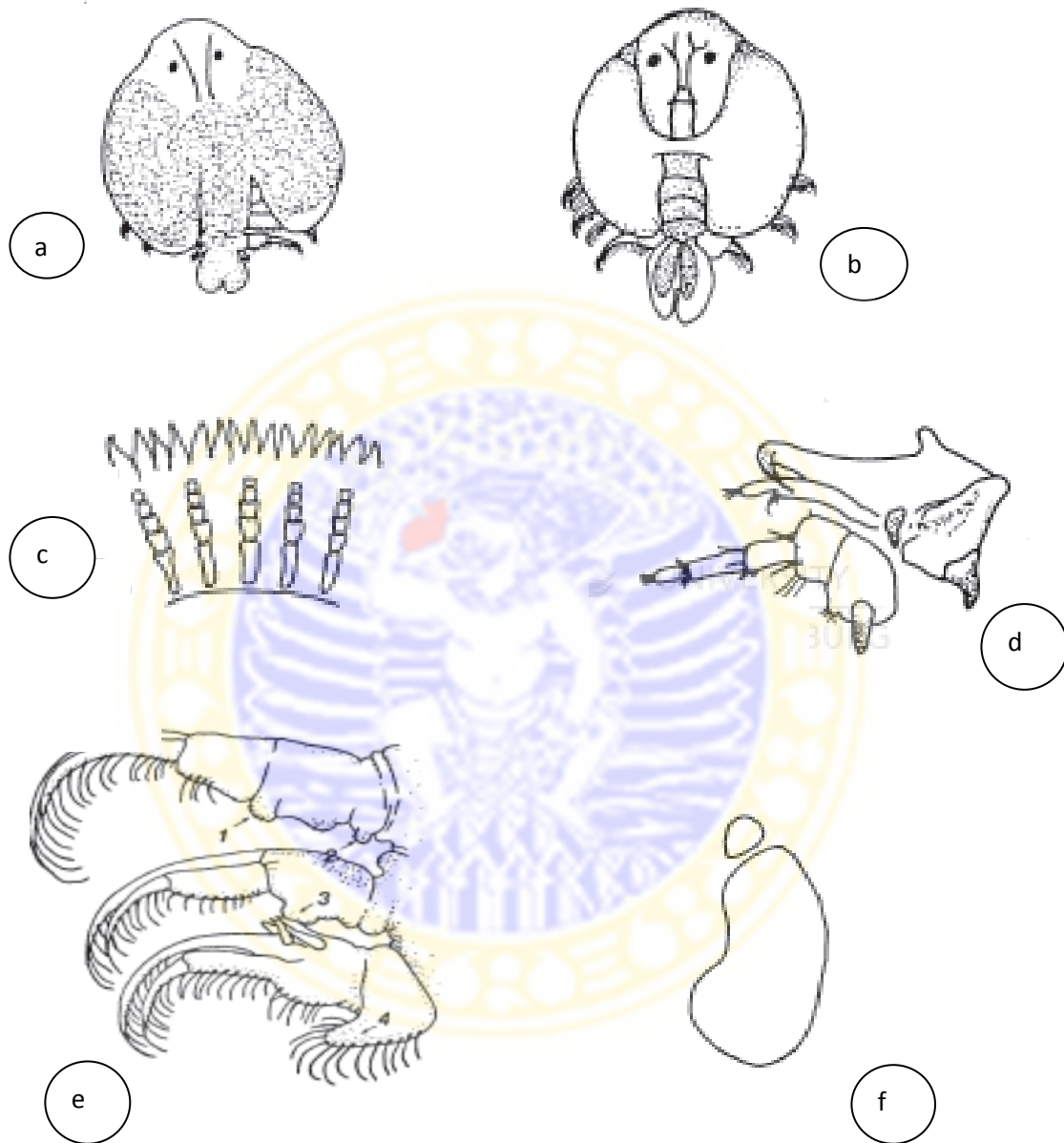
$$LSR = SSR \times s.e$$

Perlakuan	x	Beda				P	SSR	LSR
		(x-D)	(x-C)	(x-B)	(x-A)			
E	49,072	38,385*	28,51*	27,20*	23,31*	5	3,31	5,487
A	25,762	15,075*	5,2	3,89		4	3,25	5,388
B	21,87	11,183*	1,308			3	3,16	5,239
C	20,762	9,875*				2	3,01	4,990
D	10,687							

**Kesimpulan :**

Daya tetas tertinggi terdapat pada perlakuan E yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan daya tetas terendah terdapat pada perlakuan D yang berbeda nyata dengan perlakuan A,B dan C.

Lampiran 3. Kunci Identifikasi *Argulus japonicus* (Thiele, 1900 and Fryer 1959 dalam Cesare, 1986)



Keterangan :

- a. *Argulus japonicus* Betina (Dorsal)
- b. *Argulus japonicus* Jantan (Dorsal)
- c. *supporting rod* terdiri dari enam sampai tujuh bagian
- d. *Antennulle* dan *Antennae*
- e. Kaki *Argulus japonicus* jantan dilengkapi dengan *socket* (3) dan *peg* (4)
- f. *Respiratory area*