

**PENGARUH PENAMBAHAN *EGG STIMULANT* PADA PAKAN KOMERSIAL
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN DAN *SURVIVAL RATE*
IKAN WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**BOBI NOVALIANDO
NIM. 155080500111020**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN *EGG STIMULANT* PADA PAKAN KOMERSIAL
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN DAN *SURVIVAL RATE*
IKAN WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)**

SKRIPSI

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

Oleh:

**BOBI NOVALIANDO
NIM.155080500111020**



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

SKRIPSI


PENGARUH PENAMBAHAN *EGG STIMULANT* PADA PAKAN KOMERSIAL
DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN DAN *SURVIVAL RATE*
IKAN WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)

Oleh:

BOBI NOVALIANDO
NIM.155080500111020

Dosen Pembimbing 1


Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2


(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)
NIP. 19590807198601 0 001
Tanggal: 09 OCT 2019


(Wahyu Endra Kusuma, S.Pi, MP.D.Sc)
NIP. 19820826200912 1 002
Tanggal: 09 OCT 2019

Mengetahui
Ketua Jurusan MSP




(Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP)
NIP. 19680919200501 2 001
Tanggal: 09 OCT 2019

IDENTITAS PENGUJI

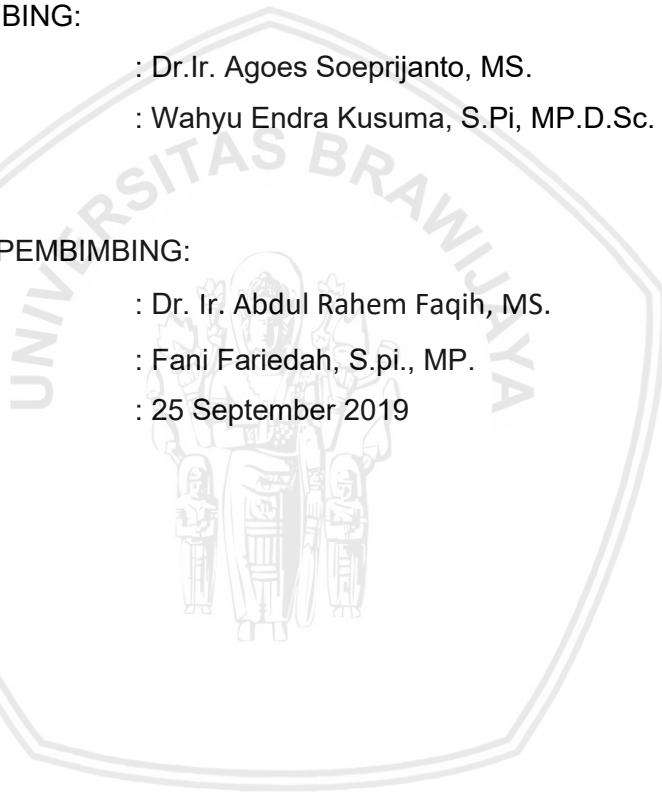
Judul : PENGARUH PENAMBAHAN EGG STIMULANT
PADA PAKAN KOMERSIAL DENGAN DOSIS
YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN DAN *SURVIVAL RATE* IKAN
WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)
Nama Mahasiswa : BOBI NOVALIANDO
NIM : 155080500111020
Program Studi : Budidaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr.Ir. Agoes Soeprijanto, MS.
Pembimbing 2 : Wahyu Endra Kusuma, S.Pi, MP.D.Sc.

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Abdul Rahem Faqih, MS.
Dosen Penguji 2 : Fani Fariedah, S.pi., MP.
Tanggal Ujian : 25 September 2019



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan nikmat yang diberikan selama ini sehingga praktik kerja magang ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Bowo Subagio dan Ibu Nila Wati serta kakak Shiviani Juwita Mashaq yang selalu mendukung saya dalam kuliah dan penelitian ini.
3. Bapak Dr. Ir. M. Firdaus, MP. selaku Ketua Jurusan MSP.
4. Bapak Wahyu Endra Kusuma, S.Pi., MP.D.Sc selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan
5. Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberi banyak masukan dan ilmu.
6. Bapak Dr. Wahyu Endra Kusuma, S.Pi., MP.D.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberi banyak masukan dan ilmu
7. Bapak Dr. Ir. Abdul Rahem Faqih, MP. dan Ibu Fani Fariedah, S.Pi., MP. selaku Dosen Penguji.
8. Flora Nunjil Naprillia S.Keb yang selalu menemani saya dalam mengerjakan laporan
9. Sahabat saya Arif Dwi Nurhuda , Hendra Lesmana, Ahmad Misbakhul Munir, Ahmad Ditya, Arya Arzadula dan Kiki Nur Azzam yang selalu memberikan saya masukan dalam penelitian
10. Teman-teman "CL SQUAD" dan Keluarga besar "Aqualatte" Budidaya Perairan 2015 yang selalu mendukung

RINGKASAN

Bobi Novaliando. Pengaruh Penambahan *Egg Stimulant* pada Pakan Komersial dengan Dosis yang Berbeda terhadap Keberhasilan Pemijahan dan *Survival rate* Ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*) bimbingan **Dr.Ir.Agoes Soeprijanto, MS, Wahyu Endra Kusuma, S.Pi., MP.D.Sc.**

Ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) memiliki peluang potensi yang sangat besar dalam budidaya. Ikan wader pari sejauh ini masih berasal dari alam. Permasalahan dalam budidaya ikan wader pari adalah ketersediaan induk berkualitas. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas telur pada induk ikan wader pari adalah dengan menambahkan bahan perangsang pematangan gonad berupa *Egg Stimulant*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serta dosis optimal *Egg Stimulant* terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* larva ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Ikan Divisi Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2018 sampai bulan April 2019. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yang memerlukan kontrol yang ketat pada saat penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan analisis keragaman (ANOVA). Penelitian ini dilakukan dengan tahap pra penelitian yang meliputi pengadaptasian ikan selama 4 minggu, kemudian pemijahan ikan untuk mengosongkan gonad setelah itu dilakukan pembuatan pelet yang di campur dengan *Egg Stimulant*. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 28 hari dengan perlakuan dosis *Egg Stimulant* yang berbeda yaitu dengan menggunakan dosis 1 *Egg Stimulant* gr/ kg ikan 2 *Egg Stimulant* gr/ kg ikan dan 3 *Egg Stimulant* gr/ kg ikan beserta dengan kontrol (0 *Egg Stimulant* gr/kg ikan). Pengukuran parameter meliputi fekunditas, *fertilization rate*, *hatching rate*, volume kuning telur dan *survival rate* selama 28 hari. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini didapatkan nilai fekunditas dan *hatching rate* terbaik pada perlakuan A dengan dosis *Egg Stimulant* 1 gr/kg ikan dengan nilai fekunditas $1230,67 \pm 30,5$ butir dan *hatching rate* $93,66 \pm 3,1\%$. Sedangkan nilai *survival rate* dan volume kuning telur terbaik pada perlakuan C dengan dosis *Egg Stimulant* 3 gr/kg ikan dengan nilai volume kuning telur sebesar $203,1 \pm 19,3$ mm³ dan *survival rate* $94,65 \pm 2,8\%$ tetapi *Egg Stimulant* tidak memberikan pengaruh terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari.

Kata Kunci : Ikan Wader Pari, *Rasbora argyrotaenia*, Pemijahan, *Egg Stimulant*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pengaruh Penambahan *Egg Stimulant* pada Pakan Komersial dengan Dosis yang Berbeda terhadap Keberhasilan Pemijahan dan *Survival rate* Ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*)**". Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS selaku dosen pembimbing satu Bapak Wahyu Endra Kusuma, S.Pi., MP., D.Sc. selaku dosen pembimbing dua dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan usulan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam proposal ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
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 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.5 Kegunaan.....	3
1.6 Waktu dan tempat.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	4
2.2 <i>Egg Stimulant</i>	5
2.3 Oogenesis dan Vitelogenesis.....	6
2.4 Kualitas dan Ukuran Telur.....	9
2.5 Fekunditas.....	10
2.6 <i>Fertilization rate</i>	11
2.7 <i>Hatching Rate</i>	11
2.8 <i>Survival Rate</i>	12
3. METODE PENELITIAN	43
3.1 Materi Penelitian.....	43
3.1.1 Alat Penelitian.....	43
3.1.2 Bahan penelitian.....	43
3.2 Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan.....	43
3.2.1 Metode Penelitian.....	43
3.2.2 Rancangan Percobaan.....	43
3.3 Prosedur Penelitian.....	44
3.3.1 Pembuatan Pelet.....	44
3.3.2 Persiapan Induk.....	45
3.3.3 Persiapan Wadah Pemeliharaan.....	45
3.3.4 Pemeliharaan Induk.....	46
3.3.5 Pemijahan Induk.....	46
3.3.6 Penetasan dan Perawatan Larva.....	47
3.3.7 Parameter yang diamati.....	47
3.4 Analisis Data.....	49
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	50

4.1 Fekunditas.....	50
4.2 Fertilization Rate	54
4.3 Hatching Rate	56
4.4 Volume Kuning Telur.....	59
4.5 Survival Rate.....	63
4.6 Kualitas Air	66
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Ikan wader pari.	4
Gambar 2. Fase Perkembangan Telur dalam Ovarium (Yuniar, 2017).....	8
Gambar 3. Fase Vitellogenesis (Reading <i>et al.</i> , 2017).	9
Gambar 4. Hasil Pengacakan	44



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sidik Ragam fekunditas ikan wader pari	51
2. Uji BNT fekunditas ikan wader pari	51
3. Sidik Ragam <i>fertization rate</i> telur ikan wader pari	55
4. Sidik Ragam <i>hatching rate</i> telur ikan wader pari	57
5. Uji BNT <i>hatching rate</i> telur ikan wader pari	57
6. Sidik Ragam terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari	61
7. Uji BNT terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari	61
8. Sidik Ragam <i>survival rate</i> larva ikan wader pari	64
9. Uji BNT <i>survival rate</i> larva ikan wader pari	64
10. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
<u>1. Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian</u>	73
<u>2. Bahan-bahan yang Digunakan dalam Penelitian</u>	76
<u>3. Komposisi Egg Stimulant</u>	78
<u>4. Diagram Alur Penelitian</u>	79
<u>5. Data dan Perhitungan Statistik Fekunditas Ikan Wader Pari</u>	80
<u>6. Data dan Perhitungan Statistik <i>Fertilization rate</i> Ikan Wader Pari</u>	85
<u>7. Data dan Perhitungan Statistik Hatching rate Ikan Wader Pari</u>	90
<u>8. Data dan Perhitungan Statistik Volume Kuning Telur</u>	96
<u>9. Data dan Perhitungan Statistik Survival rate Ikan Wader Pari</u>	101
<u>10. Data Kualitas Air</u>	14



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) merupakan ikan yang banyak ditemukan diperairan sungai di daerah Jawa, Kalimantan dan Sumatra. Ikan wader pari memiliki peluang potensi yang sangat besar dalam budidaya seperti masa pemeliharaan yang pendek 6 - 8 minggu dan juga tahan terhadap penyakit (Budiharjo, 2002). Ikan wader pari sejauh ini masih berasal dari alam. Ketersediaan ikan di alam juga sangat terbatas karena sangat dipengaruhi oleh cuaca. Permasalahan umum dalam budidaya adalah ketersediaan induk berkualitas. Masalah yang ada pada ikan wader pari juga sama dengan masalah yang ada pada ikan air tawar pada umumnya yaitu ketersediaan induk ikan yang berkualitas.

Induk ikan berkualitas akan menghasilkan kualitas telur yang berdampak pada benih ikan. Kualitas telur yang baik adalah telur yang dapat terbuahi dan berkembang sampai menjadi embrio yang normal. Faktor yang mempengaruhi kualitas induk ikan adalah kebutuhan nutrisi induk yang tercukupi. Kualitas nutrisi yang diserap oleh tubuh ikan bergantung pada kualitas pakan yang diberikan. Kualitas nutrisi yang dikonsumsi induk ikan akan mempengaruhi perkembangan gonad, fekunditas, daya tetas dan kelangsungan hidup larva (Basri, 2010). Kualitas nutrisi secara langsung juga mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan oleh induk ikan wader pari.

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas telur pada induk ikan wader pari adalah dengan menambahkan bahan perangsang pematangan gonad berupa *Egg Stimulant*. *Egg Stimulant* yang umum digunakan para peternak unggas untuk meningkatkan jumlah telur yang dihasilkan ternyata juga efektif digunakan pada ikan. *Egg Stimulant* dapat memberikan dampak pada telur ikan

karena mengandung beberapa vitamin yang dapat mempengaruhi proses pembentukan telur ikan. Komposisi *Egg Stimulant* yang secara langsung memberikan dampak pada proses pembentukan telur ikan adalah BMD, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin E dan Vitamin K. Penambahan *Egg Stimulant* pada ikan red fin shark terbukti dapat meningkatkan kualitas telur, dimana *Egg Stimulant* dapat meningkatkan volume kuning telur dan diameter telur (Murtejo, 2008).

Kualitas dan diameter telur mempengaruhi tingginya angka penetasan telur dan *survival rate* larva, telur yang besar memiliki kandungan kuning telur yang banyak juga. Kuning telur akan menjadi cadangan makanan selama larva menetas sampai bisa memakan dari luar tubuh larva (Ochokwu *et al.*, 2015). Penambahan *Egg Stimulant* diharapkan dapat meningkatkan kualitas telur termasuk diameter dan volume kuning telur yang dapat berdampak langsung terhadap *survival rate* ikan wader pari.

1.2 Perumusan Masalah

Kendala yang dijumpai pada kegiatan pembenihan ikan wader pari adalah *survival rate* ikan wader pari yang rendah karena dipengaruhi oleh kualitas telur. Banyak cara untuk memperbaiki kualitas telur ikan salah satunya adalah dengan penambahan bahan perangsang pematangan gonad pada pakan ikan. Bahan yang digunakan adalah produk komersial berupa bubuk yang dikenal dengan *Egg Stimulant*. Penambahan *Egg Stimulant* ini sudah beberapa dilakukan dalam penelitian, namun dosis *Egg Stimulant* yang efektif dalam pakan belum diketahui. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serta dosis *Egg Stimulant* yang optimal dalam kualitas telur ikan wader pari yang dapat meningkatkan *Survival rate* ikan wader pari.

Berkaitan dengan hal tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh *Egg Stimulant* terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* larva ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*)?
- Berapa dosis optimal *Egg Stimulant* terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* larva ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*)?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

- Untuk mengetahui pengaruh *Egg Stimulant* terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*).
- Untuk mengetahui dosis optimal *Egg Stimulant* terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*).

1.4 Hipotesis

H₀ : Diduga penambahan *Egg Stimulant* yang berbeda tidak berpengaruh terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*)

H₁ : Diduga penambahan *Egg Stimulant* yang berbeda berpengaruh terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*)

1.5 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi pelaku pembenihan ikan wader agar dapat memperbaiki kualitas telur dan meningkatkan *survival rate* pada ikan wader pari.

1.6 Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Ikan divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya yang dilaksanakan pada bulan November 2018 - April 2019.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan *Rasbora argyrotaenia* menurut Anthony dan Maurice (1993), adalah:

Philum	: Chordata
Sub Phillum	: Vertebrata
Classis	: Osteichthyes
Sub Classis	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Familia	: Cyprinidae
Genus	: <i>Rasbora</i>
Species	: <i>Rasbora argyrotaenia</i>
Common name	: Silver Rasbora
Nama lokal	: Wader Pari



Gambar 1. Ikan wader pari (Dokumentasi pribadi).

Ikan wader termasuk ordo Cypriniformes. Ordo Cypriniformes terdiri dari

6 Familia, 256 genus dan sekitar 2422 spesies. Keanekaragaman terbesar di Asia Tenggara. Familia Cyprinidae terdiri dari sekitar 194 genus dan 2070 spesies. Genusnya antara lain: *Rasbora*, *Cyprinus*, *Osteochilus*, *Puntius* dan lain-lain. (Anthony and Maurice, 1993).

Ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) merupakan ikan berukuran kecil yang sering ada di selokan atau sungai kecil, dan sawah, biasanya hidup dalam koloni. Telur menempel pada rerumputan. Ukuran ikan rata-rata berkisar dari 7 sampai dengan 20 cm, ikan ini mempunyai batang ekor yang tertutup oleh 14 pinna caudalis, dengan ukuran 1 sampai dengan 1,5 cm, sisik antara media lateralis dan awal pinna ventralis, garis warna gelap memanjang berawal dari operculum sampai pangkal sirip ekor dan membatasi bagian dorsal dan ventral ikan. Variasi bentuk badan dan warna kulit dalam jenis ini banyak sekali (Wooton, 1992).

2.2 *Egg Stimulant*

Menurut Murtejo (2008), *Egg Stimulant* adalah produk komersial yang mengandung multivitamin komplek yang biasanya digunakan untuk meningkatkan produktivitas pada telur ternak unggas seperti ayam petelur. *Egg Stimulant* memiliki peranan penting dalam meningkatkan produksi telur, efisiensi pakan dan mempertahankan jumlah produksi telur selama masa produksi telur. Komposisi *Egg Stimulant* berupa: Bacitracin MD 55000 mg, Vitamin A 6000000 IU, Vitamin D3 1000000 IU, Vitamin E 2000 mg, Vitamin K3 1000 mg, Vitamin B1 2000 mg, Vitamin B2 5000 mg, Vitamin B6 1000 mg, Vitamin B12 2 mg, Vitamin C 20000 mg, Ca-d-pantothenat 48000 mg, Nicotic acid 15000 mg, Folic acid 250 mg.

Salah satu kandungan *Egg Stimulant* adalah *Bacitracin Methyl Disalsilate* (BMD). BMD merupakan bahan antibiotik berasal dari mikroorganisme berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pakan. Hal ini dikarenakan BMD merupakan hasil

dari bakteri bacillus yang berperan dalam usus. Bakteri inilah yang akan meningkatkan efisiensi pakan melalui penyerapan nutrisi didalam usus. Hasil penelitian Prabowo (2007), menyimpulkan bahwa BMD memberikan pengaruh yang nyata terhadap reproduksi ikan lele sangkuriang *Clarias sp.* Vitamin C dan E berfungsi sinergi sebagai antioksidan, melindungi asam lemak secara in vivo dan in vitro.

Vitamin E digunakan pada proses kerja dari enzim vitellogenin. Hubungan vitamin E dengan vitelogenin dalam perkembangan oosit ternyata terkait dengan produksi prostaglandin. Vitamin E juga berfungsi sebagai antioksidan yang dapat mempertahankan keberadaan dari asam lemak tersebut. Vitamin C berfungsi untuk membantu proses vitellogenin. Kandungan vitamin C dalam ovarium akan meningkat pada awal perkembangannya dan kemudian menurun pada fase akhir sebelum ovulasi. Ikan yang mendapat pakan dengan suplemen vitamin C sebanyak 1000 mg/kg pakan dapat memproduksi telur lebih banyak dibandingkan tanpa penambahan vitamin C (Murtejo, 2008).

Elemen mikro lain yang diperlukan adalah vitamin A. Penetasan telur dan kualitas telur di pengaruhi oleh kandungan vitamin A didalam telur dengan dosis 1-3 μg karotenoid per gram telur dapat menentukan kualitas telur dan juga meningkatkan prosentase penetasan lebih dari 80% dan karotenoid berfungsi sebagai respirasi dalam telur. Folic acid berfungsi dalam sintesis DNA dan RNA, sangat esensial untuk meningkatkan pertumbuhan, siklus reproduksi di setiap sel, dan bekerja sama dengan vitamin B12 dalam pembentukan sel darah merah. B12 juga berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan larva dan kelangsungan hidup larva (Murtejo, 2008).

2.3 Oogenesis dan Vitelogenesis

Menurut Yuniar (2017), Perkembangan telur di dalam ovarium berlangsung melalui beberapa stadia sebagai berikut :

Stadia 1 : Bakal sel telur yang masih kecil disebut ovogonium (archovogonium). Ukuran sel sama kecil dengan sel-sel tubuh lainnya (8 – 12 μ). Sel ini memperbanyak diri dengan pembelahan mitosis.

Stadia 2 : Sel telur tersebut tumbuh menjadi ukuran 12-20 μ dan folikel mulai terbentuk disekeliling sel telur. Folikel tersebut fungsinya memberi makanan dan melindungi telur yang sedang berkembang itu, sehingga dinding sel telur tampak rangkap.

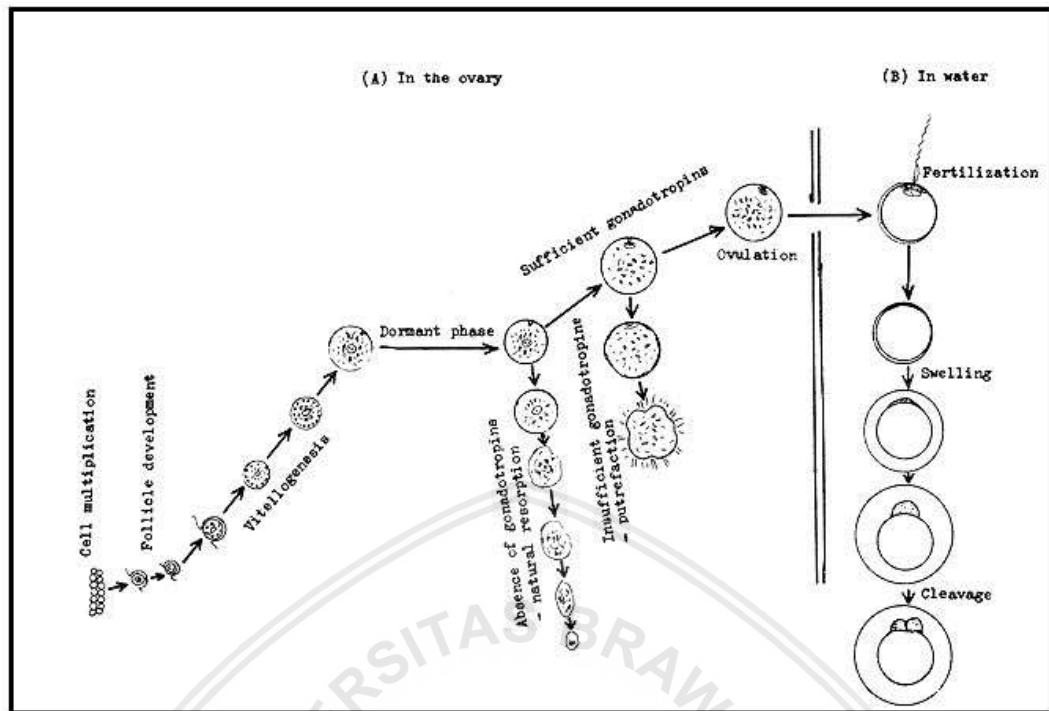
Stadia 3 : Pada stadia ini sel telur tumbuh menjadi lebih besar lagi sampai sebesar 40-200 μ dan tertutup di dalam follikel. Stadia 1, 2 dan 3 ini merupakan tahapan sebelum pengumpulan makanan (*nutrient*) di dalam telur itu (tahap previtellogenesis).

Stadia 4 : Pada stadia ini dimulai pembentukan dan pengumpulan kuning telur (*yolk*) yang disebut proses "vitellogenesis". Sel telur terus tumbuh menjadi berukuran 200 – 350 μ . Di dalam sitoplasmanya terkumpul butir-butir lemak (*lipoid*).

Stadia 5 : Menandai fase ke 2 dari vitellogenesis. Sitoplasma sekarang penuh dengan butir-butir lipoid dan mulailah pembentukan kuning telur. Ukuran sel telur menjadi 350-500 μ .

Stadia 6 : Ini merupakan fase ketiga dari proses vitellogenesis, dimana lempeng-lempeng kuning telur mendesak butir-butir lipoid ke tepi sel, sehingga terbentuk dua buah cincin. Nukleoli yang berperan dalam pembentukan protein dan pengumpulan makanan terlihat menempel pada dinding/membran nukleus. Ukuran telur sekarang 600 – 900 μ

Stadia 7 : Proses vitellogenesis selesai, telur menjadi berukuran 900-1000 μ . Ketika pengumpulan kuning telur berakhir, nucleoli tertarik ke dalam pusat nucleus. Mikropil (yaitu lubang kecil pada dinding sel telur, sebagai jalan masuk bagi sperma) terbentuk pada stadia ini.



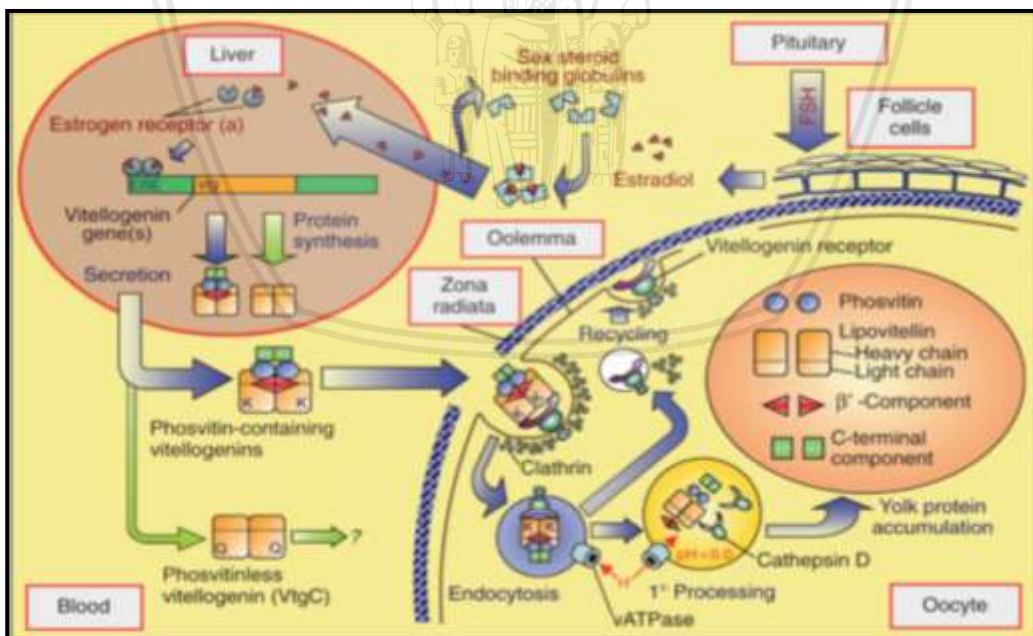
Gambar 2. Fase Perkembangan Telur dalam Ovarium (Yuniar, 2017).

Vitelogenesis merupakan proses pembentukan kuning telur, vitelogenesis dimulai dengan pembentukan vitelogenin yang diproduksi di dalam hati. Vitelogenin adalah protein dimer yang terdiri dari phosphate, lipid, karbohidrat dan beberapa komponen protein. Kandungan vitelogenin 20% terdiri dari lemak yang disimpan dalam bentuk trigliserida, phospholipid dan kolesterol (Mommsen and Wals, 1988).

Vitelogenesis merupakan proses sintesis vitelogenin yang terjadi di hati dan dibantu oleh hormon estradiol 17β yang dibawa oleh darah dari oosit. Estradiol 17β dibentuk dari proses steroidogenesis, di mulai dari pemecahan kolesterol menjadi pregnenolon dengan bantuan vitamin K. Kemudian, pregnenolon diaktivasi oleh enzim 3β hydroxysteroid dehydrogenase dan diubah menjadi progesterone. Progesteron oleh enzim 17β hydroxylase diubah menjadi 17β hydroxyprogesteron yang kemudian menjadi andostenedion oleh $c17-c20$ lyase. Andostenedion ini diubah menjadi testosterone. Perubahan kolesterol

menjadi larutan testosteron terjadi pada lapisan teka pada folikel oosit. Kemudian masuk kedalam lapisan granulosa (Mommsen and Wals, 1988).

Pada sel granulosa, kolesterol diubah menjadi estradiol 17β dengan bantuan aromatase inhibitor. Proses selanjutnya estradiol 17β dilepaskan oleh gonad mengikuti aliran darah masuk kedalam hati. Estradiol 17β diubah oleh hati menjadi vitelogenin atau bakal kuning telur. Vitelogenin ini akan keluar dari hati dan di bawa oleh darah masuk ke dalam gonad kembali, proses ini akan terus terjadi sampai ukuran oosit mencapai ukuran maksimal. Kemudian hormon gonadotropin akan mensekresi 17α -hydroxysyprogesteron yang bersama hidroksi steroid dehydrogenase membentuk $17\alpha,20\beta$ -hydroxysypregnen yang akan masuk kedalam sel telur untuk mendorong Maturaion Promoting Faktor (MPF) yang mendorong inti ke tepi dan ini mengalami Germinal Vissicel Braekdown (GVBD), folikel pecah dan telur siap untuk ovulasi (Mommsen and Wals, 1988).



Gambar 3. Fase Vitellogenesis (Reading *et al.*, 2017).

2.4 Kualitas dan Ukuran Telur

Populasi ikan baik di alam maupun di kolam budidaya sangat di

pengaruhi sangat bergantung pada kualitas telur ikan. Telur yang bagus adalah telur yang memiliki tingkat kematian yang rendah pada tahap pembuahan, penetasan dan tahap embrio sampai kuning telur habis. Kualitas telur ini akan mempengaruhi ukuran telur. Semakin besar diameter telur maka semakin bagus kualitas telur tersebut. Ukuran telur sangat bervariasi tergantung spesies dan populasi ikan. Kematangan gonad pada ikan juga mempengaruhi ukuran telur ikan. Semakin ikan matang gonad maka semakin besar ukuran telur ikan. Tingginya angka penetasan telur bergantung pada kualitas dan ukuran telur, telur yang besar memiliki kandungan kuning telur yang banyak juga, kuning telur ini yang akan menjadi cadangan makanan selama larva menetas sampai bisa memakan dari luar tubuh larva (Ochokwu *et al.*, 2015).

2.5 Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang dihasilkan induk betina ikan. Perbedaan fekunditas beberapa spesies sering kali menunjukkan perbedaan sistem reproduksi ikan tersebut. Perbedaan fekunditas ini mungkin juga disebabkan oleh pola adaptasi ikan pada lingkungan hidupnya. Fekunditas di pengaruh oleh beberapa faktor seperti ukuran tubuh ikan, umur ikan, kondisi ikan dan kondisi lingkungan (Murtidjo, 2011).

Fekunditas pada ikan wader pari berkisar antara 1686-4662 butir, dengan panjang 81-99 mm dan berat antara 4,57-8,62 gram. Fekunditas rata-rata ikan wader sebanyak 3082 butir (Brojo *et al.*, 2001). Ikan depik merupakan ikan yang memijah secara total (*total spawner*). Telur Rasbora sangat kecil dan berwarna bening transparan sehingga untuk mengamati relative sulit. Ukuran telur rasbora dengan diameter 0,27-0,37 mm dengan jumlah telur 200 butir/gram gonad. Telur rasbora termasuk kelompok ukuran kecil (Husnah dan Aryad 2009).

Menurut Syandri, *et al.* (2008), faktor yang menentukan fekunditas ikan

adalah mutu pakan. Dalam beberapa penelitian terlihat bahwa nutrisi penentu dalam perkembangan induk agar menghasilkan telur yang berkualitas dan kuantitas baik adalah protein, vitamin A, C dan E (Watanabe *et al.*, 1991). Pada fase vitelogenesis berlangsung, granula kuning telur bertambah jumlah dan ukurannya sehingga ukuran oosit membesar. Jadi pakan yang diberikan selama penelitian bermutu baik mengakibatkan oosit dapat berkembang menjadi telur, jika pakan yang diberikan kurang bermutu maka akan terjadi reabsorpsi yang menyebabkan fekunditas berkurang dan pematangan telur terlambat (Hardjamulia, 1987). Hasil penelitian Azrita, *et al.* (2010), fekunditas terbesar pada ikan Belingka yang dipengaruhi oleh dosis asam lemak linoleat yang bersumber dari limbah telur ikan Bilih yaitu pada dosis 4,90% asam lemak linoleat / kg pakan.

2.6 Fertilization rate

Menurut Martinez, *et al.* (2012). Penurunan tingkat fertilisasi dapat juga disebabkan oleh kualitas telur. Banyak faktor yang menentukan keberhasilan fertilisasi. Faktor-faktor tersebut diantaranya penanganan, motilitas total dan linieritas sperma. Kesuburan rendah pada sperma juga dapat mempengaruhi tingkat fertilisasi.

Menurut Khara, *et al.* (2012), untuk mengetahui tingkat fertilisasi suatu jenis ikan, harus melalui beberapa tahapan. Pertama, telur direndam dengan larutan asam asetat encer dan air suling dalam cawan petri selama 5 jam. Perendaman dilakukan setelah telur hasil fertilisasi mencapai tahap ke 8 dari pembelahan sel. Tahap selanjutnya adalah pemisahan telur yang transparan dan dibuahi.

2.7 Hatching Rate

Daya tetas telur merupakan kemampuan telur dalam berkembang sampai

pada fase telur menetas. Daya tetas telur dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya yaitu, kualitas telur, kemampuan sperma dalam membuahi telur serta kualitas air pada kolam penetasan. Telur ikan yang baik adalah telur yang memiliki kandungan asam amino dan asam lemak yang mencukupi. Asam amino yang berperan dalam kematangan gonad yaitu asam glutamate, alanine dan leusina, sedangkan asam lemak linolet dan linolenat berperan dalam proses pembentukan vitelogenin. Ikan wader pari memijah pada malam hari atau menjelang fajar, proses perkembangan embrio hingga telur menetas pada ikan wader pari membutuhkan waktu kurang lebih selama 23 jam pada suhu 25-28°C (Nur *et al.*, 2009).

2.8 **Survival Rate**

Menurut Iskandar dan Elrifadah (2015), kelangsungan hidup atau disebut juga dengan *survival rate* (SR) merupakan persentase ikan uji yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah ikan uji yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah. *Survival rate* (SR) juga dapat diartikan dengan tingkat kelangsungan hidup yang merupakan nilai persentase jumlah ikan yang hidup selama periode pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh pakan dan kondisi lingkungan sekitar. Pemberian pakan dengan kualitas dan kuantitas yang cukup serta kondisi lingkungan yang baik, maka dapat menunjang keberlangsungan hidup ikan. *Survival rate* (SR) dalam budidaya adalah hal yang harus diperhatikan karena menentukan tingkat kelangsungan hidup ikan.

Kelangsungan hidup merupakan kemampuan larva untuk bertahan hidup selama waktu tertentu. Kelangsungan hidup dihitung berdasarkan ratio antara jumlah larva yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah larva pada awal penebaran. Ketersediaan pakan induk berkualitas sangat dibutuhkan agar kualitas dan kelangsungan hidup larva dapat meningkat. Kualitas energi yang

kurang baik menimbulkan gangguan pada perkembangan larva dan bahkan dapat menyebabkan kematian. Apabila jumlah larva atau ikan yg hidup pada awal penebaran lebih banyak dari jumlah akhir pemeliharaan pada awal penebaran maka kelangsungan hidupnya buruk (Moleko, *et al.*, 2014).

2.9 Kualitas Air

a. Suhu

Menurut Xu Pang, *et al.* (2016), suhu merupakan faktor penting bagi fungsi fisiologi seperti pertumbuhan, metabolisme dan kemampuan berenang. Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan wader. Menurut Cahyono (2001), pertumbuhan ikan yang baik memerlukan suhu yang optimum 25°C-29°C dan perbedaan suhu pada siang dan malam hari tidak lebih dari 5°C.

b. pH (*Power of Hydrogen*)

Menurut Saleh, *et al.* (2013), pH air merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling penting yang mempengaruhi budidaya ikan. Keasaman (nilai pH rendah) dapat mempengaruhi reproduksi, pertumbuhan dan pilihan makanan. Tahapan telur dan larva pada ikan paling sensitif pada tingkat pH rendah. Nilai pH yang rendah menyebabkan denaturasi enzim penetasan dan kematian embrio tinggi serta penetasan keterlambatan dalam berbagai jenis ikan. Nilai pH optimal untuk pertumbuhan larva berkisar kurang dari 9.

c. DO

Menurut Bahar, *et al.* (2017), persyaratan untuk pemeliharaan larva adalah air pemeliharaan yang bersih dan jernih dengan suhu udara dan suhu air yang stabil. Faktor suhu dan oksigen terlarut sangat menentukan keberhasilan penetasan telur. Suhu air yang baik untuk penetasan dan pemeliharaan larva ikan adalah 28°C-31°C. Oksigen terlarut dalam air yang ada pada perairan umumnya adalah sebesar 5-8 ppm.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan pada pelaksanaan penelitian yaitu sebagai berikut: Akurium ukuran 30 x 30 x 50 cm, *Undergravel*, Mesin pengiling, Mesin pencetak pelet, Seser, Timbangan digital, Mikroskop, *Objek Glass*, Termometer, pH meter, DO meter, ATK, *Handtally counter* dan kamera.

3.1.2 Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan pada pelaksanaan penelitian yaitu sebagai berikut: Indukan ikan wader pari dengan bobot rata-rata 4-4,5 gram/ekor, *Egg Stimulant*, Ovaprim, Pelet komersial dengan protein 38-40%, S spuit 1 ml dan Na-fis.

3.2 Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan

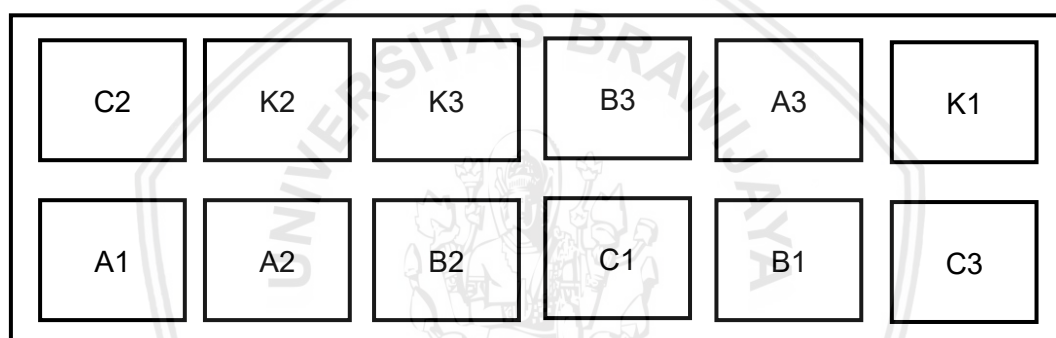
3.2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dimana penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui akibat manipulasi terhadap perilaku individu yang diamati. Penelitian eksperimen pada prinsipnya dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (Latipun, 2002). Penelitian ini dilakukan untuk mengamati pengaruh pemberian dosis *Egg Stimulant* di campur dalam pakan terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* larva ikan wader pari.

3.2.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Muhammad *et al.* (2014), Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana diantara rancangan-rancangan percobaan

yang lain. Perlakuan didalam rancangan ini dikenakan sepenuhnya secara acak terhadap satuan-satuan percobaan atau sebaliknya. Pola ini dikenal sebagai pengacakan lengkap atau pengacakan tanpa pembatasan. Penerapan percobaan satu faktor dalam RAL biasanya digunakan jika kondisi satuan-satuan percobaan relative homogen. Dengan keterbatasan satuan-satuan percobaan yang bersifat homogen ini, rancangan percobaan ini digunakan untuk jumlah perlakuan dan jumlah satuan percobaan yang relative tidak banyak. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Denah penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengacakan

Keterangan :

1. Perlakuan K : Dosis *Egg Stimulant* 0 g/kg ikan
2. Perlakuan A : Dosis *Egg Stimulant* 1 g/kg ikan
3. Perlakuan B : Dosis *Egg Stimulant* 2 g/kg ikan
4. Perlakuan C : Dosis *Egg Stimulant* 3 g/kg ikan

Dosis *Egg Stimulant* yang digunakan adalah 1, 2 dan 3 gr/kg ikan. Menggunakan dosis *Egg Stimulant* berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada ikan red fin shark (*Epalzeorhynchos frenatum*) (Murtejo, 2008).

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pembuatan Pelet

Pembuatan pelet pada penelitian ini menggunakan metode *repelleting* dimana pelet komersial dihancurkan kembali guna menambahkan *Egg Stimulant* dalam pelet. Metode pencampuran pakan dengan *Egg Stimulant* adalah sebagai berikut: 1) pakan di hancurkan dengan mesin sampai hancur dan menjadi bubuk;

2) serbuk *Egg Stimulant*, tepung kanji dan pakan di campur hingga merata. 3) Campuran tersebut di cetak kembali dengan alat dan di jemur hingga kering. Dosis *Egg Stimulant* yang digunakan adalah 1, 2 dan 3 gr/kg ikan. Penggunaan dosis *Egg Stimulant* dan metode pembuatan pelet berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada ikan red fin shark (*Epalzeorhynchos frenatum*) (Murtejo, 2008). *Repelleting* adalah metode pencetakan pakan ulang dari pakan yang sudah jadi (Fauziah *et al.*, 2017). Menurut Sari, *et al.* (2016), penggunaan tepung kanji berfungsi sebagai perekat antara bahan pakan yang akan di *repelleting* agar tidak mudah pecah. Dosis *egg stimulant* yang dapat dihitung dengan perhitungan berikut:

$$\text{Egg stimulant} = \frac{X \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 5\% \text{ bobot ikan (kg)} \times 28 \text{ hari}$$

Keterangan:

X = Dosis *Egg Stimulant* yang diberikan (0 gr, 1 gr, 2gr dan 3gr/kg ikan)
28 hari = Lama pemeliharaan

3.3.2 Persiapan Induk

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk ikan wader pari yang berasal dari daerah Pandaan, Jawa Timur. Ikan wader pari dipelihara kurang lebih 1 bulan untuk menyesuaikan dengan lingkungan. Ikan wader pari kemudian dipijahkan untuk mengosongkan gonad betina dengan perbandingan betina dan jantan 1 : 3. Ikan yang digunakan adalah 60 induk wader pari betina dengan ukuran panjang tubuh 10–12 cm dan bobot rata-rata 4-4,5 gram/ekor dan induk wader pari jantan sejumlah 180 ekor.

3.3.3 Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan ikan wader pari berupa akuarium dengan ukuran 30x30x50 cm yang dilengkapi dengan sistem resirkulasi. Akuarium dibersihkan dulu sebelum digunakan. Induk ikan yang sudah memijah ditimbang berat dan

dimasukkan kedalam akuarium. Setiap akuarium perlakuan terdiri dari 5 induk betina wader pari.

3.3.4 Pemeliharaan Induk

Pemeliharaan induk ikan wader pari dilakukan selama 28 hari. Ikan yang sudah dipilih dan sudah diketahui berat kemudian dimasukkan kedalam akuarium dengan kepadatan 5 ekor per akuarium. Waktu 28 hari digunakan adalah fase dimana pembelahan sel gonad pada ikan terjadi setiap 14 hari sekali. Pada penelitian pendahuluan telah dilakukan pengamatan gonad di hari ke 14 didapatkan hasil gonad yang belum optimal dan didapatkan hasil yang optimal pada waktu 28 hari. Selain itu menurut Jalabert (2005), ikan tropis dapat mengalami matang gonad kembali selama 3 sampai 4 minggu.

Pemberian pakan diberikan 2 kali dalam sehari pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB. Pemberian pakan diberikan sesuai dengan perlakuan dengan dosis pakan sebanyak 5% dari bobot ikan. Pemberian pakan pada umumnya menggunakan dosis 1 - 5 % dari bobot ikan (Budiharjo, 2002). Penyifonan dilakukan selama 1 kali sehari untuk menghilangkan sisa pakan dan feses. Induk wader pari jantan dipelihara selama 28 hari dan diberi makan dengan pellet dan cacing sutra untuk menjaga kualitas sperma yang di dihasilkan. Induk ikan wader pari kemudian dipijahkan setelah masa pemeliharaan selama 28 hari.

3.3.5 Pemijahan Induk

Proses pemijahan induk hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan wadah untuk penetasan telur. Wadah penetasan telur berupa akuarium dengan dimensi (30 x 30 x 30) cm. Penambahan *undergravel* agar induk tidak memakan telur dan penambahan substrat untuk memicu pemijahan serta mengalirkan air. Ikan wader memijah pada air mengalir atau adanya percikan air sebagai perangsang terjadinya pemijahan. Pemijahan dilakukan

secara buatan, induk ikan wader pari disuntik ovaprim dengan dosis 0.01 ml per kg induk betina, kemudian diencerkan dengan Na-fis hingga volumenya 10 kali volume ovaprim. Ovaprim merupakan obat yang mengandung hormon gonadotropin, berperan dalam mempercepat proses ovulasi. Penyuntikan dilakukan secara *intramuscular*. Induk yang telah disuntik dikarantina selama 12 jam, setelah itu induk diinkubasi dalam wadah untuk proses pemijahan.

Selanjutnya ikan dipijahkan dengan perbandingan 3:1 dimana 3 induk jantan dan 1 betina. *Sex ratio* 3 : 1 berdasarkan penelitian Lukman (2017), dimana pada pemijahan ikan wader pari *sex ratio* yang optimal adalah 3:1. Pemijahan ikan wader biasanya terjadi 6 sampai 8 jam setelah induk jantan dan betina disatukan.. Telur ikan wader pari akan keluar pada pukul 03.00 sampai 05.00 WIB.

3.3.6 Penetasan dan Perawatan Larva

Induk ikan wader dipindahkan setelah telur keluar dari induk betina. Telur ikan wader pari akan berada di dasar akurium dan ada beberapa yang menempel di substrat. Semua telur diambil dan dihitung fekunditas, dihitung *Fertilization rate* dan diletakan pada akurium penetasan. Telur ikan wader pari yang terbuahi berwarna bening sedangkan telur yang tidak terbuahi akan berwarna putih telur. Telur dibiarkan pada wadah dan ditunggu selama 24 jam agar telur menetas sempurna. Kemudian dihitung *hatching rate*. Volume kuning telur dihitung setelah larva menetas. Larva yang menetas dipelihara sampai kuning telur habis dan dihitung *survival rate* larva. Berdasarkan penelitian pendahuluan kuning telur pada larva wader pari akan habis selama 3 hari.

3.3.7 Parameter yang diamati

a. Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini yaitu fekunditas, *fertilization rate*, volume kuning telur, *hatching rate* dan *survival rate*. Pengamatan parameter ini

dilakukan pada saat memijah sampai volume kuning telur habis.

- Fekunditas

Perhitungan fekunditas dihitung secara langsung menggunakan *Handtally counter*. Metode perhitungan jumlah dilakukan dengan cara menghitung telur secara satu per satu (Effendie, 1979).

- Volume Kuning Telur

Volume kuning telur dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Hemming dan Buddington, 1998):

$$VKT = (\pi/6) \times L \times H^2$$

Keterangan:

VKT = Volume Kuning Telur (mm³)

L = Diameter panjang kuning telur (mm)

H = Diameter lebar kuning telur (mm)

- *Fertilization rate* (FR)

Fertilization rate (FR) merupakan presentase jumlah telur yang terbuahi.

Rumus perhitungan FR adalah sebagai berikut (Khara *et al.*, 2012):

$$FR = \frac{\Sigma \text{Telur yang terbuahi}}{\Sigma \text{Total telur}} \times 100\%$$

- *Hatching rate* (HR)

Hatching rate (HR) adalah daya tetas telur atau jumlah telur yang menetas. Rumus perhitungan HR adalah sebagai berikut (Nur *et al.*, 2009):

$$HR = \frac{\Sigma \text{Telur yang menetas}}{\Sigma \text{Telur terbuahi}} \times 100\%$$

- *Survival rate* (SR)

Survival rate (SR) merupakan presentase ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan. Rumus perhitungan SR adalah sebagai berikut (Moleko *et al.*, 2014):

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

Nt = jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

b. Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang akan diamati adalah Kualitas air. Kualitas air yang diamati antara lain DO, pH, dan suhu, DO diamati menggunakan DO meter, pH menggunakan pH meter, dan suhu menggunakan thermometer dan pada DO meter terdapat suhu. Pengamatan kualitas air dilakukan selama kurang lebih 28 hari.

3.4 Analisis Data

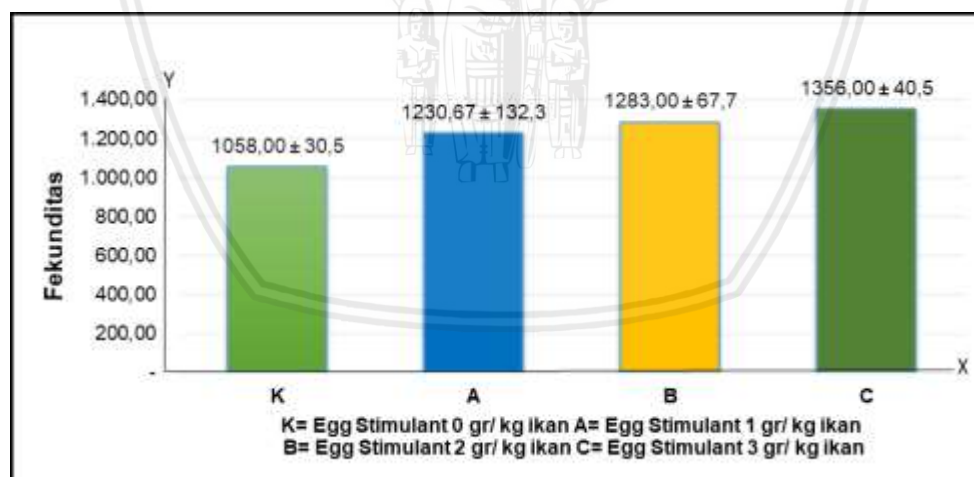
Pengaruh perlakuan yang diujicobakan akan diketahui dengan analisa ragam (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Apabila dari data sidik ragam menunjukkan nilai F hitung diantara atau lebih besar dari F5% dan F1% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang dilakukan berpengaruh nyata dan sangat nyata. Selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Nilai data BNT diantara nilai BNT 5% dan BNT 1% maka disimpulkan perlakuan tersebut berbeda nyata. Selanjutnya dilakukan uji polinomial orthogonal untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan hasil. Uji polinomial orthogonal menghasilkan kurva regresi dari perlakuan dengan hasil, sehingga dapat diperoleh bentuk kurva dan presentase pengaruh perlakuan terhadap hasil.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang ada pada ikan dalam satu siklus reproduksi. Pengaruh *Egg Stimulant* diduga mempengaruhi fekunditas ikan wader pari. Perhitungan nilai fekunditas pada penelitian ini dilakukan secara manual.

Berdasarkan penelitian pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari dapat diketahui perlakuan terbaik adalah perlakuan C dengan rerata fekunditas sebesar $1356 \pm 40,5$ butir yang merupakan nilai tertinggi dalam penelitian ini. Kemudian perlakuan B dan A sebesar $1283 \pm 67,7$ butir dan $1230,67 \pm 132,3$ butir. Nilai fekunditas paling rendah didapatkan oleh perlakuan K sebesar $1158 \pm 30,5$ butir. Data perhitungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap Fekunditas ikan wader pari

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari dapat dilakukan dengan perhitungan sidik ragam. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diperoleh Fhitung sebesar 7,87 dimana Fhitung lebih besar dari Ftabel 5% dan Ftabel 1% yang berarti

penambahan *Egg Stimulant* berpengaruh yang sangat nyata terhadap fekunditas ikan wader pari. Hasil perhitungan sidik ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sidik Ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	144764,25	48254,75	7,87 **	4,07	7,59
Acak	8	49030,67	6128,83			
Total	11	193794,917				

Keterangan: **= Berbeda Sangat Nyata (penambahan *Egg Stimulant* memberikan pengaruh terhadap nilai fekunditas ikan wader pari)

Selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan terhadap fekunditas ikan wader pari. Berdasarkan hasil uji BNT, diketahui bahwa perlakuan A, B dan C tidak berbeda satu sama lain, tetapi berbeda terhadap perlakuan K. Hasil perhitungan uji BNT terhadap fekunditas ikan wader pari ditampilkan pada pada Tabel 2

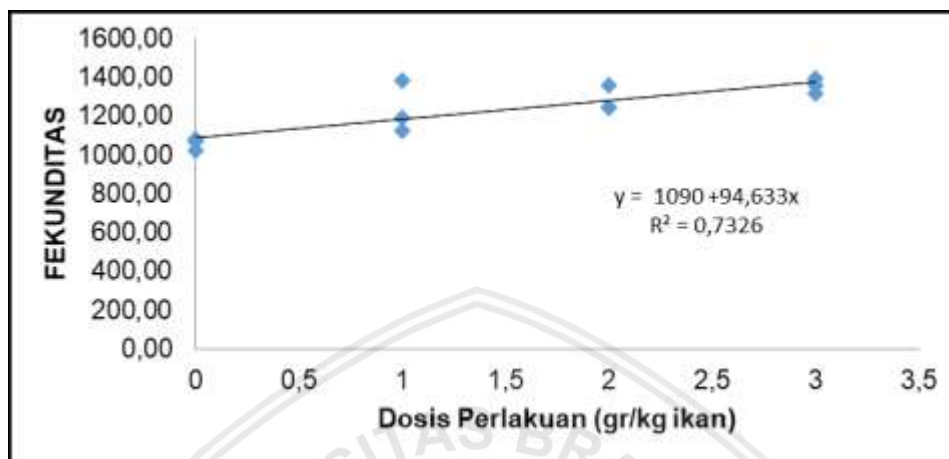
Tabel 2. Uji BNT pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari

Perlakuan	K	A	B	C	Notasi
	1058,00	1230,67	1283,00	1356,00	
K 1058,00					a
A 1230,67	172,667*				b
B 1283,00	225,000**	52,333 ^{NS}			b
C 1356,00	298,000**	125,333 ^{NS}	73,000 ^{NS}		b

Keterangan: ^{NS}= tidak berbeda nyata, *=berbeda nyata, **=sangat berbeda nyata

Kemudian perhitungan polinomial orthogonal dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari. Berdasarkan hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari membentuk pola linier dengan persamaan $y = 1090 + 94,633 x$ dengan $R^2 = 0,7326$. Dapat disimpulkan penambahan *Egg Stimulant* mempengaruhi nilai fekunditas sebesar 73,26 %. Hasil perhitungan polinomial

orthogonal menghasilkan grafik yang tertera seperti pada gambar 6. Perhitungan sidik ragam, uji BNT serta polinomial orthogonal secara lengkap dapat di lihat pada lampiran 4.



Gambar 6. Grafik Hubungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap fekunditas ikan wader pari

Egg Stimulant berperan penting dalam perkembangan gonad pada induk ikan, hal ini dikarenakan didalam *Egg Stimulant* terdapat beberapa vitamin yang berperan dalam biosintesis vitelogenin hingga mempertahankan asam lemak pada telur. *Egg Stimulant* merupakan bahan komersial yang sering digunakan pada unggas untuk mempercepat produksi telur yang juga terbukti dapat meningkatkan produksi telur ikan (Murtedjo, 2008). Komposisi bahan dalam *Egg Stimulant* terdiri dari beberapa vitamin berupa vitamin C, E dan K serta BMD.

Bacitracin MD (BMD) merupakan bahan antibiotik berupa bakteri bacillus yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pakan melalui penyerapan nutrisi didalam usus (Prabowo, 2007). Menurut Watanabe, *et al.* (1991) mengatakan bahwa nutrisi penentu dalam perkembangan induk agar menghasilkan telur yang berkualitas dan kuantitas baik adalah protein, vitamin C dan E. Penanaman vitamin dalam *Egg Stimulant* berperan dalam proses pembentukan gonad.

Proses pembentukan gonad dimulai dari proses steroidogenesis pada tubuh ikan. Proses steroidogenesis dimulai dari pemecahan kolesterol menjadi

pregnenolon dengan bantuan vitamin K. Kemudian diubah menjadi progesteron. Progesteron menjadi 17β hydroxyprogesteron yang kemudian menjadi andostenedion. Andostenedion ini diubah menjadi testosteron. Perubahan kolesterol menjadi larutan testosteron terjadi pada lapisan teka pada folikel oosit. Kemudian kolesterol masuk kedalam lapisan granulosa untuk diubah menjadi estradiol 17β dengan bantuan aromatase inhibitor. Proses selanjutnya estradiol 17β dilepaskan oleh gonad mengikuti aliran darah masuk kedalam hati dan di ubah menjadi vitelogenin (Thomas dan Patrick, 1988).

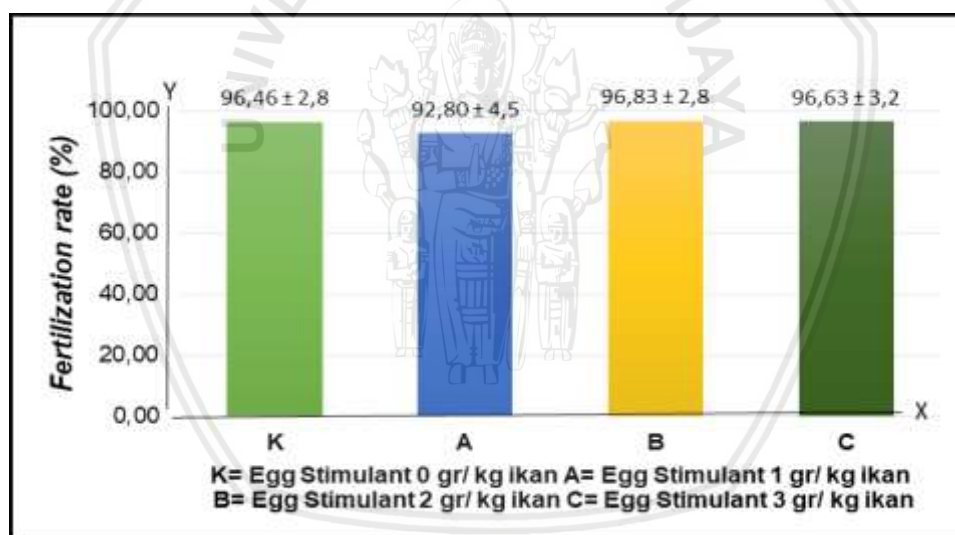
Vitamin dalam *Egg Stimulant* juga berperan dalam fase vitelogenesis. Pada fase vitelogenesis berlangsung, granula kuning telur bertambah jumlah dan ukurannya sehingga ukuran oosit membesar (Hardjamulia, 1987). Peranan vitamin E dalam pakan adalah sebagai antioksidan untuk mempertahankan asam lemak dalam telur (Palace and Werne, 2006; Murtedjo, 2008; Bilguven 2014; Tarigan *et al.*, 2017). Vitamin E yang tinggi dalam pakan menyebabkan peningkatan vitelogenin sehingga dapat meningkatkan jumlah telur dalam induk ikan (Tarigan *et al.*, 2017). Vitamin C dalam pakan juga berperan dalam proses oksidasi kolesterol untuk pembentukan hormon steroid (Sudarmono *et al.*, 2013). Menurut Sandnes, *et al.* (1984), penambahan vitamin C dapat memproduksi telur lebih banyak dibandingkan tanpa penambahan vitamin C.

Peningkatan fekunditas antara lain disebabkan oleh kandungan vitamin dalam *Egg Stimulant* yang berperan dalam aktivisasi vitelogenin dan oksidasi lemak pada telur. Peranan vitamin dalam *Egg Stimulant* berperan dalam awal proses steroidogenesis dan vitelogenesis. Vitamin C dan E berperan sebagai antioksidan agar lemak dalam telur tidak teroksidasi, sehingga dapat meningkatkan fekunditas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana pada perlakuan *Egg Stimulant* berpengaruh terhadap fekunditas ikan wader pari.

4.2 Fertilization Rate

Fertilization rate adalah derajat pembuahan pada telur ikan. Pada penelitian *Egg Stimulant* tidak mempengaruhi *fertilization rate* telur ikan wader pari. Kualitas sperma pada induk jantan ikan wader pari diduga mempengaruhi *fertilization rate* telur ikan wader pari.

Berdasarkan penelitian pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari dapat diketahui perlakuan terbaik adalah perlakuan B sebesar $96,83 \pm 2,8$ % diikuti perlakuan C sebesar $96,63 \pm 3,2$ % dan K sebesar $96,46 \pm 2,8$ %. Hasil terendah terdapat pada perlakuan A sebesar $92,80 \pm 4,5$ %. Data perhitungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *Fertilization rate* telur ikan wader pari

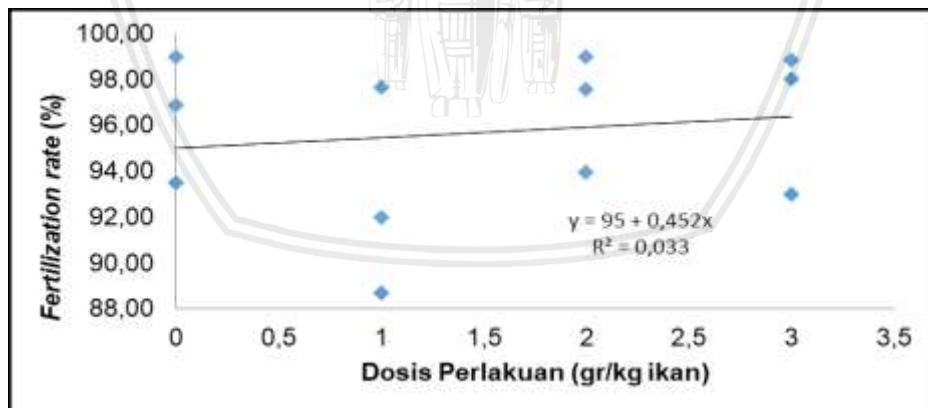
Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diperoleh Fhitung sebesar 0,991 dimana Fhitung lebih kecil dari Ftabel 5% dan Ftabel 1% yang berarti perlakuan dosis *Egg Stimulant* tidak memberikan pengaruh terhadap *fertilization rate*. Hasil perhitungan sidik ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Sidik Ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	33,376	11,125	0,991 ^{NS}	4,07	7,59
Acak	8	89,786	11,223			
Total	11	123,163				

Keterangan: ^{NS}= Tidak berbeda (penambahan *Egg Stimulant* tidak memberikan pengaruh terhadap nilai *fertilization rate* ikan)

Kemudian perhitungan polinomial orthogonal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari. Berdasarkan hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari membentuk pola linier dengan persamaan $y = 95 + 0,452x$ dengan $R^2 = 0,033$. Dapat disimpulkan penambahan *Egg Stimulant* mempengaruhi nilai *fertilization rate* sebesar 3,3 %. Hasil perhitungan polinomial orthogonal menghasilkan grafik yang tertera seperti pada gambar 8. Perhitungan sidik ragam dan polinomial orthogonal secara lengkap dapat di lihat pada lampiran 5.



Gambar 8. Grafik Hubungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *fertilization rate* telur ikan wader pari

Nilai *fertilization rate* pada penelitian diatas 90% pada semua perlakuan diduga karena kualitas sperma yang dihasilkan induk jantan wader pari sangat bagus. Pembuahan telur bergantung pada kualitas dan kuantitas sperma (Bozkurt dan Ogretmen, 2012; Kalif, 2012). Menurut Gilkey (1981), peranan

repository.ub.ac.id

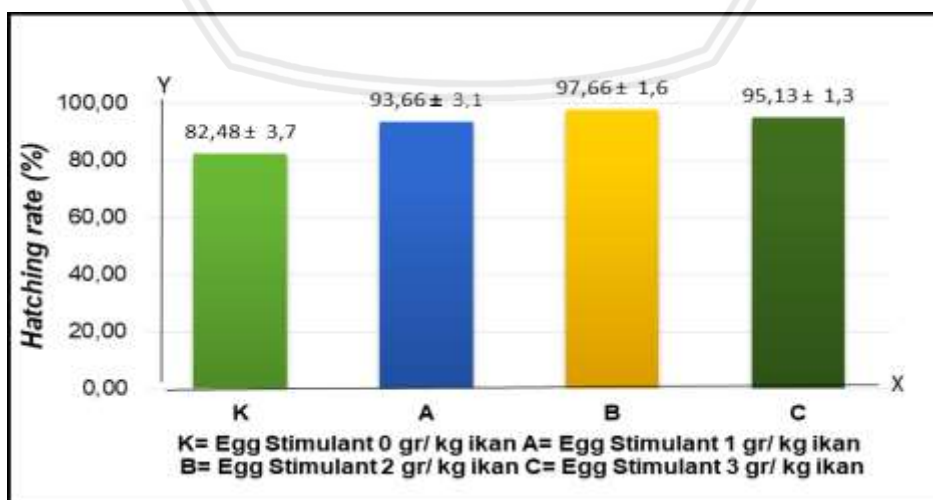
penting sperma dalam proses pembuahan adalah untuk memulai proses biokimia dan biofisik atau juga bisa disebut aktivasi proses perkembangan telur.

Berdasarkan data diatas nilai *fertilization rate* perlakuan tidak berpengaruh. Tinggi nya nilai *fertilization rate* dikarenakan pengaruh kualitas sperma pada induk jantan ikan wader pari. Kandungan *Egg Stimulant* tidak berdampak terhadap nilai *fertilization rate* pada semua perlakuan.

4.3 Hatching Rate

Hatching Rate merupakan kemampuan telur dalam berkembang sampai pada fase telur menetas. Nilai *hatching rate* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas telur. *Egg Stimulant* diduga mempengaruhi *hatching rate* telur ikan wader pari.

Berdasarkan penelitian pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari dapat diketahui perlakuan terbaik adalah perlakuan B sebesar $97,66 \pm 1,6$ %, diikuti perlakuan C dan A sebesar $95,13 \pm 1,3$ % dan $93,66 \pm 3,1$ %. Hasil terendah didapatkan perlakuan K sebesar $82,48 \pm 3,7$ %. Data perhitungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam, diperoleh Fhitung sebesar 19,32 dimana Fhitung lebih besar dari Ftabel 5% dan Ftabel 1% yang berarti penambahan *Egg Stimulant* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai *hatching rate* ikan wader pari. Hasil perhitungan sidik ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Sidik Ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	405,12	135,04	19,32**	4,07	7,59
Acak	8	55,92	6,99			
Total	11	461,041				

Keterangan: **= Berbeda Sangat Nyata (penambahan *Egg Stimulant* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai *hatching rate* telur ikan wader pari)

Selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan terhadap *hatching rate* ikan wader pari. Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan A, B dan C tidak berbeda satu sama lain, tetapi berbeda terhadap perlakuan K. Perhitungan uji BNT yang ditampilkan pada pada Tabel 5.

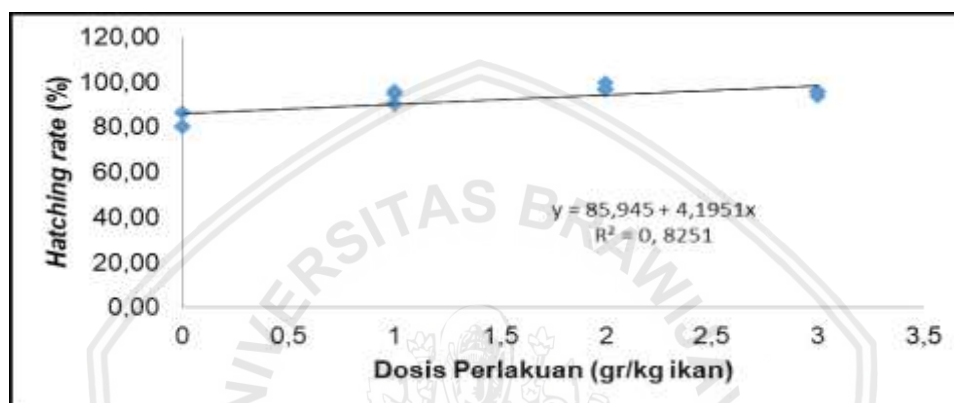
Tabel 5. Uji BNT pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari

Perlakuan	K	A	C	B	Notasi
	82,48	93,66	95,13	97,66	
K 82,48					a
A 93,66	11,178**				b
C 95,13	12,648**	1,470 ^{NS}			b
B 97,66	15,185**	4,007 ^{NS}	2,537 ^{NS}		b

Keterangan: ^{NS}= tidak berbeda nyata, *=berbeda nyata, **=sangat berbeda nyata

Kemudian perhitungan polinomial orthogonal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari. Berdasarkan hubungan antara dosis *Egg Stimulant*

terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari membentuk pola linier dengan persamaan $y = 85,945 + 4,1951x$ dengan $R^2 = 0,8251$. Dapat disimpulkan penambahan *Egg Stimulant* mempengaruhi nilai *hatching rate* sebesar 82,51%. Hasil perhitungan polinomial orthogonal menghasilkan grafik yang tertera seperti pada gambar 10. Perhitungan sidik ragam, uji BNT serta polinomial orthogonal secera lengkap dapat di lihat pada lampiran 6.



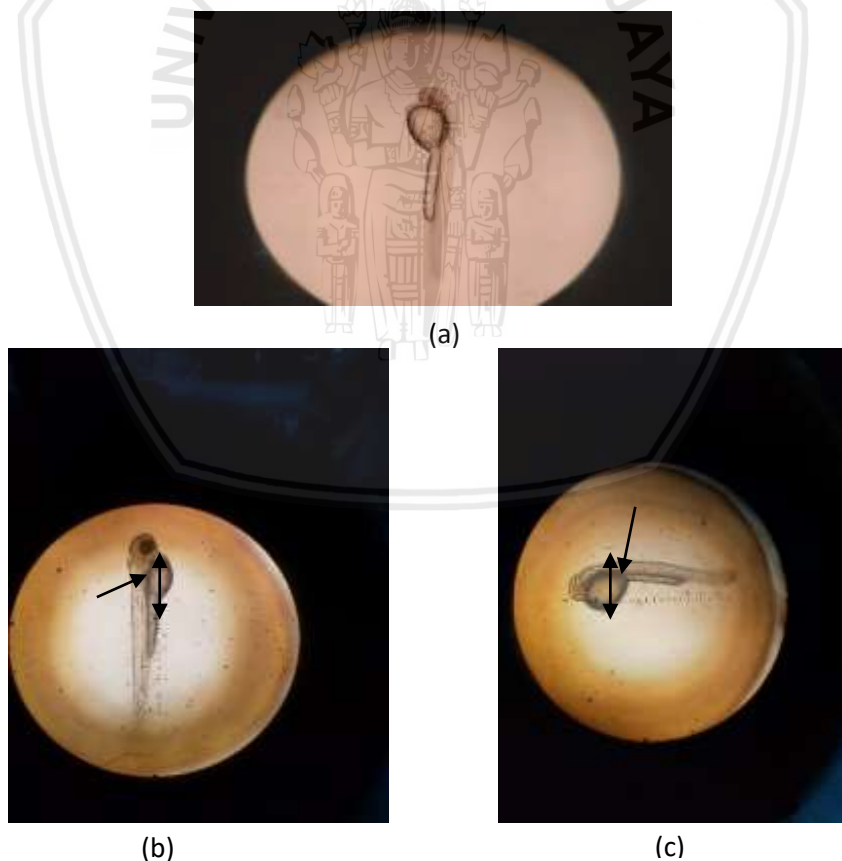
Gambar 10. Grafik Hubungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *hatching rate* telur ikan wader pari

Hasil *hatching rate* telur ikan wader pari ini dikarenakan kandungan vitamin C dan E dalam *Egg Stimulant*. Pada tahap pembuahan dan embriogenesis hingga larva menetas. Vitamin C dan E yang berperan sebagai antioksidan asam lemak akan menjaga lemak yang ada dalam telur agar tidak teroksidasi (Sudarmono *et al.*, 2013; Nainggolan *et al.*, 2015; Zengin *et al.*, 2015; Nurhayati *et al.*, 2018). Enzim yang berperan sebagai antioksidan pada ikan belum aktif sebelum proses embriogenesis berjalan sempurna. Peranan vitamin E sebagai antioksidan adalah untuk menjaga proses metabolisme jaringan plasma dan sel agar berjalan sempurna (Bilguven, 2014). Penetasan pada telur ikan dapat meningkat apabila kandungan vitamin C optimal. Telur yang berkualitas dapat membantu proses pembelahan sel sampai proses embriogenesis (Hijriyati, 2012).

Pengaruh *Egg Stimulant* dalam *hatching rate* telur ikan wader pari karena kandungan vitamin C dan E. Vitamin tersebut berperan dalam menjaga oksidasi asam lemak yang ada pada telur sehingga proses penetasan berlangsung optimal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana pada perlakuan *Egg Stimulant* berpengaruh terhadap *hatching rate* ikan wader pari dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan *Egg Stimulant*.

4.4 Volume Kuning Telur

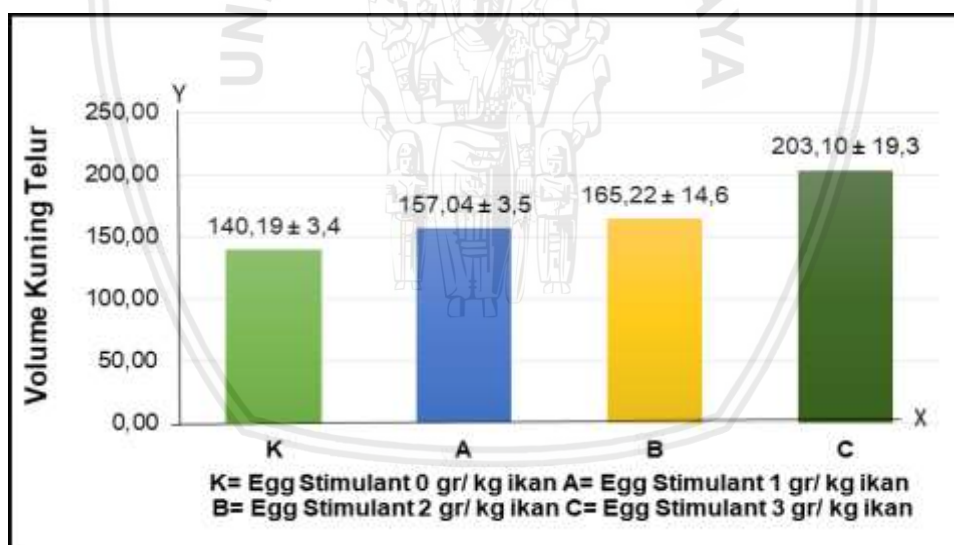
Volume kuning telur adalah jumlah kuning telur yang ada pada larva. Kuning telur merupakan makanan untuk larva selama larva belum bisa menerima makanan dari luar. Volume besar volume kuning telur diduga dapat meningkatkan *survival rate* larva ikan wader pari.



Gambar 11. Volume kuning telur larva ikan wader pari
(a). larva ikan wader pari, (b) perhitungan panjang larva ikan wader pari, (c) perhitungan lebar larva ikan wader pari.

Gambar 11 menunjukkan hasil pengamatan volume kuning telur pada larva ikan wader pari. Pada gambar 7(a) menunjukkan larva ikan wader pari yang baru menetas. Gambar 7(b) menunjukkan perhitungan lebar volume kuning telur pada larva ikan wader pari dan gambar 7(c) menunjukkan perhitungan panjang volume kuning telur pada larva wader pari.

Berdasarkan penelitian pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur ikan wader pari didapatkan hasil terbaik pada perlakuan C sebesar $203,10 \pm 19,3 \text{ mm}^3$. Kemudian perlakuan B sebesar $165,22 \pm 14,6 \text{ mm}^3$, perlakuan A sebesar $157,04 \pm 3,5 \text{ mm}^3$. Sedangkan perlakuan K merupakan hasil terendah sebesar $140,19 \pm 3,4 \text{ mm}^3$. Data perhitungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur dapat dilakukan dengan perhitungan sidik ragam. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam, diperoleh Fhitung sebesar 13,93 dimana Fhitung lebih besar dari Ftabel 5% dan Ftabel 1% yang berarti perlakuan pengaruh dosis *Egg Stimulant* mampu memberikan pengaruh sangat nyata

terhadap volume kuning telur. Data perhitungan sidik ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Sidik Ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	6368,07	2122,69	13,93**	4,07	7,59
Acak	8	1219,45	152,43			
Total	11	7587,523				

Keterangan: **= Berbeda Sangat Nyata (penambahan *Egg Stimulant* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari)

Selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari. Berdasarkan hasil uji BNT, diketahui bahwa perlakuan C berbeda terhadap semua perlakuan. Kemudian perlakuan B berbeda terhadap perlakuan K dan A. Perlakuan K dan A tidak berbeda satu sama lain. Data perhitungan uji BNT pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari dapat dilihat pada tabel 7.

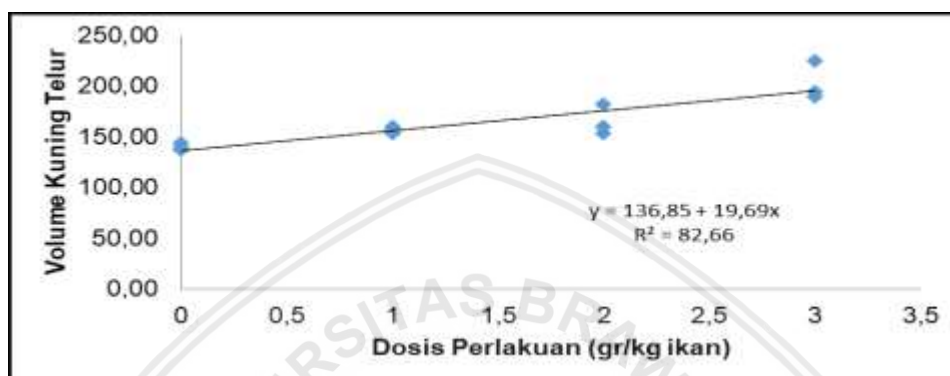
Tabel 7. Uji BNT pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari

Perlakuan	K	A	B	C	Notasi
	140,19	157,04	165,22	203,10	
K 140,19					a
A 157,04	16,845 ^{NS}				ab
B 165,22	25,029*	8,184 ^{NS}			b
C 203,10	62,907**	46,061**	37,877**		c

Keterangan: ^{NS} = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata, ** = sangat berbeda nyata

Kemudian perhitungan polinomial orthogonal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari. Berdasarkan hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari membentuk pola linier dengan

$y = 136,85 + 19,69x$ dengan $R^2 = 0,8266$. Dapat disimpulkan penambahan *Egg Stimulant* mempengaruhi volume kuning telur sebesar 82,66%. Hasil perhitungan polinomial orthogonal menghasilkan grafik yang tertera seperti pada gambar 13. Perhitungan sidik ragam, uji BNT serta polinomial orthogonal secara lengkap dapat di lihat pada lampiran 7.



Gambar 13. Grafik Hubungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari

Pengaruh *Egg Stimulant* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap volume kuning telur larva ikan wader pari. Kandungan vitamin dalam *Egg Stimulant* sangat mempengaruhi proses pembentukan kuning telur. Kandungan vitamin dalam *Egg Stimulant* dapat meningkatkan volume kuning telur (Murtedjo, 2008).

Pada fase vitelogenesis berlangsung, granula kuning telur bertambah jumlah dan ukurannya sehingga ukuran oosit membesar (Hardjamulia, 1987) Vitamin C dalam pakan berperan dalam suplai asam lemak bebas dalam telur yang dihasilkan (Sudarmono *et al.*, 2013). Vitamin C dan E berperan dalam proses oksidasi asam lemak yang menjadi bahan utama kolesterol, kemudian kolesterol diubah menjadi hormon estradiol 17β (Tarigan *et al.*, 2017).

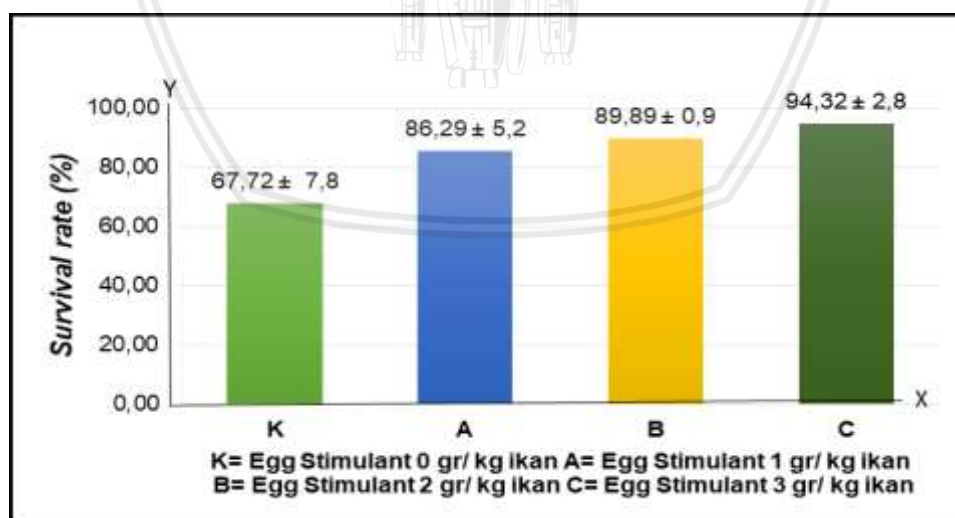
Fungsi vitamin dalam proses vitelogenesis adalah menjaga akumulasi lemak dalam kuning telur agar tidak teroksidasi, sehingga tetap menjaga jumlah volume kuning telur. Semakin besar jumlah vitamin terutama vitamin C dan E

maka kecil asam lemak dalam telur teroksidasi sehingga jumlah volume kuning telur tetap terjaga. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana pada perlakuan *Egg Stimulant* berpengaruh terhadap volume kuning telur ikan wader pari.

4.5 Survival Rate

Survival rate yang dihitung dalam penelitian ini merupakan presentase kelulushidupan larva mulai dari menetas hingga kuning telur habis. Tinggi rendahnya nilai *survival rate* larva dipengaruhi oleh kualitas telur yang mempengaruhi volume kuning telur. Semakin besar volume kuning telur diduga dapat meningkatkan *survival rate*.

Berdasarkan penelitian pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* telur ikan wader pari didapatkan hasil nilai rerata tertinggi pada perlakuan C sebesar $94,65 \pm 2,2$ %, diikuti perlakuan B dan A sebesar $89,89 \pm 0,9$ % dan $85,62 \pm 4,8$ %. Hasil terendah didapatkan perlakuan K sebesar $67,72 \pm 7,8$ %. Data perhitungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari dapat dilakukan dengan perhitungan sidik

ragam. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam pada tabel diatas diperoleh Fhitung sebesar 18,61 dimana Fhitung lebih besar dari Ftabel 5% dan Ftabel 1% yang berarti perlakuan dosis *Egg Stimulant* mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap *survival rate*. Data perhitungan sidik ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Sidik Ragam pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	1244,98	414,99	18,61**	4,07	7,59
Acak	8	178,41	22,30			
Total	11	1423,396				

Keterangan: **= Berbeda Sangat Nyata (penambahan *Egg Stimulant* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai *survival rate* ikan wader pari)

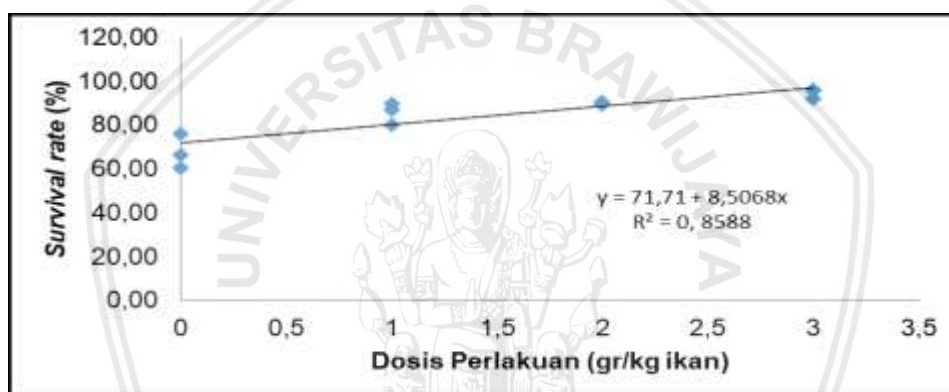
Selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan terhadap nilai *survival rate* larva ikan wader pari. Berdasarkan hasil uji BNT, diketahui bahwa perlakuan C berbeda terhadap perlakuan A dan K, tetapi tidak berbeda terhadap perlakuan B. Perlakuan B dan A tidak berbeda, tetapi berbeda terhadap perlakuan K. Perlakuan A dan K tidak berbeda. Data perhitungan uji BNT pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Uji BNT pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari

Perlakuan	K	A	B	C	Notasi
	67,72	85,62	89,89	94,65	
K	67,72				a
A	85,62	17,903**			b
B	89,89	22,176**	4,274 ^{NS}		bc
C	94,65	26,931**	9,029*	4,755 ^{NS}	c

Keterangan: ^{ns}= tidak berbeda nyata, *=berbeda nyata, **=sangat berbeda nyata

Kemudian perhitungan polinomial orthogonal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* ikan wader pari. Berdasarkan hubungan antara dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* pada gambar bahwa pola nya membentuk linier dengan persamaan $y = 71,71 + 8,5068x$ dengan $R^2 = 0,8588$. Dapat disimpulkan penambahan *Egg Stimulant* mempengaruhi nilai *survival rate* sebesar 85,88 %. Dari perhitungan polinomial orthogonal menghasilkan grafik yang tertera seperti pada gambar 15. Perhitungan sidik ragam, uji BNT serta polinomial orthogonal secara lengkap dapat di lihat pada lampiran 8.



Gambar 15. Grafik hubungan pengaruh dosis *Egg Stimulant* terhadap *survival rate* larva ikan wader pari

Tingginya *survival rate* dipengaruhi oleh kandungan volume kuning telur yang ada pada larva. Volume kuning telur ikan terbentuk dalam proses vitelogenesis. Kuning telur ini yang digunakan sebagai energi larva selama larva belum bisa menerima makanan dari luar. Telur yang besar memiliki kandungan kuning telur yang banyak juga, kuning telur ini yang akan menjadi cadangan makanan selama larva menetas sampai bisa memakan dari luar tubuh larva (Ochoku *et al.*, 2015). Selain itu peran vitamin juga berpengaruh, Kekurangan vitamin E dalam telur dapat menurunkan rendahnya angka penetasan dan kelangsungan hidup larva ikan (Nurhayati *et al.*, 2018).

Peningkatan *survival rate* antara lain disebabkan oleh kandungan vitamin

dalam *Egg Stimulant* yang berperan dalam menjaga oksidasi lemak pada kuning telur. Survival rate juga dipengaruhi volume kuning telur semakin besar volume kuning telur akan semakin tinggi nilai *survival rate*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana pada perlakuan *Egg Stimulant* berpengaruh terhadap *survival rate* ikan wader pari dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan *Egg Stimulant*.

4.6 Kualitas Air

Kualitas air merupakan parameter penunjang pada penelitian ini. Kualitas air yang diamati berupa Suhu, pH dan Do. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap pagi dan sore hari. Data rerata hasil pengukuran kualitas air disajikan pada Tabel 10 dan data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian disajikan pada Lampiran 9.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Kualitas Air	Kisaran	Literatur
Suhu (°C)	25,3-29,8	25-29°C (Cahyono, 2001)
pH	7,21-7,84	7-8,5 (Karlyssa <i>et al.</i> , 2014)
DO (mg/l)	6,1-7,9	5-8 mg/l (Bahar <i>et al.</i> , 2017)

Dari data diatas selama pengamatan tidak terjadi fluktuasi kualitas air baik Suhu, Do dan pH. Kualitas air masih berada pada kisaran yang baik selama penelitian. Menurut Menurut Cahyono (2001), pertumbuhan ikan yang baik memerlukan suhu yang optimum 25°C-29°C dan perbedaan suhu pada siang dan malam hari tidak lebih dari 5°C. Selain suhu, parameter lingkungan pH juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan Menurut Karlyssa *et al.* (2014), nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan

menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi yang akan mengganggu ikan. Bahar, *et al.* (2017), Oksigen terlarut dalam air yang ada pada perairan umumnya adalah sebesar 5-8 mg/l.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian tentang pengaruh dosis *Egg Stimulant* yang berbeda pada pakan komersial terhadap keberhasilan pemijahan dan *survival rate* ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) adalah :

- Dosis *Egg Stimulant* memberikan pengaruh terhadap fekunditas, *hatching rate*, *survival rate* dan volume kuning telur, tetapi tidak berpengaruh terhadap *fertilization rate* larva ikan wader pari
- Nilai fekunditas dan *hatching rate* terbaik pada perlakuan A dengan dosis *Egg Stimulant* 1 gr/kg ikan dengan nilai fekunditas $1230,67 \pm 30,5$ butir dan *hatching rate* $93,66 \pm 3,1\%$. Sedangkan nilai *survival rate* dan volume kuning telur terbaik pada perlakuan C ngan dosis *Egg Stimulant* 3 gr/kg ikan dengan nilai volume kuning telur sebesar $203,1 \pm 19,3 \text{ mm}^3$ dan *survival rate* $94,65 \pm 2,8\%$

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan penambahan dosis *Egg Stimulant* pada ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*). Hal ini dikarenakan pada uji polinomial orthogonal belum didapatkan titik puncak. Selain itu perlu juga dilakukan penambahan dosis *Egg Stimulant* dengan kadar protein pakan komersial yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, J.W and K. Maurice. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. diterjemahkan oleh: Srinusani, K. dan W. Soetikno. Periplus Editions limited Pte Ltd. Farrer Road.
- Azrita, S., H., Basri, Y. 2010. Pemanfaatan limbah telur ikan Bilih sebagai bahan pakan untuk meningkatkan daya reproduksi ikan Belingka (*Puntius belinka* Blkr) dan hasil produksi benih secara massal. Laporan Penelitian Universitas Bung Hatta.
- Bahar, S. I., E. Harpen dan E. Effendi. 2017. Respon imun larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) melalui imunitas material yang diberi vaksin inaktif *Whole Cell Aerowindarimonas Salmonicida*. *Jurnal Biospecies*. **1** (1):37-43.
- Basri, Y. 2011. Pemberian pakan dengan protein yang berbeda terhadap tampilan reproduksi induk Ikan Belingka (*Puntius belinka* Blkr). Skripsi program studi budidaya perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Bung Hatta.
- Bilguven, M. 2014. The Effects of Vitamin A and E Supplementation into The Female Broodstock Diets of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, W.) On The Fecundity And Egg Quality Parameters. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. **13** (19): 1120-1125.
- Bozkurt, Y. And Ogretmen F. 2012. Sperm Quality, Egg Size, Fecundity and Their Relationship with Fertilization Rate of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. **11**(4): 755-764
- Brojo, M., S. Sukimin dan I. Mutiarsih. 2001. Reproduksi Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di perairan Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **1**(2): 19-23.
- Budiharjo, A. 2002. Seleksi dan potensi budidaya jenis-jenis ikan eader dari genus Rasbora. *BIODIVERSITAS*. **3**(2): 225-230.
- Burmansyah, M. dan M. Fitriani. 2013. Pemijahan ikan betok (*Anabas testudineus*) semi alami dengan *sex ratio* berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. **1**(1): 23-33.
- Cahyono, B. 2001. Budi Daya Ikan di Perairan Umum. Kanisius. Yogyakarta.
- Djumanto, E. S., A. A. Sentosa, R. Budi and N. Nirwati. 2008. Reproductive biology of the yellow rasbora (*Rasbora lateristriata*) INHABITAT OF THE Ngrancah River, Kulon Progo Regency. *Jurnal Perikanan*. **10**(2): 261-275.
- Effendi, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Cetakan Pertama. Yayasan Dewi

Sri. Bogor.122 hal.

- Fauziah, R. N., D. Wahjuningrum, Sukenda dan ratna. 2015. Campuran tepung bawang putih – meniran untuk pencegahan infeksi *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(1): 78-89.
- Gilkey, C.J. 1981. Mechanisms of Fertilization in Fishes. *Amer Zool*. 21 : 359-375.
- Hardjamulia, A. 1987. Beberapa aspek pengaruh penundaan dan frekuensi pemijahan terhadap potensi produksi induk ikan mas (*Cyprinus carpio* L). Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Heming, T.A. dan R.K. Buddington.1988.Yolk absorption in embryonic and larva fish, p. 470 – 446 in W.S. Hoar, W. S. and D. J. Randall.1969.fish physiology. Volume XI. Part A. The Physiology of Development Fish, Eggs and Larvae.Academic Press. New York.
- Hijriyati, H. K., 2012. Kualitas telur dan perkembangan awal larva ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*, Valenciennes (1928) Di desa air saga, tajung pandan, belitung. THESIS. FMIPA Universitas Indonesia.
- Husnah dan M. N. Arsyad. 2009. Keragaman jenis, sebaran, habitat dan karakter biologi ikan seluang (*Rasbora* sp) di perairan umum. Universitas PGRI Palembang. Palembang.
- Iskandar, R. dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *ZIRAA'AH*. 40 (1):18-24.
- Jalabert, B. 2005. Particularities of reproduction and oogenesis in teleost fish compared to mammals. *Reproduction Nutrition Development*. 45(3): 261-279.
- Kalif, H.H. 2012. Kualitas telur dan perkembangan awal larva ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*, Valenciennes (1928) di desa Air Saga, Tanjung Pandan, Belitung. THESIS. Program Studi Magister Ilmu Kelautan Universitas Indonesia.
- Karlyssa,F. J., Irwanmy dan R. Leidonald. 2014. Pengaruh Padat Penebaran terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). *J. Aquacoestmarine*. 4 (3). 76- 86
- Khara, H., N. Alijanpour, S. Z. Fallah Shamsi, M. Sattari, K. Amiri, M. Rahbar and M. Ahmadnezhad. 2012. Effects of water temperature and migration time on some fecundity indices and fertilization rate of female Kutum, *Rutilus frisii kutum*, migratory to Shiroud River in the southwest Caspian Sea. *Caspian J. Env. Sci*. 10 (1): 9-14.
- Latipun. 2002. Psikologi Eksperimen. Malang: UMM Press.
- Lukman. 2017. Perkembangan pemanfaatan dan penelitian ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Maninjau. *WARTA IKTILOGI*. 1(1): 24-27.

- Martínez, J. G., A. M. Tarazona-Morales and S. C. Pardo-Carrasco. 2012. Cryopreservation of freshwater fish bocachico (*Prochilodus magdalenae*) in DMSO and glucose and its effects on fertilization and hatching efficiency. *Anim. Reprod.* **9** (1) : 10-17.
- Moleko, A., H. J. Sinjal dan H. Manoppo. 2014. Kelangsungan hidup larva ikan nila yang berasal dari induk yang diberi pakan berimunostimulan. *Budidaya Perairan.* **2** (3):17-23.
- Mommsen, P.T and P. J. Wals. 1988. Vitellogenesis and oocyte assembly. *Fish Physiology.* **11** (1)B: 347 – 395.
- Murtejo, H.E. 2008. Efektivitas *Egg Stimulant* dalam Pakan Terhadap Pematangan Gonad dan Produktivitas Ikan Red Fin Shark (*Epalzeorhynchus frenatum*). *Skripsi.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murtidjo, B. A. 2001. Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Nainggolan, A., A. O. Sudrajat. N. B. P. Utomo dan E. Harris. 2015. Peningkatan Kinerja Reproduksi, Kualitas Telur, Dan Larva Melalui Suplementasi Spirulina Dikombinasi Dengan Injeksi Oocyte Developer Pada Induk Ikan Lele (*Clarias* Sp.) Betina. *Jurnal Riset Akuakultur.*
- Nur, B., Chumaidi, Sudarto, L. Pouyaud dan J. Slembrouck. 2009. Pemijahan dan perkembangan embrio ikan pelangi (*Melanotaenia* spp.) asal Sungai Sawiat, Papua. *J. Ris. Akuakultur.* **4**(2): 147-156.
- Nurhayati, A. Thaib dan Irmayanti. 2018. Efektivitas penambahan vitamin E dalam rasum pakan terhadap tingkat kematangan gonad induk ikan cupang (*Betta splendens*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal.* **5**(1) :19-22.
- Nurhidayat. 2010. Manipulasi lingkungan untuk pemijahan ikan hias rasbora (*Argyrotaenia* sp) di wadah terkontrol. *Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok.* 46-55.
- Ochokwu, I.J., T.G. Apollos and J.O. Oshoke. 2015. Effect Of Egg and Sperm Quality in Successful Fish Breeding. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* Vol 8 (2): 48-57.
- Palace, V. P. and J. Warner. 2006. Vitamins A and E in the maternal diet influence egg quality and early life stage development in fish: a review. *Scientia Marina.* 41-57.
- Prabowo, W. 2007. Pengaruh dosis *Bacitracine Methyle Disalisilat* (BMD) dalam *Egg Stimulant* yang dicampur dengan pakan komersial terhadap produktivitas ikan lele sangkuriang *Clarias* sp. *Skripsi.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saleh, J. H., F. M. Al-Zaidi, N. A. Al-Faiz. 2013. Effect of pH on hatching and survival of Larvae of common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758).

Marsh Bulletin. **8** (1):58-64.

- Sandnes, K., Ulgenes, Y., Braekkan, O.R., and Utne, F. 1984. The Effect Ascorbic Acid Supplementation in Broodstock Feed on Reproduction of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. **43**: 167-17
- Sari, I. Y., L. Santoso dan Suparmono. 2016. Kajian pengaruh penambahan tepung tapioka sebagai *binder* dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan nila GIFT (*Oreochromis sp.*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. **5**(1): 537-546.
- Surdarnono, Tarsim dan S. Hudaidah. 2013. Pengaruh Vitamin C Dan E Terhadap kandungan asam Lemak Bebas Telur Ikan Baung (*Mystus nemurus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. **2**(1): 185-190.
- Syandri, H. dan Y. Basri; N. Aryani; Azrita. 2008. Kajian kadar nutrisi telur ikan Bilih (*Mystacouleucus padangensis* Blkr) dari limbah hasil penangkapan nelayan di Danau Singkarak. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, **13** (1): 118 – 126.
- Tarigan N., I. Supriatna, M. A. Setiadi dan R. Affandi. 2017. Pengaruh vitamin E dalam pakan terhadap pematangan gonad ikan Nilem (*Osyheochilus hasstei*, CV). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. **19**(1): 1-9.
- Watanabe, T. Fujimura, M. J. Lee, K. Fukusho, S. Satoh & T. Takeuchi. 1991. Effect of polar and non-polar lipids from krill on quality of eggs of red seabream *Pagrus major*. *Nippon Suisan Gakkaishi*. **57** : 695-698.
- Wootton, R. J. 1992. *Fish Ecology*. London: Blackie and Sons Limited.
- Xu Pang, Shi-Jian Fu, Yao-Guang Zhang , Xu Pang , Shi-Jian Fu , Yao-Guang Zhang . 2016. Acclimation temperature alters the relationship between growth and swimming performance among juvenile common carp (*Cyprinus carpio*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* **199**:111–119.
- Zengin, H., O. Yilmaz, E. Demir and Z. Gokce. 2015. Antioxidant Enzymatic Defences during Embryogenesis of Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **15** : 437-446

LAMPIRAN

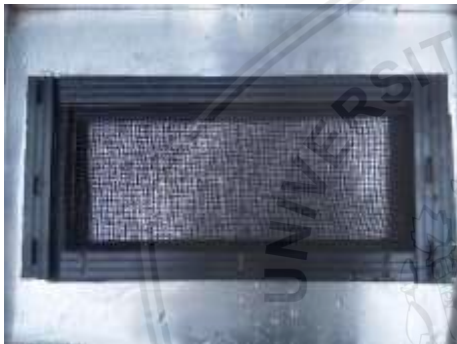
Lampiran 1. Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian



Akuarium Perlakuan



Akuarium Pengadaptasian



Undergravel



Substrat



Selang sifon



Seser



Toples



Nampan



DO meter



pH meter



Grinder Pakan



Alat Pencetak Pakan



Timbangan digital



Timbangan analitik



Sduit



Cawan Petri



Pipet tetes



Ember



Lampiran 2. Bahan-bahan yang Digunakan dalam Penelitian



Induk ikan Wader Pari



Induk ikan wader pari jantan



Tepung Kanji



Egg Stimulant



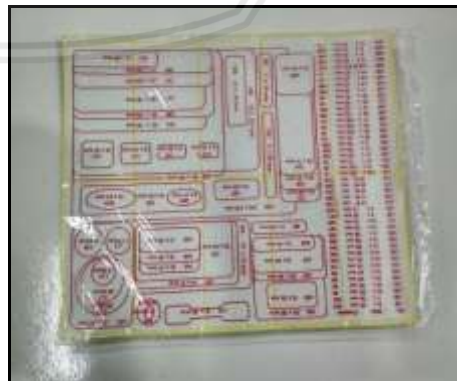
Ovaprim



Pelet Komersial



Na Fisiologis



Kertas Label



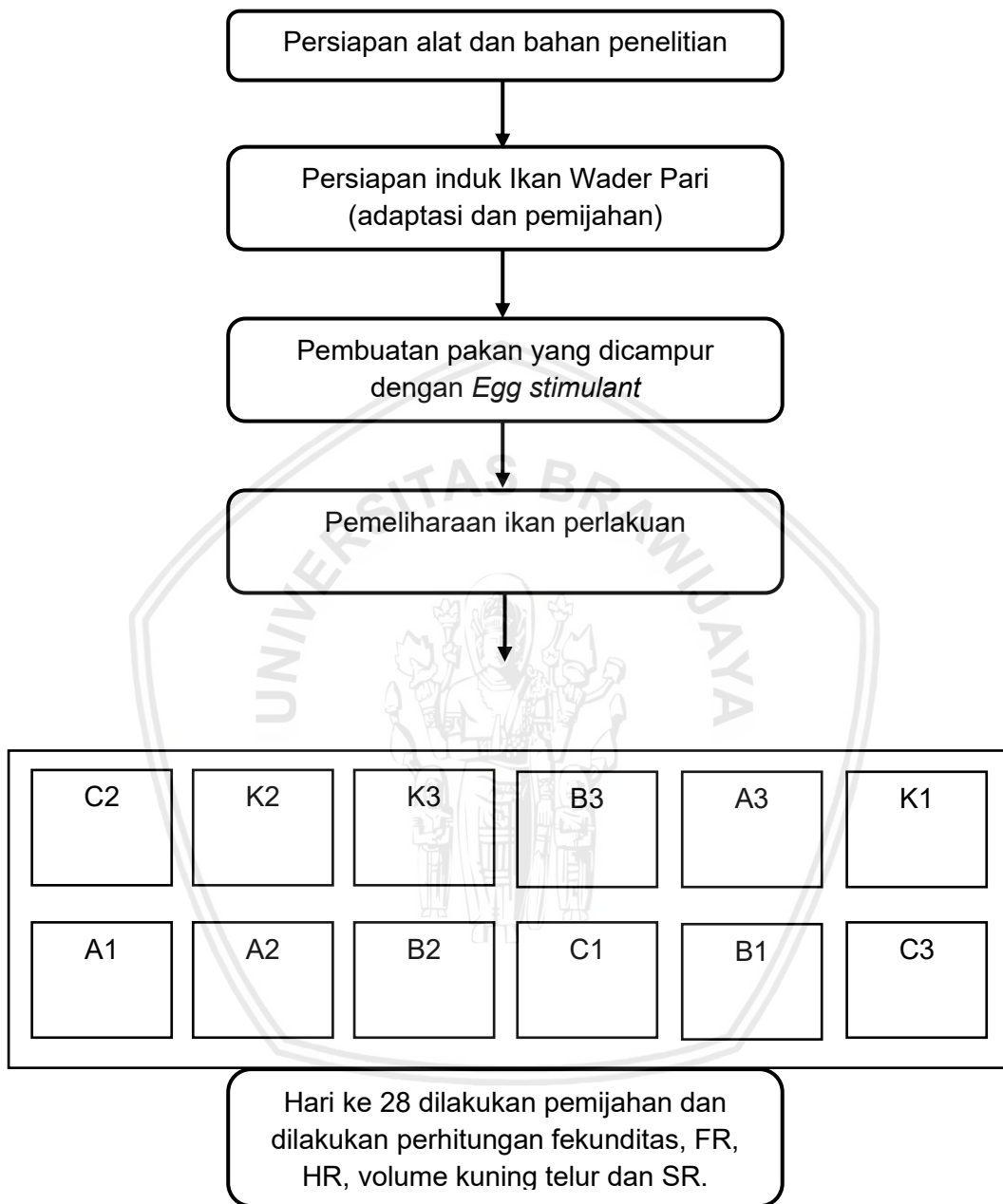
Tisu



Lampiran 3. Komposisi Egg Stimulant

Bahan	Kandungan
Bacitracin MD 55000 mg	Bacitracin MD 55000 mg
Vitamin A 6000000 IU	Vitamin A 6000000 IU
Vitamin D3 1000000 IU	Vitamin D3 1000000 IU
Vitamin E 2000 mg	Vitamin E 2000 mg
Vitamin K3 1000 mg	Vitamin K3 1000 mg
Vitamin B1 2000 mg	Vitamin B1 2000 mg
Vitamin B2 5000 mg	Vitamin B2 5000 mg
Vitamin B6 1000 mg	Vitamin B6 1000 mg
Vitamin B12 2 mg	Vitamin B12 2 mg
Vitamin C 20000 mg	Vitamin C 20000 mg
Ca-d-pantothenat 48000 mg	Ca-d-pantothenat 48000 mg
Nicotinic acid 15000 mg	Nicotinic acid 15000 mg
Folic acid 250 mg	Folic acid 250 mg

Lampiran 4. Diagram Alur Penelitian



Keterangan:

K: dosis *Egg Stimulant* 0 gr/kg ikan

A: dosis *Egg Stimulant* 1 gr/kg ikan

B: dosis *Egg Stimulant* 2 gr/kg ikan
 C: dosis *Egg Stimulant* 3 gr/kg ikan
 1, 2, dan 3 : ulangan

Lampiran 5. Data dan Perhitungan Statistik Fekunditas Ikan Wader Pari

a. Data Fekunditas Ikan Wader Pari

Perlakuan	Fekunditas
K1	1072
K2	1023
K3	1079
A1	1125
A2	1379
A3	1188
B1	1246
B2	1360
B3	1243
C1	1315
C2	1357
C3	1396

b. Perhitungan Statistik Fekunditas Ikan Wader Pari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± STDEV
	1	2	3		
K (0 gr/kg ikan)	1072	1023	1079	3174	1058,00 ± 30,5
A (1 gr/kg ikan)	1125	1379	1188	3692	1230,67 ± 132,3
B (2 gr/kg ikan)	1246	1360	1243	3849	1283,00 ± 67,7
C (3 gr/kg ikan)	1315	1357	1396	4068	1356,00 ± 40,5
Total				14783	

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum X)^2}{n \times r} \\ &= \frac{(14783)^2}{4 \times 3} \\ &= 18211424,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum X_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= [(K1) + \dots + (C3)]^2 - \text{FK} \\ &= (1072) + \dots + (1396) - (18211424,08) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 193794,92 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(3174)^2 + (3692)^2 + (3849)^2 + (4068)^2}{3} - 18211424 \\
 &= 144764,25 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= JKT - JKP \\
 &= 193794,92 - 144764,25 \\
 &= 49030,67 \\
 \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\
 &= (4 \times 3) - 1 \\
 &= 11 \\
 \text{Derajat Bebas Perlakuan} &= n - 1 \\
 \text{(db perlakuan)} &= 4 - 1 \\
 &= 3 \\
 \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\
 &= 4 \times (3 - 1) \\
 &= 8 \\
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{144764,25}{3} \\
 &= 48254,75 \\
 \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\
 &= \frac{49030,67}{8} \\
 &= 6128,83 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\
 &= \frac{48254,75}{6128,83} \\
 &= 7,873
 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F5%	F1%
Perlakuan	3	144764,25	48254,75	7,87**	4,07	7,59

Acak	8	49030,67	6128,83
Total	11	193794,917	

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis *Egg Stimulant* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap fekunditas ikan wader pari menunjukkan hasil berbeda nyata, hal ini dilihat dari nilai F hitung lebih besar dari nilai F5% dan F1%. Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 6128,83}{3}} \\
 &= 63,921 \\
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 2,306 \times 63,921 \\
 &= 147,402 \\
 \text{BNT 1\%} &= t \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 3,355 \times 63,921 \\
 &= 214,480
 \end{aligned}$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	A	B	C	Notasi
K	1058,00					a
A	1230,67	172,667*				b
B	1283,00	225,000**	52,333 ^{NS}			b
C	1356,00	298,000**	125,333 ^{NS}	73,000 ^{NS}		b

Keterangan: ^{NS} Tidak berbeda nyata; * Berbeda nyata; ** Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Linier	Kuadratik	Kubik
K	3174,00	-3	1	-1
A	3692,00	-1	-1	3
B	3849,00	1	-1	-3
C	4068,00	3	1	1
Q = Σ(Ci × Ti)		2839	-299	423
ΣCi²		20	4	20
Kμ = (ΣCi²) × μ		60,00	12,00	60,00
JK = Q²/Kμ		134332,017	7450,083	2982,150

Total JK Regresi	144764,250
-------------------------	------------

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit.	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	144764,25	48254,75			
Linier	1	134332,02	134332,02	21,92**	4,07	7,59
Kuadratik	1	7450,08	7450,08	1,22 ^{NS}		
Kubik	1	2982,15	2982,15	0,49 ^{NS}		
Acak	8	49030,67	6128,83			
Total	11	193794,92				

$$R^2 \text{ Linier} = \frac{\text{JK Linier}}{\text{JK Linier} + \text{JK Acak}} = \frac{134332,02}{134332,02 + 49030,67} = 0,732602808$$

$$R^2 \text{ Kuadratik} = \frac{\text{JK Kuadratik}}{\text{JK Kuadratik} + \text{JK Acak}} = \frac{7450,08}{7450,08 + 49030,67} = 0,131904823$$

$$R^2 \text{ Kubik} = \frac{\text{JK Kubik}}{\text{JK Kubik} + \text{JK Acak}} = \frac{2982,15}{2982,15 + 49030,67} = 0,057334907$$

Hasil perhitungan R² diatas menunjukkan bahwa nilai R² linear lebih besar dibandingkan dengan nilai R² kuadratik dan kubik yaitu sebesar 0,7326. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linear. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linear.

Persamaan Regresi linier yaitu $y = b_0 + b_1 x$, sehingga untuk mendapatkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

	X	Y	XY	X ²
K	0	1072,00	0	0
	0	1023,00	0	0
	0	1079,00	0	0



A	1	1125,00	1125	1
	1	1379,00	1379	1
	1	1188,00	1188	1
B	2	1246,00	2492	4
	2	1360,00	2720	4
	2	1243,00	2486	4
C	3	1315,00	3945	9
	3	1357,00	4071	9
	3	1396,00	4188	9
Jumlah	18	14783	23594	42
Rerata	1,5	1231,917		

Perhitungan untuk mencari nilai pada persamaan tersebut ialah sebagai berikut:

$$B1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{23594 - \frac{(18)(14783)}{18}}{42 - \frac{(18)^2}{18}}$$

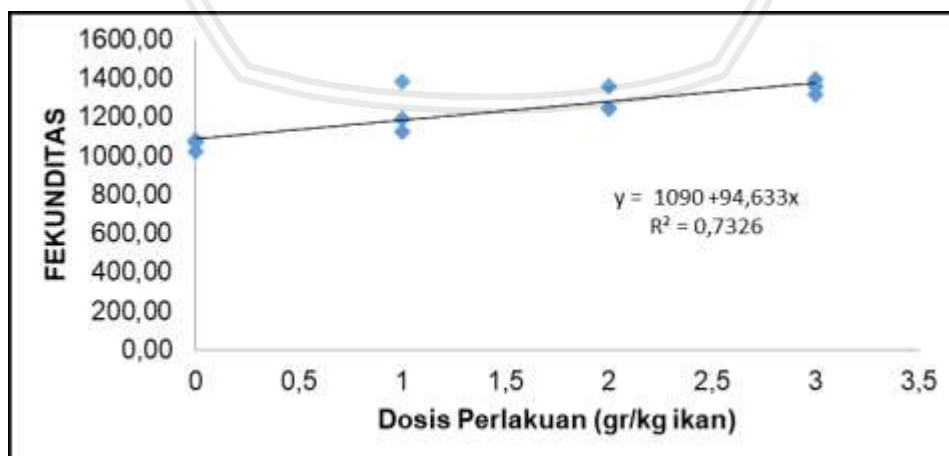
$$= 94,633$$

$$B0 = \bar{y} - (b1 \times X)$$

$$= 1231,917 - (1,1533 \times 1,5)$$

$$= 1090$$

Jadi, persamaan regresi linier dari rerata fekunditas ikan wader pari adalah $y = 1090 + 94,633x$. Berikut adalah gambar kurva regresi dari rerata fekunditas ikan wader pari.



Lampiran 6. Data dan Perhitungan Statistik *Fertilization rate* Ikan Wader Pari

a. Data *Fertilization Rate* Ikan Wader Pari

$$FR = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur yang keluar}} \times 100\%$$

Perlakuan	Jumlah Telur	Telur Terbuahi	Perhitungan	FR(%)
K1	1072	1061	$= \frac{1061}{1072} \times 100\%$	98,98
K2	1023	991	$= \frac{991}{1023} \times 100\%$	96,90
K3	1079	1009	$= \frac{1009}{1079} \times 100\%$	93,51
A1	1125	998	$= \frac{998}{1125} \times 100\%$	88,71
A2	1379	1347	$= \frac{1347}{1379} \times 100\%$	97,68
A3	1188	1093	$= \frac{1093}{1188} \times 100\%$	92,00
B1	1246	1170	$= \frac{1170}{1246} \times 100\%$	93,94
B2	1360	1327	$= \frac{1327}{1360} \times 100\%$	97,57
B3	1243	1230	$= \frac{1230}{1243} \times 100\%$	98,97
C1	1315	1289	$= \frac{1289}{1315} \times 100\%$	98,02
C2	1357	1262	$= \frac{1262}{1357} \times 100\%$	93,01
C3	1396	1380	$= \frac{1380}{1396} \times 100\%$	98,84

b. Perhitungan Statistik *Fertilization rate* Ikan Wader Pari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± STDEV
	1	2	3		
K (0 gr/kg ikan)	98,98	96,90	93,51	289,39	96,46 ± 2,8
A (1 gr/kg ikan)	88,71	97,68	92,00	278,39	92,80 ± 4,5
B (2 gr/kg ikan)	93,94	97,57	98,97	290,48	96,83 ± 2,6
C (3 gr/kg ikan)	98,02	93,01	98,84	289,88	96,63 ± 3,2
Total				1148,14	

Perhitungan :

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1148,14)^2}{4 \times 3} \\
 &= 109851,64 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum X_{ij}^2 - FK \\
 &= [(K1) + \dots + (C3)]^2 - FK \\
 &= (98,98) + \dots + (98,84) - (109851,64) \\
 &= 123,16 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(96,46)^2 + (92,80)^2 + (96,83)^2 + (96,63)^2}{3} - 109851,64 \\
 &= 1304,109 - 414,658 \\
 &= 33,38 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 123,16 - 33,38 \\
 &= 89,79 \\
 \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\
 &= (4 \times 3) - 1 \\
 &= 11 \\
 \text{Derajat Bebas Perlakuan} &= n - 1 \\
 \text{(db perlakuan)} &= 4 - 1 \\
 &= 3 \\
 \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\
 &= 4 \times (3 - 1) \\
 &= 8 \\
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{33,38}{3} \\
 &= 11,13 \\
 \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\
 &= \frac{87,79}{8} \\
 &= 11,22 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\
 &= \frac{11,13}{11,22} \\
 &= 0,991
 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F5%	F1%
Perlakuan	3	33,38	11,13	0,991 ^{NS}	4,07	7,59



Acak	8	89,79	11,22
Total	11	123,163	

Keterangan: ^{NS}= Tidak berbeda nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis *Egg Stimulant* yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap nilai FR ikan wader pari menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, hal ini dilihat dari nilai F hitung yang lebih kecil dari pada F5% dan F1%.

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Linier	Kuadratik	Kubik
K	289,39	-3	1	-1
A	278,39	-1	-1	3
B	290,48	1	-1	-3
C	289,88	3	1	1
Q = $\sum(C_i \times T_i)$		13,55900185	10,39700124	35,75266554
$\sum C_i^2$		20	4	20
$K\mu = (\sum C_i^2) \times \mu$		60,00	12,00	60,00
JK = $Q^2/K\mu$		3,064	9,008	21,304
Total JK Regresi		33,376		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hit.	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	33,376	11,125			
Linier	1	3,064	3,064	0,273 ^{NS}	4,07	7,59
Kuadratik	1	9,008	9,008	0,803 ^{NS}		
Kubik	1	21,304	21,304	1,898 ^{NS}		
Acak	8	89,787	11,223			
Total	11	123,163				

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

$$= \frac{3,064}{3,064 + 89,787}$$

$$= 0,033000355$$

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

$$= \frac{9,008}{9,008 + 89,787}$$

$$= 0,091180256$$

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

$$= \frac{21,304}{9,008 + 89,787}$$

$$= 0,191772859$$

Hasil perhitungan R² diatas menunjukkan bahwa nilai R² linear lebih besar dibandingkan dengan nilai R² kuadratik dan kubik yaitu sebesar 0,191. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linear. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linear.

Persamaan Regresi linier yaitu $y = b_0 + b_1 x$, sehingga untuk mendapatkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

	X	Y	XY	X ²
K	0	98,98	0	0
	0	96,90	0	0
	0	93,51	0	0
A	1	88,71	88,71111111	1
	1	97,68	97,67947788	1
	1	92,00	92,00367647	1
B	2	93,94	187,8737542	4
	2	97,57	195,137	4
	2	98,97	197,9411765	4
C	3	98,02	294,0684411	9
	3	93,01	279,0432802	9
	3	98,84	296,5277778	9
Jumlah	18	1148,137463	1728,985695	42
Rerata	1,5	95,6781219		

Perhitungan untuk mencari nilai pada persamaan tersebut ialah sebagai berikut:

$$B1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{1728,985695 - \frac{(18)(1148,137463)}{12}}{42 - \frac{(18)^2}{12}}$$

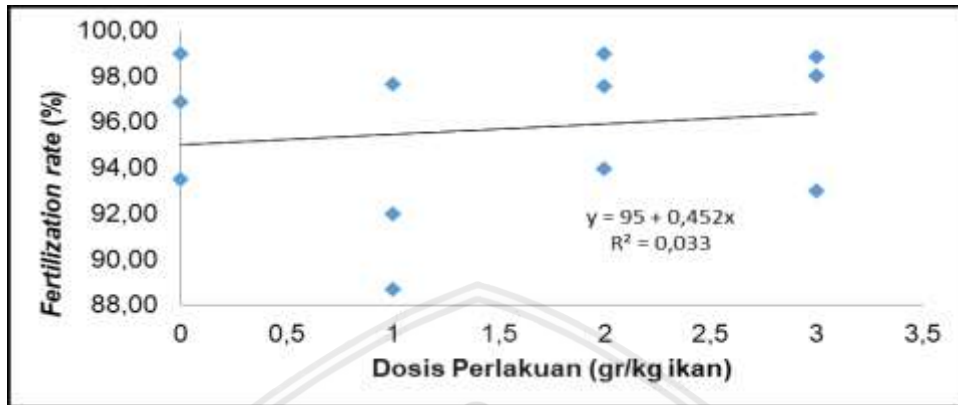
$$= 0,452$$

$$B0 = \bar{y} - (b1 \times X)$$

$$= 95,6781219 - (0,542 \times 1,5)$$

$$= 95$$

Jadi, persamaan regresi linier dari *fertilization rate* ikan wader pari adalah $y = 95 + 0,452x$. Berikut adalah gambar kurva regresi dari *fertilization rate* ikan wader pari.



Lampiran 7. Data dan Perhitungan Statistik Hatching rate Ikan Wader Pari

a. Data Hatching Rate Ikan Wader Pari

$$HR = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang terbuahi}} \times 100\%$$

Perlakuan	Telur Terbuahi	Telur Menetas	Perhitungan	HR(%)
K1	1061	848	$= \frac{848}{1061} \times 100\%$	79,90
K2	991	860	$= \frac{860}{991} \times 100\%$	86,73
K3	1009	815	$= \frac{815}{1009} \times 100\%$	80,80
A1	998	945	$= \frac{945}{998} \times 100\%$	94,69
A2	1347	1295	$= \frac{1295}{1347} \times 100\%$	96,14
A3	1093	985	$= \frac{985}{1093} \times 100\%$	90,15
B1	1170	1165	$= \frac{1165}{1170} \times 100\%$	99,56
B2	1327	1286	$= \frac{1286}{1327} \times 100\%$	96,88
B3	1230	1188	$= \frac{1188}{1230} \times 100\%$	96,56
C1	1289	1234	$= \frac{1234}{1289} \times 100\%$	95,73
C2	1262	1182	$= \frac{1182}{1262} \times 100\%$	93,63
C3	1380	1325	$= \frac{1325}{1380} \times 100\%$	96,02

b. Perhitungan Statistik Hatching rate Ikan Wader Pari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± STDEV
	1	2	3		
K (0 gr/kg ikan)	79,90	86,73	80,80	247,44	82,48 ± 3,7



A (1 gr/kg ikan)	94,69	96,14	90,15	280,97	93,66 ± 3,1
B (2 gr/kg ikan)	99,56	96,88	96,56	292,99	97,66 ± 1,6
C (3 gr/kg ikan)	95,73	93,63	96,02	285,38	95,13 ± 1,3
Total				1106,79	

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum X)^2}{n \times r} \\ &= \frac{(1106,79)^2}{4 \times 3} \\ &= 102082,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum X_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= [(K1) + \dots + (C3)]^2 - \text{FK} \\ &= (79,9) + \dots + (96,02) - (102082,58) \\ &= 461,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(247,44)^2 + (280,97)^2 + (292,2)^2 + (285,38)^2}{3} - 102082 \\ &= 405,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 461,04 - 405,12 \\ &= 55,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\ &= (4 \times 3) - 1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} &= n - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\ &= 4 \times (3 - 1) \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\ &= \frac{405,12}{3} \\ &= 135,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\ &= \frac{55,92}{8} \\ &= 6,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\ &= \frac{405,12}{55,92} \\ &= 19,319 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F5%	F1%
Perlakuan	3	405,12	135,04	19,319**	4,07	7,59
Acak	8	55,92	6,99			
Total	11	461,041				

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis *Egg Stimulant* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap *hatching rate* ikan wader pari menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, hal ini dilihat dari nilai F hitung yang lebih besar dari pada F5% dan F1%. Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 6,99}{3}} \\ &= 2,159 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 2,306 \times 2,159 \\ &= 4,978 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 3,355 \times 2,159 \\ &= 7,243 \end{aligned}$$



Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	A	C	B	Notasi
		82,48	93,66	95,13	97,66	
K	82,48					a
A	93,66	11,178**				b
C	95,13	12,648**	1,470 ^{NS}			b
B	97,66	15,185**	4,007 ^{NS}	2,537 ^{NS}		b

Keterangan: ^{NS} Tidak berbeda nyata; * Berbeda nyata; ** Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Linier	Kuadratik	Kubik
K	247,44	-3	1	-1
A	280,97	-1	-1	3
B	292,99	1	-1	-3
C	285,38	3	1	1
Q = Σ(Ci × Ti)		125,8540	-41,1446	1,8859
ΣCi²		20	4	20
Kμ = (ΣCi²) × μ		60,00	12,00	60,00
JK = Q²/Kμ		263,987	141,073	0,059
Total JK Regresi		405,119		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	405,119	135,040			
Linier	1	263,987	263,987	37,765**	4,07	7,59
Kuadratik	1	141,073	141,073	20,182**		
Kubik	1	0,059	0,059	0,008 ^{NS}		
Acak	8	55,921	6,990			
Total	11	461,041				

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

$$= \frac{263,987}{263,987 + 55,921}$$

$$= 0,825195798$$

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



$$\begin{aligned}
 &= \frac{141,073}{141,073 + 55,921} \\
 &= 0,71612744 \\
 R^2 \text{ Kubik} &= \frac{\text{JK Kubik}}{\text{JK Kubik} + \text{JK Acak}} \\
 &= \frac{0,059}{0,069 + 55,921} \\
 &= 0,001058876
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan R^2 diatas menunjukkan bahwa nilai R^2 linear lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 kuadratik dan kubik yaitu sebesar 0,8251. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linear. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linear.

Persamaan Regresi linier yaitu $y = b_0 + b_1 x$, sehingga untuk mendapatkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

	X	Y	XY	X ²
K	0	79,90	0	0
	0	86,73	0	0
	0	80,80	0	0
A	1	94,69	94,68937876	1
	1	96,14	96,13956941	1
	1	90,15	90,14566	1
B	2	99,56	199,1158267	4
	2	96,88	193,7592868	4
	2	96,56	193,11336	4
C	3	95,73	287,1993794	9
	3	93,63	280,8979592	9
	3	96,02	288,0562061	9
Jumlah	18	1106,793097	1723,116626	42
Rerata	1,5	92,23275806		

Perhitungan untuk mencari nilai pada persamaan tersebut ialah sebagai berikut:

$$B1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$



$$= \frac{1723,11 - \frac{(18)(11106,79)}{12}}{42 - \frac{(18)^2}{12}}$$

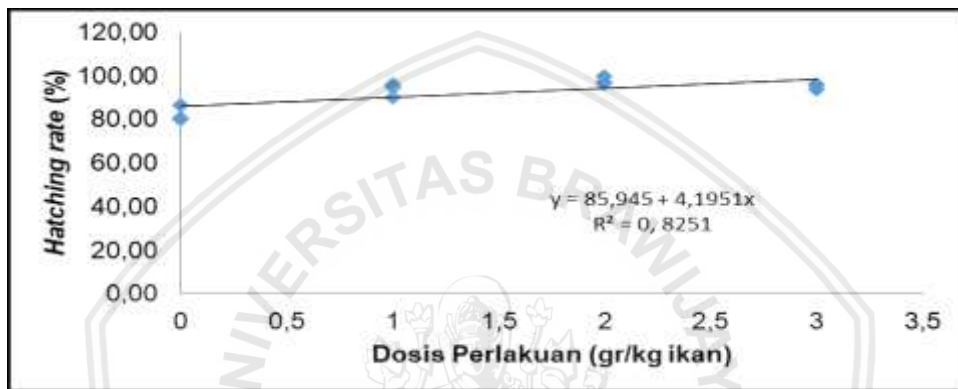
$$= 4,1951$$

B0 = $\bar{y} - (b1 \times X)$

$$= 92,23 - (4,1951 \times 1,5)$$

$$= 85,945$$

Jadi, persamaan regresi linier dari *hatching rate* ikan wader pari adalah $y = 85,945 + 4,1951x$. Berikut adalah gambar kurva regresi dari *hatching rate* ikan wader pari.



Lampiran 8. Data dan Perhitungan Statistik Volume Kuning Telur

a. Data Volume Kuning Telur Larva Ikan Wader Pari

Perlakuan	Diameter Pendek (L)	Diameter Panjang (H)	H ²	Konversi	Volume	Hasil (μm ³)
K1	26,48	20,50	420,17	0,024	5822,6	139,74
K2	25,77	21,08	444,35	0,024	5992,67	143,82
K3	32,46	18,33	336,06	0,024	5708,83	137,01
A1	29,42	20,67	427,05	0,024	6574,99	157,80
A2	27,43	21,55	464,59	0,024	6669,21	160,06
A3	30,02	20,16	406,45	0,024	6385,55	153,25
B1	28,71	20,67	427,05	0,024	6416,42	153,99
B2	34,37	19,25	370,55	0,024	6664,99	159,96
B3	27,92	22,76	518,18	0,024	7571,33	181,71
C1	32,48	23,50	552,19	0,024	9385,98	225,26
C2	29,22	23,00	529,09	0,024	8090,73	194,18
C3	30,51	22,26	495,44	0,024	7910,69	189,86

b. Perhitungan Statistik Volume Kuning Telur Ikan Wader Pari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± STDEV
	1	2	3		
K (0 gr/kg ikan)	139,74	143,82	137,01	420,58	140,19 ± 3,4
A (1 gr/kg ikan)	157,80	160,06	153,25	471,11	157,04 ± 3,5
B (2 gr/kg ikan)	153,99	159,96	181,71	495,67	165,22 ± 14,6
C (3 gr/kg ikan)	225,26	194,18	189,86	609,30	203,10 ± 19,3
Total				1996,66	

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum X)^2}{n \times r} \\ &= \frac{(1996,66)^2}{4 \times 3} \\ &= 332219,58 \\ \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum X_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= [(K1) + \dots + (C3)]^2 - \text{FK} \\ &= (139,74) + \dots + (189,86) - (332219,58) \\ &= 7587,52 \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r} - \text{FK} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &= \frac{(420,58)^2 + (471,11)^2 + (495,67)^2 + (609,30)^2}{3} \quad 33221 \\
 &= 6368,07 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 7587,52 - 6368,07 \\
 &= 1219,45 \\
 \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\
 &= (4 \times 3) - 1 \\
 &= 11 \\
 \text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} &= n - 1 \\
 &= 4 - 1 \\
 &= 3 \\
 \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\
 &= 4 \times (3 - 1) \\
 &= 8 \\
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{6368,07}{3} \\
 &= 2122,69 \\
 \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\
 &= \frac{1219,45}{8} \\
 &= 152,43 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\
 &= \frac{2122,69}{152,43} \\
 &= 13,926
 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F5%	F1%
Perlakuan	3	6368,07	2122,69	13,926**	4,07	7,59
Acak	8	1219,45	152,43			
Total	11	7587,523				

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis *Egg Stimulant* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap volume kuning telur ikan wader pari menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, hal ini dilihat dari nilai F hitung yang lebih besar dari pada F5% dan F1%. Untuk

mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 152,43}{3}} \\ &= 10,081 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 2,306 \times 10,081 \\ &= 23,246 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\ &= 3,355 \times 10,081 \\ &= 33,825 \end{aligned}$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	A	B	C	Notasi
		140,19	157,04	165,22	203,10	
K	140,19					a
A	157,04	16,845 ^{NS}				a
B	165,22	25,029*	8,184 ^{NS}			b
C	203,10	62,907**	46,061**	37,877**		c

Keterangan: ^{NS} Tidak berbeda nyata; * Berbeda nyata; ** Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Linier	Kuadratik	Kubik
K	420,58	-3	1	-1
A	471,11	-1	-1	3
B	495,67	1	-1	-3
C	609,30	3	1	1
Q = $\sum(C_i \times T_i)$		590,71034	63,09638	115,06460
$\sum C_i^2$		20	4	20
$K\mu = (\sum C_i^2) \times \mu$		60,00	12,00	60,00
$JK = Q^2/K\mu$		5815,64512	331,76281	220,66438
Total JK Regresi		6368,072		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	6368,072	2122,691			

Linier	1	5815,645	5815,645	38,153**	4,07	7,59
Kuadratik	1	331,763	331,763	2,176 ^{NS}		
Kubik	1	220,664	220,664	1,448 ^{NS}		
Acak	8	1219,451	152,431			
Total	11	7587,523				

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

$$= \frac{5815,64}{5815,64 + 1219,45}$$

$$= 0,826661822$$

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

$$= \frac{331,76}{331,76 + 1219,45}$$

$$= 0,213873078$$

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

$$= \frac{220,64}{220,64 + 1219,45}$$

$$= 0,153226908$$

Hasil perhitungan R² diatas menunjukkan bahwa nilai R² linear lebih besar dibandingkan dengan nilai R² kuadratik dan kubik yaitu sebesar 0,909. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linear. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linear.

Persamaan Regresi linier yaitu $y = b_0 + b_1 x$, sehingga untuk mendapatkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

	X	Y	XY	X ²
K	0	139,74	0	0
	0	143,82	0	0
	0	137,01	0	0
A	1	157,80	157,7998	1
	1	160,06	160,06104	1
	1	153,25	153,2532267	1
B	2	153,99	307,98792	4
	2	159,96	319,919488	4
	2	181,71	363,424032	4



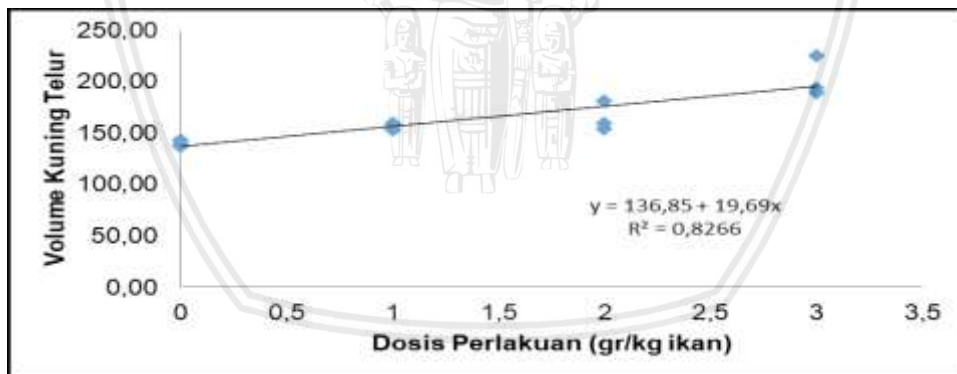
C	3	225,26	675,7908	9
	3	194,18	582,5328	9
	3	189,86	569,57	9
Jumlah	18	1996,655957	3290,339107	42
Rerata	1,5	166,3879964		

Perhitungan untuk mencari nilai pada persamaan tersebut ialah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 B1 &= \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \\
 &= \frac{3290,33 - \frac{(18)(1996,65)}{18}}{42 - \frac{(18)^2}{12}} \\
 &= 19,69
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B0 &= \bar{y} - (b1 \times X) \\
 &= 166,38 - (19,69 \times 1,5) \\
 &= 136,85
 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan regresi linier dari rerata volume kuning telur larva ikan wader pari adalah $y = 136,85 + 19,69x$. Berikut adalah gambar kurva regresi dari rerata volume kuning telur larva ikan wader pari.



Lampiran 9. Data dan Perhitungan Statistik Survival rate Ikan Wader Pari.

a. Data *Survival Rate* Ikan Wader Pari

Perlakuan	Telur Menetas	Jumlah Larva	Perhitungan	SR(%)
K1	848	644	$= \frac{644}{848} \times 100\%$	76,00
K2	860	521	$= \frac{521}{860} \times 100\%$	60,55
K3	815	543	$= \frac{543}{815} \times 100\%$	66,61
A1	945	846	$= \frac{846}{945} \times 100\%$	89,52
A2	1295	1039	$= \frac{1039}{1295} \times 100\%$	80,27
A3	985	878	$= \frac{878}{985} \times 100\%$	89,07
B1	1165	1039	$= \frac{1039}{1165} \times 100\%$	89,17
B2	1286	1153	$= \frac{1153}{1286} \times 100\%$	89,66
B3	1188	1079	$= \frac{1079}{1188} \times 100\%$	90,85
C1	1234	1180	$= \frac{1180}{1234} \times 100\%$	95,59
C2	1182	1137	$= \frac{1137}{1182} \times 100\%$	96,22
C3	1325	1207	$= \frac{1207}{1325} \times 100\%$	91,14

b. Data Hasil *Survival rate* Ikan Wader Pari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata±STDEV
	1	2	3		
K (0 gr/kg ikan)	76,00	60,55	66,61	203,15	67,72 ± 7,8
A (1 gr/kg ikan)	89,52	80,27	87,07	256,86	85,62 ± 4,8
B (2 gr/kg ikan)	89,17	89,66	90,85	269,68	89,89 ± 0,9
C (3 gr/kg ikan)	95,59	96,22	92,14	283,95	94,65 ± 2,2
Total				1013,65	

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\sum X)^2}{n \times r} \\
 &= \frac{(1013,65)^2}{4 \times 3} \\
 &= 85623,40 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum X_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= [(K1) + \dots + (C3)]^2 - \text{FK} \\
 &= (76) + \dots + (92,14) - (85623,40) \\
 &= 1423,40 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r} - \text{FK} \\
 &= 1244,98 \\
 \text{Jumlah Kuadrat Acak (JKA)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 1423,40 - 1244,98 \\
 &= 178,41 \\
 \text{Derajat Bebas Total (db total)} &= (n \times r) - 1 \\
 &= (4 \times 3) - 1 \\
 &= 11 \\
 \text{Derajat Bebas Perlakuan (db perlakuan)} &= n - 1 \\
 &= 4 - 1 \\
 &= 3 \\
 \text{Derajat Bebas Acak (db Acak)} &= n \times (r - 1) \\
 &= 4 \times (3 - 1) \\
 &= 8 \\
 \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{1244,98}{3} \\
 &= 414,99 \\
 \text{Kuadrat Tengah Acak (KTA)} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\
 &= \frac{178,41}{8} \\
 &= 22,30 \\
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\
 &= \frac{414,99}{22,30} \\
 &= 18,608
 \end{aligned}$$

Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F5%	F1%
Perlakuan	3	1244,98	414,99	18,608**	4,07	7,59
Acak	8	178,41	22,30			
Total	11	1423,396				

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis *Egg Stimulant* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap volume kuning telur ikan wader pari menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, hal ini dilihat dari nilai F hitung yang lebih besar dari pada F5% dan F1%. Untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 22,30}{3}} \\
 &= 3,856 \\
 \text{BNT 5\%} &= t \text{ tabel 5\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 2,306 \times 3,856 \\
 &= 8,892 \\
 \text{BNT 1\%} &= t \text{ tabel 1\% (db acak)} \times \text{SED} \\
 &= 3,355 \times 3,856 \\
 &= 12,938
 \end{aligned}$$

Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	K	A	B	C	Notasi
		67,72	85,62	89,89	94,65	
K	67,72					a
A	85,62	17,903**				b
B	89,89	22,176**	4,274 ^{NS}			b
C	94,65	26,931**	9,029*	4,755 ^{NS}		c

Keterangan: ^{NS} Tidak berbeda nyata; * Berbeda nyata; ** Berbeda sangat nyata

Hasil Uji Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Linier	Kuadratik	Kubik
K	203,15	-3	1	-1
A	256,86	-1	-1	3
B	269,68	1	-1	-3
C	283,95	3	1	1
Q = Σ(Ci × Ti)		255,20305	-39,44212	42,33253
ΣCi²		20	4	20
Kμ = (ΣCi²) × μ		60,00	12,00	60,00
JK = Q²/Kμ		1085,477	129,640	29,867
Total JK Regresi		1244,984		

Hasil Sidik Ragam Regresi Polinomial Orthogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1244,984	414,995			
Linier	1	1085,477	1085,477	48,673**	4,07	7,59
Kuadratik	1	129,640	129,640	5,813*		
Kubik	1	29,867	29,867	1,339 ^{NS}		
Acak	8	178,412	22,301			
Total	11	1423,396				

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

$$= \frac{1085,447}{1085,447 + 178,417}$$

$$= 0,858838945$$

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

$$= \frac{129,640}{129,640 + 178,417}$$

$$= 0,420838458$$

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

$$= \frac{29,867}{29,867 + 178,417}$$

$$= 0,143400726$$

Hasil perhitungan R^2 diatas menunjukkan bahwa nilai R^2 linear lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 kuadratik dan kubik yaitu sebesar 0,967. Berdasarkan hasil tersebut, maka arah laju kurva yang digunakan adalah kurva linear. Langkah selanjutnya yaitu mencari persamaan regresi linear.

Persamaan Regresi linier yaitu $y = b_0 + b_1 x$, sehingga untuk mendapatkan perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

	X	Y	XY	X ²
K	0	76,00	0	0
	0	60,55	0	0



	0	66,61	0	0
A	1	89,52	89,52380952	1
	1	80,27	80,26640927	1
	1	87,07	87,07185629	1
B	2	89,17	178,3445826	4
	2	89,66	179,3151353	4
	2	90,85	181,7055215	4
C	3	95,59	286,7844408	9
	3	96,22	288,6460331	9
	3	92,14	276,4146341	9
Jumlah	18	1013,647266	1648,072423	42
Rerata	1,5	84,47060549		

Perhitungan untuk mencari nilai pada persamaan tersebut ialah sebagai berikut:

$$B1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{1648,07 - \frac{(1013,64)}{12}}{42 - \frac{(18)^2}{12}}$$

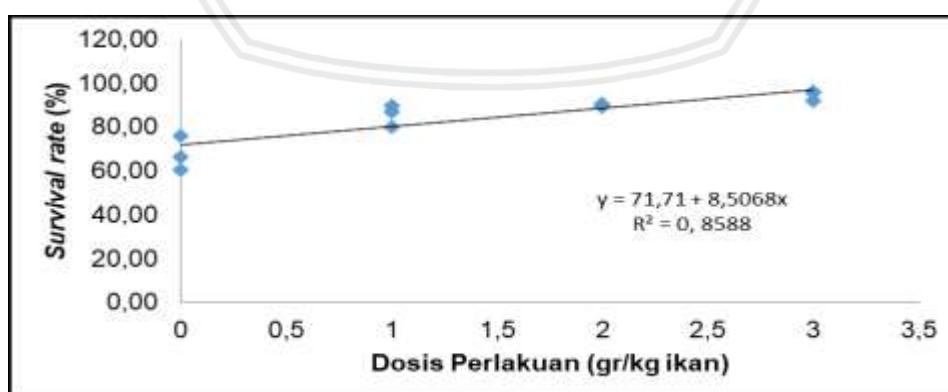
$$= 8,5068$$

$$B0 = \bar{y} - (b1 \times X)$$

$$= 84,47 - (8,5068 \times 1,5)$$

$$= 71,71$$

Jadi, persamaan regresi linier dari *survival rate* larva ikan wader pari adalah $y = 71,71 + 8,5068x$. Berikut adalah gambar kurva regresi dari *survival rate* larva ikan wader pari.





Lampiran 10. Data Kualitas Air

- Suhu Pagi (°C)

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
02-Mar-19	25,3	25,5	25,5	25,5	24,9	25,3	25,5	25,3	25,4	25,3	25,4	26
03-Mar-19	24,4	24,8	24,7	25,2	24,6	24,8	25	25	25	25	24,9	25
04-Mar-19	24,6	24,5	24,8	24,7	24,7	26	25,2	25,4	25,4	25,4	25,5	25,3
05-Mar-19	25,7	25,3	25,5	25,8	26,3	25,9	25,5	26	26	24,9	26	24,9
06-Mar-19	24,5	25,7	25,8	25,9	25,3	25,2	25,2	25,4	25,5	25,6	25,4	25,5
07-Mar-19	24,3	24,8	24,8	24,8	24,4	24,5	24,6	24,7	24,7	26	24,8	24,8
08-Mar-19	25	25,5	25,3	25,5	25,4	25,6	25,6	25,5	25,6	25,3	25,7	25,5
09-Mar-19	25,3	26	25,7	25,4	26	26,2	25,7	25,5	25,7	25,8	25,7	25,6
10-Mar-19	25,6	25,5	25,8	25,8	25,2	25,7	24,9	25,1	25,1	25,2	25,5	25,4
11-Mar-19	25	24,8	26	25,3	24,7	25,3	24,9	25,1	25,2	26	25,1	26
12-Mar-19	25,1	26	25,7	25,4	26	25,2	26	24,8	26	26	24,9	24,7
13-Mar-19	25,3	25,3	25,5	25,5	25,4	25,5	25,6	25,7	24,7	26	24,8	25,8
14-Mar-19	25,8	25,2	25,4	25,1	25,2	25,3	25,2	25,4	26	25,2	26	25,4
15-Mar-19	25	26	25,3	25,2	24,8	24,7	26	25,2	25,3	25,3	25,2	25,2
16-Mar-19	26	24,9	25,8	25,2	26	25,9	25,2	25,3	25,5	26	25,3	25,1
17-Mar-19	25,5	25,1	25,3	26	25,3	25,1	25,5	25,4	25,2	25,3	25,5	25,2

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
18-Mar-19	25	25,4	25,5	25,2	26	25,8	26	24,8	26	25,2	25,4	26
19-Mar-19	24,9	25,3	25,4	25,5	25,2	24,9	25,2	26	26	26	25,2	25,2
20-Mar-19	25,7	25,2	25,3	24,9	25,2	26	25,3	25,4	25,1	25,4	25,2	25,5
21-Mar-19	24,8	26	25,1	26	26	25,9	25,1	25,3	24,9	25,2	26	25,6
22-Mar-19	25	24,8	26	25,3	25,2	26	25,2	25,4	26	26	25,3	25,3
23-Mar-19	26	25,2	26	25,2	26	24,9	26	25,2	25,1	25,2	25,4	25,4
24-Mar-19	25,2	26	25,7	25,5	24,9	26	25,3	25,1	26	26	25,2	25,3
25-Mar-19	26	25	26	25,2	26	25,7	25,5	26	25,3	25,3	26	25,2
26-Mar-19	24,8	26	25	26	25,1	25,3	25,2	25,3	25,2	25,5	26	25,4
27-Mar-19	26	24,9	26	24,9	25,2	25,4	25,5	25,4	26	25,4	25,1	25,5
28-Mar-19	24,8	26	24,8	25,1	26	25,9	25,3	25,5	25,2	25,5	26	25,3
29-Mar-19	25	25,2	25,1	26	25,1	25,5	25,2	26	26	25,4	26	25,2

- Suhu Sore (°C)

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
02-Mar-19	25,9	26,2	25,5	25,7	26,5	26,1	26,5	26	26,4	26,3	26,4	26,1
03-Mar-19	25,3	25,7	25,7	25,2	25,6	25,8	25	25,3	25	25	26	25,5

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
04-Mar-19	25,4	25,5	25,4	25,5	25,9	26,3	26,2	26,1	26,4	26,4	26,3	26,2
05-Mar-19	26,5	25,7	26,5	26,3	26,3	26,1	26,5	25,9	26,2	25,9	26,1	25,9
06-Mar-19	25,7	26,5	26,6	26,7	26,5	25,9	26,2	26,4	26,5	26,6	26,2	26,3
07-Mar-19	25,5	25,3	25,5	26,4	25,7	26,3	25,6	25,8	25,7	26	25,9	25,8
08-Mar-19	26,2	26,3	26,4	26,3	26,2	26,4	26,6	26,5	26,6	26,3	26,7	26,2
09-Mar-19	26,3	26,1	25,9	26,4	26,1	26	26,7	26,7	26,7	26,8	26,7	26,6
10-Mar-19	26,5	26,2	26,5	26,7	26,2	26,5	25,9	26,1	26,1	26,2	26,4	26,4
11-Mar-19	26,3	25,6	26,3	25,9	25,7	26	25,9	26,2	26,2	26	26,3	26,1
12-Mar-19	26,2	25,9	26,2	26,4	26,1	26,2	26	25,8	26	26	26	25,8
13-Mar-19	26,1	26,2	26,5	26,5	26,4	26,5	26,6	26,7	25,7	26	25,8	26,5
14-Mar-19	26,2	26,3	26,4	26,1	26,2	26,3	26,2	26,4	26	26,2	25,9	26,4
15-Mar-19	25,9	26	26,3	25,7	25,9	25,5	26	26,2	26,3	26,3	26,2	26,2
16-Mar-19	26,2	25,9	26,1	26,2	26	26	26,2	26,3	26,5	25,8	26,4	26,1
17-Mar-19	25,9	25,6	26,3	25,8	26,1	26,1	26,5	26,4	26,2	26,3	26,5	26,2
18-Mar-19	26,1	26,3	26,4	26,2	26,2	26,2	26	25,9	25,9	26,1	26,3	25,9
19-Mar-19	26	26,3	26,5	26	26,2	26	26,2	26	26	26	26,1	26,2
20-Mar-19	25,7	26,1	26,2	25,9	26,3	25,9	26,3	26,4	26,1	26,4	26,2	26,5
21-Mar-19	25,5	26,3	26,1	25,7	26,1	25,7	26,1	26,3	25,9	26,2	25,9	26,3

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
22-Mar-19	25,7	25,8	26,1	26,1	26,2	26	26,2	26,2	26	25,9	25,8	26,1
23-Mar-19	25,9	25,6	25,9	26,2	25,9	25,9	25,9	26,3	26,1	26,2	26,1	26,3
24-Mar-19	25,7	25,9	26,1	26,1	26,3	26,1	26,3	26,1	25,9	25,8	26,3	26,6
25-Mar-19	26,2	25,7	25,8	26,2	25,9	26,1	26,1	26	26,3	26,3	26,2	26,4
26-Mar-19	25,5	26,1	25,5	25,8	26,1	26,4	26,2	26,3	26,2	26,5	26,1	26,4
27-Mar-19	25,7	25,9	29,8	25,9	26,2	26,3	26,5	26,4	26	26,4	26,1	26,7
28-Mar-19	25,8	25,7	25,8	26,1	26	26,2	26,3	26,5	26,2	26,5	26,1	26,4
29-Mar-19	25,7	26,3	26,1	26	26,1	26,1	26,2	26	26	26,4	26,4	26,3

- pH pagi

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
02-Mar-19	7,35	7,43	7,45	7,43	7,47	7,49	7,47	7,43	7,47	7,51	7,55	7,57
03-Mar-19	7,4	7,51	7,51	7,47	7,5	7,5	7,52	7,45	7,51	7,47	7,49	7,52
04-Mar-19	7,44	7,55	7,48	7,45	7,43	7,4	7,47	7,51	7,49	7,44	7,49	7,53
05-Mar-19	7,45	7,42	7,43	7,42	7,39	7,42	7,45	7,49	7,52	7,49	7,52	7,49
06-Mar-19	7,4	7,41	7,45	7,42	7,4	7,43	7,48	7,44	7,48	7,45	7,49	7,43
07-Mar-19	7,31	7,31	7,36	7,41	7,43	7,45	7,5	7,47	7,49	7,48	7,51	7,54

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
08-Mar-19	7,34	7,42	7,39	7,4	7,48	7,48	7,45	7,35	7,45	7,47	7,46	7,47
09-Mar-19	7,36	7,41	7,43	7,42	7,47	7,5	7,48	7,45	7,53	7,52	7,51	7,45
10-Mar-19	7,35	7,32	7,44	7,38	7,39	7,49	7,47	7,49	7,53	7,51	7,45	7,46
11-Mar-19	7,29	7,41	7,41	7,4	7,41	7,47	7,45	7,46	7,51	7,48	7,41	7,43
12-Mar-19	7,27	7,35	7,37	7,37	7,37	7,4	7,43	7,49	7,47	7,53	7,51	7,53
13-Mar-19	7,42	7,34	7,43	7,42	7,39	7,57	7,51	7,61	7,58	7,51	7,52	7,57
14-Mar-19	7,31	7,41	7,38	7,45	7,42	7,4	7,45	7,51	7,57	7,28	7,58	7,56
15-Mar-19	7,33	7,38	7,33	7,42	7,39	7,43	7,44	7,51	7,53	7,52	7,51	7,57
16-Mar-19	7,31	7,35	7,41	7,38	7,32	7,43	7,41	7,46	7,46	7,51	7,52	7,46
17-Mar-19	7,44	7,37	7,41	7,41	7,41	7,46	7,42	7,48	7,44	7,45	7,46	7,47
18-Mar-19	7,42	7,39	7,36	7,4	7,48	7,45	7,39	7,45	7,47	7,49	7,51	7,55
19-Mar-19	7,45	7,46	7,44	7,51	7,43	7,5	7,45	7,51	7,53	7,47	7,53	7,55
20-Mar-19	7,43	7,43	7,48	7,47	7,44	7,47	7,47	7,47	7,5	7,42	7,51	7,51
21-Mar-19	7,39	7,41	7,43	7,42	7,45	7,43	7,41	7,42	7,47	7,43	7,41	7,44
22-Mar-19	7,43	7,43	7,45	7,43	7,41	7,42	7,37	7,42	7,46	7,41	7,42	7,38
23-Mar-19	7,41	7,41	7,41	7,41	7,41	7,43	7,38	7,39	7,41	7,42	7,44	7,47
24-Mar-19	7,32	7,36	7,42	7,39	7,43	7,38	7,36	7,33	7,39	7,37	7,42	7,41
25-Mar-19	7,35	7,35	7,38	7,38	7,45	7,35	7,34	7,35	7,39	7,42	7,39	7,41

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
26-Mar-19	7,33	7,31	7,34	7,39	7,33	7,33	7,32	7,31	7,32	7,29	7,31	7,35
27-Mar-19	7,43	7,43	7,43	7,41	7,31	7,31	7,31	7,32	7,34	7,27	7,26	7,31
28-Mar-19	7,42	7,41	7,35	7,38	7,35	7,3	7,27	7,21	7,25	7,32	7,32	7,34
29-Mar-19	7,45	7,51	7,42	7,41	7,37	7,35	7,31	7,41	7,34	7,29	7,31	7,31

- pH Sore

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
02-Mar-19	7,68	7,65	7,67	7,61	7,68	7,71	7,68	7,63	7,65	7,71	7,73	7,76
03-Mar-19	7,72	7,71	7,74	7,76	7,73	7,71	7,72	7,75	7,69	7,75	7,77	7,73
04-Mar-19	7,68	7,65	7,75	7,74	7,75	7,71	7,65	7,72	7,71	7,68	7,68	7,72
05-Mar-19	7,77	7,74	7,72	7,71	7,68	7,61	7,68	7,72	7,73	7,78	7,73	7,78
06-Mar-19	7,65	7,67	7,62	7,61	7,62	7,62	7,67	7,64	7,65	7,66	7,68	7,64
07-Mar-19	7,61	7,62	7,69	7,74	7,75	7,74	7,72	7,76	7,71	7,76	7,75	7,78
08-Mar-19	7,58	7,62	7,64	7,62	7,67	7,65	7,69	7,67	7,65	7,67	7,65	7,71
09-Mar-19	7,73	7,62	7,64	7,61	7,65	7,62	7,71	7,73	7,72	7,71	7,72	7,75
10-Mar-19	7,51	7,53	7,54	7,56	7,62	7,67	7,72	7,69	7,71	7,77	7,75	7,75
11-Mar-19	7,58	7,61	7,61	7,62	7,63	7,63	7,71	7,68	7,72	7,67	7,62	7,73

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
12-Mar-19	7,63	7,65	7,63	7,55	7,57	7,61	7,65	7,71	7,75	7,73	7,71	7,75
13-Mar-19	7,78	7,67	7,68	7,71	7,72	7,72	7,75	7,81	7,72	7,74	7,75	7,78
14-Mar-19	7,63	7,62	7,64	7,66	7,61	7,62	7,71	7,72	7,75	7,77	7,81	7,84
15-Mar-19	7,58	7,68	7,72	7,73	7,72	7,74	7,65	7,77	7,74	7,73	7,53	7,75
16-Mar-19	7,61	7,67	7,64	7,69	7,62	7,64	7,65	7,71	7,72	7,72	7,69	7,68
17-Mar-19	7,71	7,73	7,69	7,53	7,71	7,74	7,75	7,78	7,78	7,73	7,76	7,77
18-Mar-19	7,76	7,73	7,74	7,72	7,74	7,74	7,71	7,72	7,69	7,71	7,72	7,75
19-Mar-19	7,7	7,67	7,69	7,71	7,68	7,7	7,77	7,7	7,73	7,79	7,74	7,76
20-Mar-19	7,55	7,62	7,64	7,67	7,75	7,77	7,75	7,78	7,7	7,74	7,79	7,83
21-Mar-19	7,64	7,65	7,72	7,61	7,62	7,61	7,65	7,63	7,68	7,69	7,68	7,64
22-Mar-19	7,68	7,65	7,77	7,62	7,63	7,62	7,68	7,61	7,65	7,65	7,71	7,73
23-Mar-19	7,45	7,59	7,63	7,61	7,6	7,63	7,61	7,69	7,62	7,63	7,68	7,69
24-Mar-19	7,55	7,58	7,64	7,67	7,73	7,68	7,67	7,62	7,68	7,68	7,69	7,73
25-Mar-19	7,55	7,57	7,67	7,68	7,65	7,67	7,64	7,66	7,69	7,73	7,69	7,71
26-Mar-19	7,54	7,51	7,58	7,69	7,62	7,64	7,63	7,62	7,61	7,49	7,63	7,68
27-Mar-19	7,63	7,67	7,62	7,61	7,65	7,62	7,58	7,62	7,67	7,62	7,64	7,73
28-Mar-19	7,61	7,62	7,55	7,59	7,64	7,62	7,58	7,61	7,61	7,62	7,69	7,68
29-Mar-19	7,67	7,72	7,65	7,64	7,65	7,66	7,66	7,67	7,64	7,68	7,58	7,52

- DO Pagi (ppm)

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
02-Mar-19	6,5	6,3	6,4	6,2	6,5	6,7	6,2	6,3	6,4	7,3	6,4	6,2
03-Mar-19	6,3	6,2	6,3	6,2	6,4	6,4	6,2	6,4	6,5	6,4	6,2	6,1
04-Mar-19	6,4	6,3	6,4	6,2	6,1	6,5	6,4	6,7	6,8	6,5	6,6	6,7
05-Mar-19	6,7	6,7	6,6	6,5	6,3	6,8	6,8	6,7	6,3	6,2	6,8	6,5
06-Mar-19	7,1	7,2	6,8	6,3	6,6	6,9	6,7	6,9	6,7	7,1	7,2	6,8
07-Mar-19	6,8	6,7	6,6	6,6	6,9	7,3	7,2	7,1	6,8	6,7	6,7	6,9
08-Mar-19	6,5	6,3	6,1	6,4	6,6	7,1	7,3	6,9	7,2	7,3	7,3	7,1
09-Mar-19	6,7	6,5	6,4	6,8	7,2	7,3	7,4	7,2	6,8	6,8	7,1	6,9
10-Mar-19	6,4	6,5	6,5	6,7	6,4	6,5	6,8	7,1	7,2	6,8	7,2	7,3
11-Mar-19	6,7	6,4	6,6	6,5	6,7	6,8	7,2	7,2	6,8	6,7	7,3	6,9
12-Mar-19	6,4	6,7	7,3	6,8	7,2	7,4	6,7	7,2	7,1	7,5	6,9	6,7
13-Mar-19	6,7	6,9	6,5	7,1	7,3	6,7	6,9	7,2	6,7	7,2	6,9	7,1
14-Mar-19	6,6	6,8	7,2	6,9	7,3	6,8	7,2	6,9	6,8	7,3	7,2	6,9
15-Mar-19	6,9	6,7	6,8	7,3	7,1	7,2	6,9	7,2	7,2	6,8	7,3	7,1
16-Mar-19	6,7	6,5	6,9	6,9	7,1	7,3	7,1	6,9	6,9	7,2	6,9	6,6
17-Mar-19	6,6	7,2	6,7	7,3	6,7	6,6	6,9	6,7	7,2	6,8	7,1	6,8
18-Mar-19	6,9	6,2	6,5	6,7	6,2	6,4	6,7	7,1	6,9	7,2	6,8	6,5
19-Mar-19	7,1	6,4	6,7	6,8	6,2	6,5	6,8	6,9	6,7	6,9	7,2	6,9

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
20-Mar-19	6,7	6,1	6,8	6,6	6,3	6,6	6,9	6,7	6,5	7,1	6,7	7,2
21-Mar-19	6,9	6,3	6,6	6,2	6,4	6,2	6,5	6,8	6,7	6,5	6,8	6,9
22-Mar-19	7,2	6,7	6,9	6,3	6,5	7,1	6,7	7,1	6,8	6,6	6,8	6,6
23-Mar-19	6,5	6,3	6,1	6,6	6,2	6,8	6,5	6,8	7,1	6,7	6,5	6,7
24-Mar-19	6,8	7,2	6,5	7,1	6,8	7,3	6,7	7,1	6,6	6,7	6,8	6,5
25-Mar-19	6,9	6,6	6,5	6,2	6,4	6,1	6,3	6,5	6,2	6,8	6,5	6,8
26-Mar-19	6,7	6,8	6,9	6,5	6,7	6,1	6,3	6,1	6,1	6,4	6,1	6,3
27-Mar-19	7,2	7,5	7,1	6,9	6,8	6,3	6,5	6,4	6,3	6,6	6,2	6,5
28-Mar-19	6,5	6,7	6,8	7,1	7,3	6,8	6,6	6,2	6,5	6,2	6,1	6,3
29-Mar-19	6,8	6,9	7,2	6,8	6,5	6,2	6,4	6,1	6,4	6,1	6,2	6,4

- DO Sore (ppm)

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
02-Mar-19	7,3	7,4	7,5	7,3	7,2	7,3	7,6	7,2	7,4	7,3	7,1	7,2
03-Mar-19	7,6	7,2	7,3	7,5	7,1	7,2	7,3	7,4	7,2	7,4	7,3	7,4
04-Mar-19	7,4	7,5	7,4	7,2	7,5	7,4	7,2	7,3	7,3	7,5	7,2	7,3
05-Mar-19	7,7	7,5	7,4	7,5	7,4	7,5	7,3	7,7	7,5	7,4	7,6	7,4

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
06-Mar-19	7,3	7,4	7,2	7,5	7,6	7,3	7,6	7,3	7,4	7,5	7,2	7,5
07-Mar-19	7,5	7,2	7,1	7,4	7,4	7,3	7,5	7,6	7,3	7,4	7,3	7,6
08-Mar-19	7,5	7,5	7,1	7,4	7,6	7,1	7,3	7,3	7,4	7,3	7,2	7,5
09-Mar-19	7,8	7,5	7,7	7,6	7,5	7,3	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5	7,4
10-Mar-19	7,7	7,5	7,5	7,2	7,4	7,5	7,6	7,4	7,2	7,1	7,3	7,5
11-Mar-19	7,5	7,3	7,6	7,5	7,6	7,4	7,4	7,6	7,5	7,2	7,4	7,4
12-Mar-19	7,7	7,4	7,3	7,3	7,5	7,5	7,4	7,5	7,4	7,3	7,4	7,3
13-Mar-19	7,7	7,5	7,5	7,5	7,4	7,6	7,2	7,3	7,2	7,4	7,2	7,4
14-Mar-19	7,3	7,4	7,1	7,2	7,1	7,3	7,3	7,1	7,3	7,5	7,5	7,1
15-Mar-19	7,1	7,2	7,3	7,4	7,2	7,4	7,4	7,5	7,4	7,6	7,4	7,2
16-Mar-19	7,5	7,5	7,2	7,9	7,3	7,3	7,5	7,3	7,3	7,4	7,5	7,3
17-Mar-19	7,3	7,5	7,2	7,3	7,2	7,6	7,4	7,2	7,5	7,1	7,6	7,6
18-Mar-19	7,2	7,4	7,5	7,1	7,6	7,7	7,3	7,4	7,4	7,4	7,5	7,2
19-Mar-19	7,5	7,3	7,4	7,2	7,6	7,5	7,5	7,3	7,2	7,3	7,3	7,3
20-Mar-19	7,3	7,1	7,6	7,6	7,5	7,6	7,4	7,5	7,5	7,2	7,4	7,4
21-Mar-19	7,4	7,5	7,5	7,6	7,4	7,6	7,5	7,2	7,2	7,5	7,2	7,2
22-Mar-19	7,1	7,7	7,4	7,5	7,5	7,1	7,3	7,4	7,3	7,6	7,4	7,1
23-Mar-19	7,5	7,5	7,1	7,3	7,6	7,8	7,5	7,2	7,2	7,5	7,5	7,3

Tanggal	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
24-Mar-19	7,4	7,4	7,5	7,4	7,3	7,2	7,4	7,5	7,6	7,5	7,8	7,4
25-Mar-19	7,3	7,6	7,5	7,6	7,2	7,1	7,5	7,3	7,3	7,3	7,5	7,2
26-Mar-19	7,5	7,8	7,4	7,5	7,1	7,1	7,5	7,1	7,6	7,4	7,3	7,5
27-Mar-19	7,4	7,2	7,3	7,4	7,8	7,5	7,5	7,4	7,5	7,6	7,6	7,4
28-Mar-19	7,5	7,1	7,2	7,3	7,2	7,8	7,6	7,6	7,5	7,6	7,1	7,5
29-Mar-19	7,2	7,5	7,4	7,8	7,5	7,6	7,4	7,1	7,4	7,1	7,2	7,4

