



LAPORAN PENELITIAN  
DOSEN MUDA TAHUN ANGGARAN 2003

SELESAI

PAMERAN

1-1 MAY 2005

**PENGGUNAAN PROSTAGLANDIN F<sub>2</sub> ALFA (PGF<sub>2α</sub>) DENGAN  
DOSIS YANG BERBEDA SEBAGAI INDUKSI OVULASI  
IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)**

Oleh:

Ir. Edy Nusantoro, B.Sc.

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi  
DIP Nomor : 006/XXIII/1/--/2003 Tanggal 1 Januari 2003  
Kontrak Nomor : 032/P4T/DPPM/PDM/III/2003  
Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdiknas  
Nomor Urut 51

**LABORATORIUM DASAR BERSAMA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Nopember, 2003

0100041A1

CARP FISHERIES



LAPORAN PENELITIAN  
DOSEN MUDA TAHUN ANGGARAN 2003

KK  
KKC  
639.374 83  
Nus  
p.

**PENGGUNAAN PROSTAGLANDIN F<sub>2</sub> ALFA (PGF<sub>2α</sub>) DENGAN  
DOSIS YANG BERBEDA SEBAGAI INDUKSI OVULASI  
IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)**

Oleh:

Ir. Edy Nusantoro, B.Sc.



**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi  
DIP Nomor : 006/XXIII/1/--/2003 Tanggal 1 Januari 2003  
Kontrak Nomor : 032/P4T/DPPM/PDM/III/2003  
Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdiknas  
Nomor Urut 51

LABORATORIUM DASAR BERSAMA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA

November, 2003

SECRET  
HAWAIIAN GOVERNMENT  
ABSTRACTS - HAWAIIAN GOVERNMENT  
MARCH 1952

SECRET

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
LEMBAGA PENELITIAN

- |                                      |                                       |  |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1. Puslit Pembangunan Regional       | 5. Puslit Pengembangan Ciri (5995720) | 9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719) |
| 2. Puslit Obat Tradisional           | 6. Puslit Studi Wanita (5995722)      | 10. Puslit/Kesehatan Reproduksi                  |
| 3. Puslit Pengembangan Huku          | 7. Puslit Olah Raga                   |  |
| 4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718) | 8. Puslit Bioenergi                   |  |

Kampus C Unair, Jl Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066  
E-mail: [lpunair@rad.net.id](mailto:lpunair@rad.net.id) - <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223>

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. a. Judul Penelitian             | : Penggunaan Prostaglandin F2- <i>alfa</i> (PGF- $\alpha$ ) Dengan Dosis yang berbeda Terhadap Induksi Ovulasi Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> L.) |
| b. Kategori Penelitian             | : Dosen Muda   |
| 2. Ketua Peneliti                  |  |
| a. Nama Lengkap dan gelar          | : Ir. Edy Nusantoro, M.Si  |
| b. Jenis Kelamin                   | : Laki-laki  |
| c. Pangkat/Golongan/NIP            | : Penata TK..I/ III/d / 130 9320 34  |
| d. Jabatan Fungsional              | : Instruktur Laboratorium Dasar Bersama  |
| e. Fakultas/Puslit./Jurusan        | : Laboratorium Dasar Bersama Unair   |
| f. Univ./Ins./Akademi              | : Universitas Airlangga  |
| g. Bidang Ilmu yang Diteliti       | : Perikanan  |
| 3. Jumlah Tim Peneliti             | : 1 (satu) orang   |
| 4. Lokasi Penelitian               | : BBAT Batu Malang Jawa Timur  |
| 5. Kerjasama dengan Institusi Lain | : -  |
| a. Nama Instansi                   | : -  |
| b. Alamat                          | : -  |
| 6. Masa Penelitian                 | : 3 (tiga) Bulan   |
| 7. Biaya yang Diperlukan           | : 5.000.000 (Lima Juta Rupiah)   |

Surabaya,  
Ketua Laboratorium Dasar Bersama  
Dr. Mulja Hadisartosa, Apt  
Nip. 130.809.084

Mengetahui

Ketua Peneliti,

Ir. Edy Nusantoro, M.Si  
Nip. 130932034

Mengetahui:

Ketua Lembaga Penelitian Unair

Prof. Dr. H. Sulmann, M.S.  
Nip. 130 701 125

## RINGKASAN PENELITIAN

### PENGGUNAAN PROSTAGLANDIN $F_2$ -*alfa* ( $PGF_2$ -*alfa*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA SEBAGAI INDUKSI OVULASI IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)

(Edy Nusantoro, 54 halaman)

Ikan mas adalah salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat petani ikan dan masyarakat konsumen (suseno, 1994). Ikan mas mempunyai pertumbuhan yang sangat cepat, mempunyai toleransi yang tinggi terhadap lingkungan yang kurang baik.

Menurut Huet (1972), untuk pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor-faktor internal meliputi, keturunan, umur, pertahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal antara lain terdiri atas : kualitas dan kuantitas pakan, kadar oksigen yang terlarut, ruang gerak, padat penebaran, lingkungan dan Hormon (Bardach *et al*, 1972).

Prostaglandin adalah hormon Letiolitic uterus utama pada jenis-jenis hormon uterus utama pada jenis-jenis hewan, dimana uterus turut mengantar siklus birahi. Prostaglandin merupakan bagian dari aksi gonadotropin pada saat ovulasi atau pecahnya folikel. Selain itu juga dapat merangsang tingkah laku memijah pada ikan-ikan betrina (Leley & Stacey, 1983).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis Prostaglandin  $F_2$ - $\alpha$  terhadap induksi ovulasi ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Penelitian ini menggunakan 30 ekor ikan mas betina dan 15 ekor jantan yang sudah matang gonad yang sudah mencapai umur 18 bulan yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan masing-masing 6 ulangan.

1. Perlakuan 1 (P1) : Kelompok kontrol,
2. Perlakuan 2 (P2) : Kelompok dengan dosis 1,5 mg/kg/BB
3. Perlakuan 3 (P4) : Kelompok dengan dosis 2,0 mg/kg/BB
4. Perlakuan 4 (P4) : kelompok dengan dosis 2,5 mg/kg/BB
5. Perlakuan 5 (P5) : Kelompok dengan dosis 3,0 mg/kg/BB

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Prostaglandin  $F_2$ -*alfa* dengan dosis 2,5 mg/kg/BB dapat memberikan keberhasilan optimal terhadap induksi ovulasi ikan mas yang optimal.

## SUMMARY

### USING PROSTAGLANDIN F<sub>2</sub>*alfa* WITH DIFFERENT DOSE AS INDUCTION OF GOLD FISH (*Cyprinus carpio* L) OVULATION

(Edy Nusantoro, 54 pp)

Gold fish is a kind of freshwater fish which has high economy value and be fond of by fish farmer very much and also consumer society (Suseno, 1994) Gold fish has very fast growth, high tolerance to the less good environment.

According to Huet (1972), for grow, fish is influenced by internal & external factor internal factors include descent, age, defense to disease and the external factor include : quality and quantity of woof amount of soluble oxygen, space of movement, spreading solid environment and hormone (Bardach *et al*, 1972).

Prostaglandin is prominent uterus leteolitic hormone in kinds of animals, where uterus participate deliver pereode of heat. Prostaglandin is part of gonadotropin action in the moment of ovulation or smash of folikel. Beside, it cant stimulate the spawn behaviour in female fish (Leley & Stacey, 1983).

This research purpose is to know thie influence many kind prostaglandin F<sub>2</sub>*alfa* dose to the induction of Goldfish ovulation.

This research used 30 female fish and 15 male which have already ripe and reach 18 month that divided info 4 group of treatment, 6 repitation for each group.

1. Treatment 1 (P1) : control group
2. Treatment 2 (P2) : dosis 1,5 mg/kg/BB group
3. Treatment 3 (P3) : dosis 2,0 mg/kg/BB group
4. Treatment 4 (P4) : dosis 2,5 mg/kg/BB group
5. Treatment 5 (P5) : dosis 3,0 mg/kg/BB group

The result of research shows that giving prostaglandin PGF<sub>2</sub>*alfa* with dose 2,5 mg/kg/BB can give best succeed to induction of goldfish ovulation.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa berkat rahmat-nya, penelitian yang berjudul “ Penggunaan Prostaglandin F2 *alfa* (PGF2 *alfa*) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Induksi Ovulasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) dapat kami selesaikan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk ikut berperan serta secara aktif dalam mensukseskan Tri Dharma Perguruan Tinggi Khususnya dalam bidang penelitian.

Untuk itulah kami ucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. H Puruhito, dr selaku Rektor Universitas Airlangga, bapak Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga Surabaya, Bapak Dr. Mulja Hadisantosa A.pt selaku Ketua Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga, bapak Panggih, A.pi selaku Kepala BBAT Batu Malang Jawa timur.

Dan segenap pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung turut membantu dalam penelitian dalam kegiatan penelitian ini dari awal hingga terselesainya laporan ini.

Akhirnya semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan informasi yang berkaitan dengan Prostaglandin F2 *alfa*. Tentu penelitian ini masih banyak kekurangannya, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaannya,

Surabaya, Agustus 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN PENELITIAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Hipotesis Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Reproduksi ikan .....	10
2.1.2 Pemijahan dan Ovulasi .....	16
2.1.3 Perkembangan Telur Ikan .....	18
2.2. Prostaglandin F <sub>2</sub> α .....	19
2.2.1 Peranan Prostaglandin F <sub>2</sub> α .....	19
2.2.2 Struktur Kimia Prostaglandin F <sub>2</sub> α .....	23
2.3. Kualitas Air .....	25
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	26
3.1 Tujuan Penelitian .....	26
3.2 Manfaat Penelitian .....	26
BAB 4 METODE PENELITIAN .....	27
4.1 Materi Penelitian .....	27
4.2 Prosedur Penelitian .....	27
4.2.1 Tahap Persiapan .....	28
4.2.2 Tahap Seleksi dan Adaptasi Induk Ikan Mas .....	28
4.2.3 Tahap Perlakuan Penyuntikan Ikan Mas .....	28
4.2.4 Tahap Pengamatan .....	28
4.2.5 Definis operasional .....	29
4.2.6 Tahap pengolahan Data .....	30

<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	32
<b>5.1 Pengaruh Penggunaan PGF2-<math>\alpha</math> Dengan Dosis Berbeda</b> .....	32
5.1.1 Migrasi Inti Atau <i>Germinal Visicle Break Down</i> (GVBD) .....	33
5.1.2 Keberhasilan Dalam Ovulasi .....	34
5.1.3 Kecepatan Ovulasi (Waktu Latensi) .....	36
5.1.4 Fertilisasi (Pembuahan) .....	38
5.1.5 Daya Tetas Telur .....	40
5.1.6 Kualitas Air .....	42
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	44
6.1 Kesimpulan .....	44
6.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	45
<b>LAMPIRAN</b> .....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pengaturan Hormon Secara Alami Dan Strategi Rangsangan Pemijahan ikan mas .....	18
Gambar 2.2. Pengaruh Hormonal dan Lingkungan Dalam Merangsang Ikan .....	21
Gambar 2.3. Skema Biosintesa Prostaglandin .....	23
Gambar 2.4. Mekanisme Ovulasi Pada ikan Carp .....	23
Gambar 2.5. Struktur Kimia Asam Prostanat .....	25
Gambar 2.6. Struktur Kimia Prostaglandin $F_2\alpha$ .....	25
Gambar 3.1. Skema kerangka konseptual penelitian pemberian ovaprim dan Prostaglandin $F_2\alpha$ dengan dosis yang berbeda .....	
Gambar 4.1. Alur prosedur penelitian ( pemberian dosis ovaprim dan $PGF_2\alpha$ .....	42
Gambar 5.1. Telur ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> L) yang mengalami GVBD .....	49

## DAFTAR TABEL

Habman

Tabel 5.1. Rata-rata dan Simpangan Baku (SB) Pengaruh Pemberian PGF2- $\alpha$ dengan dosis yang berbeda terhadap migrasi inti atau Germinal Vesicle Break Down (GVBD), Keberhasilan Ovulasi, waktu latensi, fertilisasi dan daya tetas telur pada ikan Mas .....	32
Tabel 5.2. Rata-rata Persentase migrasi inti atau germinal Vesicle Break Down (GVBD) Karena Pengaruh Penyuntikan PGF2 $\alpha$ .....	33
Tabel 5.3. Rata-rata Persentase Keberhasilan Telur Yang Diovulasikan Karena Pengaruh Penyuntikan PGF2 $\alpha$ .....	35
Tabel 5.4. Rata-rata Persentase Kecepatan Ovulasi Telur Karena Pengaruh Penyuntikan PGF2 $\alpha$ .....	37
Tabel 5.5. Rata-rata Persentase Pembuahan telur (Fertilisasi). Karena Pengaruh Penyuntikan PGF2 $\alpha$ .....	39
Tabel 5.6. Rata-rata Persentase Daya Tetas Telur. Karena Pengaruh Penyuntikan PGF2 $\alpha$ .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Penggunaan PGF2- $\alpha$ Terhadap Ovulasi Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> L) .....	48
2.	Migrasi inti atau Germinal Visicle Break Down (GVBD) (%) .....	49
3.	Keberhasilan Ovulasi (Sukses Ovulasi) (%) .....	50
4.	Kecepatan Ovulasi (waktu latensi) .....	50
5.	Fertilisasi (Pembuahan) % .....	52
6.	Daya Tetas Telur .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang Masalah

Di dalam memenuhi kebutuhan protein hewani, dianjurkan masyarakat untuk mengadakan peningkatan usaha perikanan, baik perikanan laut maupun perikanan perairan umum. Peningkatan produksi ikan harus disertai dengan peningkatan usaha-usaha budidaya ikan, salah satunya adalah budidaya ikan Mas (Suseno, 1994)

Ikan Mas adalah salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat petani ikan dan masyarakat konsumen Ikan Mas mempunyai pertumbuhan yang sangat cepat, mempunyai toleransi yang tinggi terhadap lingkungan yang kurang baik (Suseno, 1994).

Menurut Huet (1971), untuk pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi; keturunan, umur, pertahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal antara lain terdiri atas; kuantitas dan kualitas pakan, kadar oksigen yang terlarut, ruang gerak, padat penebaran, suhu lingkungan dan hormon (Bardach et al, 1972).

Secara umum, upaya untuk meningkatkan produksi benih ikan dapat digunakan rangsangan hormon. Hormon-hormon yang mungkin dapat digunakan untuk merangsang ovulasi adalah : Antitestosteron, Gonadotropin Releasing Hormones, Dopamine Antagonists, Gonadotropins, Steroids dan Prostaglandin (Hoars, dkk, 1983 ).



Menurut Hardjanulia, (1979) serta Zainuddin (1980) menggunakan ekstrak kelenjar hipofisa ikan Mas obat perangsang yaitu HCG dan kombinasinya ke arah pembiakan terkontrol terhadap beberapa jenis ikan air tawar, semuanya dapat merangsang terjadinya ovulasi. Namun penggunaannya ekstrak kelenjar hipofisa memiliki beberapa kelemahan yaitu : hilangnya seekor ikan donor karena diambil hipofisanya; standarisasi ekstrak kelenjar hipofisa ikan sebagai bahan suntikan untuk induksi ovulasi pada ikan sukar dilakukan; tidak diketahui dengan pasti hormon apa yang berpotensi untuk induksi ovulasi; penyakit dapat menular dengan mudah dari ikan donor ke ikan resepien. Dalam hal ini penggunaan obat-obatan perangsang (hormon) dapat dipakai sebagai pengganti ekstrak kelenjar hipofisa dengan keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- 1). Biaya, waktu dan tenaga lebih hemat;
- 2). Mengurangi proses koleksi (pemotongan hidrasi hipofisa, penggerusan) dalam penggunaan hipofisa;
- 3). Tersedia dalam kemasan yang mantap dan terukur ;
- 4). Tersimpan dengan baik dan aman, perubahannya dapat diusahakan seminimal mungkin ;
- 5). Uniform dan universal;
- 6). Mencegah penimbunan ikan sebagai donor.

Menurut Lam (1982), Donaldson dan Hunter (1983), menyatakan bahwa dalam penelitian *in vivo* pada ikan *Misgurnus anguillicaudatus* penyuntikan Ip dari 100 IU HCG / berat ikan dapat meningkatkan PGF- $\alpha$  dalam ovarium selama 24 jam. Peningkatan PGF<sub>2</sub>- $\alpha$  dalam ovarium karena sekresi indometacin dihambat oleh HCG (Ogata *et al* 1976 dalam Hoar *et al.* 1983). Pada ikan Goldfish, penyuntikan PGF<sub>2</sub>-*alfa* 10  $\mu$  g/kg berat ikan kedalam ventrikel ketiga dapat menginduksi perilaku memijah ikan betina (Stacey and N.R. Liley, 1973). Pada Catfish (*Heteropneustes fossilis*) yang setiap hari disuntik PGF<sub>2</sub>-*alfa* atau PGF<sub>2</sub>-*alfa* (100  $\mu$  g / kg ikan, berat badan 41 - 47 gram) menghasilkan ovulasi 90 % setelah 5 - 6 hari, pada

ikan *Clarias geriepinus* pada dosis 2500  $\mu\text{g}$  (0,5 ml)/kg berat ikan  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  dapat berpengaruh nyata dalam peningkatan ovulasi dan kematangan telur (Ernawati, 1990). Dari beberapa penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  mempunyai peranan penting untuk merangsang ovulasi.

Dari informasi perlu dilakukan penelitian penggunaan berbagai  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  untuk menginduksi ovulasi pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Diharapkan hasil penelitian ini akan dapat membantu usaha penyediaan benih ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) untuk dibudidayakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

Apakah pemberian  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  pada berbagai dosis yang berbeda akan berpengaruh terhadap migrasi inti (GVBD), keberhasilan ovulasi, kecepatan ovulasi, fertilisasi dan daya tetas telur.

## 1.3 Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh berbagai dosis Prostaglandin  $\text{F}_2\text{-alfa}$  Terhadap migrasi inti (GVBD), keberhasilan ovulasi, kecepatan ovulasi, fertilisasi (pembuahan) dan daya tetas telur.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Biologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Ikan Mas adalah salah satu jenis ikan perairan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, pertumbuhannya sangat cepat mudah menyesuaikan dengan keadaan lingkungan yang sangat buruk. Ikan Mas menurut sejarahnya berasal dari daratan cina dan Rusia, hidup pada perairan air tawar seperti danau, waduk, kolam dan sungai. Secara morfologis ikan Mas mempunyai bentuk badan bulat panjang, mulut diujung moncong dan mempunyai 4 kumis pada rahang atas, bagian kepala tidak bersisik, mulut halus, bibir tipis. Sisik besar-besar dan bundar. Pada sirip punggung dan sirip dubur terdapat satu duri keras, dan warna bagian atas kehitam-hitaman (Soeseno, 1994).

Menurut Harjamulia (1979), karakter ikan Mas adalah sebagai berikut : badan memanjang sedikit pipih ke samping, mulut terletak di tengah-tengah ujung depan (terminal) dan dapat disembulkan. Ikan Mas memiliki sungut dua pasang. Menurut Susanto (1990), Sungut ini merupakan tanda yang sangat karakteristik untuk membedakan ikan Mas koki (*Carasius auratus*) dengan ikan Mas karper (*Cyprinus carpio* L) sirip punggung panjang permulaannya mempunyai jari-jari lemah mengeras. Letak permulaan sirip punggung tepat diatas permulaan sirip perut. Jari-jari sirip anal yang pertama bergigi. Sisik relatif besar dan memiliki garis rusuk (*Linea lateralis*) lengkap berada sampai pertengahan ujung batang ekor. Gigi kerongkongan (*pharygeal teeth*) terdiri dari tiga baris yang berbentuk molar.

Berdasarkan kebiasaan makan, ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) termasuk ke dalam jenis carnivora karena memakan fitoplankton, zooplankton dan daun daunan serta makanan tambahan seperti dedak, ampas kelapa dan makanan sisa rumah tangga. Sistem pencernaan ikan Mas terdiri dari saluran pencernaan (Suseno, 1994)

Menurut Saanin dan Sugiarto (1986), Klasifikasi ikan mas (*Cyprinus carpio* L) adalah sebagai berikut :

sistematik dari ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysii
Sub Ordo	: Cyprinoidea
Famili	: Cyprinidae
Sub Famili	: Cyprinidea
Genus	: Cyprinus
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i> L

Menurut Sunantadinata (1995), Di Indonesia Dewasa ini terdapat berbagai strain ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang banyak dibudidayakan di masyarakat yaitu :

1. Ikan mas Majalaya :

Ikan ini Mempunyai warna sisik hijau keabu-abuan dengan tepi sisik berwarna lebih gelap, ke arah punggung semakin gelap. Badannya agak pendek dan berpunggung tinggi. Penampang badan berbentuk tajam (lancip ) kearah punggung.

Ikan jenis Majalaya ini mempunyai bentuk badan lebih lancip dibandingkan dengan strain lainnya. Moncongnya lebih gepeng atau pipih dan dinding perutnya lebih tebal.

## 2. Ikan mas Sinyonya :

Ikan ini mempunyai warna sisik kuning muda, jika dibandingkan dengan strain punten punggungnya lebih rendah dengan bentuk badan yang lebih panjang. Mempunyai bentuk mata yang kurang menonjol, dan semakin tua bentuk mata semakin sipit. Bergerak dengan tenang dan jinak dan suka berenang dan berkumpul dipermukaan perairan.

## 3. Ikan mas Taiwan :

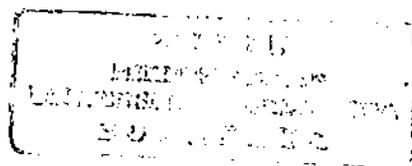
Ikan ini mempunyai warna sisik hijau kekuning-kuningan, dan bentuk badannya relatif agak lebih panjang dan penampang punggung agak membulat. Dibagian tepi sirip anal dan dibagian bawah sirip ekor berwarna kuning kemerah-merahan. Mempunyai bentuk mata agak menonjol dan gerakannya sangat aktif dan kurang begitu jinak dan bila diberi makan dia lebih suka dibawah permukaan.

## 4. Kumpay :

Ikan ini mempunyai warna sisik kekuning-kuningan, dengan bentuk badan yang relatif memanjang. Juga ada yang mempunyai warna kuning emas atau kemerah-merahan. Mempunyai bentuk sirip yang panjang dan warnanya kekuning-kuningan, kuning emas atau kemerah-merahan dan mempunyai gerakan kurang aktif atau lambat.

## 5. Kancra domas :

Ikan kancra domas ini mempunyai sisik kecil-kecil dan tidak teratur, dan mempunyai warna kemerah-merahan dan ditengah badan terdapat garis membujur



berwarna keperakan atau keemasan. Dan bagian punggung berwarna gelap, bentuk badannya agak panjang dan gerakannya aktif.

#### 6. Merah :

Ikan mas merah ini mempunyai warna sisik merah kekuning-kuningan, bentuk badannya relatif panjang dan penampang badannya bagian punggung tidak lancip. Bentuk matanya agak menonjol serta gerakannya lebih agresif, aktif dan tampak kurang jinak.

#### 7. Punten :

Ikan ini mempunyai warna sisiknya hijau kehitam-hitaman, dan punggungnya tinggi dan tampak lebih pendek dibandingkan dengan strain lainnya. Mempunyai mata agak menonjol dengan gerakan tenang dan jinak. Perbandingan panjang total terhadap tinggi badan minimal adalah 2,4 : 1

#### 8. Karper Kaca :

Ikan ini mempunyai sisik tidak seragam, berwarna putih mengkilat dan relatif lebih besar jika dibandingkan dengan strain yang lain. Badannya sebagian tertutup sisik, yaitu sepanjang garis rusuk atau yang berada di dekat sirip. Memiliki gerakan aktif dan kurang jinak.

#### 9. Koi :

Ikan ini adalah strain ikan yang memiliki bentuk badannya seperti terpedo, terdiri puluhan varietas dan sangat digemari masyarakat terutama di Jepang. Mempunyai warna yang beraneka ragam antara lain : *kohako* (badan putih bercak merah), *Tashu sanke* (badan putih dihiasi warna merah dan hitam), *Showa sanke* (badan berwarna hitam dan dihiasi warna putih dan merah), *Beko* (warna dasar badan merupakan perpaduan warna putih, merah dan kuning yang disela-selanya dihiasi warna hitam).

Menurut Sutisna, 1995 morfologi induk ikan mas yang baik harus memenuhi enam kriteria, Kriteria tersebut adalah sbb :

1. Bentuk badan :

Bentuk kondisi badan pada ikan Mas secara keseluruhan harus dalam keadaan sehat dan tidak cacat apapun dalam tubuh ikan. Apabila terdapat cacat pada organ tubuh terutama pada sirip ikan, akan berpengaruh terhadap keturunannya.

2. Bentuk kepala :

Induk ikan mas yang baik memiliki bentuk kepala relatif lebih kecil dibandingkan dengan badannya. Jika panjang badan tidak sampai tiga kali panjang kepala, mungkin terdapat tulang punggung yang memendek atau melengkung sehingga bagian belakang kepala tidak cepat melengkung kesamping. Tulang rahang normal, tidak melengkung dan tidak pada kedua kedua belah sudut bibir atas masing-masing harus mempunyai dua pasang sungut. Jika tutup insang dibuka kerongkongannya tidak cacat, tutup insang tidak boleh terlalu mengembung keluar sehingga ada kesan kepalannya tebal.

3. Pangkal ekor :

Bentuk pangkal ekor harus sempurna (normal) artinya perbandingan panjang pangkal ekor (*Caudal peducle*) adalah lebih panjang dibandingkan lebarnya. Apabila ikan sewaktu kecil mengalami kecacatan tubuh atau ikan-ikan mengalami hambatan dalam pertumbuhannya biasanya memiliki pangkal ekor yang tidak normal.

4. Sisik :

Pada ikan dikatakan induk yang baik harus memiliki bentuk sisik yang besar dengan susunan teratur dan berwarna cerah. Ikan yang sudah terlalu tua biasanya mempunyai warna sisik yang kusam dan tidak bercahaya.

## 5. Gerakan :

Pada Induk ikan Mas yang sehat dan masih produktif ditandai dengan gerakan yang sangat gesit dan cerdik terutama pada pejantan. Pada induk ikan yang sudah tua dan sering berpijah, gerakannya sangat lamban. Juga untuk ikan yang sakit mempunyai gerakan sangat lamban, tidak terarah dalam gerakannya dan nafasnya tersengal-sengal seakan terputus-putus.

Didalam memilih induk ikan yang siap untuk dipijahkan (dikawinkan) harus diseleksi dengan melihat perubahan bentuk tubuhnya atau melalui perabaan. Adapun induk yang memenuhi syarat untuk dipijahkan adalah memiliki pertumbuhan yang cepat dan harus bebas dari penyakit dan matang kelamin. Untuk memilih induk ikan yang matang kelamin pada induk ikan betina adalah ditandai : abdomen yang bulat dan sangat lunak, genitalnya membuka, menonjol keluar dan berwarna merah, anus juga sering mengembung dan berwarna merah, karakteristik seks tampak dengan jelas. Pada jantan ditandai dengan : apabila abdomen ditekan, akan keluar sperma, karakter seks sekunder tampak jelas seperti sirip pectoral menjadi kasar.

## 6. Keadaan umur Ikan :

Menurut Woynarovich dan Horvart (1984). Ikan Mas betina pada daerah tropis atau sub tropis matang pada umur satu tahun, sedangkan pada daerah beriklim dingin induk ikan mas betina akan matang gonad setelah berumur tiga sampai empat bulan.

Pada umumnya kriteria induk ikan mas yang baik adalah berumur 1,5 sampai 3 tahun. Induk ikan Mas pada umur tersebut masih tergolong masih muda. Sedangkan pada ikan jantan pada umur 6 bulan sudah matang gonad. Sedangkan menurut

Hardjamulia (1979), usia induk ikan Mas untuk mencapai matang gonad dipengaruhi oleh strainnya.

Tanda-tanda induk ikan Mas yang siap untuk dipijahkan adalah dapat dilihat dari perubahan bentuk tubuhnya atau dengan cara melakukan perabaan. Biasanya induk yang siap untuk dipijahkan mempunyai pertumbuhan yang sangat cepat dan harus bebas dari penyakit serta harus sudah matang kelamin. Induk betina yang matang kelamin ditandai dengan : Genitalnya membuka dan menonjol keluar serta berwarna merah, anus mengembung dan berwarna merah, karakteristik seks sekunder tampak jelas, abdomen bulat dan lunak. Pada pejantan ditandai dengan: apabila bagian abdomen ditekan keluar (sperma). Karakteristik seks sekunder tampak jelas, seperti sirip pectorial menjadi kasar.

#### 2.1.1. Reproduksi Ikan Mas

Menurut Lagler *et al.*, (1962) mengatakan bahwa reproduksi adalah suatu proses perkembangbiakan suatu spesies ditandai dengan terjadinya penggabungan sel telur dan spermatozoa diikuti oleh perubahan genetik yang karakteristik terhadap individu baru yang terbentuk. Proses itu sendiri dipengaruhi oleh survival dan perkembangan evolusi spesies.

Pada sistem reproduksi ikan yang paling utama adalah gonad, dimana gonad betina disebut ovum dan gonad jantan disebut testes. Pada perkembangan selanjutnya ovarium akan menghasilkan telur dan testes akan menghasilkan sperma (Huet, 1972 ). Tipe reproduksi ikan Mas bersifat biseksual, perkembangan sel telur dan spermatozoa terjadi secara terpisah pada induk betina dan jantan. Telur ikan mas itu sendiri bersifat melekat ( adhesive ) aktivitasnya dimulai ketika bersentuhan dengan air sehingga memerlukan tempat menempel ( Woynarovich dan Horvath,

1984). Habitat pemijahan ikan mas biasanya dibawah tumbuhan air serta dasar perairan yang lapang dan mempunyai air yang segar (Richter dan Rustidja, 1985).

Woynarovich dan Horvath (1985), mengatakan bahwa proses masuknya spermatozoa ke dalam sel telur melalui *microphyl* hanya berlangsung antara 45 sampai 60 detik, kemudian *microphyl* menutup. Selain adanya keterbatasan waktu spermatozoa untuk masuk kedalam sel telur, dan lama hidup spermatozoa ikan sangat singkat. Pergerakan aktif spermatozoa ikan mas yang berada di dalam air tawar hanya 30 sampai 60 detik, dan pergerakannya akan menghilang setelah 5 menit (Ginzburg, 1972, Harvey dan Hoar, 1979). Menurut Davy dan Chouinard (1980), mengatakan bahwa spermatozoa ikan yang belum bercampur dengan air dapat mempertahankan kemampuan membuahi untuk waktu yang lebih lama. Banyaknya sperma yang dapat dikeluarkan dari satu ekor induk jantan tergantung pada umur, ukuran atau berat dan frekuensi pengeluaran sperma. Jumlah spermatozoa yang diperlukan untuk fertilisasi eksternal berkisar antara 10.000 sampai 30.000 ekor dalam setiap inseminasi.

Menurut Harvey dan Hoar (1979) bahwa pergerakan spermatozoa saja tidak menentukan terjadinya tidak suatu pembuahan (Fertilisasi), tetapi spermatozoa yang pasif bergerak tidak akan mampu membuahi sel telur. Menurut Richter dan Rustidja (1985), aktivitas spermatozoa ikan mas dalam air dapat berlangsung selama satu sampai dua menit, sedangkan dalam larutan penyubur aktivitasnya berlangsung selama 20 sampai 25 menit. Larutan penyubur untuk proses fertilisasi tersebut dibuat dengan cara melarutkan 30 gram urea ditambah 40 gram natrium klorida (NaCl) dalam 10 liter aquades. Larutan penyubur ini diberikan sekitar 10 sampai 20 % dari volume telur. Campur tangan manusia dalam perkembangbiakan ikan akan membantu pencapaian kelangsungan hidup ( survival )

yang lebih baik terhadap keturunan yang dihasilkan. Reproduksi buatan ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, yang semuanya dimaksudkan untuk mencukupi kebutuhan induk maupun benih yang akan digunakan dalam usaha budidaya atau sebagai stok tambahan (Woynarovich dan Horfvart, 1984). Menurut Susanto, (1990) ikan-ikan yang termasuk dalam Famili *Cyprinidae*, ikan mas sama sekali tidak mempunyai naluri untuk merawat atau melindungi anak-anaknya.

Teknik reproduksi secara buatan menurut Woynarovich dan Horvath (1984), adalah sebagai berikut : 1) menangkap induk dari kolam pemijahan, 2). Seleksi induk yang sudah matang gonad, 3). Rangsangan pemijahan (*Induced spawning*), 4). Pengurutan (*striping*), 5). Pembuahan buatan (fertilisasi), 5). Inkubasi dan penetasan telur, 7). Pemeliharaan larva sampai mencapai ukuran yang dikehenda

Perkembangan gonad ikan secara garis besar dibagi atas dua tahap perkembangan utama, yaitu tahap pertumbuhan gonad sehingga ikan mencapai tingkat dewasa kelamin (sexually matur) dan tahap pematangan produk seksual/gamet (Siregar, 1989).

Menurut Bagenal dan Braum (1968) dalam Effendie (1997) tingkat kematangan gonad pada ikan adalah sebagai berikut :

I. Dara.

Organ seksual sangat kecil berdekatan dibawah tulang punggung. Testes dan ovarium transparan, dari tidak berwarna sampai berwarna abu-abu. Telur tidak terlihat dengan mata biasa

II. Dara berkembang.

Testes dan ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar.



### III. Perkembangan I.

Testes dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang ke bagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.

### IV. Perkembangan II

Testes berwarna putih kemerah-merahan. Tidak ada sperma kalau bagian perut ditekan. Ovarium berwarna oranye kemerah-merahan. Telur jelas dapat dibedakan, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisi kira-kira dua pertiga ruang bagian bawah.

### V. Bunting.

Organ seksual mengisi ruang bawah. Testes berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa diantaranya jernih dan masak.

### VI. Mijah.

Telur dan sperma keluar dengan sedikit tekanan ke perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat telur tinggal didalam ovarium.

### VII. Mijah/salin.

Gonad belum kosong sama sekali. Tidak ada telur yang bulat telur.

### VIII. Salin.

Testes dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.

### IX. Pulih / salin.

Testes dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.

Menurut de Vlaming (1983) dalam Siregar (1989) bahwa mekanisme perkembangan oosit pada semua ikan Teleostei (bertulang benar) adalah seragam. Perbedaannya hanya terdapat dalam hal waktu yang dibutuhkan untuk setiap stadium perkembangannya.

Selanjutnya de Vlaming (1983) membagi perkembangan oosit (oogenesis) pada Teleostei sebagai berikut :

1. Tahap pertumbuhan awal
2. Tahap pertumbuhan kedua
3. Maturasi dan ovulasi
4. Pemijahan

Pada tahap perkembangan awal, Oogonia terlihat masih sangat kecil, berbentuk bulat dengan inti sel yang sangat besar dibandingkan dengan sitoplasmanya. Oogonia terlihat berkelompok dalam bentuk tunggal. Sementara itu oogonia terus memperbanyak diri dengan mitosis, dan pada ikan yang mempunyai siklus reproduksi tahunan atau tengah tahunan akan terlihat adanya puncak-puncak pembelahan oogonia. Pada ikan yang berpijah sepanjang tahun perbanyakannya akan terus menerus sepanjang tahun.

Pada transformasi oogonia menjadi oosit primer pada tahap pertumbuhan kedua ditandai dengan munculnya kromosom. Setelah itu folikel berubah bentuk dari semula berbentuk skuamosa, menjadi bentuk kapsul oosite. Inti sel terletak pada bagian sentral dibungkus oleh lapisan sitoplasma yang sangat tipis. Pada perkembangan selanjutnya oosit membentuk lapisan chorion, granulosa, membran dan techa. Juga butir-butir lemak mulai terlihat ditumpuk pada sitoplasma, dan bersamaan dengan itu muncul "codical alveoli". Butir-butir tersebut selanjutnya akan bertambah besar pada proses vitellogenesis, yang diawali dengan pembentukan

vakuola-vakuola kemudian diikuti munculnya globul-globul kuning telur, dan bersamaan dengan itu oosite membengkak secara menyolok. Pada beberapa spesies ikan kuning telur membentuk kristal, tetapi pada kebanyakan ikan Teleostei kuning telur menyebar dalam bentuk granula (Wallace, 1978; Wallace dan Salman, 1981). Selanjutnya pada beberapa spesies ikan, kuning telur tetap menyebar hingga telur diovasikan, sementara pada beberapa spesies ikan kuning telur tersebut akan menyatu dan membentuk massa kuning telur. Penyatuan kuning telur ini pada saat terakhir proses vitelogenesis atau pada proses maturasi oosite. Kuning telur pada ikan terdiri dari fosfoprotein dan lipoprotein. Hal ini erat kaitannya dengan fungsi hati, karena lipoprotein yang diendapkan dalam ovum adalah lipoprotein yang dihasilkan oleh hati kemudian disalurkan kedalam peredaran darah (Gambar 3)

Pada perubahan-perubahan yang bersifat fisik dan biokimia terjadi pada proses kematangan oosite. Pada stadium ini kromosom berada pada tahap metafase dari meiosis kedua. Inti sel yang berada dalam germinal vesikula bermigrasi ke bagian perifer dan kemudian pecah. Pecahnya germinal vesikula ini merupakan indikator kematangan oosite. Selanjutnya oosite yang sudah matang tersebut diovasikan ke lumen ovarium.

Pemijahan atau oviposisi merupakan kejadian tersendiri yang mempunyai mekanisme kontrol yang terpisah dari proses ovulasi. Beberapa spesies ikan Teleostei dapat berpijah beberapa kali dalam satu musim pemijahan, sementara beberapa spesies ikan mengeluarkan telurnya sekaligus dalam satu kali berpijah. Pada spesies ikan yang dapat berpijah beberapa kali dalam satu musim pemijahan, telur-telur yang diovasikan pada waktu yang berbeda (de Vlaming, 1983 dalam Siregar, 1989). Pada Ikan Teleostei, sering terjadi bahwa tidak seluruh telur yang telah mengalami proses vitelogenesis dapat berkembang dengan sempurna atau

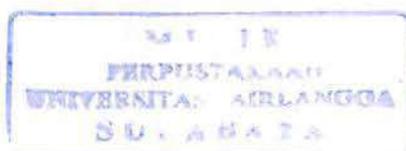
diovulasikan. Sebagian oosite tersebut atau bahkan kadang-kadang seluruhnya, jika kondisi lingkungan tidak mendukung akan mengalami degredasi atau kegagalan diiovulasikan. Oosite yang demikian dikenal dengan sebutan oosite atresia (atretic follicle). Oosit atau folikel atresia akan diabsorpsi kembali oleh sel-sel ovarium (Bieniarz, Epler, Thuy dan Breton, 1980 dan de Vlaming, 1983).

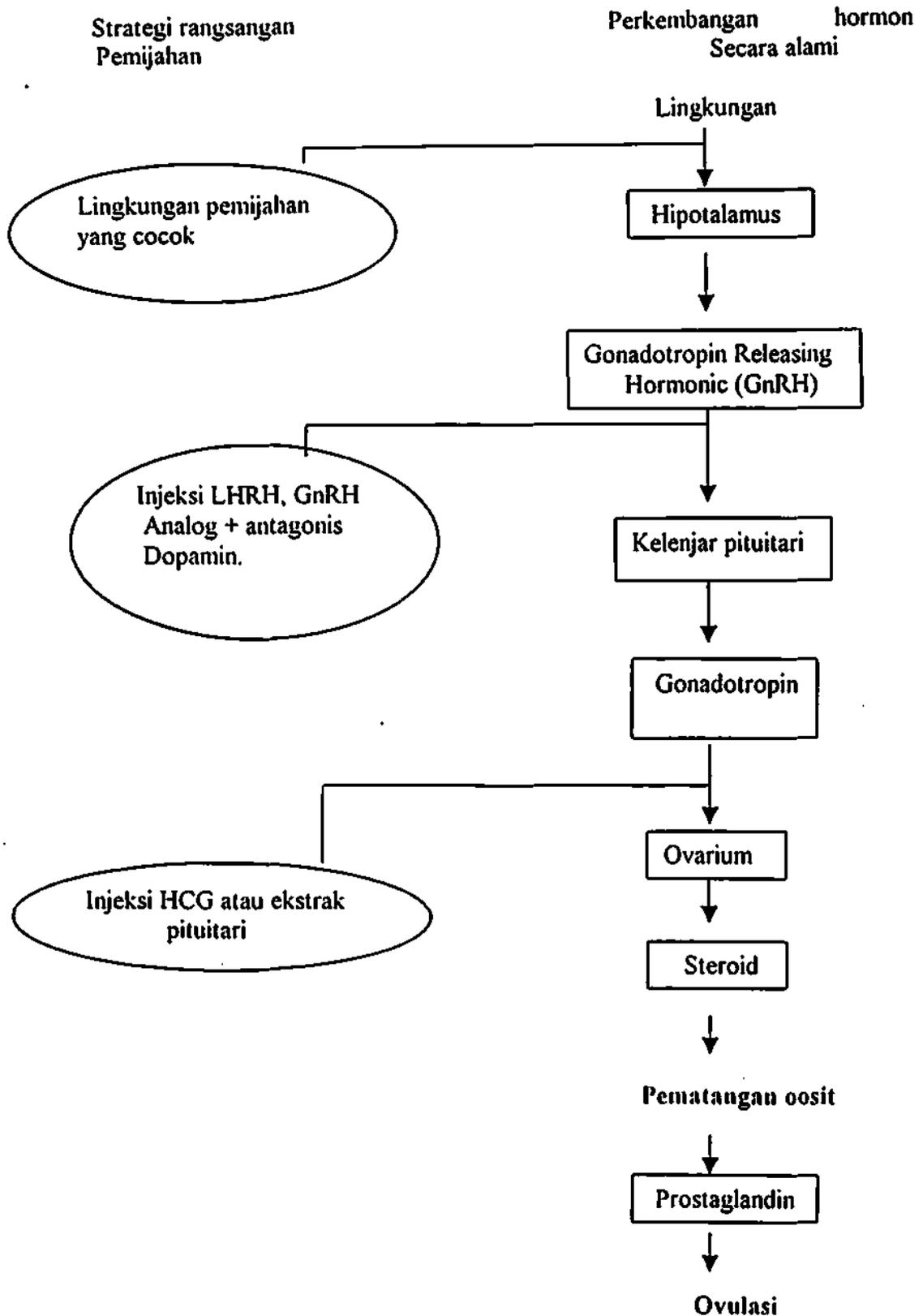
### 2.1.2. Pemijahan Buatan dan Ovulasi

Menurut Woynarovich dan Howart (1984), bahwa pada pemijahan ikan mas ovulasi setelah fase preovulasi, membran inti tidak terjadi meiosis. Adanya sekresi gonadotropin (GtH) dari hipofisa akan menginduksi ovarium untuk mensekresikan  $17\ \alpha$ ,  $20\ \beta$ -dehidroprogesteron ( $17\ \alpha$ - $20$ -P) yang merupakan prekursor  $17\ \alpha$ - $20\ \beta$ -dehidroksi progesteron ( $17\ \alpha$ - $20\ \beta$ -P) yang berperan dalam proses pematangan Oosit sampai pada Ovulasi (Nagahama, 1983). Didalam ovulasi dibutuhkan juga LH dalam jumlah yang cukup besar dan FSH dalam jumlah yang sedikit (Degani dan Boker, 1992).

Menurut Nagahama, 1983; Redding dan Pattino, 1993 bahwa ovulasi adalah proses keluarnya sel telur yang telah mengalami pembelahan meiosis pertama dan folikel kedalam rongga ovarium. Dan selama ovulasi berlangsung terjadi proses pemisahan antara sel-sel folikel dan oosite. Selama proses itu juga folikel menyebabkan posisi telur masih tetap pada dinding ovarium yang memperoleh pasokan dari enzim dan telur matang untuk pembuahan akan jatuh pada lubang ovarium.

Di dalam pematangan oosit dan ovulasi dapat diberikan hormon perangsang untuk membantu keberhasilan dalam pemijahan pada beberapa spesies ikan (Lam, 1982; Donaldson dan Hunter, 1983). Pengaturan hormon secara alami dan ketepatan dalam rangsangan pemijahan dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 2.1. Pengaturan hormon secara alami dan strategi rangsangan pemijahan (Mittlenmark dan Kapuscinski, 2000).

Untuk merangsang didalam pemijahan diperlukan waktu yang sangat tepat untuk pematangan oosit dan ovulasi telur. Untuk mencapai keberhasilan didalam pemijahan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kondisi lingkungan yang sesuai kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan selama pemeliharaan dan tingkat kematangan gonad jantan dan betina (Mittlemark dan Kapuscinski, 2000).

### 2.1.3. Perkembangan Telur Ikan

Jumlah telur yang sudah matang dan siap untuk dikeluarkan oleh induk ikan betina disebut dengan fekunditas. Ikan mas mempunyai fekunditas yang sangat tinggi yaitu berkisar antara 100.000 sampai 300.000 butir telur setiap siklus oogenesis, mempunyai diameter telur berkisar antara 1,24 sampai 1,42 milimeter dengan berat 0,86 sampai 1,41 miligram. Cairan ovum (ovarium fluid) ikam mas berisi 0,66 persen komponen mineral dan 88,34 persen air (Linhart *et al.*, 1995).

Ovarium ikan mas betina mempunyai bentuk memanjang dan bulat atau pipih, dan tidak mempunyai alat penggantung yang disebut dengan *mesovarium* sehingga keberadaannya melekat langsung pada dinding dorsal dari rongga badan. Ovarium ikan mas yang masih berumur muda berwarna putih dan jernih, kelabu sampai kemerah-merahan atau kehijau-hijauan pada saat telur ikan belum matang, selanjutnya pada saat matang gonad berubah menjadi kuning seperti kuning telur (Efendie, 1997). Ovarium ikan mas mengandung folikel yang kelak setelah melalui tahap-tahap pertumbuhannya akan menghasilkan sel telur.

Menurut Efendie, 1992 mengatakan bahwa fekunditas ikan bervariasi secara genetis lingkungannya, ukuran berat, panjang, umur dan cara penjagaan " *parental care* " (sifat mengasuh induk) dan ukuran butir telur. Semakin berat atau panjang badan dan tua umur ikan, maka semakin tinggi fekunditasnya. Fekunditas tertinggi terdapat pada ikan mas yang mempunyai panjang tubuh lebih dari 65 cm dengan

jumlah telur sekitar 2.945.000 butir, sedang pada ikan mas yang mempunyai ukuran 15 cm, fekunditasnya adalah 13.512 butir (Bardach *et al*, 1972).

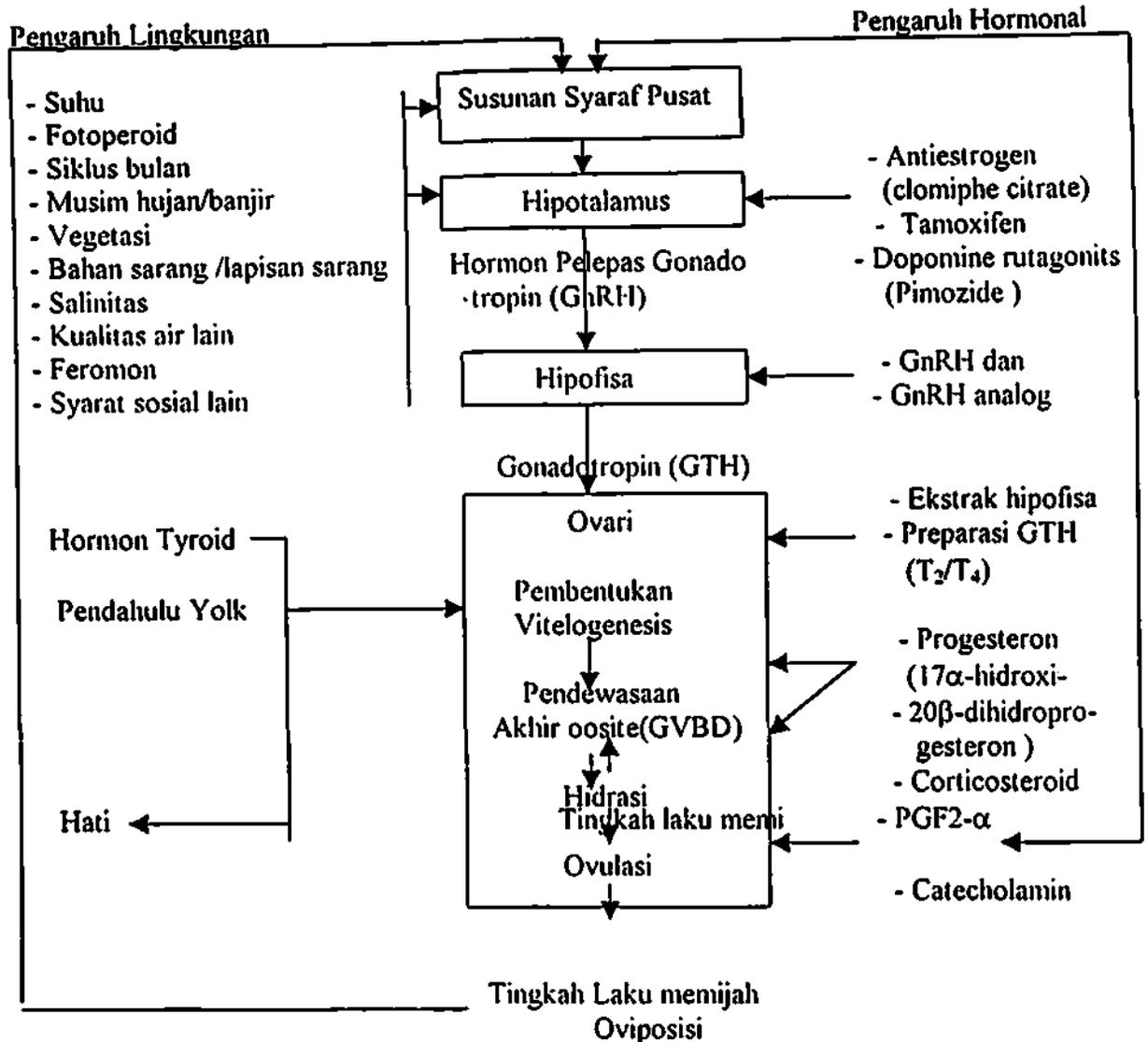
## 2.2. Prostaglandin $F_2$ .*alfa*

### 2.2.1. Peranan Prostaglandin $F_2$ .*alfa* dalam proses Ovulasi Ikan

Menurut Amstrong D.T (1981) melaporkan bahwa prostaglandin terutama Prostaglandin  $F_2$ .*alfa* banyak berperan pada proses ovulasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Liley & Stacey (1973) dalam Lam (1982), bahwa prostaglandin merupakan bagian dari aksi gonadotropin pada saat ovulasi atau pecahnya folikel. Selain itu juga dapat merangsang tingkah laku memijah pada ikan-ikan betina.

Selanjutnya Stacey dan Goetz (1982) menyatakan bahwa prostaglandin telah dapat diidentifikasi dalam gonad, semen cairan ovarium, darah dari ikan Teleostei. Beberapa percobaan yang menggunakan prostaglandin untuk merangsang terjadinya ovulasi pada ikan telah dilaporkan oleh Lam (1982) dan Donaldson & Hunter (1983). Hal ini ditunjang oleh pendapat Stacey dan Goetz (1982), bahwa penggunaan Prostaglandin  $F_2\alpha$  mempunyai peranan penting untuk merangsang ovulasi, pecahnya folikel dan pengeluaran oosit yang matang. Penggunaan prostaglandin secara *in vitro* atau *in vivo* penting bila telur-telur secara normal dapat dihasilkan, karena biasanya ada selang waktu antara kematangan oosit dan ovulasi pada ikan-ikan memijah secara normal dapat dihasilkan, karena biasanya ada selang waktu antara kematangan oosit dan ovulasi pada ikan-ikan memijah secara normal, misalnya pada Rainbow-trout lima hari dengan temperatur 10 ° C pada ikan Mas 5 – 9 jam dan satu hari pada Ayu.(Lam, 1982)

Pengaruh Hormonal dan lingkungan dalam merangsang Pemijahan Ikan menurut Lam, 1982 dapat digambarkan sebagai berikut :kurang



Gambar 2.2. Pengaruh Hormonal dan Lingkungan dalam merangsang Pemijahan Ikan (Lam, 1982).

Pada Goldfish betina, penyuntikan  $PGF_2\text{-}\alpha$  (10 ug / kg) dalam ventrikel ketiga akan merangsang tingkah laku memijah (Hoar et al. 1983). Pada Catfish (*Heteropneustes fossilis*) dengan penyuntikan  $PGF_2\text{-}\alpha$  (100  $\mu$ g / ikan, berat badan 41 – 47 gram) sesudah 5 – 6 hari akan terjadi ovulasi (90%). Penyuntikan yang sama terhadap Cat fish yang di hipofisektomi dua hari juga akan merangsang ovulasi. Menurut Ernawati, 1990, penggunaan  $PGF_2\text{-}\alpha$  pada ikan lele dumbo (*Clarias gerias geriepinus*) dengan dosis 2500  $\mu$ g (0,5 ml)/kg berat ikan

berpengaruh terhadap peningkatan ovulasi ikan, kematangan telur, waktu ovulasi dan garis tengah telur.

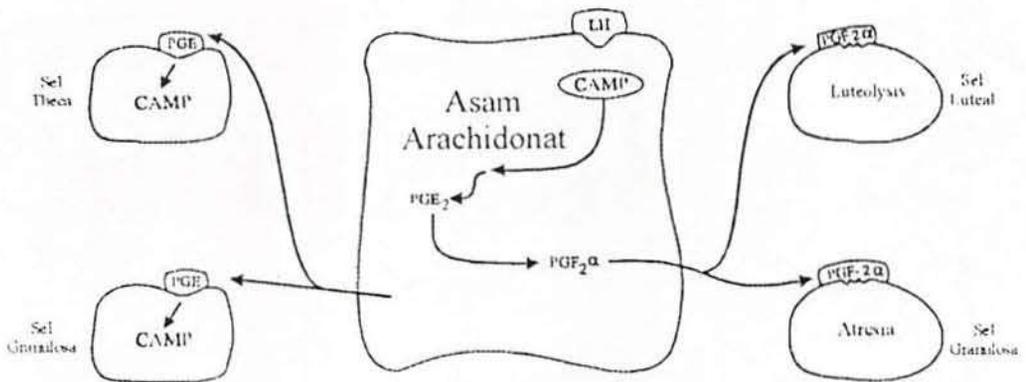
Hormon Prostaglandin sangat efektif diberikan pada ikan-ikan non-gravid untuk merangsang pemijahan, adanya hubungan hormon prostaglandin dengan peristiwa periovulatory dalam ovarium dengan mekanisme otak akan menentukan aktivitas pemijahan (Liley dan Tan, 1986). Prostaglandin sangat potensial sebagai suntikan kedua sesudah maturasi. Sesuai dengan hasil penelitian Jalabert (1976) dalam Hoar *et al.* (1983) bahwa penggunaan  $PGF_2\alpha$  pada rainbow-trout oosite pada akhir maturasi ovulasi, sama dengan untuk merangsang tingkah laku pemijahan sesudah kematangan oosite pada ikan (Lam, 1982).

Peranan prostaglandin pada ikan adalah agar ikan mau berovulasi memerlukan beberapa rangkaian peristiwa. Pada mamalia secara alami folikel yang masak memproduksi prostaglandin dengan rangsangan LH, fungsi prostaglandin disamping untuk merangsang sel-sel folikel, juga berperan untuk luteolysis sel-sel luteal dan atresia pada sel-sel granulosa (Amstrong, 1981), dilihat pada gambar 4.

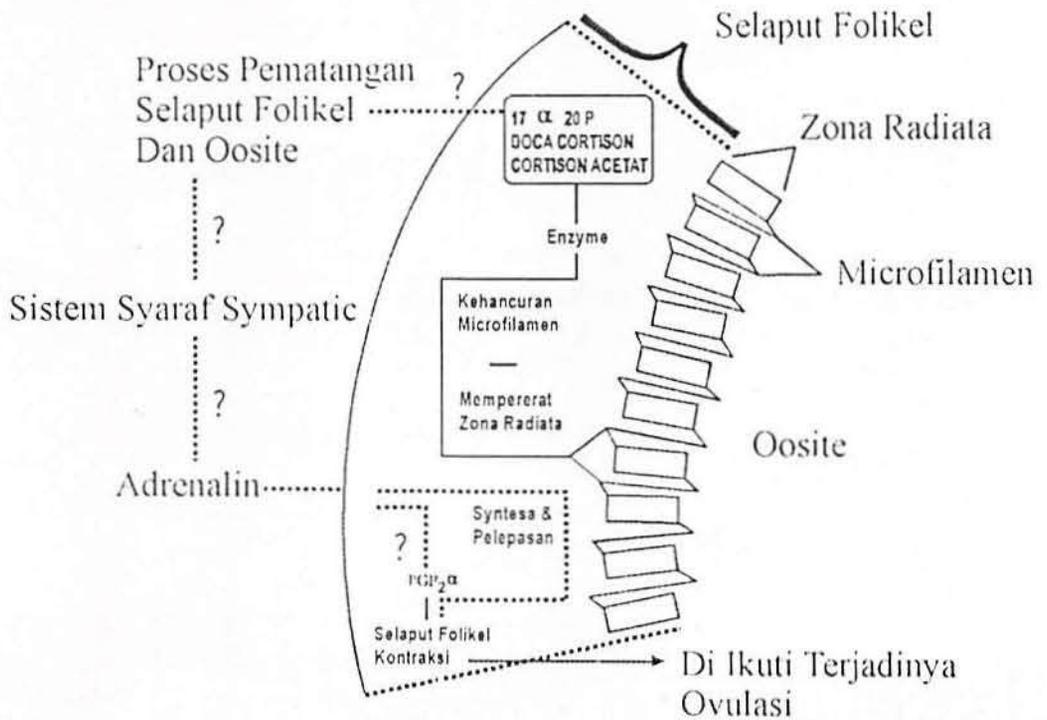
dari pusat syaraf memerintahkan untuk melepas adrenalin, akhir dari peristiwa ini terjadinya kontraksi folikel envelop sehingga terjadi ovulasi.

Folikel TDK Berproliferasi

Pertumbuhan folikel matang sel Theca



Gambar 4. Skema biosintesa prostaglandin ( Amstrong, 1981 )



Gambar 5. Mekanisme Ovulasi Pada Ikan Carp.

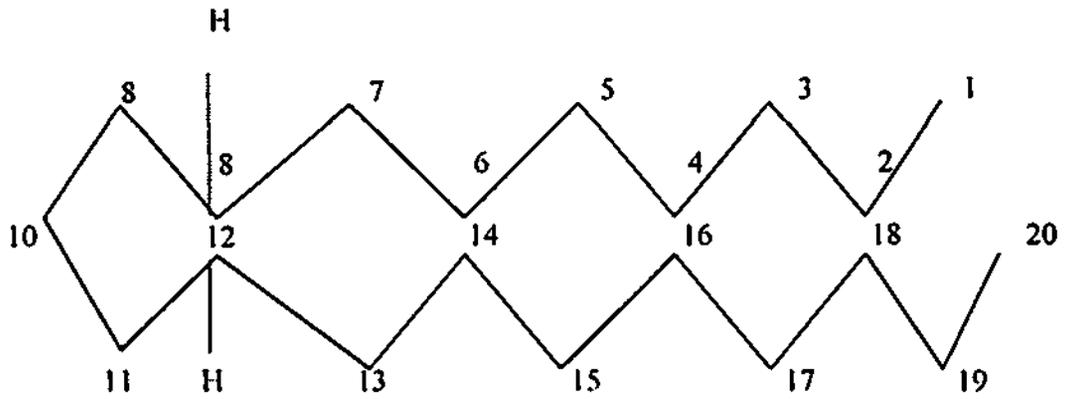
### 2.2.2. Struktur Kimia Prostaglandin *F<sub>2</sub>-alfa*

Prostaglandin banyak dihasilkan oleh kelenjar vesikula seminalis hewan jantan dan didalam endometrium jaringan uterus hewan betina. Substansi ini merupakan hormon dan ditemukan oleh Von Euler pada tahun 1934 (Partodihardjo, 1987 dan Mc Donald, 1980). Kemudian pemisahannya yang pertama oleh Samoelson pada tahun 1963 (Windhols, 1976 dalam Harjanto, 1982).

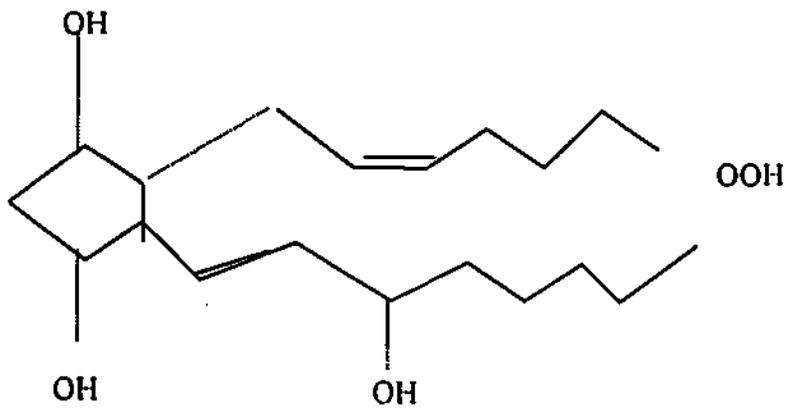
Secara kimia hormon prostaglandin adalah asam hidroksi tidak jenuh yang mempunyai cincin segilima dalam rantai yang terdiri dari 20 atom karbon (Mc Donald, 1980 dan Hafez, 1974). Senyawa ini merupakan derivat dari struktur hipotetik asam prostanoat dan berasal dari asam lemak esensial dengan seleksi dan oksidasi (Turner- Bagnara, 1988).

Menurut Mc Donald (1980) menyatakan bahwa pada hormon prostaglandin dibagi menjadi lima golongan utama yaitu : PGA, PGB, PGC, PGE dan PGF. Adapun yang mempunyai aktivitas secara biologi adalah PGA-1, PGA-2, PGE-1, PGE-2, PGF-1 dan PGF-2. Yang mempunyai peranan penting dan erat hubungannya dengan kegiatan dan sistem reproduksi hewan betina adalah PGE dan PGF (Hafez, 1974 dan Partodihardjo, 1987).

Hormon prostaglandin *F<sub>2</sub>-alfa* tidak disimpan dalam jaringan, tetapi setiap stimulasi menyebabkan pelepasan prostaglandin. Waktu paruh prostaglandin sangat pendek dalam sirkulasi darah. Hal ini disebabkan oleh metabolisme yang cepat dalam paru-paru, hati dan jaringan lainnya. Dengan waktu paruh yang pendek diduga daya kerjanya bersifat lokal (Haryana, 1979).



Gambar 2.5. Struktur Kimia Asam Prostanoat (Turner – Bagnara, 1988)



Gambar 2.6. Struktur Kimia Prostaglandin F<sub>2</sub>α (Turner-Bagnara, 1988).

### 2.3. Kualitas Air

Suhu air merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kelangsung hidup ikan terutama untuk reproduksi (European Inland Fisheries Advisory Commission dalam Wardoyo, 1975). Menurut Richter & Rustidja (1985) mengemukakan bahwa suhu air yang baik bagi reproduksi ikan mas adalah 29 – 32 °C. Sedangkan menurut Swingle dan Jones dalam Wardoyo, 1975, untuk mendukung kehidupan ikan secara wajar diperlukan perairan dengan nilai Ph berkisar antara 6.5 – 8.5. Sedangkan kandungan O<sub>2</sub> terlarut lebih dari 5 ppm dan kandungan amonia dalam air tidak lebih dari 1 ppm.

## BAB 3

### TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### 3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan didalam penelitian ini adalah :

1. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian PGF2- $\alpha$  dengan dosis yang berbeda terhadap proses ovulasi ikan mas.
2. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh PGF2-*alfa* terhadap migrasi inti (GVBD), sukses ovulasi, waktu latensi, fertilisasi, daya tetas telur.

#### 3.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan alternatif pada usaha perikanan, khususnya perikanan perairan air tawar dalam meningkatkan usaha secara intensif, dengan penyediaan bibit unggul serta penyediaan bibit yang dapat memenuhi permintaan oleh para petani ikan mas.

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Desa Punten Kecamatan Batu Kabupaten Malang Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan.

#### 4.1 Materi Penelitian

Bahan-bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang sudah mencapai matang gonad, sudah mencapai umur 1,5 sampai 2 tahun dan yang sudah mencapai berat 1,5 hingga 2,5 kg, pakan ikan, hormon PGF<sub>2</sub>-*alfa* dengan merk dagang "Glandin N" atau bisa dengan "Prosolvin" buatan interver, malachite green, NaCL fisiologis (0,7 %).

Sedangkan peralatan yang digunakan meliputi kolam ikan dan dan bak pemijahan dari beton, mikroskop, counter, timbangan, pipet, jarum injek, heacher, pH meter, DO meter, jala kecil dan bak plastik.

#### 4.2. Prosedur Penelitian.

##### 4.2.1 Tahap persiapan

Mempersiapkan kolam penampungan, untuk adaptasi lingkungan induk ikan mas betina dan jantan, kolam pemijahan, bak penetasan telur ikan yang sudah diatur dengan pengatur suhu air (heacher) dan bahan-bahan lainnya seperti hormon PGF<sub>2</sub>-*alfa*, bahan penyubur telur (larutan fisiologis 0,7%) serta peralatan penelitian seperti bak air, jarum suntik, counter, jala kecil, lap dan tisu, DO, pH meter dan timbangan.

#### 4.2.2 Tahap Seleksi dan Adaptasi Induk Ikan mas

Seleksi induk dilakukan untuk memilih induk betina dan jantan yang matang gonad. Kematangan induk betina dapat dilihat dari perut yang relatif membesar, diurut lembek dan lubang genital kemerahan.

#### 4.2.3 Tahap perlakuan penyuntikan ikan mas

Penyuntikan : 30 ekor induk betina dibagi dalam 5 kelompok perlakuan masing-masing terdiri dari 6 ekor (ulangan). Masing-masing induk ikan disuntik dengan Prostaglandin  $PGF_2\text{-}\alpha$  dengan dosis tunggal (satu kali penyuntikan). Alat suntik diarahkan keatas dan diusahakan untuk mengeluarkan udaranya. Induk ikan yang akan disuntik ditutup dengan lap halus dan dimasukkan jarum selamanya selama 2 sampai 2,5 cm dengan sudut 30 sampai 45 ° pada bagian punggung dibawah sirip dorsal. Penyuntikan hormon dilakukan secara perlahan-lahan secara intramuskuler, sambil menarik alat suntik beberapa milimeter. Sesudah penyuntikan, kemudian daerah suntikan digosok dengan jari agar prostaglandin  $F_2\text{-}\alpha$  tersebar merata ke seluruh otot. Induk ikan yang sudah disuntik kemudian disimpan dalam kolam.

Perlakuan  $PGF_2\text{-}\alpha$  diberikan masing-masing (P1)= Larutan NaCl fisiologis 0,7% (kontrol), perlakuan (P2) =  $PGF_2\text{-}\alpha$  1,5 mg/kg BB ikan, perlakuan (P3)=  $PGF_2\text{-}\alpha$  2,0 mg/BB ikan, perlakuan (P4) =  $PGF_2\text{-}\alpha$  2,5 mg/kg BB ikan, perlakuan (P5) =  $PGF_2\text{-}\alpha$  3,0 mg/kg BB ikan.

#### 4.2.4 Tahap pengamatan

Hasil penyuntikan  $PGF_2\text{-}\alpha$  pada ikan mas yang diamati adalah : migrasi inti atau *Germinal Visicle Break Down* (GVBD), kecepatan ovulasi, keberhasilan ovulasi, fertilisasi (pembuahan), daya tetas telur ikan mas.

#### 4.2.5 Definisi operasional variabel

- a. Migrasi inti atau *germinal visicle break down* (GVBD) adalah proses perpindahan inti ke kutub animal dan oosit mulai mengisap air. Pada tahap yang lebih lanjut materi inti akan membentuk kromosom, dan dinding nucleus menghilang. Untuk mengamati migrasi inti dilakukan dengan cara kanulasi telur setelah sepuluh jam penyuntikan (Adi, 1999). Dan telur-telur hasil kanulasi dilihat secara visual akan terlihat warna jernih maka telah terjadi migrasi inti yang intinya melebur atau GVBD (devlaming, 1983). Jumlah telur yang transparan dan yang buram dihitung dari hasil kanulasi pada waktu.
- b. Waktu laten adalah waktu yang dibutuhkan induk ikan mas betina yang mencapai ovulasi setelah penyuntikan hormon  $PGF_2-\alpha$ .
- c. Fertilisasi (%) adalah telur-telur yang dibuahi diamati setelah 3 sampai 12 jam mengalami percampuran dengan sperma. Jumlah telur yang dibuahi tiap perlakuan berasal dari lempeng kaca penempel telur yang luasnya 10 x 15 cm.

Derajat pembuahan dinyatakan dalam persen, berdasarkan rumus berikut ini (Winarsih, 1996) :

$$\text{Derajat pembuahan} = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur seluruhnya}} \times 100 \%$$

- d. Jumlah induk yang berhasil didalam ovulasi yaitu induk-induk betina yang berhasil ovulasi untuk setiap perlakuan dan ulangan dalam percobaan. Pada induk-induk yang berhasil dalam ovulasi akan ditandai dengan cara mengurut

perut induk kearah lubang kelamin hingga telur keluar, dan telur yang keluar dilakukan penampungan pada alat nampan yang terbuat dari plastik dan dicampur dengan sperma yang telah dipersiapkan dalam proses pembuahan.

- e. Daya tetas telur ( % ), dihitung setelah telur menetas, yaitu pada saat larva mulai aktif bergerak. Larva yang menetas dihitung dengan cara memindahkan larva dari tempat penetasan kedalam akuarium melalui selang plastik. Adapun besaran nilai derajat penetasan telur dinyatakan dalam persen berdasarkan rumus :

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

HR = daya tetas (*hatching rate*)

a = larva normal

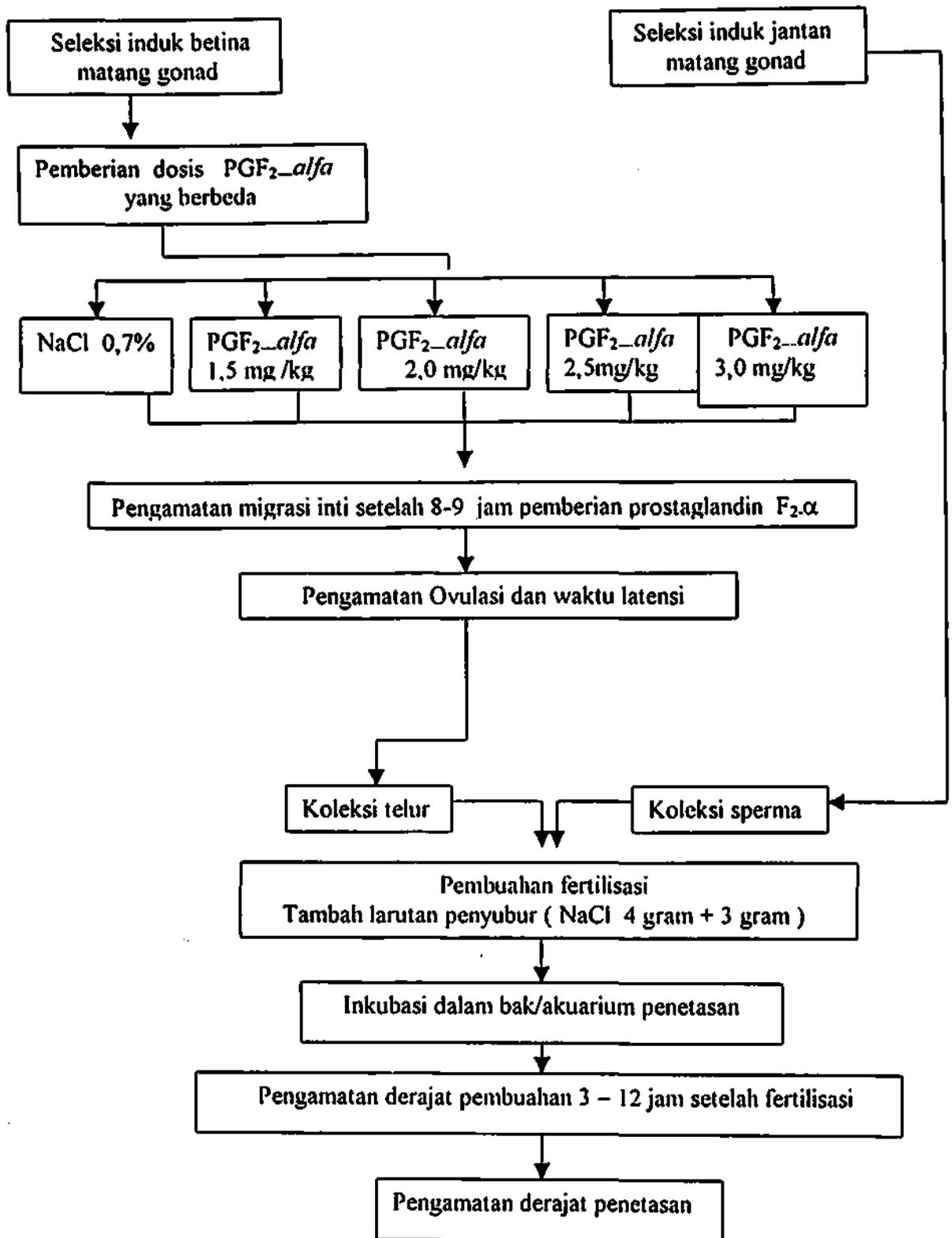
b = Larva cacat

c = telur tidak menetas (Winarsih, 1996)

Striping adalah pengambilan telur atau sperma dari induk matang gonad yang setelah disuntik hormon atau prostaglandin. Dengan cara mengadakan penekanan pada bagian perut secara perlahan-lahan ke arah lubang genital. Sebelum diadakan striping diadakan pembersihan terhadap lubang genital agar sel telur atau sperma yang keluar tidak tercampur dengan urine atau feses.

#### 4.2.6 Tahap pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan selanjutnya diuji dengan ANAVA dan jika terdapat perbedaan yang bermakna dilanjutkan dengan uji Duncan. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Alur prosedur penelitian ( pemberian Beberapa dosis  $PGF_{2-alfa}$  yang berbeda ).

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Pengaruh Penggunaan PGF<sub>2</sub>-*alfa* dengan Dosis yang Berbeda

Hasil penelitian tentang pengaruh PGF<sub>2</sub>-*alfa* dengan dosis pemberian yang berbeda pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L) dapat dilihat pada Tabel 5.1. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 5.1 dan analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa PGF<sub>2</sub>-*alfa* dengan dosis pemberian yang berbeda terhadap migrasi inti atau *germinal vesicle break down* (GVBD), keberhasilan ovulasi, waktu latensi, fertilisasi dan daya tetas telur pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dibandingkan dengan kontrol berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 5.1 Rata-rata ( $\bar{X}$  dan simpangan baku (sb) pengaruh pemberian PGF<sub>2</sub>-*alfa* dengan dosis pemberian yang berbeda terhadap migrasi inti atau *germinal vesicle break down* (GVBD), keberhasilan ovulasi, waktu latensi, fertilisasi dan daya tetas telur pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) ( $\bar{x} \pm sb$ ).

Variabel	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
	0 mg/kg	1,5 mg/kg	2,0 mg/kg	2,5 mg/kg	3,0 mg/kg
1. Migrasi inti (GVBD)	0 ± 0 <sup>a</sup>	69,83 ± 12,65 <sup>b</sup>	74,39 ± 8,77 <sup>bc</sup>	78,15 ± 12,58 <sup>bc</sup>	82,78 ± 7,30 <sup>c</sup>
2. Keberhasilan ovulasi	0 ± 0 <sup>a</sup>	100 ± 0 <sup>b</sup>	100 ± 0 <sup>b</sup>	100 ± 0 <sup>b</sup>	100 ± 0 <sup>b</sup>
3. Kecepatan ovulasi	0 ± 0 <sup>a</sup>	15,00 ± 0,50 <sup>c</sup>	14,20 ± 0,41 <sup>b</sup>	14,02 ± 0,69 <sup>b</sup>	12,09 ± 0,52 <sup>a</sup>
4. Fertilisasi	0 ± 0 <sup>a</sup>	54,62 ± 5,58 <sup>b</sup>	62,44 ± 10,39 <sup>bc</sup>	65,12 ± 3,11 <sup>c</sup>	68,75 ± 10,17 <sup>c</sup>
5. Daya Tetas telur	0 ± 0 <sup>a</sup>	51,60 ± 9,608 <sup>b</sup>	54,83 ± 0,65 <sup>b</sup>	58,41 ± 8,12 <sup>b</sup>	55,19 ± 7,104 <sup>b</sup>

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ). 0 ± 0<sup>a</sup> = tidak terjadi ovulasi.

### 5.1.1 Migrasi Inti atau *Germinal Visicle Break Down* (GVBD)

Hasil pengamatan terjadinya migrasi inti melalui pengurutan (striping) akibat induksi dengan penyuntikan PGF2 *alfa* dapat dilihat pada Tabel 5.2. Hasil analisis dengan ANAVA, menunjukkan bahwa penggunaan PGF<sub>2</sub>- $\alpha$  meningkatkan tingkat kematangan telur sangat nyata ( $p < 0,01$ ). Berdasarkan uji Duncan (5%) dapat diketahui bahwa GVBD terbaik didapatkan pada P5 yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan P4 maupun P3, tetapi menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan P2 dan P1. Nilai GVBD terendah didapatkan pada P1 yang menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan P2, P3, P4 dan P5.

Tabel 5.2 Rata-rata Persentase migrasi inti atau *germinal Visicle Break Down* (GVBD) Karena Pengaruh Penyuntikan PGF2-*alfa* (%).

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	63,16	81,25	86,90	83,87
2	0	77,14	60,00	85,71	70,00
3	0	83,33	68,05	81,37	92,03
4	0	82,35	79,35	88,26	84,31
5	0	58,46	75,53	80,10	85,86
6	0	54,54	82,15	54,63	80,65
Rata-rata	0 <sup>a</sup>	69,83 <sup>b</sup>	74,39 <sup>bc</sup>	78,15 <sup>bc</sup>	82,78 <sup>c</sup>
SD	0	12,65	8,77	12,58	7,30

Keterangan : P1 = kontrol, P2 = PGF<sub>2</sub>-*alfa* 1,5 mg/kg BB ikan, P3 = PGF<sub>2</sub>-*alfa* 2,0 mg/kg BB ikan, P4 = PGF<sub>2</sub>-*alfa* 2,5 mg/kg BB ikan, P5 = PGF<sub>2</sub>-*alfa* 3,0 mg/kg BB ikan.

a,b dan c rata-rata perlakuan dengan superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Migrasi inti atau *Germinal Vesicle Break Down* (GVBD) yang diperoleh pada penelitian memperlihatkan adanya peningkatan yaitu 69,83 persen, 74,39 persen, 78,15 persen, 82,78 persen. Kematangan telur yang ditandai dengan migrasi inti atau *Vesicle Break Down* yaitu bermigrasinya *Germinal Vesicle* ke bagian tepi. Hal ini disebabkan karena adanya rangsangan hormon steroid yaitu *maturation Induced steroid* (MIS) yaitu salah satu metabolik prostesteron. Dengan penyuntikan  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  akan merangsang susunan syaraf pusat. Hipotalamus dan ke hipofisa untuk mensekresikan gonadotropin. Kemudian gonadotropin akan merangsang sel-sel granulosa dari foli-ke-folikel untuk mensekresikan MIS.

Dengan penggunaan (penyuntikan)  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  akan merangsang sekresi MIS, sehingga kematangan telur dari telur-telur yang diovulasikan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Downs dan Longo (1983). Bahwa  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  dapat menstimulasi inti sel yang berbeda dalam *germinal Vesikula bermigrasi* ke bagian tipe. Dan penggunaan  $17\text{-}\alpha$  hydroxy- $\beta$  dihidroprogesteron sebagai MIS telah dibuktikan oleh Goetz (1983) dan Foster *at al.* (1983) dalam Lam (1985).

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  nyata ( $P < 0.05$ ) meningkatkan tingkat kematangan telur, karena dengan uji ANAVA. Penyuntikan NaCl Fisiologis 0,7 % berbeda nyata dengan penyuntikan  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  dosis 2,5 mg/kg/BB ikan.

### 5.1.2 Keberhasilan Dalam Ovulasi

Hasil pengamatan terhadap keberhasilan telur yang diovulasikan melalui pengurutan (*striping*) akibat induksi dengan penyuntikan  $\text{PGF}_2\text{-alfa}$  dapat dilihat pada Tabel 5.3. Setelah dilakukan analisis statistik dengan uji ANAVA dapat diketahui adanya perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) diantara perlakuan. Berdasarkan

uji Duncan (5%) dapat diketahui bahwa sukses ovulasi terendah terdapat pada P1 (kontrol) yang menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya. Diketahui pula bahwa seluruh perlakuan selain kontrol yaitu P2, P3, P4 dan P5 tidak menunjukkan perbedaan bermakna ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 5.3 Rata-rata Persentase Keberhasilan Telur Yang diovulasikan Karena Pengaruh Penyuntikan PGF<sub>2-alfa</sub> (%)**

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	100,00	100,00	100,00	100,00
2	0	100,00	100,00	100,00	100,00
3	0	100,00	100,00	100,00	100,00
4	0	100,00	100,00	100,00	100,00
5	0	100,00	100,00	100,00	100,00
6	0	100,00	100,00	100,00	100,00
Rata-rata	0 <sup>a</sup>	100,00 <sup>b</sup>	100,00 <sup>b</sup>	100,00 <sup>b</sup>	100,00 <sup>b</sup>
SD	0	0	0	0	0

Keterangan : P1 = kontrol, P2 = PGF<sub>2-alfa</sub> 1,5 mg/kg BB ikan, P3 = PGF<sub>2-alfa</sub> 2,0 mg/kg BB ikan, P4 = PGF<sub>2-alfa</sub> 2,5 mg/kg BB ikan, P5 = PGF<sub>2-alfa</sub> 3,0 mg/kg BB ikan.

a, dan b superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil pengamatan pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase telur diovulasikan semuanya adalah 100 %, sedang yang tidak diberikan PGF<sub>2-alfa</sub> tidak terjadi ovulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Jalabert (1976) dan Goetz dan Theofan (1979) bahwa prostaglandin dapat merangsang ovulasi secara in vitro pada beberapa ikan Teleost. Pendapat yang sama dikemukakan oleh Jalabert dan Szollosi (1975) bahwa oosite ikan Rainbow-trut pada tingkat follicular jarang terjadi ovulasi

secara *in vitro*, dimana ovulasi dapat dirangsang dengan penambahan  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$ . Setelah dianalisa ternyata dengan penggunaan  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$  menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata apabila dibandingkan dengan kontrol. Dari data pada tabel 5.2. dapat dinyatakan bahwa  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$  dapat dinyatakan bahwa  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$  dapat meningkatkan jumlah telur yang diovulasikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Jalabert (1976) dan Goetz dan Theofan (1979) bahwa prostaglandin dapat merangsang ovulasi secara *in vitro* pada beberapa ikan Telostei. Dikemukakan juga Jalabert dan Szollosi (1975) bahwa oosite ikan Rainbow-trout pada tingkat follicular jarang terjadi ovulasi secara *in vitro*, dimana ovulasi dapat dirangsang dengan penambahan  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$ .

### 5.1.3. Kecepatan Ovulasi (Waktu Latensi).

Dari hasil pengamatan terhadap Kecepatan ovulasi (waktu latensi) melalui pengurutan (striping) akibat induksi dengan penyuntikan  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$  dapat dilihat pada Tabel 5.4. Setelah dilakukan analisis statistik dengan uji ANAVA dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) waktu latensi ikan Mas akibat pemberian  $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$  pada berbagai dosis. Berdasarkan uji Duncan (5%) dapat diketahui bahwa waktu latensi tersingkat didapatkan pada P5 yang menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan P4, P3 dan P2, waktu latensi terlama didapatkan pada P2 yang juga menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya. Disamping itu diketahui pula bahwa P3 dan P4 tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ )

**Tabel 5.4** Rata-rata Persentase kecepatan ovulasi Telur Karena Pengaruh Penyuntikan PGF<sub>2-alfa</sub> ( Jam ).

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	15,15	14,35	14,20	12,15
2	0	15,10	14,45	14,00	12,00
3	0	14,30	13,37	15,18	11,30
4	0	15,40	14,45	13,40	12,45
5	0	14,15	14,28	13,25	11,15
6	0	15,00	14,27	14,12	12,10
Rata-rata		15,00 <sup>c</sup>	14,20 <sup>b</sup>	14,02 <sup>b</sup>	12,09 <sup>c</sup>
SD	0	0,50	0,41	0,69	0,52

Keterangan : P1 = kontrol, P2 = PGF<sub>2-alfa</sub> 1,5 mg/kg BB ikan, P3 = PGF<sub>2-alfa</sub> 2,0 mg/kg BB ikan, P4 = PGF<sub>2-alfa</sub> 2,5 mg/kg BB ikan, P5 = PGF<sub>2-alfa</sub> 3,0 mg/kg BB ikan.

a, b dan c rata-rata perlakuan dengan superskrip berbeda pada baris sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

0 = tidak terjadi ovulasi.

Dari Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa makin tinggi dosis PGF<sub>2-alfa</sub> yang diberikan waktu ovulasinya semakin cepat yaitu 15,00 jam, 14,20 jam, 14,02 jam, 12,09 jam. Sesuai pendapat stacey dan Goetz (1982) bahwa peningkatan taraf PGF<sub>2-alfa</sub> dalam darah ada hubungannya dengan pendapat Epler (1981) bahwa PGF<sub>2-alfa</sub> mempunyai peranan dalam kontraksi selaput folikel. Karena dengan meningkatnya kadar PGF<sub>2-alfa</sub> dalam darah akan semakin meningkatkan kontraksi selaput folikel sehingga folikel dalam waktu yang lebih cepat akan berkontraksi dan terjadilah ovulasi.

Setelah dianalisa dan dibuat sidik ragamnya (Lampiran 4). Ternyata penggunaan PGF<sub>2-alfa</sub> nyata ( $P < 0,05$ ) mempercepat waktu ovulasi dan setelah

diuji Duncan maka perlakuan yang menunjukkan adanya perbedaan adalah  $PGF_2\text{-}\alpha$  dengan dosis

Kecepatan ovulasi adalah waktu yang dibutuhkan sejak penyuntikan sampai terjadi ovulasi. Hasil pengamatan menurut Tabel 5.3 terlihat bahwa makin tinggi dosis  $PGF_2\text{-}\alpha$  yang diberikan waktu ovulasinya semakin cepat yaitu 14,85 jam, 14,19 jam, 14,03 jam, 11,86 jam. Sesuai dengan pendapat Stacey dan Goetz (1982) bahwa peningkatan taraf  $PGF_2\text{-}\alpha$  dalam darah ada hubungannya dengan ovulasi yang ditunjang dengan pendapat Epler (1981) bahwa  $PGF_2\text{-}\alpha$  mempunyai peranan dalam kontraksi selaput folikel. Karena dengan meningkatnya kadar  $PGF_2\text{-}\alpha$  dalam darah akan semakin meningkatkan kontraksi selaput folikel sehingga folikel dalam waktu yang lebih cepat akan berkontraksi dan terjadilah ovulasi.

#### 5.1.4 Fertilisasi (Pembuahan)

Hasil pengamatan terhadap Fertilisasi melalui pengurutan (striping) akibat induksi dengan penyuntikan  $PGF_2\text{-}\alpha$  dapat dilihat pada Tabel 5.5. Hasil analisis statistik dengan uji ANAVA dapat diketahui adanya perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap fertilisasi diantara berbagai dosis perlakuan. Berdasarkan uji Duncan (5%) dapat diketahui bahwa angka fertilisasi tertinggi didapatkan pada P5 yang tidak berbeda nyata dengan P4 dan P3, sedangkan angka fertilisasi terendah didapatkan pada P1 yang menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,01$ ). Disamping itu diketahui pula bahwa P2 tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ) dengan P3.

Tabel 5.5 Rata-rata Persentase Pembuahan Telur (Fertilisasi) Karena Pengaruh Penyuntikan PGF<sub>2</sub>alfa ( % ).

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	59,39	79,83	61,22	55,32
2	0	60,97	51,41	65,38	64,44
3	0	47,82	64,00	68,46	67,63
4	0	53,03	55,29	62,03	85,78
5	0	48,78	56,50	68,64	66,12
6	0	57,77	67,65	65,04	73,25
Rata-rata	0 <sup>a</sup>	54,62 <sup>b</sup>	62,44 <sup>bc</sup>	65,12 <sup>c</sup>	68,75 <sup>c</sup>
SD	0	5,58	10,39	3,11	10,17

Keterangan : P1 = kontrol, P2 = PGF<sub>2</sub> alfa 1,5 mg/kg BB ikan, P3 = PGF<sub>2</sub> alfa 2,0 mg/kg BB ikan, P4 = PGF<sub>2</sub> alfa 2,5 mg/kg BB ikan, P5 = PGF<sub>2</sub> alfa 3,0 mg/kg BB ikan.

a, b dan c rata-rata perlakuan dengan superskrip berbeda pada baris sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Penggunaan hormon tidak hanya mendorong induk untuk ovulasi saja, tetapi juga kaitannya dengan keberhasilan pembuahan, penetasan dan larva yang dihasilkan. Dalam penelitian derajat pembuahan yang optimal didapatkan pada dosis 2,5 mg/ kg BB. Derajat pembuahan sangat dipengaruhi oleh kualitas telur dan sperma tidak tercampur dengan air atau kotoran. Disamping itu proses pencampuran sperma dan telur harus cepat. Penggunaan alat yang memadai juga akan membantu keberhasilan pembuahan.

Menurut Woynarovich dan Horvath (1980), derajat pembuahan pada ikan sangat ditentukan oleh kualitas telur, spermatozoa, media dan penanganan manusia. Telur-telur yang diletakkan di air akan cepat mengembang dan mempercepat proses

penutupan mikrofil. Pada ikan mas penutupan ini memerlukan waktu 45 sampai 60 detik. Waktu yang diperlukan oleh spermatozoa untuk membuahi sel telur sangat singkat. Pada pembuahan buatan juga perlu peningkatan khusus. Jika terlalu banyak air yang ditambahkan, beberapa spermatozoa tidak akan meleset dari lubang mikrofil. Demikian juga penambahan air yang terlalu sedikit atau tidak mencukupi, mikrofil akan tertutupi oleh telur lainnya atau bahkan oleh mukosa ovarium. Akibat spermatozoa tidak mampu masuk mikrofil dan membuahi telur. Sedangkan menurut Woynarovich (1975), untuk 1 liter air kering dibutuhkan kira-kira 10 ml cairan sperma. Pembuahan buatan harus dilakukan dengan segera. Cairan sperma dicampur dengan telur dan diaduk pelan-pelan dengan sendok plastik atau bulu ayam antara 1 – 2 menit. Saat itu juga diperlukan air bersih, untuk 1 liter diperlukan kira-kira 100 ml air. Pengadukan dilakukan secara kontinyu antara 2 – 3 menit.

Penggunaan larutan penyubur dapat mendukung keberhasilan fertilisasi, karena kemampuan spermatozoa untuk membuahi telur lebih lama. Menurut Woynarivich dan Horvath (1980), penggunaan larutan penyubur sangat diperlukan untuk suksesnya pembuahan dan perkembangannya. Pada telur-telur yang tidak melekat satu sama lain, spermatozoa akan lebih hidup lebih lama pada larutan karbamid (urea) dan garam (20-25 menit) dibandingkan dengan hanya di air saja (1 – 2 menit). Larutan penyubur tersebut terdiri dari 30 gram karbamid (urea) dan 40 gram garam dapur (NaCL) dalam 10 liter air bersih.

#### 5.1.5 Daya Tetas Telur

Nilai daya tetas telur ikan mas (*Cyprinus carpio* L) dapat dilihat pada Lampiran 6. Dari Hasil pengamatan Daya Tetas Telur melalui pengurutan (striping) akibat induksi dengan penyuntikan PGF2-*alfa* masing-masing dapat dilihat pada Tabel 5.6. Setelah dilakukan uji ANAVA terhadap daya tetas telur ikan Mas dapat

diketahui adanya perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ). diantara perlakuan. Hasil uji Duncan (5%) menunjukkan bahwa daya tetas tertinggi didapatkan pada P4 yang tidak berbeda nyata dengan P5, P3 dan P2, sedangkan daya tetas telur ikan mas terendah didapatkan pada P1 yang menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya.

**Tabel 5.6 Rata-rata Persentase Daya Tetas Karena Pengaruh Penyuntikan PGF<sub>2</sub>alfa ( % )..**

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	45,91	50,33	64,66	41,26
2	0	58,40	65,30	45,32	42,39
3	0	41,81	49,07	67,97	73,80
4	0	56,19	38,87	53,44	35,78
5	0	65,00	66,25	59,25	67,76
6	0	42,30	59,17	59,86	70,15
Rata-rata	0 <sup>a</sup>	51,60 <sup>b</sup>	54,83 <sup>b</sup>	58,41 <sup>b</sup>	55,19 <sup>b</sup>
SD	0	9,608	0,65	8,12	7,104

Keterangan : P1 = kontrol, P2 = PGF<sub>2</sub>-alfa 1,5 mg/kg BB ikan, P3 = PGF<sub>2</sub>-alfa 2,0 mg/kg BB ikan, P4 = PGF<sub>2</sub>-alfa 2,5 mg/kg BB ikan, P5 = PGF<sub>2</sub>-alfa 3,0 mg/kg BB ikan.

a dan b rata-rata perlakuan dengan superskrip berbeda pada baris sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Pada penelitian pemberian PGF<sub>2</sub>-alfa dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap derajat penetasan, dibandingkan dengan kontrol. Dari hasil penelitian ini derajat penetasan optimal didapatkan pada perlakuan dosis 2,5 mg/kg BB. Dosis yang tinggi ternyata memberikan hasil yang menurun pada

derajat penetasan. Hal ini diduga karena mekanisme kerja hormon akan bekerja optimal pada kadar tertentu, penurunan atau peningkatan diduga akan menurunkan potensi biologis hormon terhadap targetnya.

Menurut Sundararaj (1981), bahwa telur yang terovulasi dan tidak dikeluarkan dalam periode yang lama akan terjadi overripe (lewat masak) dan telur tersebut tidak akan berkembang normal. Hal ini disebabkan karena telur yang terovulasi sudah lepas hubungan dengan induk, sehingga suplai makanan dan oksigen terputus. Apabila terlalu lama tidak segera di stripping dan dibuahi maka kualitas telur dan ini menyebabkan derajat penetasan rendah.

Telur ikan biasanya akan berkembang normal jika kondisi bak penetasan meliputi oksigen, suhu, dan pH terpenuhi (Woynarovich dan Horvath, 1980). Biasanya sering terjadi beberapa telur mati setelah periode singkat dari perkembangan, yaitu fase morula atau sebelum penutupan blastopor. Kekurangan oksigen merupakan alasan penyebab kematian telur. Suhu juga membunuh telur, biasanya pada fase perkembangan embrio. Pada awalnya telur-telur tampak sehat dan berkembang baik. Lama kelamaan telur-telur ada yang berwarna putih dan kusam. Telur yang sehat akan berkembang menjadi transparan atau jernih.

#### 5.1.6 Kualitas Air

Pengamatan kualitas air pada waktu penetasan menunjukkan semua parameter masih berada pada batas toleransi penetasan ikan mas. Data yang diperoleh meliputi suhu 27 – 29 ° C, pH 6,5 – 7,5 dan oksigen terlarut 5-6 ppm. Data ini mendukung inkubasi dan penetasan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) secara normal sesuai dengan kriteria yang diberikan yaitu suhu 20 – 30 ° C (Zonneved *et al.* 1991), pH 6,0 – 8,5 (Jezierka dan Bartnicka, 1995) dan oksigen terlarut minimal 5 ppm (Suseno, 1994 *et al.* 1991).

Dalam budidaya ikan disamping pakan yang diberikan kualitas air juga memegang peranan penting. Kualitas air sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan budidaya. Kualitas air tersebut meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut (Cholik *et al.* 1986). Pada budidaya dengan sistem air mengalir air hanya bertindak sebagai sarana bagi transport oksigen. Hasil buangan yang berasal dari ikan yang juga mempengaruhi kualitas air. Sebagai akibatnya kualitas air hanya dapat diterima selama tidak mempunyai pengaruh negatif terhadap sasaran antara lain, pertumbuhan ikan dan penetasan telur. Oleh karena itu analisis kualitas air diharapkan dapat memperoleh berbagai hasil dari satu pelaksanaan budidaya (Zonneveld *et al.* 1991).

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter peubah kualitas air yang paling kritis pada budidaya ikan. Air kolam yang mengandung konsentrasi oksigen terlarut yang rendah akan mempengaruhi kesehatan ikan, karena ikan akan mudah terserang penyakit. Oksigen selain dibutuhkan dalam proses metabolisme juga dalam aktifitas gerak organisme (Cholik *et al.* 1986). Lebih lanjut menurut Zonneveld *et al.* (1991), dalam budidaya ikan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 5 ppm. Ikan memerlukan oksigen guna pembakaran makana untuk menghasilkan aktivitas, berenang, pertumbuhan dan reproduksi.

PH air bagi hampir semua organisme air berkisar antara 6,5 – 8 pH yang rendah akan menyebabkan timbulnya penyakit jamur (fungus) (Brotowijoyo *et al.* 1995). Nilai pH air sangat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis tanaman yang hidup dalam air. Air yang digunakan untuk budidaya ikan pada kolam air mempunyai kisaran antara 6,7 – 8,2 (Zonneveld *et al.* 1991)

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan yaitu : Penggunaan dosis prostaglandin F2 $\alpha$  (PGF2- $\alpha$ ) yang berbeda meningkatkan terhadap migrasi inti atau *germinal vesicle break down* (GVBD), keberhasilan ovulasi, waktu latensi, fertilisasi dan daya tetas telur ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dibandingkan dengan kontrol (diberi NaCl 0,7%). Berdasarkan seluruh pengamatan tersebut dapat dinyatakan bahwa dosis prostaglandin F2- $\alpha$  yang optimal adalah 2,5 mg/kg BB.

#### 6.2 Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan persentase daya tetas telur yang maksimal disarankan menggunakan dosis PGF2- $\alpha$  2,5 mg/kg BB ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).
2. Induk ikan mas yang digunakan disarankan dari hasil budidaya ikan dari perairan setempat dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana pengaruhnya induk-induk dari perlakuan penggunaan PGF2- $\alpha$ .



## DAFTAR PUSTAKA

- Amstrong, D.T. 1981. Prostaglandin and Follicular Functions. *J. Reprod. Fert.* 6 : 183 - 291.
- Bardach, Je , JH. Ryther and W.O. Mclarney. 1972. *Aquaculture, The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms*. John Wiley & Sons, Inc New York. 49-73 pp.
- Budi Santosa, 1995 *Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Mas* Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Degani, G and Boker, R. 1992. Vitellogenesis Level and Induction of Maturation in The Ovary if The Blue Gouramy *Trichogaster trichopterus* (Anabantidae, Pallas, 1770). *J. Experimental Zoology*, 263 : 330-337.
- De Vlaming, V. 1983. Oocyte Development Patterns and Hormonal Involuments Among Teleosts. In : Rankin, J. C., Pitcher, T. J. and Duggan, R. T. (eds). 1983. *Controle Process in Fish Physiology*, 298 p. Croom Helm. Australia. 176-199..
- Donaldson, EM. Dan Hunter. G. A. 1983. *Induced Final Maturation, Ovulation and Spermiation in Cultured Fish*. In : Hoar, W,S, Randall, D.J. and Donaldson, E.M (eds). 1983. *Fish Physiology*. Vol. IX B. Academic Press. Inc. New York. 351-403 pp.
- Davy, F.B., and A. Chouinard. 1980. *Induced Fish Breeding in Southeast Asia*. IDRC. Ottawa, Canada. 1-48 pp.
- De Vlaming, V. 1983. Oocyte development patterns in teleost. Pp. 176 - 199. In J. C. Rankin, J. Pietcher and R. T. Duggan. *Control processes in fish physiology*. A. Wiley Interscience Publication. John Wiley and Sons. New York.
- Effendie, M. I. 1992.. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. Hal 27-28.
- Effendie, M.I, 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. Hal 167 hal.
- Ernawati,Y. 1990. Dosis Prostaglandin F2 $\alpha$  Untuk Induksi Ovulasi Ikan Lele Dumbo (*Clarias geriepinus* ). Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Evans, G. , M. Dobias, G. J. King and D.T. Amstrong. 1983. Production of Prostaglandin by Procine Preovulatory Follicular Tissue and Their Roles in Intrafollicular Function. *Biology of Reproduction*, 28 : 322-328.

- Ginzburg, A.S, 1972. *Fertilization in Fishes and Problem of Polyspermy*. Keter Press. Jerusalem. 87-145 pp.
- Harjamulia. A. 1979. *Budidaya Perikanan Departemen Pertanian, Badan Pendidikan latihan Pertanian dan Penyuluhan Pertanian*. Bogor> Hal 1-7.
- Harvey BJ and Hoar, 1979. *The Theory and Practice of Induced Breeding in Fish*. IDRC. Ottawa. 1-48 pp.
- Haryana, 1979. Pengaruh Prostaglandin F2- $\alpha$  terhadap ovulasi pada domba Priangan. Tesis Magister Sains. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Huet, M. 1972. *Texbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fis*, Thaned Press, England. 122-125 pp.
- Hoar, W.S. , Randall, D.J. and Donaldson, E.M. 1983. *Fish Physiology*. Volume IX. Reproduction. Part B. Behaviour and Fertility Control. Academic Press Inc. London.
- Jalabert, B. 1976. In vitro oocyte maturation and ovulation in rainbow trout (*Salmo gairdneri*), northern pike (*Esoxluclus*) and goldfish (*Carassius auratus*) *J. Fish. Res Board Cand.* 33 : 974-988.
- Jezierska, B., and B. Bartnicka, 1995. The Effect of pH on Embryonic Development of Carp (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture*, 129 : 133-137.
- King, W., P. Thomas, R.M. Harrell, R.G. Hodson, CV. Sullivan, 1994. Plasma Levels of Gonadal Steroids During Final Oocyte Maturation of Striped Bass, *Morone saxatilis* L. *Gen. Comp. Endikrinol*, 2: 178-191.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach and R.R. Miler. 1962. *Ichtyology. The Study of Fishes*. John Willey and Sons Inc, New York. 279-323 pp.
- Lam, T.J. 1982. Application of Endocrinology to Fish Culture *Canada Journal Fish Aquatic Science*, 39 : 11 : 137..
- Liley, N. R. And E. S. P. Tan. 1986. The induction of Spawning behaviour in *Puntius gonionotus* ( Bleeker ) by treatment with prostaglandin ( PGF 2  $\alpha$  ). *J. Fish Biol.* 26 : 491 -502.
- Linhart, O. S. Kudo. R. Billard, V. Slechta, and E. V. Mikodina. 1995. Morphology, Composition and Fertilization of Carp Eggs. *Aquaculture*, 129 : 75 - 93.
- Mittlemark, J., and A. Kapuscinki, 2000. *Induced Reproduction in Fish*. Minnesota Sea Grant. University of Minnesota, USA. 12 pp.

- Nagahama, Y. 1983. The Functional Morphology of Teleost Gonads. In : Hoar, W.S. , Randall, D.J. and Donaldson, E.M, (eds). 1983. Fish Physiology. Vol. IX Part B. Academic Press, Inc. New York. 223-275 pp.
- Pao, X., M. Kuanhong, Z. Jian, W.Jianxin, G. Yongseng, 1999. Comparative Studies on Spawning-Inducing Using Ovaprim and Other Hormone. Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Science, Wuxi, China. 12 pp.
- Partodihardjo, S. 1987. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Richter dan Rustidja. 1985. *Pengantar Ilmu Reproduksi Ikan Fisheries Project Nuffic/Unibraw*. Malang.
- Saanin, H 1986. *Taxonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Jilid 1. Binacipta, Jakarta.
- Scott, D.B.C. 1979. Environmental timing and control of reproduction in teleost fish. In P.J. Miller, Ed. Fish Phenology : anabolic adaptiveness in teleost. The Zoological Society of London. Academic Press Inc. London.
- Soeseno, D. 1994. Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas, Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 118-134.
- Stacey, N.E. and N.R. liley. 1973. Regulation of spawning Behavior in teh Female Goldfish. Nature, vol. 24.
- Stacey, N,E. And F.W. Goetz. 1982. Role of Prostaglandins in Fish Reproduksi. Can. J. Fish Aquat. Sci. 39 : 92-98.
- Sumantadinata, K. 1995. Present State of Common Carp ( *Cyprinus carpio L* ) Stock in Indonesia. *Aquaculture*, 129 : 205-209.
- Susanto, H, 1990. Budidaya Ikan di Pekarangan. Seri Perikanan Penebar Swadaya Jakarta, Jakarta. Hal 118-134.
- Turner-Bagnara. 1988. Endokrinologi Umum, Terjemahan Hartojo. Edisi VI. Airlangga University Press. Surabaya.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. Pengelolaan Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. 41 hal.

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Penggunaan PGF2-alfa Terhadap Ovulasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)Case Summaries<sup>a</sup>

		GVBD	Trans V(GVBD) %	Ovulasi	Trans V(Ovulasi) %	Waktu latensi (jam)	Fertilisasi	Trans Vfertilisasi (%)	Daya tetap	Tru V(da tetap)
P1	1	0	.707	0	.707	.	0	.707	0	.
	2	0	.707	0	.707	.	0	.707	0	.
	3	0	.707	0	.707	.	0	.707	0	.
	4	0	.707	0	.707	.	0	.707	0	.
	5	0	.707	0	.707	.	0	.707	0	.
	6	0	.707	0	.707	.	0	.707	0	.
	Total	Mean	.00	.70711	.00	.70711		.00	.70711	.00
	Std.Dev.	.000	.000000	.000	.000000		.000	.000000	.000	.000
P2	1	63	7.979	100	10.025	15	59	7.739	46	6.
	2	77	8.811	100	10.025	15	61	7.840	58	7.
	3	83	9.156	100	10.025	14	48	6.951	42	6.
	4	82	9.102	100	10.025	15	53	7.316	56	7.
	5	58	7.679	100	10.025	14	49	7.020	65	8.
	6	55	7.419	100	10.025	15	58	7.633	42	6.
	Total	Mean	69.83	8.35760	100.00	10.02497	14.85	54.63	7.41671	51.60
	Std.Dev.	12.649	.759394	.000	.000000	.504	5.583	.377965	9.608	.662
P3	1	82	9.055	100	10.025	14	80	8.963	50	7.
	2	60	7.778	100	10.025	14	51	7.205	65	8.
	3	68	8.276	100	10.025	13	64	8.031	49	7.
	4	79	8.936	100	10.025	14	55	7.469	39	6.
	5	76	8.720	100	10.025	14	57	7.550	66	8.
	6	82	9.091	100	10.025	14	68	8.255	59	7.
	Total	Mean	74.42	8.64277	100.00	10.02497	14.19	62.45	7.91219	54.83
	Std.Dev.	8.770	.518623	.000	.000000	.412	10.393	.642379	10.649	.731
P4	1	87	9.349	100	10.025	14	61	7.856	65	8.
	2	86	9.285	100	10.025	14	65	8.117	45	6.
	3	81	9.048	100	10.025	15	68	8.304	68	8.
	4	88	9.421	100	10.025	13	62	7.908	53	7.
	5	80	8.978	100	10.025	13	69	8.315	59	7.
	6	55	7.425	100	10.025	14	65	8.096	60	7.
	Total	Mean	79.50	8.91765	100.00	10.02497	14.03	65.13	8.09923	58.42
	Std.Dev.	12.589	.751424	.000	.000000	.688	3.111	.192196	8.116	.539
P5	1	84	9.185	100	10.025	12	55	7.471	41	6.
	2	70	8.396	100	10.025	12	64	8.059	42	6.
	3	92	9.619	100	10.025	11	68	8.254	74	8.
	4	84	9.209	100	10.025	12	86	9.289	36	6.
	5	86	9.293	100	10.025	11	66	8.162	68	8.
	6	81	9.008	100	10.025	12	73	8.588	70	8.
	Total	Mean	82.79	9.11859	100.00	10.02497	11.86	68.76	8.30375	55.19
	Std.Dev.	7.300	.406799	.000	.000000	.515	10.172	.604396	17.104	1.160
T	Mean	61.31	7.14874	80.00	8.16140	13.73	50.19	6.48780	44.01	6.07
ot	Std.Dev.	32.703	3.327336	40.684	3.790861	1.254	26.783	2.982733	24.555	2.813

a. Limited to first 100 cases.

**Lampiran 2. Migrasi Inti atau Germinal Visicle Break Down (GVBD) ( % )**  
**Oneway**

**Descriptives**

**Transformasi V(GVBD)%**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	6	.70711	.000000	.000000	.70711	.70711	.707	.707
P2	6	8.35760	.759394	.310021	7.56066	9.15453	7.419	9.156
P3	6	8.64277	.518623	.211727	8.09851	9.18703	7.778	9.091
P4	6	8.91765	.751424	.306767	8.12908	9.70622	7.425	9.421
P5	6	9.11859	.406799	.166075	8.69168	9.54550	8.396	9.619
Total	30	7.14874	3.327336	.607486	5.90630	8.39119	.707	9.619

**ANOVA**

**Transformasi V(GVBD)%**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	313.185	4	78.296	248.438	.000
Within Groups	7.879	25	.315		
Total	321.064	29			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

**Transformasi V(GVBD)%**

**Duncan<sup>a</sup>**

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P1	6	.70711		
P2	6		8.35760	
P3	6		8.64277	8.64277
P4	6		8.91765	8.91765
P5	6			9.11859
Sig.		1.000	.114	.177

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Lampiran 3. Keberhasilan Ovulasi (Sukses Ovulasi) (%)  
Oneway

## Descriptives

## Trans V(Keberhasilan ovulasi)%

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	6	.70711	.000000	.000000	.70711	.70711	.707	.707
P2	6	10.02497	.000000	.000000	10.02497	10.02497	10.025	10.025
P3	6	10.02497	.000000	.000000	10.02497	10.02497	10.025	10.025
P4	6	10.02497	.000000	.000000	10.02497	10.02497	10.025	10.025
P5	6	10.02497	.000000	.000000	10.02497	10.02497	10.025	10.025
Total	30	8.16140	3.790861	.692113	6.74587	9.57693	.707	10.025

## ANOVA

## Trans V(Keberhasilan ovulasi)%

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	416.748	4	104.187	1.547E+33	.000
Within Groups	.000	25	.000		
Total	416.748	29			

## Post Hoc Tests

## Homogeneous Subsets

## Trans V(Keberhasilan ovulasi)%

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P1	6	.70711	
P2	6		10.02497
P3	6		10.02497
P4	6		10.02497
P5	6		10.02497
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Lampiran 4. Kecepatan Ovulasi (waktu latensi) (Jam)  
Oneway

## Descriptives

## Waktu latensi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P2	6	14.85	.504	.206	14.32	15.38	14	15
P3	6	14.19	.412	.168	13.76	14.63	13	14
P4	6	14.03	.688	.281	13.30	14.75	13	15
P5	6	11.86	.515	.210	11.32	12.40	11	12
Total	24	13.73	1.254	.256	13.20	14.26	11	15

## ANOVA

## Waktu latensi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.365	3	10.122	34.841	.000
Within Groups	5.810	20	.291		
Total	36.175	23			

## Post Hoc Tests

## Homogeneous Subsets

## Waktu latensi

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P5	6	11.86		
P4	6		14.03	
P3	6		14.19	
P2	6			14.85
Sig.		1.000	.591	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

<sup>a</sup>. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Lampiran 5. Fertilisasi (Pembuahan) %  
Oneway

## Descriptives

## Transformasi Vfertilisasi (%)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	6	.70711	.000000	.000000	.70711	.70711	.707	.707
P2	6	7.41671	.377965	.154304	7.02006	7.81336	6.951	7.840
P3	6	7.91219	.642379	.262250	7.23806	8.58633	7.205	8.963
P4	6	8.09923	.192196	.078464	7.89753	8.30093	7.856	8.315
P5	6	8.30375	.604396	.246744	7.66947	8.93802	7.471	9.289
Total	30	6.48780	2.982733	.544570	5.37403	7.60157	.707	9.289

## ANOVA

## Transformasi Vfertilisasi (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	253.215	4	63.304	330.485	.000
Within Groups	4.789	25	.192		
Total	258.004	29			

## Post Hoc Tests

## Homogeneous Subsets

## Transformasi Vfertilisasi (%)

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P1	6	.70711		
P2	6		7.41671	
P3	6		7.91219	7.91219
P4	6			8.09923
P5	6			8.30375
Sig.		1.000	.061	.155

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Lampiran 6. Daya Tetas Telur (%)  
Oneway

## Descriptives

Trans V(daya tetas)%

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	6	.70711	.000000	.000000	.70711	.70711	.707	.707
P2	6	7.19273	.662973	.270658	6.49698	7.88848	6.505	8.093
P3	6	7.40851	.731228	.298522	6.64114	8.17589	6.275	8.170
P4	6	7.65987	.539981	.220446	7.09320	8.22655	6.769	8.275
P5	6	7.38693	1.160982	.473969	6.16856	8.60531	6.023	8.620
Total	30	6.07103	2.813251	.513627	5.02055	7.12152	.707	8.620

## ANOVA

Trans V(daya tetas)%

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	216.449	4	54.112	103.517	.000
Within Groups	13.068	25	.523		
Total	229.517	29			

## Post Hoc Tests

## Homogeneous Subsets

Trans V(daya tetas)%

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P1	6	.70711	
P2	6		7.19273
P5	6		7.38693
P3	6		7.40851
P4	6		7.65987
Sig.		1.000	.317

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

PAMERAN

21 MAY 2005

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.




LIBRARY  
MILWAUKEE  
UNIVERSITY  
MILWAUKEE, WIS.

