

**PENGARUH PENYUNTIKAN EKSTRAK KELENJAR HIPOFISA DARI
LIMBAH KEPALA IKAN PATIN SIAM *Pangasionodon hypophthalmus*
(Sauvage, 1878) TERHADAP PENINGKATAN PERFORMA PEMIJAHAN IKAN
KOMET *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)**

(SKRIPSI)

Oleh

**RENI ASTUTI
NPM 1654111024**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH PENYUNTIKAN EKSTRAK KELENJAR HIPOFISA DARI LIMBAH KEPALA IKAN PATIN SIAM *Pangasionodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) TERHADAP PENINGKATAN PERFORMA PEMIJAHAN IKAN KOMET *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)

Oleh

RENI ASTUTI

Ikan komet (*Carassius auratus*) merupakan salah satu ikan hias air tawar yang produksi benihnya belum bisa memenuhi permintaan pasar. Pemijahan buatan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi benih ikan komet. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) terhadap performa pemijahan ikan komet. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuan berupa penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa dengan dosis berbeda yaitu, A (kelenjar hipofisa 0 mg/ml NaCl/kg ikan komet), B (kelenjar hipofisa 250 mg/ml NaCl /kg ikan komet), C (kelenjar hipofisa 500 mg/ml NaCl/kg ikan komet), dan D (kelenjar hipofisa 750 mg/ml NaCl/kg ikan komet). Hasil penelitian menunjukkan penyuntikan kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) meningkatkan tingkat kematangan gonad (TKG), sedangkan pada parameter fekunditas relatif, diameter telur, *fertilization rate* (FR), tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$).

Kata kunci : ikan komet, kelenjar hipofisa, limbah kepala patin

ABSTRACT

THE EFFECT OF PITUITARY GLAN EXTRACT INJECTION FROM FISH HEAD WASTE STRIPED CATFISH *Pangasionodon hypophtalmus* (Sauvage, 1878) ON INCREASING SPAWNING PERFORMANCE OF GOLDFISH *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)

By

RENI ASTUTI

Goldfish (*Carassius auratus*) is one of the freshwater ornamental fish whose fry production has not been able to full fill market demand. Artificial spawning is one way to increase the production of goldfish fry. The purpose of this study was to evaluate the effect of injecting siamese catfish pituitary gland extract (*Pangasionodon hypophtalmus*) on the spawning performance of goldfish. The research design used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, the treatment was in the form of injections of pituitary gland extract with different doses, namely, A (pituitary gland 0 mg /ml NaCl/kg comet fish), B (pituitary gland 250 mg/ml NaCl/kg comet fish), C (pituitary gland 500 mg/ml NaCl/kg comet fish), and D (pituitary gland 750 mg /ml NaCl/kg comet fish). The results of the study showed the injection of the siamese catfish pituitary gland (*Pangasionodon hypophtalmus*) increases the level of gonadal maturity (TKG), while the parameter relative fecundity, egg diameter, fertilization rate (FR), had no significant effect ($P>0.05$).

Keywords: gold fish, pituitary gland, catfish head waste

**PENGARUH PENYUNTIKAN EKSTRAK KELENJAR HIPOFISA DARI
LIMBAH KEPALA IKAN PATIN SIAM *Pangasionodon hypophthalmus*
(Sauvage, 1878) TERHADAP PENINGKATAN PERFORMA PEMIJAHAN
IKAN KOMET *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)**

Oleh

RENI ASTUTI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi

: **PENGARUH PENYUNTIKAN EKSTRAK
KELENJAR HIPOFISA DARI LIMBAH
KEPALA IKAN PATIN SIAM *Pangasionodon
hypophthalmus* (Sauvage, 1878) UNTUK
PENINGKATAN PERFORMA PEMIJAHAN
IKAN KOMET *Carassius auratus*
(Linnaeus, 1758)**

Nama Mahasiswa

: **Reni Astuti**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1654111024

Program Studi

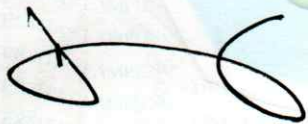
: Budidaya Perairan

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Deny Sapto C. Utomo, S.Pi., M.Si.
NIP 198407312014041001



Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.
NIP 199003182019032026

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP 197001851999031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Deny Sapto C. Utomo, S.Pi., M.Si.**




Sekretaris

: **Yeni Elisdiana, S.Pi. M.Si.**

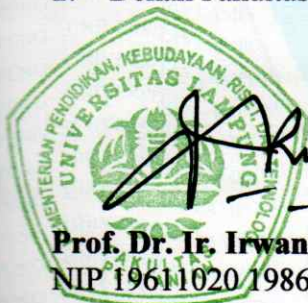


Penguji Bukan
Pembimbing

: **Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020198603 1002

Tanggal Ujian Skripsi: **02 Desember 2022**

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 02 Desember 2022
Yang Membuat Pernyataan,



Reni Astuti
NPM 1654111024

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bakhu pada 23 April 1998 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sasli Rais dan Ibu Herawati, S.Pd. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis, yaitu Sekolah Dasar Negeri (SDN) Kubuliku Jaya (2004–2010), Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Sekincau (2010–2013), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Perintis 2 Bandar Lampung (2013-2016).

Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi negeri melalui jalur mandiri di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama masa studi, penulis pernah menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Pengenalan Masyarakat Perikanan (2018/ 2019). Selain itu, penulis juga aktif di Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) Bidang Pengabdian Masyarakat (2017/ 2018) dan menjadi sekretaris Bidang Pengabdian Masyarakat (2018/ 2019). Pada tahun 2020 bulan Januari – Februari, penulis mengikuti kegiatan kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Margo Bhakti, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji. Pada tahun yang sama bulan Juli – Agustus, penulis melakukan kegiatan praktik umum (PU) di Cabang Dinas Kelautan dan Perikanan Wilayah Utara, Subang, Jawa Barat dengan judul “Pembenihan Ikan Patin (*Pangasionodon hypopthalmus*)”.

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan berkah-nya sehingga skripsi ini telah selesai sebagai syarat seorang mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana.

Kupersembahkan skripsi ini kepada orang tua tercinta, Ayah Sasli Rais dan Ibu Herawati, S.Pd., yang telah memberikan cinta dan kasih yang tak terhingga, dukungan, doa yang tak pernah putus dan selalu memberikan semua yang terbaik untuk anak-anakmu. Terima kasih sudah menjadi orangtua yang begitu sempurna.

Kedua adikku tersayang, Refki Nova Saputra dan Robin Hersya, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan kasih sayangnya.

&
Almater tercinta
“Universitas Lampung”

MOTTO

“Barang siapa menjadikan mudah urusan orang lain, maka Allah akan memudahkan urusannya di dunia dan di akhirat “

(HR. Muslim)

“Dan terhadap nikmat Tuhanmu hendaklah engkau nyatakan (dengan bersyukur)”

(Ad-Dhuha: 11)

“Jangan terlalu di kejar, jika memang jalannya pasti Allah akan memperlancar, karena apapun yang mejadi takdirmu akan mencari jalannya untuk menemukanmu”

(Ali Bin Abi Thalib)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan-nya sehingga penulis mampu menyusun skripsi berjudul “Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Kelenjar Hipofisa dari Limbah Kepala Ikan Patin Siam *Pangasionodon hypophtalmus* (Sauvage, 1878) untuk Peningkatan Performa Pemijahan Ikan Komet *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)’’ dapat menyelesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi dukungan, bantuan, dan juga bimbingannya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
3. Deny Sapto C. Utomo, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, kritik, saran, dan waktu untuk selalu membimbing penulis sehingga proses penyelesaian skripsi berjalan dengan sebaik-baiknya.
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua atas ilmu, kritik, saran, dan waktu yang diberikan sehingga mempermudah proses penyelesaian skripsi dengan sebaik-baiknya.
5. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. selaku Pembahas ujian skripsi dan Pembimbing Akademik yang telah memberi ilmu, arahan, meluangkan waktu dan memberikan kritik dan saran serta masukan dalam penyelesaian skripsi
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.

7. Bapak Heru selaku kepala produksi limbah di PT. Sumatera Food Industri yang telah membantu penulis dalam mendapatkan limbah kepala ikan patin
8. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa, dukungan, saran dan segala apapun yang dibutuhkan oleh penulis.
9. Refki Nova Saputra dan Robin Hersya yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi.
10. Rekan penelitian Dio Vinski Aquardo yang saling memberikan semangat, selalu menemani dan membantu di kala lelahnya penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman teman seperjuanganku Marto, Jerry, Media, Eldira, Tiara, Oksanti Bela, Yesica Bela, Rissa, Dina, Dina Nur Imani, Yola, Reni Af, Ami, Dhika, Binsar, Indri, Tio Naomi, Dovina, Herdian, Lino, Dzaky, Nicholas, serta seluruh keluarga Barracuda 16 dan Himapik yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis.

Bandar Lampung, 02 Desember 2022

Reni Astuti
NPM 1654111024

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Kerangka Pikir	3
1.5. Hipotesis Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Ikan Komet.....	7
2.2. Kelenjar Hipofisa	8
2.3. Hipofisasi	10
2.4. GVBD (<i>Germinal vesicle break down</i>).....	11
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3. Rancangan Penelitian	14
3.4. Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1. Persiapan Wadah.....	15
3.4.2. Persiapan Ikan Uji	15
3.4.3. Seleksi Induk.....	16
3.4.4. Pengambilan dan Pengawetan Kelenjar Hipofisa	16
3.4.5. Ekstraks Kelenjar Hipofisa	16
3.4.6. Penyuntikan Ekstrak Kelenjar Hipofisa	17
3.4.7. Pemijahan dan Penetasan Telur	17
3.4.8. Pemeliharaan larva	17
3.5. Parameter Uji Penelitian	17
3.5.1. Pengamatan Migrasi Inti (GVBD)	17
3.5.2. Fekunditas Relatif	18
3.5.3. Diameter Telur	18

3.5.4. <i>Fertilization Rate</i> (FR).....	18
3.5.7. Pengukuran Kualitas Air	19
3.6. Analisis data	19
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 20
4.1. Hasil	20
4.1.1. Tingkat Kematangan Gonad	20
4.1.2. Fekunditas Relatif	22
4.1.3. Diameter Telur	23
4.1.4. <i>Fertilization Rate</i> (FR)	24
4.1.5. Kualitas Air	25
4.2. Pembahasan.....	25
 V. SIMPULAN DAN SARAN	 29
5.1. Simpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
 DAFTAR PUSTAKA	 30
 LAMPIRAN.....	 35
1. Hasil uji SPSS Fekunditas Relatif.....	36
2. Hasil uji SPSS Diameter Telur.....	40
3. Hasil uji SPSS <i>Fertilization Rate</i> (FR)	43
4. Dokumentasi kegiatan penelitian	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan tingkat kematangan gonad (TKG) telur ikan	13
2. Pengamatan TKG telur induk ikan komet.....	20
3. Pengamatan kualitas air	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	5
2. Ikan komet (<i>Carassius auratus</i>).....	7
3. Diagram kelenjar hipofisa ikan	10
4. Fase telur ikan	12
5. Tata letak wadah	15
6. Fekunditas relatif.....	22
7. Diameter telur	23
8. <i>Fertilization rate</i> (FR).....	24
9. Kelenjar hipofisa ikan patin direndam pada larutan aseton.	46
10. Kelenjar hipofisa di hancurkan menggunakan mortar dan diberi NaCl.....	46
11. Ekstrak kelenjar hipofisa.....	46
12. Kelenjar hipofisa dicentrifuge.....	46
13. Wadah penetasan telur ikan komet.	46
14. Induk ikan komet.....	46
15. Striping telur ikan komet.....	47
16. Sperma induk ikan komet jantan.....	47
17. Pengamatan GVBD fase TKG III.	47
18. Pengamatan GVBD fase TKG IV.....	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan komet merupakan salah satu ikan hias air tawar yang banyak dibudi dayakan karena memiliki warna yang menarik, bentuk tubuhnya mirip dengan mas koki dan ikan koi, serta memiliki ekor dengan kombinasi warna kuning, oranye, emas, dan putih. Ketersediaan benih yang berkualitas baik dalam jumlah (kuantitas) yang cukup pada pembesaran ikan sangat menentukan keberhasilan dan keberlanjutan budi daya (Masrizal *et al.*, 2001). Produksi benih ikan komet belum bisa memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga perlu dilakukan usaha atau terobosan untuk peningkatan produksi benih pada kegiatan pembenihan ikan komet (Khasanah *et al.*, 2016).

Salah satu upaya peningkatan produksi benih yang dapat dilakukan yaitu pemijahan buatan dengan memberikan ekstrak kelenjar hipofisa yang disuntikkan pada induk ikan komet. Kelenjar hipofisa merupakan salah satu kelenjar endokrin yang mensekresi beberapa hormon, salah satunya adalah *gonadotropin hormone* (GtH). GtH berperan dalam proses perkembangan gonad termasuk pertumbuhan dan maturasi oosit, ovulasi, dan pemijahan (Bromage dan Robert, 1995). Penggunaan kelenjar hipofisa ikan dapat membantu pembuahan telur, penetasan telur, dan kelangsungan hidup benih ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Siegers *et al.* (2021) menyatakan bahwa dosis ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas yang optimal dalam pemijahan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. sangkuriang) secara semi buatan yaitu dosis 1.5 ml/induk ikan lele yang memberikan pengaruh terhadap derajat pembuahan, derajat penetasan, dan kelangsungan hidup larva ikan lele. Mar-dhatilla *et al.* (2018) menyatakan bahwa ekstrak kelenjar hipofisa ayam broiler

dapat mempercepat respon ovulasi ikan koi (*Cyprinus carpio* L) dengan dosis 500 mg/kg ikan memberikan pengaruh terhadap waktu laten dan meningkatkan kematangan telur tahap akhir. Menurut Andalusia *et al.* (2008) ekstrak hipofisa ayam broiler membantu pemijahan ikan komet dengan dosis yang digunakan yaitu 500 mg/kg tidak berpengaruh terhadap waktu laten, tetapi dapat meningkatkan keberhasilan pembuahan dan penetasan pada pemijahan ikan komet (*Carassius auratus*).

Potensi limbah ikan patin yang belum termanfaatkan berasal dari industri filet ikan di Lampung. Limbah berupa kepala ikan patin yang dihasilkan dari salah satu industri filet di Lampung sebanyak 100 kg/ hari. Proses penanganan limbah ikan yang dihasilkan selama ini adalah dengan cara penguburan dan pembakaran. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah baru seperti polusi udara. Oleh karena itu, pemanfaatan dan pengolahan limbah dari kegiatan filet ikan patin diperlukan agar dapat mengurangi dampak dari limbah yang dihasilkan oleh industri pengolahan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pemanfaatan limbah kepala ikan patin dengan penggunaan ekstrak kelenjar hipofisa. Kelenjar hipofisa kepala ikan patin dapat meningkatkan pematangan gonad, produksi telur meningkat, serta benih yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini juga didasari oleh pendapat Najmiyati *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin yang telah direndam menggunakan larutan aseton selama 24 jam dapat menginduksi kematangan gonad betina induk ikan patin. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam *Pangasionodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) dalam pemijahan ikan komet *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). Kelenjar hipofisa dari limbah kepala ikan patin efektif dalam peningkatan performa pemijahan induk ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) dengan dosis 200 mg/kg induk dilihat dari tingginya nilai fekunditas relatif, FR, HR, dan SR larva (Elisdiana *et al.*, 2021).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypopthalmus*) dengan berbagai dosis terhadap fekunditas relatif, diameter telur, *fertilization rate* (FR), ikan komet (*Carassius auratus*).

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat terutama pada pembudi daya mengenai dosis ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypopthalmus*) dalam pemijahan ikan komet (*Carassius auratus*).

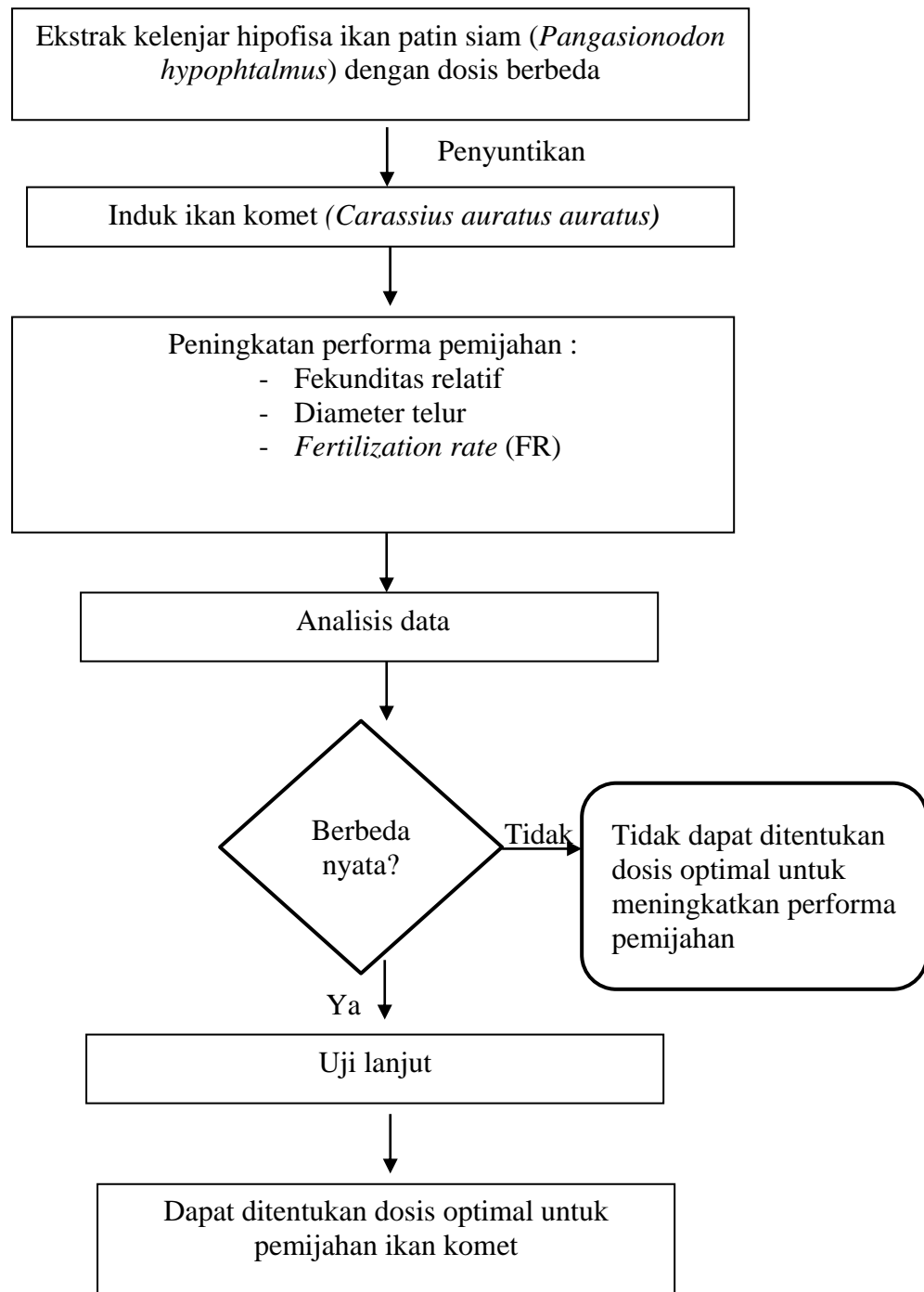
1.4. Kerangka Pikir

Masalah yang ditemui dalam kegiatan budidaya adalah ketersediaan benih ikan komet. Produksi benih ikan komet belum bisa memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga perlu dilakukan peningkatan pada kegiatan pembenihan (Khasanah *et al.*, 2016). Ikan komet merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang banyak dibudidayakan memiliki warna yang menarik dan nilai ekonomis tinggi. Pemijahan buatan menggunakan hipofisa kepala ikan patin merupakan salah satu teknologi yang digunakan pada kegiatan pembenihan ikan komet. Pemanfaatan hipofisa dari limbah kepala ikan patin dapat menginduksi pematangan gonad pada ikan komet. Ketersediaan kepala patin cukup banyak yang berasal dari industri filet ikan patin maupun dari pasar lokal. Proses penanganan limbah ikan yang dihasilkan selama ini menimbulkan permasalahan baru seperti polusi udara dari hasil pembakaran.

Secara fisiologi, hipofisa merupakan salah satu kelenjar endokrin yang mensekresikan beberapa hormon, salah satunya adalah *gonadotropin hormone* (GtH) (Najmiyati *et al.*, 2006). GtH berperan dalam proses perkembangan gonad termasuk

pertumbuhan oosit dan maturasi, ovulasi dan pemijahan (Bromage dan Robert, 1995). Chen dan Fernald (2008) menyatakan bahwa GtH terdiri dari *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) yang digunakan untuk mengontrol proses gametogenesis dan produksi seks steroid. Teknik penyuntikan atau induksi hipofisa dapat meningkatkan kadar hormon LH (*luteinizing hormone*) pada pematangan gonad hingga akhir dan ovulasi ikan betina.

Menurut Aziz dan Kalesaran (2017) penyuntikkan hormon *luteinizing hormone releasing hormone* (LHRH) dapat menambah atau meningkatkan konsentrasi *gonadotropin hormone* (GTH) dalam darah sehingga mampu menginduksi perkembangan telur dan pemijahan. Oleh karena itu, penelitian mengenai evaluasi efektivitas ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin dalam menginduksi pemijahan ikan komet perlu dilakukan. Kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian.

1.5. Hipotesis Penelitian

Berikut merupakan hipotesis dari penelitian ini:

1. Diameter Telur

H0 : Semua $\tau_i = 0$; Penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasio nodon hypophthalmus*) memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap diameter telur ikan komet (*Carassius auratus*) dengan kepercayaan 95%.

H1 : Minimal ada satu $\tau_i \neq 0$; minimal ada satu penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang berbeda nyata terhadap diameter telur ikan komet (*Carassius auratus*) dengan kepercayaan 95%.

2. Fekunditas Relatif

H0 : Semua $\tau_i = 0$; Penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap fekunditas relatif ikan komet (*Carassius auratus*) dengan kepercayaan 95%.

H1 : Minimal ada satu $\tau_i \neq 0$; minimal ada satu penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang berbeda nyata terhadap fekunditas relatif ikan komet (*Carassius auratus*) dengan kepercayaan 95%.

3. Fertilization Rate (FR)

H0 : Semua $\tau_i = 0$; Penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap *fertilization rate* (FR) ikan komet (*Carassius auratus*) dengan kepercayaan 95%.

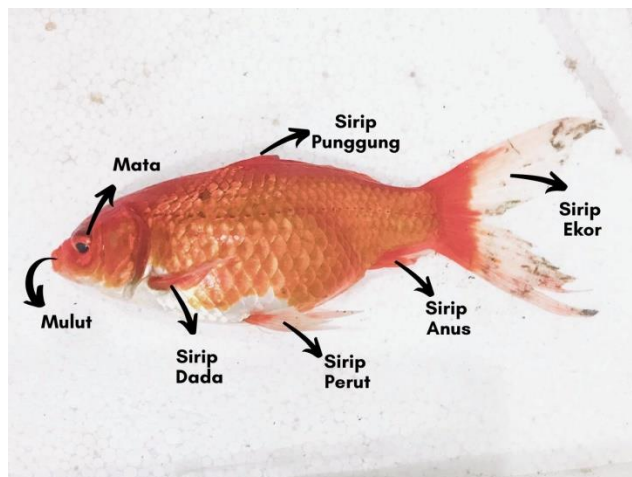
H1 : Minimal ada satu $\tau_i \neq 0$; minimal ada satu penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang berbeda nyata terhadap *fertilization rate* (FR) ikan komet (*Carassius auratus*) dengan kepercayaan 95%.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Komet

Klasifikasi ikan komet berdasarkan ilmu taksonomi (Lingga dan Susanto, 2003) adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata
Kelas : Pisces
Sub kelas : Teleostei
Ordo : Otariphissoidei
Sub ordo : Cyprinoidae
Famili : Cyprinidae
Genus : *Carassius*
Spesies : *Carassius auratus auratus*



Gambar 2. Morfologi ikan komet (*Carassius auratus auratus*).

Ikan komet adalah jenis ikan hias air tawar yang berasal dari Cina dan sudah cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bentuk tubuh ikan komet umumnya

pendek atau bulat, ukuran kepala kecil, sirip ekor umumnya lebar dan ada juga yang berumbai, Sisik ikan komet termasuk sisik sikloid dan kecil (Gambar 2). Sirip perut dan sirip dada bersama gelembung udara berperan sebagai pengatur gerakan naik dan turunnya ikan dalam air (Insan, 2002). Letak sirip punggung berseberangan dengan sirip perut, serta terdapat gurat sisi (*linea lateralis*) (Shokita, 1991).

Pemijahan ikan komet terjadi sepanjang tahun dan tidak bergantung pada musim. Ikan ini memijah pada awal musim hujan. Secara alami, pemijahan terjadi pada tengah malam sampai akhir fajar. Hal ini didasari pendapat Sayuti (2003) yang menyatakan bahwa pemijahan ikan komet dapat terjadi dalam waktu semalam sampai malam berikutnya setelah induk betina dan jantan dikumpulkan. Pemijahan ikan komet dimulai saat ikan betina menggosokkan tubuhnya pada substrat dan menyemprotkan telurnya pada substrat. Kemudian diikuti oleh induk jantan yang membuahi telur tersebut. Saat pemijahan indukan tidak boleh terganggu dengan aktivitas keributan karena akan menyebabkan ikan stres dan tidak mau untuk memijah (Khasanah, 2016). Ikan komet diketahui menempatkan telurnya di sembarang tempat, bisa di tanaman air atau dijatuhkan begitu saja di dasar perairan.

2.2. Kelenjar Hipofisa

Kelenjar hipofisa merupakan kelenjar yang terletak pada bagian *infundibulum* otak yang terlindungi *sella tursica* bagian lantai otak (Sukendi, 2008). Kandungan hormon pada kelenjar hipofisa cukup bervariasi, mulai dari hormon yang mengatur pertumbuhan dan hormon yang mengatur sistem reproduksi. Hormon yang mengatur reproduksi adalah GnRH (*Gonadotropine luteinizing hormone*) yang terdiri dari hormon *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) (Septiani, 2019).

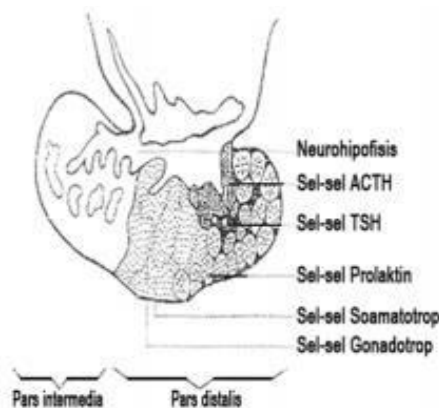
Menurut Novianto (2004), jumlah GnRH dan antidopamin yang lebih banyak dapat menyebabkan sekresi *gonadotropin hormone* (GtH) oleh hipofisa semakin banyak. Jumlah GtH yang semakin banyak menyebabkan keberadaannya di dalam

plasma darah semakin lama sehingga dapat memaksimalkan proses pematangan gonad dan mempercepat ovulasi. Produksi GtH selanjutnya dicurahkan langsung menuju ke dalam pembuluh darah untuk dibawa sampai ke organ sasarannya (Sutomo, 1988).

Pemijahan ikan dapat dipercepat dengan cara memanipulasi kondisi yang ada, misalnya dengan memberikan rangsangan hormonal menggunakan kelenjar hipofisa, hormon ovaprim, dan lain-lain yang kemudian disuntikkan pada tubuh ikan (Woyarovich dan Horvarth, 1980). Nuraini *et al.* (2013), menyatakan bahwa *gonadotrophin releasing hormon* (sGnRH) + domperidon merupakan hormon LHRH yaitu perpaduan antara bahan pelepas gonadotropin dan bahan penghambat dopamin.

Menurut Fujaya (2004), induk ikan yang disuntik dengan hormon hipofisa, LHRH, maupun hormon lainnya dapat menambah atau meningkatkan konsentrasi GtH dalam darah sehingga mampu menginduksi perkembangan telur dan pemijahan. Dalam penelitian ini hormon-hormon hipofisia ditambahkan melalui penyuntikan. Jenis hormon GtH yang disekresikan terdiri atas dua macam, yaitu GtH I yang berperan dalam meningkatkan estradiol-17 β yang berfungsi merangsang sintesis dan sekresi vitelogenin, sedangkan GtH II berperan dalam merangsang produksi hormon steroid yang berfungsi dalam proses pematangan akhir (Nagahama, 1987).

GtH I akan memberikan respon terhadap ovarium untuk meningkatkan produksi estrogen, kemudian ditranspor menuju jaringan sasaran yaitu hati melalui cara difusi, dan secara spesifik merangsang vitellogenesis. Pada saat proses berlangsung, kuning telur bertambah dalam jumlah dan ukurannya sehingga volume oosit membesar serta berat oosit meningkat sehingga akhirnya menyebabkan meningkatnya nilai gonado somatik indeks (GSI) (Rovara *et al.*, 2008).



Gambar 3. Diagram kelenjar hipofisa ikan
Sumber: Najmiyati *et al.*,(2006)

2.3. Hipofisasi

Hipofisasi merupakan metode pembiakan ikan secara buatan dengan cara menyuntikkan suspensi kelenjar hipofisa kepada ikan yang akan dibiakkan (Andriani *et al.*, 2021). Secara fisiologis, kelenjar endokrin yang mensekresi beberapa hormon, salah satunya adalah hormon gonadotropin (Najmiyati *et al.*, 2006). Sutomo (1988) menjelaskan bahwa hipofisasi mengandung hormon gonadotropin mampu merangsang perkembangan serta pematangan gonad. Mekanismenya yaitu setelah hipotalamus merangsang sinyal lingkungan, gonadotropin *follicle stimulating hormone* (FSH) akan merangsang proses vitelogenesis, sedangkan LH (*luteinizing hormone*) merangsang proses pematangan gonad hingga ovulasi (Lestari *et al.*, 2016).

Pemberian ekstrak kelenjar hipofisa untuk pemijahan ikan betok cukup efektif dan efisien dalam meningkatkan nilai GSI, percepatan waktu ovulasi, dan jumlah telur yang dikeluarkan pada saat pemijahan. Ekstrak kelenjar hipofisa dapat merangsang pematangan akhir gonad ikan betok yang dipijahkan secara alami dalam baskom plastik. Ikan donor yang digunakan untuk pembuatan ekstrak kelenjar hipofisa harus sudah matang gonad dan pemberian ekstrak kelenjar hipofisa untuk pemijahan ikan betok 0,002 ml/gram (Suriansyah *et al.*, 2013).

Menurut Sakuro *et al.*, (2016), induksi ekstrak kelenjar hipofisa ikan gabus dapat membantu waktu laten pemijahan dan jumlah telur, namun tidak berpengaruh nyata. Pada penelitian ini menggunakan rasio bobot tubuh ikan resipien dan donor 3:1 menunjukkan waktu laten yang tercepat, yaitu 20,47 jam.

Kelenjar hipofisa ikan mas dan ikan lele yang digunakan untuk pemijahan ikan lele dumbo (*Clarias gariepenus*) menunjukkan bahwa penggunaan kelenjar hipofisa tidak berbeda nyata terhadap waktu pemijahan, daya tetas, dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo, sedangkan kelenjar hipofisa yang satu jenis dengan ikan *recipient* yang paling efisien dibandingkan dengan kelenjar hipofisa bersifat universal (Nasir, 2018).

Induksi ekstrak kelenjar hipofisa ikan gabus berpengaruh nyata terhadap waktu laten pemijahan dan jumlah telur, namun tidak berpengaruh nyata terhadap persentase telur terbuahi dan persentase telur menetas. Pada waktu laten pemijahan yang paling cepat diperoleh pada perlakuan ekstrak hipofisa yang disuntikkan dengan dosis 6 ml/kg ikan. Hasil terbaik berdasarkan parameter jumlah telur diperoleh dengan dosis 6 ml/kg ikan (Sakuro *et al.*, 2016).

2.4. GVBD (*Germinal Vesicle Break Down*)

Migrasi inti telur adalah proses perpindahan inti ke kutub animal dan oosit mulai menghisap air lalu dinding nukleus kemudian menghilang dan selanjutnya akan membentuk kromosom. Pengamatan migrasi inti dilakukan setelah kanulasi telur dengan menggunakan mikroskop. Kriteria kematangan telur dilihat dari besar diameter ukuran telur. Hal ini didasari dari pendapat Subhan *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa telur yang berukuran besar menandakan telur tersebut semakin matang pada pemeliharaan yang ke-60 hari dengan kisaran antara 21-67 butir.



Gambar 4. Fase Telur Ikan

Sumber: Lubzen *et al.*, (2010)

Telur yang memiliki warna lebih pudar dan belum tampak adanya inti, hal ini menunjukkan bahwa telur tersebut belum memasuki tahap maturasi akhir. Akan tetapi, ada telur yang mengalami pergerakan inti ke arah pinggir yaitu ke arah kutub animal. Pada kondisi ini menandakan bahwa telur akan memasuki tahap GVBD atau tahap maturasi akhir (Rottman *et al.*, 1991). Pada tahap ini, inti telur nampak lebih putih dari bagian lainnya dan pada kutub animal lebih runcing (Linggi *et al.*, 2007). Menurut Brooks *et al.* (2003) pada oosit yang telah matang sitoplasma akan menjadi bening, *oil droplet* bergabung menjadi satu dan berukuran besar serta terjadi GVBD.

Germinal vesicle break down (GVBD) umumnya digunakan sebagai indikator kematangan oosit dan pada beberapa spesies terjadi karena berkumpulnya butiran kuning telur atau lempengan lipida yang diikuti inti yang mengakibatkan oosit menjadi lebih transparan. Apabila kondisi GVBD telah mencapai 100 persen, maka tidak lama lagi akan terjadi ovulasi dan dengan bantuan pengurutan perut induk betina, telur akan mudah dikeluarkan (De Vlaming, 1983). Telur ikan yang mengalami GVBD dapat diidentifikasi sebagai telur yang memiliki kondisi inti yang awalnya tampak putih, lalu pada permukaan telur diselubungi oleh bintik-bintik dari arah kutub animal ke kutub vegetatif (Linggi *et al.*, 2007). GVBD berhubungan dengan TKG hal ini karena GVBD digunakan untuk melihat tanda kematangan akhir dari oosit (oosit sekunder), setelah oosit matang maka hormon progesteron

menstimulasi pematangan folikel atau membantu proses oogenitas sampai terbentuk ovum (I'thisom, 2008).

Menurut Brooks *et al.* (2003) oosit yang telah matang memiliki sitoplasma akan menjadi bening, *oil droplet* bergabung menjadi satu dan berukuran besar serta terjadi GVBD. Tahap tingkat kematangan gonad (TKG) pada ikan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan tingkat kematangan gonad (TKG) telur ikan

TKG	Tahapan	Mikroskop
I	<i>Immature</i> (telur tidak matang)	Telur kecil, tidak nampak oleh mata telanjang, diameter 1-16 μm , transparan.
II	<i>Maturing</i> (telur mulai matang)	Telur tampak oleh mata telanjang, telur jernih, ukuran diameter 12-21 μm .
III	<i>Maturing ripe</i> (telur hampir matang)	Telur tampak buram dan tidak transparan, ukuran diameter 29-52 μm .
IV	<i>Ripe</i> (telur matang)	Telur masuk semi transparan, ukuran diameter 45-70 μm .
V	<i>Spent</i> (telur bereproduksi)	Telur masuk semi transparan, ukuran diameter 51-93 μm .

Sumber : Effendi, (2002); Diana, (2007)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2021 di Laboratorium Budidaya Perikanan dan Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kolam penampung induk komet, akuarium, filter akuarium penetasan telur, aerator, baskom, saringan, mikroskop, pinset, eppendorf, spuit, timbangan, pH meter, DO meter, termometer, desikator, kaca preparat, dan tisu.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain induk ikan komet jantan dan betina yang telah matang gonad, ekstrak hipofisa ikan patin, NaCl fisiologis, larutan aseton, dan pelet.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan individu sebagai ulangan. Dosis mengacu pada penelitian Andalusia (2008) sebagai berikut:

Perlakuan A : Kelenjar hipofisa 0 mg/ml NaCl/kg ikan komet

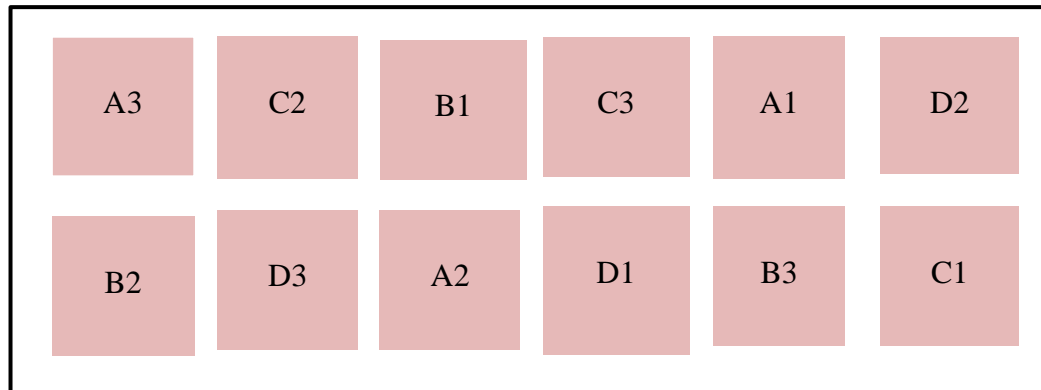
Perlakuan B : Kelenjar hipofisa 250 mg/ml NaCl/kg ikan komet

Perlakuan C : Kelenjar hipofisa 500 mg/ml NaCl/kg ikan komet

Perlakuan D : Kelenjar hipofisa 750 mg/ml NaCl/kg ikan komet

3.3.1. Tata Letak Wadah Penelitian

Tata letak wadah penelitian seperti di Gambar 5 :



Gambar 5. Tata letak wadah penelitian.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Wadah

Persiapan wadah untuk induk yang digunakan akuarium dengan ukuran 60x40 x30cm³. Akuarium dibersihkan dari sisa pakan dan kotoran kemudian dikeringkan. Lalu akuarium diisi air sebanyak 20ℓ dan diaerasi secara terus menerus. Wadah disusun dan diberi label secara acak dapat dilihat pada Gambar 4.

3.4.2. Persiapan Ikan Uji

Ikan yang digunakan yaitu induk ikan komet dengan jumlah 36 ekor. Induk jantan 12 ekor dan induk betina 24 ekor. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan 3 kali yaitu pagi, siang, dan sore. Pemberian pakan ikan uji dengan metode *at satiation*. Ikan uji dibagi secara acak untuk 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan.

3.4.3. Seleksi Induk

Seleksi induk dilakukan dengan mengamati morfologi induk ikan komet jantan dan betina. Induk ikan komet jantan jika diurut perlahan dari perut ke arah lubang genital akan keluar cairan berwarna putih, sedangkan induk betina jika diurut perlahan dari perut ke arah lubang genital akan keluar cairan kuning bening. Pada induk yang telah matang gonad perutnya membesar, lubang genital berwarna kemerah-merahan.

3.4.4. Pengambilan dan Pengawetan Kelenjar Hipofisa

Ikan yang diambil kelenjar hipofisa adalah ikan patin, pengambilan kelenjar hipofisa dengan cara membelah pada bagian kepala. Kepala ikan patin dibelah secara melintang hingga terlihat tulang yang melindungi otak karena hipofisa letaknya di dalam rongga otak. Hipofisa yang berada di dalam rongga otak diambil menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam *mikrotube* yang berisi larutan aseton.

Kelenjar hipofisa ikan patin siam direndam dengan larutan aseton selama 8 jam, lalu diganti dengan cairan aseton yang baru. Kelenjar hipofisa ikan patin kemudian disimpan dalam lemari es selama 24 jam. Kelenjar hipofisa yang sudah direndam dalam larutan aseton ditimbang dan dimasukkan ke dalam *mikrotube* dengan volume 1,5 ml. Setelah itu kelenjar hipofisa dimasukkan ke dalam desikator (Septiani, 2019).

3.4.5. Ekstraksi Kelenjar Hipofisa

Kelenjar hipofisa yang telah diawetkan dengan larutan aseton dihancurkan menggunakan penggerus. Kemudian kelenjar hipofisa dihomogenkan dengan larutan fisiologi (NaCl fisiologis) sebanyak 1 ml dan diendapkan menggunakan *centrifuge* 5000 rpm selama 4-5 menit. Cairan berupa supernatan diambil menggunakan *syringe* ukuran 1ml dan dikumpulkan di dalam botol film. Setelah itu supernatan disimpan di *freezer* pada suhu 0 °C sebelum disuntikkan pada induk (Andriyana, 2019). Penyimpanan dalam *freezer* dilakukan karena jarak penyuntikan cukup lama.

3.4.6. Penyuntikan Ekstrak Kelenjar Hipofisa

Penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa dengan dosis 0, 250, 500, dan 750 mg/ml NaCl per kg ikan komet. Rasio pemijahan induk ikan komet jantan dan betina 1 : 2. Penyuntikan dilakukan secara intramuskular. Penyuntikan induk ikan komet betina pada pukul 19.30 WIB, setelah itu dilakukan *stripping* pada pukul 03.30 WIB.

3.4.7. Pemijahan dan Penetasan Telur

Pemijahan dilakukan secara buatan. Induk betina ikan komet di-*stripping* untuk mengeluarkan telur dan induk jantan di-*stripping* untuk mengeluarkan sperma. Setelah sperma diambil diberi larutan NaCl fisiologis. Selanjutnya telur dan sperma dicampur dalam wadah dan diaduk menggunakan bulu ayam. Setelah itu wadah penetasan telur yang digunakan adalah akuarium berukuran 50x30x35cm³ yang berjumlah 12 buah dengan dilengkapi kakaban sebagai substrat untuk menempel telur, lalu diisi air hingga ketinggian \pm 25 cm. Telur yang telah tercampur merata dengan sperma diletakkan di atas permukaan kakaban. Setelah 4 jam dilakukan pengamatan FR, lalu setelah 24 jam dilakukan pengamatan untuk menghitung telur yang menetas atau HR.

3.4.8. Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva ikan komet dilakukan selama penelitian. Hari pertama sampai ketiga larva masih memanfaatkan telur yang menempel pada tubuhnya. Setelah hari keempat larva ikan komet diberikan artemia 3 kali sehari, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari.

3.5. Parameter Uji Penelitian

3.5.1. Pengamatan Migrasi Inti (GVBD)

Pengamatan TKG dilakukan dengan mengambil sampel telur sebanyak 10 butir pada masing-masing induk betina dengan cara di-*stripping*. Setelah itu telur dimasukkan ke dalam botol sampel. Selanjutnya telur diletakkan di atas kaca

preparat dan diberi larutan sera untuk diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100x kali (I'tisom, 2008). Pengukuran dilakukan terhadap oosit dengan cara melihat intinya, apabila inti telah berada di tepi maka telah terjadi migrasi inti. Apabila terlihat warna jernih maka telah terjadi peleburan inti atau GVBD (De Vlaming, 1983).

3.5.2. Fekunditas Relatif

Menurut Effendie (1979) fekunditas relatif yaitu jumlah telur per satuan berat atau panjang ikan. Fekunditas relatif telur dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$Fekunditas\ relatif = \frac{\sum Total\ telur\ (butir)}{Bobot\ induk\ (100g)}$$

3.5.3. Diameter Telur

Pengukuran ini dipengaruhi oleh pembesaran lensa objektif dengan menggunakan persamaan:

$$1\ skala\ okuler = 0,01 \times \frac{skala\ objektif}{skala\ okuler}$$

3.5.4. Fertilization Rate (FR)

Fertilization rate (FR) atau persentase pembuahan telur adalah persentase telur yang dibuahi dari sejumlah telur yang berhasil dikeluarkan. Effendie (1979) menyatakan persentase pembuahan telur ikan komet didapatkan dengan cara dihitung jumlah telur yang dibuahi kemudian dibagi dengan jumlah total telur dikalikan seratus persen. Telur yang dibuahi berwarna bening, sedangkan telur yang tidak dibuahi berwarna putih. Persentase pembuahan telur dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

3.5.5. Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air yang dilakukan meliputi pengukuran suhu, pengukuran pH, dan DO. Wadah pemeliharaan dilakukan penyiponan selama 2 hari sekali pada pagi hari.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ditabulasi menggunakan program excel dan dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova). Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Pengaruh penyuntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) dengan dosis 0, 250, 500, dan 750 mg/ml NaCl ikan komet (*Carassius auratus*) tidak berbeda nyata terhadap fekunditas relatif, diameter telur, dan *fertilization rate* (FR).

5.2. Saran

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan mengenai dosis ekstrak kelenjar hipofisa ikan pati siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) untuk meningkatkan produksi benih ikan komet (*Carassius auratus*) sehingga dapat diketahui dengan tepat mengenai kinerja ekstrak kelenjar hipofisa ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) pada induk ikan komet (*Carassius auratus*) dalam mempercepat proses penetasan telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlina, H.F. 2015. *Induksi Maturasi Gonad Ikan Sidat (Anguilla bicolor bicolor) Secara Hormonal dengan Menggunakan PMSG, AD, dan RGH*. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48.
- Andalusia, R., Mubarak, A. S., & Dhamayanti, Y. 2008. Respon pemberian ekstrak hipofisa ayam broiler terhadap waktu latensi, keberhasilan pembuahan dan penetasan pada pemijahan ikan komet (*Carassius auratus auratus*). *Berkala Ilmiah Perikanan*. 3(1). 21-27.
- Andriani, Y., Zidni, I., Lili, W., & Subhan, U. 2021. Penyuluhan pembenihan menggunakan teknik hipofisasi sebagai upaya pengembangbiakan ikan tagih (*Mystus nemurus C.V.*). *Media Kontak Tani Ternak*. 3(2):42-48.
- Andriyana, 2019. *Evaluasi Penggunaan Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ayam Broiler terhadap Performa Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 27.
- Andriyanto, W., Slamet, B., & Ariawan, I.M.D.J. 2013. Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Plectropamalaervis*) pada suhu media berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(1):192-207.
- Aziz, E., A., & Kalesaran, O. 2017. Pengaruh ovaprim aromatase inhibitor dan hipofisa terhadap kualitas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. 5(1):2-20.
- Bromage, R. N. & Roberts, R. J. 1995. *Broodstock Management and Egg and Larval Quality*. Blackwell. Oxford. 436.
- Brooks, S., Tyler, C.R., & Sumpter, J.P. 2003. Egg quality in fish: what makes a good egg. *Fish Biology and Fisheries*. 7 (4) : 387 – 416.
- De Vlaming, V. 1983. Oocyte development patterns and hormonal involvements among teleosts. in : Rankin, J. C., Pitcher, T. J. & Duggan, R. T. (eds). 1983. *Controle Process in Fish Physiology*. 298 hlm.

- Dewantoro, E., A.N. Yudhiswara dan Farida. 2017. Pengaruh penyuntikan hormon ovaprim terhadap kinerja ikan tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*). *J. Ruaya*. 5(2):1-9.
- Diana, E. 2007. *Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader (Rasbora argyrotaenia) di Sekitar Mata Air Ponggok Klaten Jawa Tengah*. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 84.
- Effendi, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor. Yayasan Pustaka Nusantara. 112 hlm.
- Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Elisdiana, Y, Aquardo, D,V, & Sarida, M, Hudaidah, S., 2021. Study of pituitary gland extract utilization from striped catfish waste for reproduction performance improvement of north african catfish (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 9(2). 1110-1116.
- Firman, R. 2011. *Efektivitas Spawnprim sebagai Pemercepat Ovulasi pada Ikan Komet (Carassius auratus auratus)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. 52.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan*. Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta. 179 hlm.
- Ginzburg, A,S. 1972. *Fertilization in Fishes and the Problem of Polyspermy*. Keter Press. Jerusalem. 366 hlm.
- Hastarini E, Dedi F, Irianto HE, & Budijanto S. 2012. Karakteristik minyak ikan dari limbah pengolahan filet ikan patin siam dan patin jambal. *AGRITECH*. 32(4): 403-410.
- Huet, M., & Timmersmans, J.A. 1970. *Texbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish*. Edition Ch Dewyngaert, Brussels. 456 hlm.
- I'tishom, R. 2008. The effect of SGNRHA + domperidon in different doses to ovulation of punten strain goldfish (*Cyprinus carpio* L.). *Berkala Ilmiah Perikanan*. 3 (1) : 1 – 8.
- Keshavanath, P., Gangadhara, B., Basavaraja, N. & Nandeesha, M.C. 2006. Artificial induction of ovulation in pondraised mahseer, *Tor khudree* using carp pituitary and ovaprim. *Asian Fisheries Science*. 19: 411-422.
- Khasanah, U., Sulmartiwi, L., & Triastuti, J. R. 2016. Embriogenesis dan daya tetas telur ikan komet (*Carassius auratus auratus*) pada suhu yang berbeda. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 5(3): 108-117.
- Lestari, T. P., Agus, O.S., & Tata, B. 2016. Kombinasi penambahan suplemen spirulina (*Spirulina platensis*) dan kunyit *curcuma longa* dalam pakan dan

- induksi hormonal untuk meningkatkan kinerja reproduksi ikan tagadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) (bleeker,1854). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 16(3): 299-308.
- Lingga, P. & H. Susanto. 2003. *Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 238 hlm.
- Linggi, Y., Aulanni'am., Risjani, Y., & Siregar, T.N. 2007. Maturasi oosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan paparan isolat inhibin dari sel granulosa ovarium kambing. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 1 (1) : 1 – 10.
- Lubzens, E., Young, G., Bobe, J., & Cerda, J. 2010. Oogenesis in teleosts: Howfish eggs are formed. *General and Comparative Endocrinology*. 165 (3) :367 –389.
- Mardhatillah, H., Efrizal., & Rahayu, R. 2018. Pengaruh ekstrak kelenjar hipofisa ayam broiler dalam mempercepat respon ovulasi ikan koi (*Cyprinus carpio L*) . *Jurnal Metamorfosa* (1): 28-35.
- Martawiguna, T. 2007. *Kinerja sistem resirkulasi air terkendali (srat) pada pemijahan ikan hias air tawar*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 79.
- Masrizal, W. Azhari, & Azhar. 2001. Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Hasil Penetasan Telur Ikan Patin (*Pangasius sutchi Fow*). (Skripsi). Universitas Andalas. 58.
- Muhammad, H., Sanusi., & Sambas. 2003. Pengaruh donor dan dosis kelenjar hipofisa terhadap ovulasi dan daya tetas telur ikan betok (*Anabas testudineus bloch*). *J Sains dan Teknologi* 3(3): 87-94.
- Nagahama Y, & Yamashita M. 2008. Regulation of oocyte maturation in fish. *Journal compilation*. 50(2):195–219.
- Nagahama, Y. 1987. The functional morphology of teleost gonads. in. W.Shoar, Randall DJ, Donaldson EM (eds.). *Fish physiology 9B*. Acad Press New York. 329 hlm.
- Najmiyati, E., Lisyastuti, E., & Hediyanto, Y. E. 2006. Biopotensi kelenjar hipofisa ikan patin (*Pangasius pangasius*) setelah penyimpanan kering selama 0,1,2,3, dan 4 bulan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*.7(3): 311-316.
- Nasir, A. 2018. Efisiensi kelenjar hypofisa ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap pemijahan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroqua*. 16(1). 10-14.
- Novianto, E, 2004. *Evaluasi Penyuntikan Ovaprim-C dengan Dosis yang Berbeda kepada Ikan Sumatra (Puntius tetrazona)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. 44.

- Nuraini., Awali, H., Nurasih., & Ariyani, N. 2013. Pengaruh sgnrh + doomperidon yang berbeda terhadap pembuahan dan penetasan telur ikan selais (*Ompok rhadinurus n9*). *Berkalah Perikanan Terubuk*. 41(2):1-8.
- Palstra AP, Cohen EGH, Niemantsverdriet PRW, Ginneken VJT, & Thillart VD. 2005. Artificial maturation and reproduction of european silver eel: development of oocytes during final maturation. *Aquaculture*. 249:533–547.
- Pratama, R., A. 2018. *Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Kelenjer Hipofisa Ikan Mas Dan Hcg (Human chorionic gonadtropin) dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Ovulasi dan Penetasan Telur Ikan Mali (Labeobarbus festivus, Heckel 1843)*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universita Riau. Pekanbaru. 31-36.
- Pulungan, C.P. 1992. *Lama Penyimpanan Kelenjar Hipofisa terhadap Daya Kerja Hormon yang Terkandung untuk Mengovulasikan Ikan Lele (Clarias batrachus L.)*. (Tesis). Program Pascasarjana IPB, Bogor. 63 hlm.
- Rottmann, R.W., Shireman, J.V., & Chapman, F.A. 1991. *Introduction to Hormoninduced Spawning of Fish*. Southern Regional Aquaculture Center.421 hlm.
- Rovara, O., Affandi, R., Junior, M. Z., Agung Priyono, S., & Toelihere, M.R. 2008. Pematangan gonad ikan sidat betina (*Anguilla bicolor bicolor*) melalui induksi ekstrak hipofisis. *Jurnal Ilmu – Ilmu Perikanan Indonesia*. 15(1):69-76.
- Sahoo SK., SS, Giri.,& A, K, Sahu. 2004. Induced breeding of *clarias batrachus* (linn) : effect of didderent doses of ovatide on breeding performance an egg quslity. In : *National Seminar on Responsible Fisheries and Aquaculture*, Orissa. 22(4).
- Sakuro, B. A., Musli., & Yulisman. 2016. Rangsangan pemijahan ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(1): 91-102.
- Sayuti, 2003. *Budidaya Koki Pengalaman dari Tulung Agung*. Agmedia Pustaka. Jakarta. 95.
- Septiani, A. 2019. *Induksi Pematangan Gonad Ikan Sidat (Anguilla bicolor bicolor) Menggunakan Oodev dan Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ikan Lele*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.75.
- Siegers, W., H., Sahlan, M., S & Ulin, A. 2021. Pengaruh dosis ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas terhadap pemijahan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var. Sangkuriang) Secara Semi Buatan. *Juvenil*. 2(4);255-263.

- Sjafei, D.S., C.P.H. Simanjuntak & M.F. Rahardjo. 2008. Perkembangan kematangan gonad dan tipe pemijahan ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau. *Jurnal ikhtiologi indonesia*. 8(2):93-100.
- Subhan, U., Andriani, Y., Haetami, K., Rosidah., & Abdillah, A. M. 2017. Perbaikan fenomena reproduksi ikan komet (*Carassius auratus auratus* linnaeus, 1758) melalui pemberian tepung otak sapi sebagai gnrh alami. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 17(3): 289-298.
- Sukendi. 2008. *Peran Biologi Reproduksi Ikan dalam Bioteknologi Pembenihan*. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru. 1-70 hlm.
- Suriansyah. 2020. Efektivitas ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas (*Cyprinus carpio*) terhadap pematangan gonad akhir ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). *Jurnal Ilmu Heawani Tropikal*. 9(2): 54-60.
- Suriansyah., Kamil, M.T., & Bugar, H. 2013. Efektivitas dan efisiensi pemberian ekstrak kelenjar hipofisa terhadap pemijahan ikan betok (*Anabas testudineus bloc*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2(2):46-51.
- Sutomo. 1988. Peranan hipofisa dalam produksi ikan. *Oseana*. 3(13). 109-123 hlm.
- Tarigan, N., I. Supriatna., M. A. Setiadi, R., & Affandi. 2017. Pengaruh vitamin E dalam pakan terhadap pematangan gonad ikan nilam (*Osteochilus hasselti*, cv). *J. Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 19(1):1-9.
- Woyнарovich, E., & Horvarth, L. 1980. The artificial propagation of warm water finfish a manual for extension. *FAO Fisheries Technical Paper*. 201-183.
- Yanhar. 2009. *Pengaruh Dosis Hcg yang Berbeda terhadap Ovulasi dan Penetasan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temmincki* c. v)*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Pekanbaru. 45.
- Yanti, D. A. 2016. *Pengaruh Penyuntikan Kelenjar Hipofisa Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, l) dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Ovulasi dan Kelulushidupan Larva Ikan Ingir-Ingir (*Mystus nigriceps*)*. (Skripsi). Fakultas Perikanan Dan Kelautan UNRI. Pekanbaru. 50.
- Zohar, Y., Goren, A., Tosky, M., Pagelson, G., Leibovitz, D., & Koch, Y. 1989a. *The bioactivity of gonadotropin-releasing hormones and its regulation in the gilthead seabream, Sparus aurata: in vivo and in vitro studies*. *Fish. Physiol. Biochem*. 7:59-67.