

**APLIKASI HORMON ESTRADIOL UNTUK PENGENDALIAN
KANIBALISME BENIH LELE SANGKURIANG *Clarias gariepinus*
(Burchell, 1822) PADA BUDI DAYA SKALA MASSAL**

(Skripsi)

**Oleh
NUR AMALIAH PUTRI
1814111017**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Abstrak

APLIKASI HORMON ESTRADIOL UNTUK PENGENDALIAN KANIBALISME BENIH LELE SANGKURIANG *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) PADA BUDI DAYA SKALA MASSAL

Oleh

Nur Amaliah Putri

Lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan komoditas yang digemari baik oleh pembudidaya maupun konsumen. Akan tetapi, terdapat kendala dalam proses produksinya, yakni tingginya mortalitas benih akibat kanibalisme, terutama pada budi daya skala massal. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi kanibalisme adalah melalui pendekatan hormonal, yakni dengan aplikasi hormon estradiol-17 β . Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β pada kelompok waktu pemijahan berbeda terhadap tingkat kanibalisme benih lele sangkuriang. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial dengan tiga taraf perlakuan dosis hormon estradiol, yaitu pemberian hormon estradiol 0 mg/kg pakan, pemberian hormon estradiol 30 mg/kg pakan, pemberian hormon estradiol 60 mg/kg pakan, pada tiga kelompok waktu pemijahan. Benih lele sangkuriang dipelihara di bak semen dengan kepadatan 1.194 ekor/m² selama dua minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis hormon estradiol belum mampu menurunkan kanibalisme, tetapi kelompok waktu pemijahan ketiga mampu memberi pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan berat mutlak sebesar 0,32 g dan kelompok waktu pemijahan kedua mampu memberi pengaruh nyata terhadap parameter potensi kanibalisme sebesar 0,61%, dengan kelulushidupan sebesar 70,04%.

Kata kunci : *Clarias gariepinus*, kanibalisme, estradiol-17 β , kelompok pemijahan

Abstract

THE ESTRADIOL HORMONE APPLICATION TO CONTROL CANNIBALISM IN AFRICAN CATFISH *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) FRY IN MASS SCALE CULTURE

By

Nur Amaliah Putri

African catfish (*Clarias gariepinus*) is a commodity admired by both farmers and consumers. However, one obstacle in nursery process, namely the high mortality of fry due to cannibalism, especially in mass scale nursery system. One alternative that can be done to reduce the potential for cannibalism is through a hormonal approach, namely the application of estradiol-17 β hormone. This study aimed to evaluate the effect of estradiol-17 β hormone within batch spawning groups on level of cannibalism of african catfish fry. This study used a non factorial randomized block design with three levels of estradiol-17 β hormone doses treatment, i.e., estradiol-17 β hormone on feed of 0 mg/kg feed, estradiol-17 β hormone of 30 mg/kg feed, estradiol-17 β hormone of 60 mg/kg feed, on three batch spawning groups. African catfish seeds were reared in concrete tanks with density of 1,194 fish/m² within two weeks. The results showed that dose of estradiol-17 β hormone treatment was not able to reduce cannibalism, but in third batch spawning group supported absolute weight of 0.32 g (P<0.05), and in second batch spawning group were reduced cannibalism potential parameter by 0.61%, and a survival rate of 70.04%.

Keywords : *Clarias gariepinus*, cannibalism, estradiol-17 β , batch spawning

**APLIKASI HORMON ESTRADIOL UNTUK PENGENDALIAN
KANIBALISME BENIH LELE SANGKURIANG *Clarias gariepinus*
(Burchell, 1822) PADA BUDI DAYA SKALA MASSAL**

Oleh

Nur Amaliah Putri

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **APLIKASI HORMON ESTRADIOL UNTUK PENGENDALIAN KANIBALISME BENIH LELE SANGKURIANG *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) PADA BUDI DAYA SKALA MASSAL**

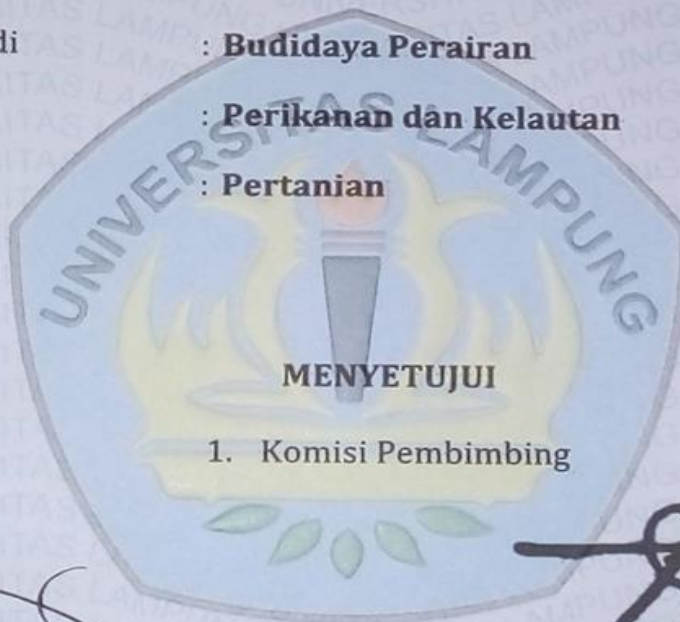
Nama Mahasiswa : **Nur Amaliah Putri**

Nomor Pokok Mahasiswi : **1814111017**

Program Studi : **Budidaya Perairan**

Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**

Fakultas : **Pertanian**



Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.
NIP 19840731 201404 1 001

Ir. Evi Rahayuni, M.P.
NIP 19660904 199603 2 001

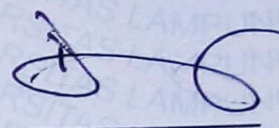
2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**

Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP 19700815 199903 1 001

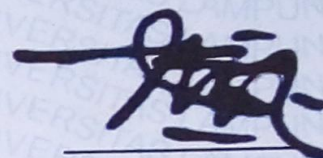
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

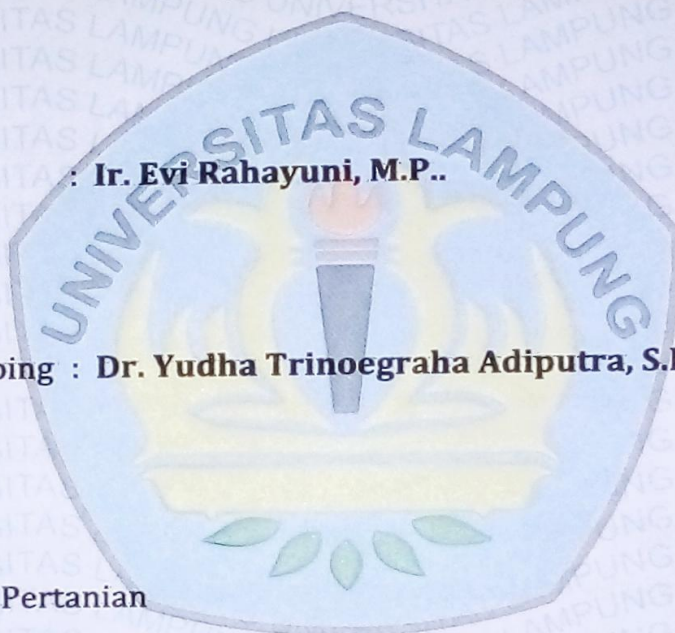
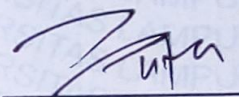
Ketua : **Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris : **Ir. Evi Rahayuni, M.P..**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 1961 1020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **02 Februari 2022**

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), 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 ketidak benaran 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, 21 Maret 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Nur Amaliah Putri
NPM. 1814111017

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pulung Kencana, Tulang Bawang Barat, 27 Oktober 2000 sebagai putri dari Bapak Tri Mujono dan Ibu Marjilah. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis yaitu SDN 2 Pulung Kencana (2006 – 2012), SMPN 4 Tulang Bawang Tengah (2012 – 2015), dan SMKN 1 Tulang Bawang Tengah (2015 – 2018).

Tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Biologi Akuatik (2019). Pada tahun 2020, penulis memperoleh pendanaan usaha dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi pada Kompetisi Bisnis Manajemen Mahasiswa Indonesia (KBMI), dan juga menjadi peserta dalam ajang Kompetisi Kewirausahaan Mahasiswa Indonesia (KMI) Award 2020. Penulis juga pernah tergabung dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) FP Unila.

Pada Bulan Januari – Februari tahun 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Putra Daerah di Desa Pulung Kencana, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Pada Bulan Mei – Oktober di tahun yang sama penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi, sekaligus penelitian di tempat yang sama dengan judul “Aplikasi Hormon Estradiol untuk Pengendalian Kanibalisme Benih Lele Sangkuriang *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) pada Budi Daya Skala Massal.”

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas karunia Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tua saya yang saya cintai, yaitu Bapak Tri Mujono dan Ibu Marjilah, serta Bibi saya, Mujowati yang telah memberi kasih sayang, doa, dan dukungan hingga saya dapat memperoleh gelar sarjana di Universitas Lampung.

Sahabat serta teman-teman yang selalu memberi dukungan, semangat, serta doa untuk saya.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

Hidup adalah tentang berusaha dan bekerja keras, berserah diri, lalu menerima.

Lakukan apa yang sudah dicita-citakan. Lebih baik berusaha lalu gagal, daripada hidup dalam sakitnya penyesalan karena tidak pernah mencoba.

Manusia yang terpelajar harusnya sudah mampu bersikap adil sejak dalam pikiran, apalagi dalam perbuatan (Pramoedya Ananta Toer).

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Aplikasi Hormon Estradiol untuk Pengendalian Kanibalisme Benih Lele Sangkuriang *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) pada Budi Daya Skala Massal” dapat penulis selesaikan dengan baik sebagai syarat memperoleh gelar sarjana di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi arahan selama perkuliahan.
4. Bapak Deny Sapto Chondo Utomo, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah banyak memberi arahan selama penelitian dan penulisan skripsi.
5. Ibu Ir. Evi Rahayuni, M.P., selaku Pembimbing Kedua yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian serta memberi arahan dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberi saran sebagai perbaikan dalam penulisan skripsi.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan.

8. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi yang telah bekerja sama dengan Universitas Lampung dan memfasilitasi kegiatan penelitian mahasiswa.
9. Bapak Catur Setiowibowo, S.Pi., M.Si., yang telah mendampingi di lapangan selama kegiatan penelitian.
10. Kedua orang tua tercinta serta kerabat, atas doa, kesabaran, kasih sayang, serta dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung
11. Sahabat seperjuangan Sungai Gelam Club (SGC); Emilda, Norma, Evi, Rya, Octa, dan Angga yang selalu kebersamai sejak PU, penelitian, hingga penulisan skripsi dan telah banyak membantu serta menjadi tempat berbagi keluh kesah.
12. Seluruh anggota keluarga Poseidon (Budidaya Perairan 2018), yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan serta ilmu yang telah diberikan kepada penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan memberi manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 21 Maret 2022

Nur Amaliah Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Kerangka Pemikiran	3
1.5. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Biologi Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>)	9
2.1.1. Klasifikasi	9
2.1.2. Morfologi	9
2.1.3. Pertumbuhan	10
2.1.4. Habitat	11
2.1.5. Kebiasaan Makan dan Tingkah Laku	11
2.2. Sifat Kanibalisme Ikan	12
2.3. Hormon Estradiol	13
III. METODE PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Rancangan Penelitian	15
3.4. Prosedur Penelitian	16
3.4.1. Persiapan Wadah	17

3.4.2. Persiapan Ikan Uji.....	17
3.4.3. Pencampuran Hormon Estradiol-17 β Pada Pakan	17
3.4.4. Pemeliharaan Ikan.....	18
3.4.5. Pengambilan Contoh Ikan	18
3.4.6. Pengukuran Parameter Kualitas Air.....	19
3.5. Parameter Pengamatan.....	19
1. Pertumbuhan Panjang Mutlak	19
2. Pertumbuhan Berat Mutlak	21
3. Koefisien Keragaman Panjang	21
4. Koefisien Keragaman Berat	21
5. Potensi Kanibalisme.....	19
6. Kelulushidupan (<i>Survival rate</i>)	20
7. Kategori Ukuran Benih	22
8. Kualitas Air	22
3.6. Analisis Data	22
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1. Simpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran.....	4
2. Struktur kimia estradiol.....	14
3. Tata letak unit percobaan.....	16
4. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap pertumbuhan panjang mutlak lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan selama 2 minggu.....	23
5. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap pertumbuhan panjang mutlak lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan 3 kelompok waktu pemijahan.....	24
6. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap pertumbuhan berat mutlak lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan selama 2 minggu pemeliharaan.....	25
7. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap pertumbuhan berat mutlak lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan 3 kelompok waktu pemijahan.....	25
8. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap koefisien keragaman panjang lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan selama 2 minggu pemeliharaan.....	26
9. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap koefisien keragaman panjang lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan 3 kelompok waktu pemijahan.....	27
10. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap koefisien keragaman berat lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan selama 2 minggu pemeliharaan.....	28
11. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap koefisien keragaman berat lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan 3 kelompok waktu pemijahan.....	28
12. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap potensi kanibalisme lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan selama 2 minggu pemeliharaan.....	29

13. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap potensi kanibalisme lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan 3 kelompok waktu pemijahan.....	30
14. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap kelulushidupan lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan selama 2 minggu pemeliharaan.....	31
15. Aplikasi hormon estradiol-17 β terhadap kelulushidupan lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan 3 kelompok waktu pemijahan.....	31
16. Kategori ukuran benih lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) pada perlakuan dosis hormon estradiol 0, 30, dan 60mg/kg pakan selama 2 minggu pemeliharaan.....	32
17. Kategori ukuran benih lele sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) pada 3 kelompok waktu pemijahan.....	33
18. Benih jumper yang kanibal dan benih yang tidak kanibal.....	38
19. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	62

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Komoditas benih air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan banyak digemari oleh masyarakat adalah lele (*Clarias gariepinus*) (Dedi *et al.*, 2015). Lele juga merupakan salah satu komoditas air tawar dengan permintaan yang terus meningkat setiap tahunnya (Utomo & Setiawati, 2013). Produksi lele di Indonesia pada 2017 menempati urutan ketiga sebagai komoditas perikanan dengan nilai produksi tertinggi setelah komoditas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan total produksi 19.604.260 ton (KKP, 2018).

Banyak pembudidaya yang lebih memilih komoditas lele disebabkan proses budi daya yang relatif mudah, pemberian pakan mandiri, tidak memerlukan lahan khusus dan pertumbuhannya relatif cepat (Rosalina, 2014). Salah satu jenis varietas lele yang cukup dikenal masyarakat adalah lele sangkuriang. Lele sangkuriang dihasilkan melalui *crossbreeding* melalui program rekayasa genetika oleh Balai Besar Pengembangan Budi daya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat. Lele sangkuriang merupakan persilangan antara lele dumbo betina generasi kedua (F2) dengan lele dumbo jantan dari generasi keenam (F6). Kemudian dihasilkan lele dumbo jantan F2-6 dari persilangan tersebut. Hasil persilangan tersebut kemudian dikawinkan kembali dengan lele dumbo betina F2. Selanjutnya, hasil dari perkawinan tersebut adalah lele varietas sangkuriang (Mahyuddin, 2018)

Pemenuhan kebutuhan dan permintaan konsumen lele dapat ditingkatkan dengan intensifikasi budi daya lele sangkuriang (KKP, 2014). Akan tetapi, kendala yang

dihadapi oleh pembudidaya lele sangkuriang sama seperti pembudi daya lele varietas lainnya, yaitu tingginya mortalitas benih akibat kanibalisme (Król & Zakes, 2015). Yang *et al.* (2015), menyatakan bahwa perilaku kanibal pada benih sebagian besar dipengaruhi oleh faktor genetik, dan interaksinya dengan lingkungan. Forsatkar *et al.* (2013) menyatakan bahwa peningkatan testosteron dapat meningkatkan agresivitas pada benih ikan. Hal ini telah dibuktikan oleh Rahmadiyah *et al.* (2019), bahwa semakin tinggi dosis hormon metil testosteron (MT) yang diinduksi pada tubuh induk lele akan menyebabkan tingkat kelangsungan hidup yang rendah, meningkatkan mortalitas, dan meningkatkan indeks kanibalisme pada benih lele yang dihasilkan.

Solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan kanibalisme pada benih lele yang dapat diterapkan selain penyortiran secara teratur dan pengurangan kepadatan adalah dengan pendekatan hormonal melalui aplikasi hormon estradiol. Fibly *et al.* (2012) menyatakan bahwa benih jantan yang diberi hormon estradiol memiliki plasma testosteron yang lebih rendah dibanding dengan benih jantan yang tidak diberi hormon estradiol. Hal tersebut dapat menjadi dasar bahwa penggunaan hormon estradiol diduga dapat menurunkan tingkat kanibalisme pada benih lele yang dipicu oleh aktivitas hormon testosteron.

Aplikasi hormon estradiol yang diberikan secara oral dengan dosis 50 mg/kg pakan pada benih lele berukuran 0,14 – 2,55 cm yang dipelihara pada skala laboratorium selama 30 hari dalam akuarium dengan kepadatan 15 ekor/l diketahui dapat mereduksi tingkat kanibalisme hingga 45% (Putri *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan hormon estradiol terhadap tingkat kanibalisme dan sintasan benih lele yang dipelihara dalam skala massal dengan padat tebar yang tinggi.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β berbeda dosis dan kelompok waktu pemijahan

terhadap tingkat kanibalisme dan sintasan benih lele sangkuriang yang dipelihara secara massal.

1.3. Manfaat Penelitian

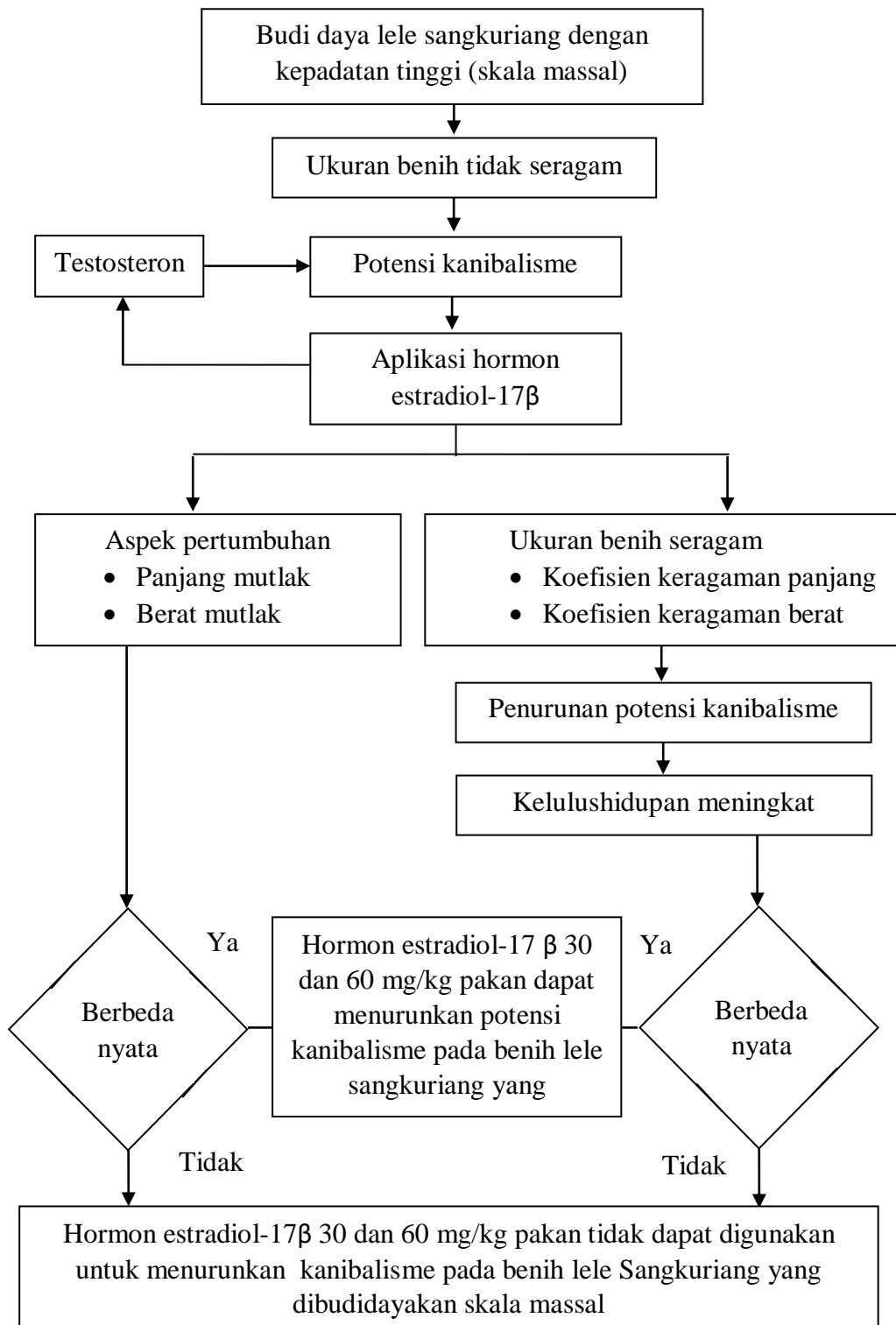
Manfaat penelitian ini diharapkan nantinya diperoleh data tentang dosis penambahan hormon estradiol-17 β terbaik untuk mengurangi tingkat kanibalisme pada benih lele sangkuriang berukuran 1,87 \pm 0,22 cm yang dibudidayakan pada skala massal.

1.4. Kerangka Pemikiran

Lele sangkuriang adalah komoditas unggulan yang banyak diminati masyarakat. Permasalahan dalam budi daya lele sangkuriang yang dilakukan secara intensif dengan kepadatan tinggi yaitu rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada benih lele sangkuriang akibat kanibalisme. Penyebab tingginya kanibalisme pada benih lele sangkuriang selain disebabkan oleh ukuran yang tidak seragam, juga disebabkan oleh tingginya agresivitas benih. Perilaku agresif pada benih lele dipicu oleh kinerja hormon testosteron.

Salah satu solusi untuk mengurangi potensi kanibalisme pada lele sangkuriang yang dibudidayakan pada skala massal salah satunya adalah melalui pendekatan hormonal. Kadar hormon testosteron pada benih dapat direduksi dengan induksi hormon estrogen pada benih lele sangkuriang. Hormon yang digunakan adalah estradiol-17 β yang diberikan pada benih lele sangkuriang secara oral. Estradiol-17 β , baik senyawa utama maupun senyawa hasil esterifikasinya bersifat inhibitor yang kuat pada proses steroidogenesis pada testis, yang berpengaruh terhadap terhambatnya perilaku agresif pada mencit jantan (Suchowsky *et al.*, 1971). Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Putri *et al.* (2020) melaporkan bahwa pemberian hormon estradiol pada benih lele yang dipelihara pada skala laboratorium di wadah akuarium terbukti dapat menurunkan tingkat kanibalisme. Dengan demikian, pemberian hormon estradiol pada benih lele yang dipelihara pada skala massal dengan kepadatan lebih tinggi diharapkan mampu menurunkan tingkat

kanibalisme dan mortalitas. Kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran

1.5. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Pertumbuhan panjang mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele sangkuriang.

2. Pertumbuhan berat mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih lele sangkuriang.

3. Koefisien keragaman panjang

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman panjang benih lele sangkuriang.

4. Koefisien keragaman berat

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman berat benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman berat benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman berat benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap koefisien keragaman berat benih lele sangkuriang.

5. Potensi Kanibalisme

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap potensi benih lele sangkuriang.

6. Kelulushidupan

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kelulushidupan benih lele sangkuriang.

7. Kategori Ukuran Ikan

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kategori ukuran benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kategori ukuran benih lele sangkuriang.

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Perbedaan kelompok ulangan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap terhadap kategori ukuran benih lele sangkuriang.

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Setidaknya terdapat satu kelompok ulangan yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kategori ukuran benih lele sangkuriang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

2.1.1. Klasifikasi

Menteri Kelautan dan Perikanan mengesahkan bahwa lele sangkuriang ditetapkan sebagai varietas unggul melalui Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor KEP.26/MEN/2004, dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Siluroidae
Famili	: Claridae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>

2.1.2. Morfologi

Lele sangkuriang memiliki ciri morfologis yang hampir sama dengan lele secara umum, yaitu memiliki bentuk tubuh memanjang dan kepala yang berbentuk pipih ke bawah (*depressed*). Tubuh bagian belakang berbentuk *compressed* atau pipih ke samping. Bagian kepala lele terdapat tulang pelat pada bagian atas dan bawah, sehingga terbentuk rongga di atas insang dan pada rongga tersebut terdapat alat pernapasan tambahan. Posisi mulut pada lele adalah terminal, yaitu terletak pada ujung moncong. Pada bagian kepala terdapat lubang hidung di sebelah depan dan

belakang. Lubang hidung bagian depan merupakan tabung pendek dan berada di belakang bibir atas, sedangkan lubang hidung bagian belakang berada di belakang sungut nasal dan berbentuk celah (Kordi, 2009).

Berdasarkan Huda & Farikhah (2013), ciri umum yang tampak pada lele, sebagaimana terdapat pada lele sangkuriang, yaitu tubuhnya yang tidak memiliki sisik dan licin dan memiliki warna tubuh dari kelabu, kehijauan, kecoklatan, hingga hitam. Pada bagian tubuh lele terdapat lima jenis sirip sebagai alat bantu gerak, yaitu sirip dada, sirip perut, sirip punggung, sirip anal, dan juga sirip ekor. Sirip-sirip pada lele selain sebagai alat gerak juga sebagai indikator kesehatan benih. Pada tubuh bagian ventral terdapat anus dan juga genitalia, dimana struktur genitalia tersebut pada benih jantan dan betina berbeda. Di sepanjang sisi tubuh benih terdapat *linea lateralis* yang berfungsi sebagai sensor. Bagian ekor pada benih lele berbentuk membulat atau disebut sebagai tipe *rounded*. Dengan struktur tersebut, lele dapat melumpuhkan mangsanya dengan mengibaskan atau memukulkan bagian ekor ke arah mangsa.

2.1.3. Pertumbuhan

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan benih lele adalah padat tebar. Berdasarkan Hermawan *et al.* (2014), benih lele yang dipelihara dengan padat tebar berbeda di kolam terpal bulat dengan diameter 100 cm menunjukkan bahwa benih yang dipelihara dengan padat tebar terendah, yaitu 500 ekor/ m³, memiliki nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi dibandingkan dengan 2 perlakuan lainnya, dan benih yang dipelihara dengan padat tebar tertinggi, yaitu 1.500 ekor/m³ memiliki nilai laju pertumbuhan spesifik terendah. Penyebab menurunnya laju pertumbuhan seiring dengan tingginya padat penebaran adalah ruang gerak benih yang semakin sempit dan juga peluang memperoleh makanan menjadi terbatas akibat tingginya kepadatan penebaran.

Berdasarkan SK Menteri Kelautan dan Perikanan no 26 tahun 2004, diketahui bahwa pertumbuhan berat harian pada benih lele sangkuriang pada umur 5-26 hari adalah sebesar 29, 26%, sedangkan untuk benih berusia 26-40 hari memiliki

pertumbuhan berat harian sebesar 13, 96%. Panjang standar rata-rata benih lele sangkuriang pada usia 26 hari adalah 3-5 cm.

2.1.4. Habitat

Larva lele sangkuriang dapat hidup dengan baik pada perairan dengan suhu 28°C. Hal tersebut berdasarkan riset yang pernah dilakukan oleh Aidil *et al.* (2016), yang menunjukkan bahwa larva lele sangkuriang yang dipelihara pada suhu tersebut memiliki kelulushidupan tertinggi. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah kurang mendukung untuk pemeliharaan larva lele sangkuriang.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2000) untuk produksi benih lele, termasuk benih lele sangkuriang, parameter kualitas air untuk budi daya benih pada stadia pendederan I meliputi suhu, pH, laju pergantian air, dan kecerahan air. Suhu untuk pemeliharaan benih lele pada stadia pendederan I adalah 25-30°C, sementara nilai pH yang tepat adalah 6,5-8,6. Untuk laju pergantian air adalah 10-15% per hari, dan kecerahan air yang sesuai adalah 25-35 cm.

2.1.5. Kebiasaan Makan dan Tingkah Laku

Lele di habitat aslinya memakan pakan alami yang terdapat di lingkungannya, seperti serangga air, serasah, benih, lumut (Astria *et al.*, 2021). Kebiasaan makan lele secara umum tergolong *bottom feeder*, yaitu lele akan memakan makanan yang terdapat di dasar perairan. Lele digolongkan dalam jenis benih karnivora berdasarkan jenis makanan. Jenis pakan yang baik untuk lele adalah pakan yang berprotein tinggi, terutama protein hewani untuk memenuhi kebutuhannya sebagai benih karnivora dan mempercepat pertumbuhan (Mahyuddin, 2008).

Lele aktif mencari makan pada waktu malam hari (*nocturnal*) dan pada siang hari lele akan berlindung, sesekali mengambil udara langsung dari permukaan air. Walaupun lele biasanya mencari makan di dasar perairan apabila ada makanan yang berada di permukaan air juga akan dimakan. Selain itu, lele memiliki sensor yang memudahkannya dalam mendeteksi makanan, yaitu empat pasang sungut yang dimilikinya. Organ tersebut memiliki kepekaan yang tinggi terhadap keberadaan

makanan pada dasar perairan, badan air, bahkan permukaan air sekalipun (Kordi, 2009).

Menurut Bruton (1979), spesies lele memiliki esofagus berukuran pendek yang dapat dilipat dan dapat membuka menjadi otot perut yang dapat mengembang. Struktur usus pada benih lele sederhana dan berdinding tipis. Makanan akan terlebih dahulu dicerna pada bagian *buccopharynx*. Setelah itu, proses pencernaan selanjutnya adalah makanan akan dilumat oleh otot perut untuk mempermudah penyerapan zat-zat nutrisi dari makanan tersebut. Faktor lingkungan seperti suhu dapat mempengaruhi tingkah laku benih lele yang dipelihara di lingkungan terkontrol. Menurut Lestari & Dewantoro (2018), semakin tinggi suhu pada media pemeliharaan lele akan meningkatkan agresivitas lele yang dipelihara dalam hal perilaku makan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pada media pemeliharaan akan meningkatkan nafsu makan dan tingkat konsumsi pakan oleh benih lele.

2.2. Sifat Kanibalisme Ikan

Kanibalisme ialah suatu perilaku memakan individu lain dari spesies yang sama. Terdapat tiga tipe kanibalisme pada benih, yaitu kanibalisme pada telur atau larva yang baru menetas, kanibalisme terhadap mangsa yang masih memiliki hubungan genetis, meliputi kanibalisme induk terhadap keturunannya (*filial cannibalism*), kanibalisme terhadap individu dari induk yang sama (*sibling cannibalism*), dan kanibalisme antar individu yang tidak berkerabat atau tidak terdapat hubungan genetis (*non-kin cannibalism*), dan yang ketiga adalah tipe kanibalisme berdasarkan usia tahunan, meliputi *intra cohort cannibalism* dan *inter cohort cannibalism*. *Intra cohort cannibalism* adalah perilaku kanibalisme antara individu yang berada pada rentang usia yang sama, sedangkan *inter cohort cannibalism* adalah perilaku kanibalisme dari individu yang lebih tua (Smith, 1991).

Adapun, menurut Van Damme *et al.* (1989), kanibalisme dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu kanibalisme tipe 1 dan tipe 2 berdasarkan kondisi korban yang dimangsa. Kanibalisme tipe 1, yaitu korban dimangsa pada bagian tubuh dan juga

ekor, tetapi bagian kepalanya tidak dimakan, sedangkan korban kanibalisme tipe 2 biasanya dimangsa mulai dari bagian kepala ataupun dari bagian ekornya kemudian dicerna oleh pemangsa.

Penyebab terjadinya kanibalisme tipe 1 adalah karena ukuran benih benih yang cenderung seragam, sehingga masing-masing individu memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi kanibal. Selain itu, ukuran mulut pemangsa pada kasus kanibalisme tipe 1 tidak lebih besar dari ukuran kepala benih yang dimangsa, sehingga hanya bagian tubuh dan ekor saja yang dapat dimangsa. Pada kasus kanibalisme tipe 2, ukuran mulut predator lebih besar daripada ukuran kepala korban dan mekanisme pemangsaan yang terjadi adalah predator memangsa dari kepala korban terlebih dahulu (Hecht & Appelbaum, 1988).

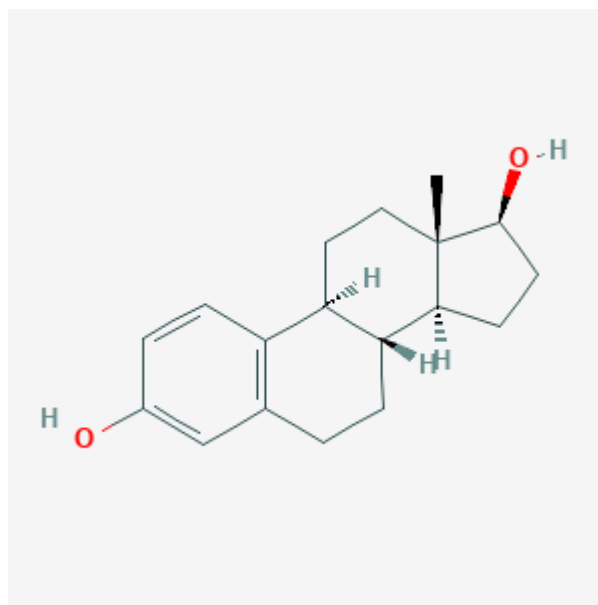
Pada akuakultur, perilaku kanibalisme dapat muncul pada stadia yang berbeda antar spesies benih. Jenis kanibalisme bergantung spesies dan juga teknologi pemijahan untuk memproduksi benih. Hal-hal yang dapat mempengaruhi perilaku kanibalisme pada larva benih di antaranya adalah ukuran dan juga padat tebar, yang mana kedua faktor tersebut memiliki hubungan erat dengan perilaku kanibalisme pada larva benih (Naumowicz *et al.*, 2017). Agresivitas pada benih yang berkorelasi dengan perilaku kanibalisme juga dipacu aktivitas hormonal. Peterson *et al.*, (2013) menyatakan bahwa tingginya hormon testosteron dapat memicu tingkat agresivitas pada spesies *Junco hyemalis*. Hal yang sama juga terjadi pada benih lele, dimana peristiwa kanibalisme dapat meningkat seiring dengan tingginya dosis testosteron yang diinduksikan kepada tubuh induknya (Rahmadiyah *et al.*, 2019).

2.3. Hormon Estradiol

Estradiol adalah jenis hormon steroid yang disintesis di lapisan granulosa. Proses biosintesis vitelogenin pada hati dirangsang oleh hormon ini. Ketika oosit berada dalam periode pertumbuhan, maka konsentrasi hormon estradiol-17 β dalam plasma darah akan meningkat (Sinjal *et al.*, 2014). Hormon estradiol-17 β beredar secara endogen dalam tubuh dan merupakan hormon alami. Beberapa produk terapi

hormon yang berfungsi untuk memperbaiki kondisi yang berkaitan dengan menurunnya produksi estrogen alami dan tersedia secara komersial terdapat kandungan estradiol. Bentuk isomer dari estradiol adalah estradiol-17 β . Hormon estradiol-17 β tersebut bekerja pada tubuh manusia dan organisme lain sebagai estrogen, metabolit pada manusia, dan juga memiliki fungsi sebagai penghambat aldehyde oksidase. Pada organisme seperti *Daphnia magna* dan juga tikus (*Rattus norvegicus*), 17 β estradiol berperan sebagai metabolit (NCBI, 2021).

Hormon estradiol-17 β valerat adalah senyawa pokok yang tidak mengalami proses esterifikasi. Estradiol-17 β , baik senyawa utama maupun senyawa hasil esterifikasinya adalah inhibitor yang kuat pada mekanisme kontrol pusat. Induksi hormon estradiol-17 β pada mencit jantan diketahui dapat menghambat proses steroidogenesis pada testis, yang berpengaruh terhadap terhambatnya perilaku agresif pada mencit jantan (Suchowsky *et al.*, 1971). Pada benih, pemberian hormon Estradiol-17 β terbukti mampu mengurangi agresivitas dan perilaku kanibalisme pada benih lele (Putri *et al.*, 2020).



Gambar 2. Struktur kimia estradiol
Sumber : NCBI (2021)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli – September 2021, di Balai Perikanan Budi daya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.

3.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bak semen berukuran 2,7x3,1x1 m³, timbangan digital, *scoopnet*, *sprayer*, *tube*, *vortex*, lemari pendingin plastik, alat ukur kualitas air, alat tulis, laptop, dan kamera. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lele sangkuriang ukuran 1,87± 0,22 cm, hormon estradiol-17β, alkohol 96%, dan pakan komersil PF-100 berbentuk *crumble* dengan kandungan protein 40-42%.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari tiga perlakuan dosis hormon estradiol dan tiga kelompok waktu pemijahan.

Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perlakuan 1 (P1) = Pakan yang tidak diberi hormon estradiol-17β

Perlakuan 2 (P2) = Pakan yang diberi hormon estradiol-17β sebanyak 30 mg/kg pakan

Perlakuan 3 (P3) = Pakan yang diberi hormon estradiol-17β sebanyak 60 mg/kg pakan

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda ke-i terhadap potensi kanibalisme benih lele pada perlakuan ke-i.

i = Perlakuan

j = Kelompok

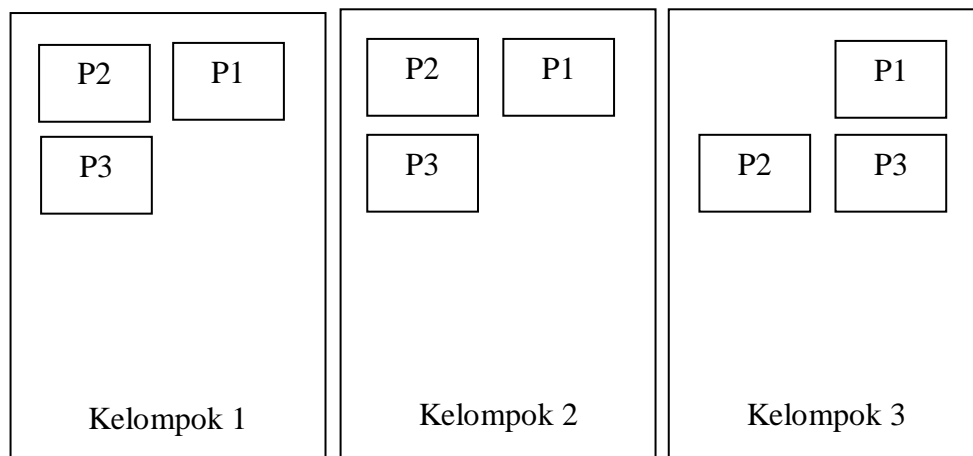
μ = Rataan umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke – i

β_j = Pengaruh kelompok ke – j

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke – j yang mendapat perlakuan ke – i

Tata letak unit percobaan setelah dilakukan pengacakan pada tiap kelompok waktu pemijahan disajikan pada gambar berikut :



Gambar 3. Tata letak unit percobaan

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi persiapan wadah, persiapan benih uji, pencampuran hormon estradiol-17 β dalam pakan, pemeliharaan benih, dan pengukuran parameter-parameter.

3.4.1. Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak semen berukuran 2,7x3,1 x1 m³. Kondisi unit percobaan adalah semi *outdoor*, yaitu bak-bak semen dengan atap yang tidak tembus air. Sebelum digunakan, bak semen dibersihkan terlebih dahulu dengan cara disikat bagian dasar dan juga dindingnya, kemudian dibilas. Setelah dibersihkan, bak semen dikeringkan. Setelah itu, masing-masing bak diisi air dengan ketinggian 30 cm.

3.4.2. Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah benih lele sangkuriang yang diproduksi oleh Balai Perikanan Budi Daya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Jambi. Benih lele yang digunakan sebagai benih uji dihasilkan dari pemijahan massal menggunakan 30 ekor induk betina yang sama dengan kualitas yang seragam, dan ke-30 induk betina tersebut dipijahkan pada 3 kelompok waktu berbeda. Sebelum ikan uji ditebar di wadah pemeliharaan, dilakukan pengambilan contoh benih terlebih dahulu untuk mengetahui panjang dan berat awal benih lele sangkuriang. Setelah dilakukan pengukuran awal, diketahui bahwa ukuran panjang dan berat benih uji yang digunakan adalah $1,87 \pm 0,22$ cm dan $0,10 \pm 0,01$ g.

3.4.3. Pencampuran Hormon Estradiol-17 β Pada Pakan

Hormon yang digunakan pada penelitian ini yaitu estradiol-17 β komersil dengan merk dagang Argent. Cara mencampurkan hormon ke pakan yaitu hormon estradiol-17 β ditimbang sesuai dosis setiap perlakuan, yaitu 0, 30, dan 60 mg/kg pakan, kemudian hormon dilarutkan. Pelarutan hormon dilakukan supaya dapat bercampur dengan pakan uji secara homogen. Pelarutan hormon dilakukan dengan cara dimasukkan ke dalam *tube* dan ditambahkan alkohol 96% sebanyak 5 ml, kemudian dihomogenkan menggunakan *vortex*. Larutan yang sudah terbentuk lalu dicampurkan dengan 300 ml alkohol 96% untuk 1 kg pakan lalu disemprotkan pada pakan sambil pakan diaduk hingga homogen dan didiamkan dahulu selama 20 menit. Setelah itu, pakan dikeringkan pada suhu ruang dengan cara disebar tipis pada permukaan plastik dan diangin-anginkan selama 1-2 jam hingga kering dan

tidak beraroma alkohol. Pakan lalu disimpan pada wadah tertutup dan disimpan dalam lemari pendingin.

3.4.4. Pemeliharaan Ikan

Ikan uji dipelihara selama 2 minggu dalam wadah bak semen berukuran 2,7x3,1x1 m³ dan ketinggian air 30 cm dengan padat tebar 1.194 ekor/m² dan ikan uji diberi pakan komersil berbentuk *crumble* dengan merk dagang Prima Feed (PF-100) dengan kandungan protein 40-42% dengan tambahan hormon estradiol sesuai perlakuan. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *ad satiation* dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari, yaitu pada pagi (08.00 WIB), siang (12.00 WIB), dan malam (22.00 WIB).

3.4.5. Pengambilan Contoh Ikan

Pengambilan contoh ikan dilakukan dengan mengukur panjang total dan juga berat tubuh contoh benih lele sangkuriang dengan jumlah 60 ekor per perlakuan. Pengambilan contoh dilakukan pada awal percobaan, yaitu sebelum benih diberi perlakuan pakan dengan penambahan hormon estradiol, selanjutnya dilakukan pengambilan contoh ikan kembali setelah 1 minggu dari pengukuran awal, dan pengambilan contoh terakhir pada waktu panen.

Pengukuran panjang dilakukan per 10 ikan dengan menggunakan bantuan *software* ImageJ. Ikan sejumlah 10 ekor tersebut diletakkan di cawan petri yang terdapat potongan skala penggaris, kemudian cawan yang telah berisi benih sampel tersebut diambil gambarnya dengan menggunakan kamera. Gambar kemudian ditabulasi dengan menggunakan komputer agar selanjutnya dapat diukur panjang masing-masing benih contoh. Pada akhir penelitian, dilakukan seleksi untuk mengelompokkan ikan berdasarkan ukuran panjang.

Kategori ukuran ikan hasil seleksi meliputi 1-2 cm, 2-3 cm, 3-4 cm, dan 4-6 cm. Benih yang berukuran 4-6 cm atau lebih, dapat dikategorikan sebagai benih yang berukuran besar atau *junper*. Benih yang termasuk dalam kategori ukuran besar tersebut yang nantinya dihitung untuk mengetahui potensi kanibalisme sebagai

modifikasi dari metode yang digagas oleh Król & Zakes (2015), di mana benih yang dihitung sebagai potensi kanibalisme merupakan benih yang memiliki bobot tubuh 2-3 kali lebih besar dari berat tubuh rata-rata.

Sementara itu, pengukuran berat ikan dilakukan per 10 ekor ikan menggunakan timbangan digital dengan cara meletakkan mangkuk kecil di atas timbangan dan dinolkan. Setelah itu, ikan contoh sejumlah 10 ekor diletakkan di mangkuk tanpa air, dan berat ikan yang tertera pada timbangan dicatat.

3.4.6. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan DO. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap 3 hari sekali pada pagi dan sore hari. Alat yang digunakan adalah alat ukur kualitas air portabel dengan merk Horiba LAQUAact untuk mengukur suhu dan DO, dan merk WA-2017SD untuk mengukur pH. Cara mengukur parameter kualitas air adalah dengan cara mencelupkan *probe* hingga tenggelam ke dasar bak, kemudian nilai dari masing-masing parameter kualitas air yang diukur akan nampak pada layar. Ketika akan berpindah untuk mengukur kualitas air pada unit percobaan yang lain, ditekan tombol 'meas' terlebih dahulu baru kemudian alat dicelupkan hingga ke dasar bak.

3.5. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati selama penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak adalah selisih panjang tubuh benih pada akhir penelitian dengan panjang benih pada awal penelitian. Panjang tubuh benih dapat diukur menggunakan *software* ImageJ. Persamaan untuk menghitung pertumbuhan panjang mutlak berdasarkan Zonneveld *et al.* (1991) adalah sebagai berikut ini :

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang tubuh benih pada akhir penelitian (cm)

L_o = Panjang tubuh benih pada awal penelitian (cm)

2. Pertumbuhan Berat Mutlak

Selisih berat benih pada akhir penelitian dengan berat benih pada awal penelitian adalah defnisi dari pertumbuhan berat mutlak. Pertumbuhan berat benih diukur dengan menggunakan timbangan digital. Persamaan untuk menghitung pertumbuhan berat mutlak berdasarkan Effendi (1997) adalah sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W= Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t =Berat tubuh benih pada akhir penelitian (g)

W_o = Berat tubuh benih pada awal penelitian (g)

3. Koefisien Keragaman Panjang

Variasi ukuran panjang benih dinyatakan dalam koefisien keragaman. Koefisien keragaman panjang benih dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berdasarkan Baras *et al.* (2011):

$$KKP = (S/Y) \times 100\%$$

Keterangan:

KKP = koefisien keragaman panjang (%)

S = simpangan baku dari data panjang benih

Y = rata-rata panjang benih

4. Koefisien Keragaman Berat

Variasi ukuran berat benih dinyatakan dalam koefisien keragaman. Koefisien keragaman berat benih dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berdasarkan Baras *et al.* (2011):

$$\text{KKB} = (S/Y) \times 100\%$$

Keterangan:

KKB = koefisien keragaman berat (%)

S = simpangan baku dari data berat benih

Y = rata-rata berat benih

5. Potensi Kanibalisme

Potensi kanibalisme dapat dihitung berdasarkan jumlah benih dengan ukuran tubuh 4-6 cm atau lebih (*jumper*) dari pada ukuran benih rata-rata pada akhir percobaan Król & Zakes (2015).

$$\text{Potensi Kanibalisme (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berukuran besar (ekor)}}{\text{Jumlah akhir benih (ekor)}} \times 100\%$$

6. Kelulushidupan (*Survival rate*)

Kelangsungan hidup adalah jumlah peluang hidup benih selama 2 minggu masa pemeliharaan dari masing-masing perlakuan dan kelompok. Kelangsungan hidup dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kelulushidupan (\%)} = \frac{\text{Jumlah akhir benih (ekor)}}{\text{Jumlah awal benih (ekor)}} \times 100\%$$

7. Kategori Ukuran Ikan

Setelah masa pemeliharaan selama 2 minggu, selanjutnya ikan uji yang dipanen dikategorikan berdasarkan ukurannya. Kategori ukuran yang dimaksud yakni benih ukuran kecil (1-3 cm), sedang (3-4 cm), dan besar (4-6 cm).

8. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan DO. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap 3 hari sekali pada pagi dan sore hari.

3.6. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh penambahan hormon estradiol-17 β terhadap parameter pengukuran, maka koefisien keragaman panjang, koefisien keragaman berat, potensi kanibalisme, kelulushidupan, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, dan kategori ukuran ikan dianalisis ragam. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova) dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan kelompok waktu terhadap parameter. Apabila hasil uji Anova menyatakan terdapat perbedaan nyata antara perlakuan dan kelompok ulangan terhadap parameter, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan. Sementara itu, parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Aplikasi hormon estradiol-17 β dengan dosis 0, 30, dan 60 mg/kg pakan belum dapat menurunkan potensi kanibalisme pada benih lele sangkuriang. Akan tetapi, kelompok waktu pemijahan berbeda dapat memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, potensi kanibalisme, dan kelulushidupan benih lele sangkuriang.

5.2. Saran

Untuk penelitian tentang aplikasi hormon estradiol untuk menekan kanibalisme benih lele pada budi daya skala massal sebaiknya digunakan dosis yang tidak terlalu jauh antar perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aidil, D., Zulfahmi, I., & Muliari, M. 2016. Pengaruh suhu terhadap derajat penetasan telur dan perkembangan larva benih lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*. var. sangkuriang). *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 5(1) : 30-33.
- Astriaana, W., Apriani, Y. D., Rahmawati, N., Makri, M., Mersi, M., & Fatiqin, A. 2021. Kebiasaan makan dan fekunditas benih lele lokal (*Clarias batrachus*) di perairan sawah SP. Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. 434-445.
- Baras, E., del Aguila, D. V. S., Naranjos, G. V. M., Dugué, R., Koo, F. C., Duponchelle, F., & Nuñez, J. 2011. How many meals a day to minimize cannibalism when rearing larvae of the amazonian catfish *Pseudoplatystoma punctifer*? the cannibal's point of view. *Aquatic Living Resources*, 24(4) : 379-390.
- Bruton, M. 1979. The Food and Feeding Behaviour of *Clarias* sp. (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, with Emphasis on its Role as a Predator of Cichlids. *The Transactions of the Zoological Society of London*, 35(1) : 47-114.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI : 01- 6484.4 – 2014. *Benih Lele Dumbo (Clarias sp.) Bagian 4 :Produksi Benih*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI : 01- 6484.4 – 2000. *Produksi Benih Benih Lele Dumbo (Clarias gariepinus X .C fuscus) Kelas Benih Sebar*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Dedi, A. K., Suryani, A., & Cahyadi, E. R. 2015. Prospek pengembangan pembenihan benih lele (*Clarias* sp.) di Desa Babakan Kecamatan Ciseeng Kabupaten Bogor. *Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 10(1) : 22-33.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.

- Filby, A. L., Paull, G. C., Searle, F., Ortiz-Zarragoitia, M., & Tyler, C. R. 2012. Environmental estrogen-induced alterations of male aggression and dominance hierarchies in fish: a mechanistic analysis. *Environmental Science & Technology*, 46(6) : 3472-3479.
- Forsatkar, M. N., Abedi, M., Nematollahi, M. A., & Rahbari, E. 2014. Effect of Testosterone and fluoxetine on aggressive behaviors of fighting fish, *Betta splendens*. *International Journal of Aquatic Biology*, 1(6) : 289-293.
- Harianty. 2017. Variasi padat tebar dan jenis pakan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele dumbbo (*Clarias gariepinus*). *Juristek*, 6(1) : 147-159.
- Hecht, T., & Appelbaum, S. 1988. Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larval and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae: Pisces) under controlled conditions. *Journal of Zoology*, 214 (1) : 21-44.
- Hermawan, T. E. S. A., Sudaryono, A., & Prayitno, S. B. 2014. Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3) : 35-42.
- Huda, B., & Farikhah. 2013. *Budi Daya Lele Super Lengkap*. Familia (Grup Relasi Inti Media, Anggota IKAPI). Yogyakarta. 219 hlm.
- Huhman, K. L. 2006. Social conflict models: can they inform us about human psychopathology? *Hormones and Behavior*, 50(4) : 640-646.
- I'tishom, R. 2008. Pengaruh sGnRHa+ domperidon dengan dosis pemberian yang berbeda terhadap ovulasi benih mas (*Cyprinus carpio* L.) strain punten. *Berkala Ilmiah Perikanan*, 3(1) : 9-16.
- Karimah, U., & Samidjan, I. 2018. Performa pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) yang diberi jumlah pakan yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1) : 128-135.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Kelautan dan Perikanan Dalam Angka 2018*. Sidatik KKP. Jakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. *Laporan Kinerja (LKj) Direktorat Produksi Tahun 2014*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta. 177 hlm.
- Kordi, K. M. G. H. 2009. *Budi Daya Perairan*. Citra Ditya Bakti. Bandung. 546 hlm.

- Król J., & Zake Z. 2015. Effect of dietary l-tryptophan on cannibalism, survival and growth in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) post-larvae. *Aquaculture International*, 24(2) : 441-451.
- Lestari, T. P., & Dewantoro, E. 2018. Pengaruh suhu media pemeliharaan terhadap laju pemangsaan dan pertumbuhan larva benih lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ruaya*, 6(1) : 14-22.
- Mahyuddin, K. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 171 hlm.
- Mahyuddin, K. 2018. *Panen Lele di Berbagai Wadah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 82 hlm.
- Manggo, M. F. J. 2021. *Efektivitas penggunaan estradiol-17 β dan tepung kedelai terhadap pengendalian perilaku kanibal benih lele (*Clarias gariepinus*)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. 40 hlm.
- Marciano, A., Tropea, C., & López Greco, L. S. 2018. Effect of multiple spawning on female reproductive output and offspring quality in a freshwater caridean shrimp with direct development. *Invertebrate Biology*, 137(1) : 66-77.
- Naumowicz, K., Pajdak, J., Terech-Majewska, E., & Szarek, J. 2017. Intra-cohort cannibalism and methods for its mitigation in cultured freshwater fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27(1) : 193-208.
- National Center for Biotechnology Information. 2021. PubChem compound summary for CID 5757, *Estradiol*. Retrieved April 13, 2021 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Estradiol>
- Nugroho, R. A. 2016. *Dasar-Dasar Endokrinologi*. Mulawarman University Press. Samarinda. 145 hlm.
- Peterson, M. P., Rosvall, K. A., Choi, J. H., Ziegenfus, C., Tang, H., Colbourne, J. K., & Ketterson, E. D. 2013. Testosterone affects neural gene expression differently in male and female juncos: a role for hormones in mediating sexual dimorphism and conflict. *PLoS One*, 8(4) : e61784.
- Putri, H. K., Zairin Jr, M., Carman, O., & Diatin, I. 2020. The use of different 17 β -estradiol hormone doses and water temperatures to control cannibalism in catfish *Clarias gariepinus* seed. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 19(2) : 171-180.
- Qian, X., Cui, Y., Xie, S., Lei, W., Zhu, X., Xiong, B., & Yang, Y. 2002. Individual variations in growth, food intake and activity in juvenile chinese sturgeon *Acipenser sinensis* gray. *Journal of Applied Ichthyology*, 18(4-6) : 695-698.

- Rahmadiyah, T., Zairin Jr, M., Alimuddin, A., & Diatin, I. 2019. Aggressive and cannibalistic behavior of african catfish larvae: effect of different doses of methyltestosteron injecting to female broodstock and larval stocking densities. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2) : 182-192.
- Rosalina, D. 2014. Analisis kelayakan usaha budi daya ikan lele di kolam terpal di Desa Namang Kabupaten Bangka Tengah. *Maspari Journal*, 6(1) : 20-24.
- Sinjal, H., Ibo, F., & Pangkey, H. 2014. Evaluasi kombinasi pakan dan estradiol-17 β terhadap pematangan gonad dan kualitas telur benih lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 1(1) : 97-112.
- Siregar, K. N. 2018. *Pengendalian kanibalisme benih lele afrika Clarias gariepinus menggunakan hormon estradiol-17 β dan pengaturan padat tebar*. (Disertasi), Bogor Agricultural University (IPB). Bogor. 44 hlm.
- Smith, C., & Reay, P. 1991. Cannibalism in teleost fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 1(1) : 41-64.
- Solomon, R. J., & Udoji, F. C. 2011. Canibalism among cultured african catfishes (*Heterbranchus longifillis* and *Clarias gariepinus*). *Nature and Science*, 9 (9) : 1-13.
- Suchowsky, G. K., Pegrassi, L., & Bonsignori, A. 1971. Steroids and aggressive behaviour in isolated male and female mice. *Psychopharmacologia*, 21 (1) : 32-38.
- Suprayudi, M. A., Faisal, B., & Setiawati, M. 2013. Pertumbuhan benih nila merah yang diberi pakan mengandung selenium organik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1) : 48-53.
- Utomo, N. B. P., & Setiawati, M. 2013. Peran tepung benih dari berbagai bahan baku terhadap pertumbuhan lele sangkuriang *Clarias* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2) : 158-168.
- Van Damme, P., Appelbaum, S., & Hecht, T. 1989. Sibling cannibalism in koi carp, *cyprinus carpio* l. larvae and juveniles reared under controlled conditions. *Journal of Fish Biology*, 34(6) : 855-863.
- Wang, N., Hayward, R. S., & Noltie, D. B. 1998. Variation in food consumption, growth, and growth efficiency among juvenile hybrid sunfish held individually. *Aquaculture*, 167(1-2) : 43-52.
- Yang, S., Yang, K., Liu, C., Sun, J., Zhang, F., Zhang, X., & Song, Z. 2015. To what extent is cannibalism genetically controlled in fish? a case study in juvenile hybrid catfish *Silurus meridionalis-asotus* and the progenitors. *Aquaculture*, 437 : 208-214.

Zonneveld, N., Huisman, E. A., & Boon, J. H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budi Daya Benih*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.