

**STUDI KANIBALISME PADA BENIH IKAN GABUS STADIA AWAL
Channa striata (Bloch, 1793) MELALUI KOMBINASI PEMBERIAN
ESTRADIOL-17 β DAN PADAT TEBAR YANG BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

Asmir Khadavi
1714111037



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

STUDI KANIBALISME PADA BENIH IKAN GABUS STADIA AWAL *Channa striata* (Bloch, 1793) MELALUI KOMBINASI PEMBERIAN ESTRADIOL-17 β DAN PADAT TEBAR YANG BERBEDA

Oleh

Asmir Khadavi

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu ikan yang memiliki distribusi luas. Ikan ini bersifat predator (memangsa ikan yang lebih kecil dari tubuhnya termasuk spesiesnya sendiri). Walaupun demikian, ikan ini banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi mencapai 25 %. Daging ikan gabus juga mengandung albumin yang dapat digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Ikan gabus memiliki sifat kanibalisme yang berdampak pada rendahnya tingkat kelangsungan hidup, terutama pada stadia benih. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 3 perlakuan dosis hormon estradiol-17 β yang disemprotkan ke pakan komersil dan 3 perlakuan padat tebar yang berbeda dengan 3 ulangan. Perlakuan estradiol-17 β berbeda dosis dengan 0 mg/kg pakan (E1), 15 mg/kg pakan (E2), 30 mg/kg pakan (E3), dan padat tebar berbeda dengan 2 ekor/liter (K2), 8 ekor/liter (K2), dan 16 ekor/liter (K3). Hasil penelitian ini pada perlakuan padat tebar berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tipe kanibalisme 1, kematian akibat faktor lain dan kelangsungan hidup. Adapun pada perlakuan estradiol-17 β menunjukkan adanya yang berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme, dan interaksi antara estradiol-17 β yang dikombinasikan dengan padat tebar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup.

Kata kunci: benih ikan gabus, predator, kanibalisme, estradiol-17 β , padat tebar.

ABSTRACT

STUDY OF CANNIBALISM IN EARLY STAGE OF CORKS FISH FEEDING *Channa striata* (Bloch, 1793) THROUGH DIFFERENT COMBINATIONS OF ESTRADIOL-17 β ADDITION AND STOCKING DENSITY

By

Asmir Khadavi

Snakehead fish (*Channa striata*) is a fish that has a wide distribution. This fish is predatory (preying on fish that are smaller than its body, including its own species). Even so, this fish is much loved by the public because it has a high protein content of up to 25%. Snakehead fish meat also contains albumin which can be used to speed up the wound healing process. Snakehead fish has cannibalism which results in a low survival rate, especially in the fry stage. This research was conducted using a completely randomized factorial design (RFD) with 3 treatments of estradiol-17 β hormone doses sprayed on commercial feed and 3 different treatments of stocking density with 3 replications. Estradiol-17 β treatment with different doses of 0 mg/kg of feed (E1), 15 mg/kg of feed (E2), 30 mg/kg of feed (E3), and different stocking densities with 2 individuals/liter (K2), 8 individuals/ liter (K2), and 16 head/liter (K3). The results of this study at different stocking density treatments showed a significant effect on cannibalism type 1, mortality due to other factors and survival. The estradiol-17 β treatment showed a significant difference in the potential for cannibalism, and the interaction between estradiol-17 β combined with stocking density had a significant effect on survival rates.

Keywords: snakehead fish fry, predator, cannibalism, estradiol-17 β , stocking density.

**STUDI KANIBALISME PADA BENIH IKAN GABUS STADIA AWAL
Channa striata (Bloch, 1793) MELALUI KOMBINASI PEMBERIAN
ESTRADIOL-17 β DAN PADAT TEBAR YANG BERBEDA**

Oleh

Asmir Khadavi

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
2023**

Judul Skripsi

: **STUDI KANIBALISME PADA BENIH IKAN GABUS STADIA AWAL *Channa striata* (Bloch, 1793) MELALUI KOMBINASI PEMBERIAN ESTRADIOL -17 β DAN PADAT TEBAR YANG BERBEDA**

Nama

: Asmir Khadavi

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1714111037

Program Studi

: Budi daya Perairan

Jurusan

: Perikanan dan Kelautan

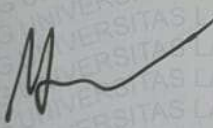
Fakultas

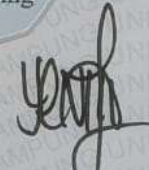
: Pertanian




MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.d.
NIP 198309232006042001


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

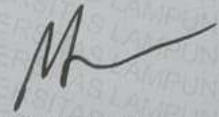
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si
NIP 197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

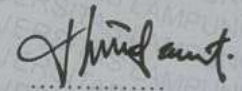
Ketua : Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.d.



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



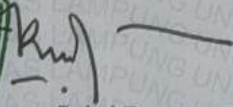
Penguji
Bukan Pembimbing : Limin Santoso, S.Pi., MSi.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Karwan Sukri Banuwa, M. Si.
NIP. 1961020198631002



Tanggal lulus ujian skripsi: 31 Maret 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni, gagasan, persamaanan, 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 dipublikasi 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 Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 19 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Asmir Khadavi

NPM. 1714111037

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung, pada 18 Februari 2000 sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Azwarman dan Ibu Zunirni. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis yaitu Taman Kanak-Kanak (TK) Dharma Wanita Pesisir Tengah (2004-2005), Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Kampung Jawa (2005-2011), Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 2 Pesisir Tengah (2011-2014), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Daarut-taqwa Cibinong (2014-2017).

Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP) di Program Studi Budi daya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama masa studi, penulis juga aktif dalam organisasi, tingkat jurusan Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota Bidang Kerohanian periode kepengurusan 2018-2019 dan pada tahun kedua kepengurusan penulis diamanahkan menjadi Ketua Bidang Kerohanian periode kepengurusan 2019-2020. Pada Juli 2020 penulis melakukan kegiantan Praktik Umum (PU) di Balai Benih Ikan (BBI) Natar. Pada Januari 2021 penulis melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kampung Jawa, Kecamatan Pesisir Tengah, Kabupaten Pesisir Barat, Krui, Lampung. Pada Maret -Mei 2022 penulis melakukan penelitian di Laboratorium Budi daya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Studi Kanibalisme pada Benih Ikan Gabus *Stadia* Awal

Channa striata (Bloch, 1793) Melalui Kombinasi Pemberian Estradiol-17 β dan Padat Tebar yang Berbeda”.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur rahmat dan hidayat Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tua saya, Bapak Azwarman dan Ibu Zunirni yang sangat saya sayangi dan cintai, atas segala keikhlasan di setiap pengorbanan, dukungan, dan doa yang tak terputus untuk anak laki-laki-mu ini sehingga dapat menyelesaikan studinya dan mendapatkan gelar sarjana.

Kakakku, Andri Agasy, yang selalu memberikan doa terbaik, semangat dan dukungan untuk menyelesaikan skripsinya ini, dan adik sepupuku Rosa Agri Rahayu yang selalu menunggu kakaknya menyelesaikan masa studinya.

Sahabat-sahabat dan teman-temanku yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa untuk saya.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

MOTTO

Allah tidak akan menguji hamba-Nya di luar batas kemampuan hamba-Nya.

(Al-Baqarah: 286)

Jangan tuntutan Tuhan-mu karena tertundanya keinginanmu, tapi tuntutan dirimu karena menunda adabmu kepada-Nya.

(Ibnu Atha'illah as-Sakandari)

Selalu persiapkan diri untuk kemungkinan terburuk karena rencana indah akan selalu kalah dengan apa yang Tuhan rasa yang terbaik.

(Fiersa Besari)

SANWACANA

Puji syukur saya ucapkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat-Nya sehingga saya mampu menyusun skripsi yang berjudul "Studi Kani-balisme pada Benih Ikan Gabus *Stadia* Awal *Channa striata* (Bloch, 1793) Melalui Pemberian Kombinasi Estradiol-17 β dan Padat Tebar yang Berbeda" dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi dukungan, bantuan, dan juga bimbingannya:

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. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, kritik saran, arahan, dan waktu untuk selalu membimbing saya sehingga proses penyelesaian skripsi berjalan dengan sebaik-baiknya.
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua atas ilmu, arahan, kritik saran, dan waktu yang diberikan sehingga mempermudah proses penyelesaian skripsi.
5. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. selaku Pembahas Ujian Skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik dan saran serta masukan dalam penyelesaian skripsi.
6. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, kritik saran, dan arahnya.

7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang sudah turut membantu kelancaran selama penyelesaian skripsi.
8. Bapak Azwarman dan Ibu Zunirni yang selalu memberikan doa, dukungan, saran dan segala yang dibutuhkan.
9. Abang Andri dan adik sepupuku Rosa Agri Rahayu yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat untuk mengerjakan skripsi.
10. Putri Chesilia Azani yang selalu memberi semangat, dukungan, dan doa untuk menyelesaikan skripsi.
11. Teman penelitianku Widya Angga dan Ari Yuliansyah yang saling memberikan penyemangat di saat lelahnya penelitian dan saat mengerjakan skripsi.
12. Adik tingkatku, Aryanti, Azizah, dan Puput yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian dan memberi arahan dalam menyelesaikan skripsi.
13. Teman seperjuanganku, Iqbal, Ari, Heksa, Tyas, Irfan, Alfin, Alviansyah, Fikri, Bobby, Widya, Inas, Tika, Yeti, Diyah, serta seluruh keluarga Flying Dutchman 2017 yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Sermoga 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, 19 Juni 2023
Yang membuat pernyataan

Asmir Khadavi
NPM. 1714111037

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Biologis Ikan Gabus	10
2.2 Kanibalisme.....	11
III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	18
3.4.2 Persiapan Ikan Uji.....	19
3.4.3 Penyediaan Hormon Estradiol-17 β	19

3.4.4 Pemeliharaan Ikan.....	20
3.4.5 Pengamatan Ikan Mati	20
3.5 Parameter Uji.....	21
3.5.1 Kanibalisme	21
3.5.2 Tipe Kanibalisme	21
3.5.3 Potensi Kanibalisme	22
3.5.4 Kematian Akibat Faktor Lain	22
3.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup	23
3.5.6 Kualitas Air.....	23
3.6 Analisa Statistik.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1.1 Kanibalisme	25
4.1.2 Tipe Kanibalisme	26
4.1.3 Potensi Kanibalisme	29
4.1.4 Kematian akibat Faktor Lain	30
4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup	32
4.1.6 Kualitas Air.....	33
4.2 Pembahasan	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	4
2. Ikan Gabus	10
3. Faktor populasi dan lingkungan yang memengaruhi kanibalisme	12
4. Respon penyebab stres ikan	16
5. Tata letak wadah pemeliharaan ikan gabus.....	18
6. Kematian akibat kanibalisme ikan gabus.....	20
7. Kematian akibat faktor lain.....	21
8. Kanibalisme benih gabus dengan perlakuan estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda.....	25
9. Kanibalisme benih gabus dengan perlakuan padat tebar berbeda.....	26
10. Kanibalisme tipe 1 benih gabus dengan perlakuan estradiol-17 β dengan dosis berbeda.....	27
11. Kanibalisme tipe 1 benih gabus dengan perlakuan padat tebar berbeda.....	27
12. Kanibalisme tipe 2 pada benih gabus dengan perlakuan hormon estradiol-17 β dengan dosis berbeda.....	28
13. Kanibalisme tipe 2 pada benih gabus dengan perlakuan padat tebar berbeda.....	28
14. Potensi kanibalisme pada benih gabus dengan perlakuan estradiol-17 β dosis berbeda.....	29
15. Potensi kanibalisme pada benih gabus dengan perlakuan padat tebar berbeda.....	30
16. Kematian akibat faktor lain pada benih gabus dengan perlakuan estra-diol-17 β dosis berbeda.....	31
17. Kematian akibat faktor lain pada benih gabus dengan perlakuan padat tebar berbeda.....	31
18. Tingkat kelangsungan hidup dengan perlakuan estradiol-17 β dengan dosis berbeda.....	32
19. Tingkat kelangsungan hidup pada benih gabus dengan perlakuan padat tebar berbeda.....	33
20. Pengukuran suhu air.....	63
21. Pengukuran nitrat air.....	63

22. Hormon estradiol.....	63
23. Penimbangan hormon estradiol.....	63
24. Pakan uji.....	63
25. Penimbangan pupuk.....	63
26. Aklimatisasi ikan.....	64
27. Pemasangan aerasi.....	64
28. Pembersihan wadah penelitian.....	64
29. Penimbangan pakan.....	64
30. Rak <i>tube</i>	64
31. Alkuhol 95%.....	64
32. <i>Tube</i>	65
33. Botol <i>spray</i>	65
34. Mikropipet.....	65
35. Gelas ukur.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat penelitian	16
2. Bahan penelitian.....	17
3. Rancangan penelitian	18
4. Kualitas air	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data penelitian	54
2. Uji statistik kanibalisme	55
3. Uji statistik kanibalisme tipe 1	56
4. Uji statistik kanibalisme tipe 2	57
5. Uji statistik potensi kanibalisme	58
6. Uji statistik kematian akibat faktor lain	59
7. Uji statistik survival rate	61
8. Dokumentasi penelitian.....	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu ikan yang memiliki distribusi luas seperti dari China, India, Srilangka, Filipina, Nepal, Burma, Pakistan, Malaysia, dan Indonesia. Di Indonesia ikan gabus banyak dijumpai di berbagai perairan, seperti sungai, danau, dan rawa-rawa (Jamal *et al.*, 2022). Ikan gabus bersifat predator dan memangsa ikan yang lebih kecil dari tubuhnya, termasuk spesiesnya sendiri. Walaupun demikian, ikan ini banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi mencapai 53,17% (Nurilmala *et al.*, 2020). Daging ikan gabus juga mengandung albumin yang dapat digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan luka (Rahayu *et al.*, 2016), kandungan albumin mencapai 21% (Jamal *et al.*, 2022). Selain itu ikan gabus memiliki nilai yang ekonomis di Indonesia yaitu dengan kisaran harga antara Rp30.000,00–60.000,00 (Rahayu *et al.*, 2021). Potensi tersebut menjadi dasar budi daya ikan gabus secara intensif, dengan pemeliharaan yang membutuhkan padat tebar ikan tinggi. Namun, ikan gabus memiliki sifat kanibal yang berdampak pada rendahnya tingkat kelangsungan hidup, terutama pada stadia benih.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi sifat kanibalisme benih ikan gabus adalah dengan menggunakan hormon yang memiliki fungsi mengurangi agresivitas, salah satunya yaitu hormon estradiol-17 β . Hormon ini memiliki sifat anti depresi dan anti kecemasan, hormon estradiol-17 β juga diketahui dapat mengurangi stres dan tingkah laku agresif pada ikan (Siregar *et al.*, 2021). Pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis 50 mg/kg pakan pada suhu 28°C telah terbukti mampu

mengurangi sifat kanibalisme pada benih ikan lele (Putri *et al.*, 2020). Selain itu, pemberian hormon estradiol-17 β dapat menurunkan tingkat mortalitas dan kanibalisme pada benih ikan lele pada padat tebar tinggi dengan dosis 30 mg/kg pakan dan padat tebar 150 ekor/liter (Siregar *et al.*, 2021).

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi kanibalisme yaitu mengatur padat tebar (Siregar *et al.*, 2021), manajemen pakan, dan mempertahankan kualitas air yang baik (Rahmadya *et al.*, 2015) sehingga meningkatkan laju pertumbuhan serta kelangsungan hidup pada benih ikan gabus (Akbar *et al.*, 2020). Padat tebar 2 ekor/liter dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup hingga 87,78% serta mempercepat pertumbuhan pada benih ikan baung sebesar 2,05 g (Purnianto, 2022). Menurut Salihin *et al.* (2021) padat tebar yang berbeda sangat memengaruhi efisiensi pakan pada belut sawah, yaitu dengan padat tebar belut rendah (10 ekor/m²) akan meningkatkan efisiensi pakan sehingga akan menekan kanibalisme pada belut sawah. Menurut Nopras (2020) padat tebar yang tinggi akan menyebabkan terjadinya agresivitas antar ikan dan menyebabkan terjadinya kanibalisme. Berdasarkan uraian yang ada maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan hormon estradiol-17 β dan padat tebar yang berbeda untuk mengetahui efektivitas terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

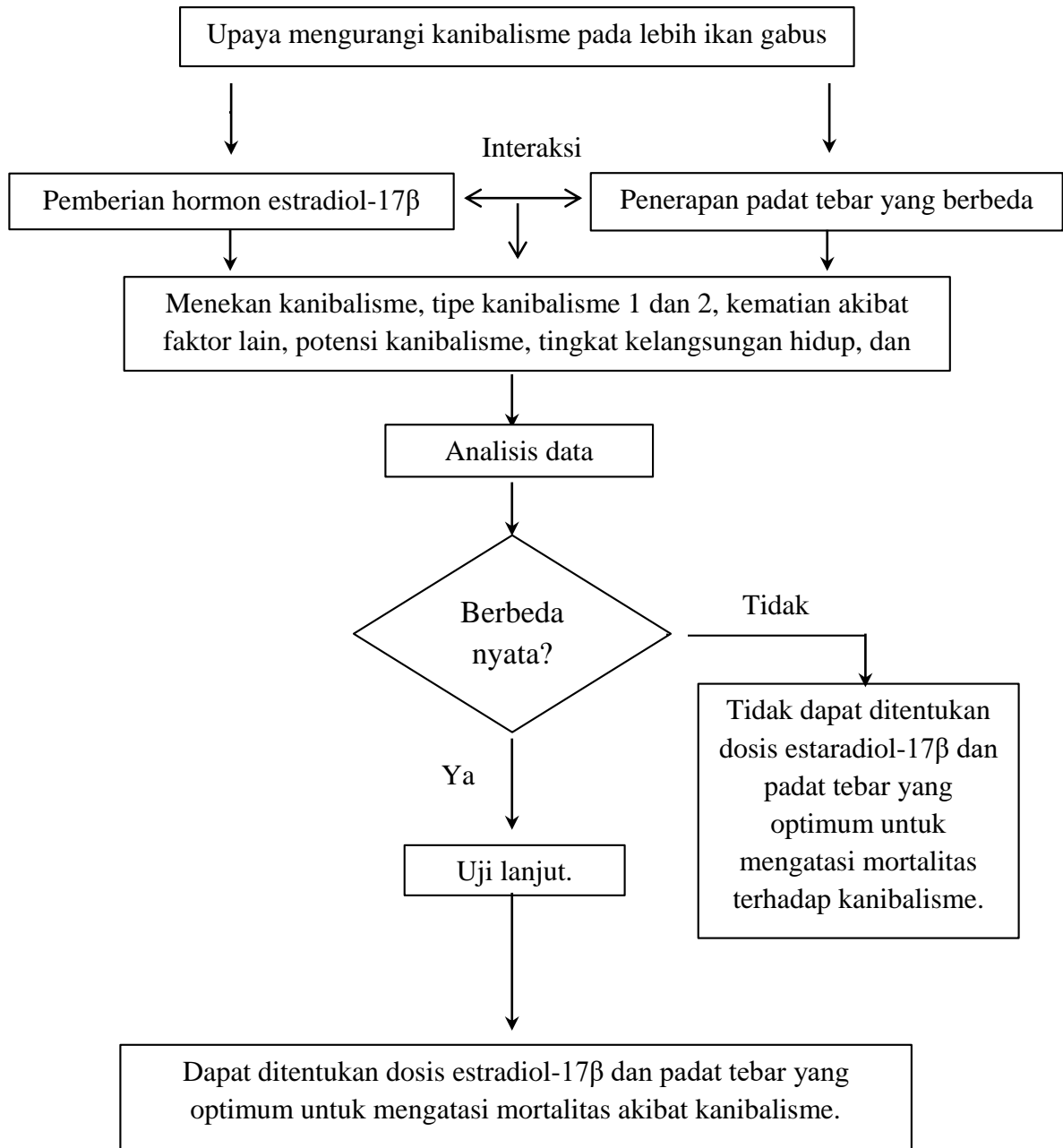
1. Mengevaluasi kanibalisme pada benih gabus dengan perlakuan estradiol-17 β dosis berbeda, padat tebar berbeda, dan interaksinya.
2. Menentukan perlakuan terbaik untuk mengurangi kanibalisme pada benih ikan gabus

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pembudi daya mengenai upaya pencegahan kanibalisme pada benih ikan gabus melalui pemberian estradiol-17 β dengan kombinasi padat tebar yang berbeda.

1.4 Kerangka Pikir Penelitian

Tingginya mortalitas pada stadia benih gabus diakibatkan oleh kanibalisme merupakan salah satu kendala yang dihadapi para pembudi daya, dimana hal ini berdampak pada berkurangnya hasil panen. Oleh karena itu, salah satu cara yang digunakan untuk menekan kanibalisme dengan menggunakan estradiol-17 β . Estradiol-17 β adalah hormon yang memiliki sifat anti depresi dan anti kecemasan. Hormon ini juga dapat mengurangi stres dan tingkah laku agresif pada ikan, sehingga hormon ini bisa digunakan untuk menekan kanibalisme. Selain menggunakan hormon estradiol-17 β untuk menekan kanibalisme, pengaturan padat tebar pada stadia benih juga bisa digunakan untuk menekan kanibalisme karena padat tebar memengaruhi agresivitas dan ruang gerak pada ikan sehingga mengurangi tingkat stres ikan, terlebih lagi pada ikan karnivora. Padat tebar yang rendah cocok untuk menurunkan tingkat agresivitas pada ikan. Berdasarkan dua faktor tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan estradiol-17 β dan padat tebar berbeda terhadap kanibalisme. Secara umum kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Kanibalisme

1. Pengaruh faktor dosis estradiol-17 β

H₀: semua $A_i = 0$

Pengaruh semua pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, tidak berbeda nyata terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $A_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

2. Pengaruh faktor padat tebar yang berbeda

H₀: semua $B_i = 0$

Pengaruh semua penerapan padat tebar yang berbeda tidak berbeda, nyata terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $B_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh penerapan padat tebar yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

3. Pengaruh interaksi dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda

H₀: semua $AB_i = 0$

Tidak ada pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $AB_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap kanibalisme pada benih ikan gabus.

1.5.2 Tipe Kanibalisme

1. Pengaruh faktor dosis estradiol-17 β

H_0 : semua $A_i = 0$

Pengaruh semua pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, tidak berbeda nyata terhadap tipe kanibalisme 1 dan 2 pada benih ikan gabus.

H_1 : minimal ada satu $A_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap tipe kanibalisme 1 dan 2 pada benih ikan gabus.

2. Pengaruh faktor padat tebar yang berbeda

H_0 : semua $B_i = 0$

Pengaruh semua penerapan padat tebar yang berbeda tidak berbeda, nyata terhadap tipe kanibalisme 1 dan 2 pada benih ikan gabus.

H_1 : minimal ada satu $B_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh penerapan padat tebar yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap tipe kanibalisme 1 dan 2 pada benih ikan gabus.

3. Pengaruh interaksi dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda

H_0 : semua $AB_i = 0$

Tidak ada pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap tipe kanibalisme 1 dan 2 pada benih ikan gabus.

H_1 : minimal ada satu $AB_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap tipe kanibalisme 1 dan 2 pada benih ikan gabus.

1.5.2 Potensi Kanibalisme

1. Pengaruh faktor dosis estradiol-17 β

H₀: semua $A_i = 0$

Pengaruh semua pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, tidak berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $A_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme pada benih ikan gabus.

2. Pengaruh faktor padat tebar yang berbeda

H₀: semua $B_i = 0$

Pengaruh semua penerapan padat tebar yang berbeda tidak berbeda, nyata terhadap potensi kanibalisme pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $B_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh penerapan padat tebar yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme pada benih ikan gabus.

3. Pengaruh interaksi dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda

H₀: semua $AB_i = 0$

Tidak ada pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap potensi kanibalisme pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $B_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap potensi kanibalisme pada benih ikan gabus.

1.5.4 Kematian Akibat Faktor Lain

1. Pengaruh faktor dosis estradiol-17 β

H₀: semua $A_i = 0$

Pengaruh semua pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, tidak berbeda nyata terhadap kematian akibat faktor lain pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $A_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap kematian akibat faktor lain pada benih ikan gabus.

2. Pengaruh faktor padat tebar yang berbeda

H₀: semua $B_i = 0$

Pengaruh semua penerapan padat tebar yang berbeda tidak berbeda, nyata terhadap kematian akibat faktor lain pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $B_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh penerapan padat tebar yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap kematian akibat faktor lain pada benih ikan gabus.

3. Pengaruh interaksi dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda

H₀: semua $AB_i = 0$

Tidak ada pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap kematian akibat faktor lain pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $AB_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap kematian akibat faktor lain pada benih ikan gabus.

1.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

1. Pengaruh faktor dosis estradiol-17 β

H₀: semua $A_i = 0$

Pengaruh semua pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, tidak berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $A_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus.

2. Pengaruh faktor padat tebar yang berbeda

H₀: semua $B_i = 0$

Pengaruh semua penerapan padat tebar yang berbeda, tidak berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $B_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh penerapan padat tebar yang berbeda, yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus.

3. Pengaruh interaksi dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda

H₀: semua $AB_i = 0$

Tidak ada pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus.

H₁: minimal ada satu $AB_i \neq 0$

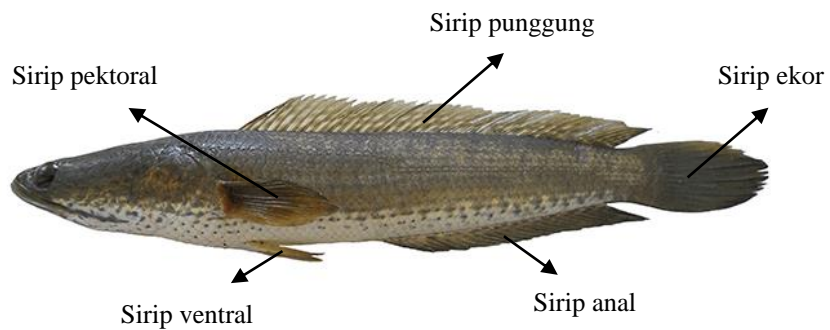
Minimal ada satu pengaruh interaksi antara dosis estradiol-17 β dengan padat tebar yang berbeda terhadap tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologis Ikan Gabus

Ikan gabus adalah ikan air tawar yang bersifat predator dan dijuluki sebagai ikan *sna-kehead* serta tergolong dalam genus *Channa*. Menurut Bloch (1793) dalam Mulyani (2020), klasifikasi ikan gabus adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Channidae
Genus : *Channa*
Spesies : *Channa striata*



Gambar 2. Ikan Gabus
Sumber: Mutia *et al.* (2017)

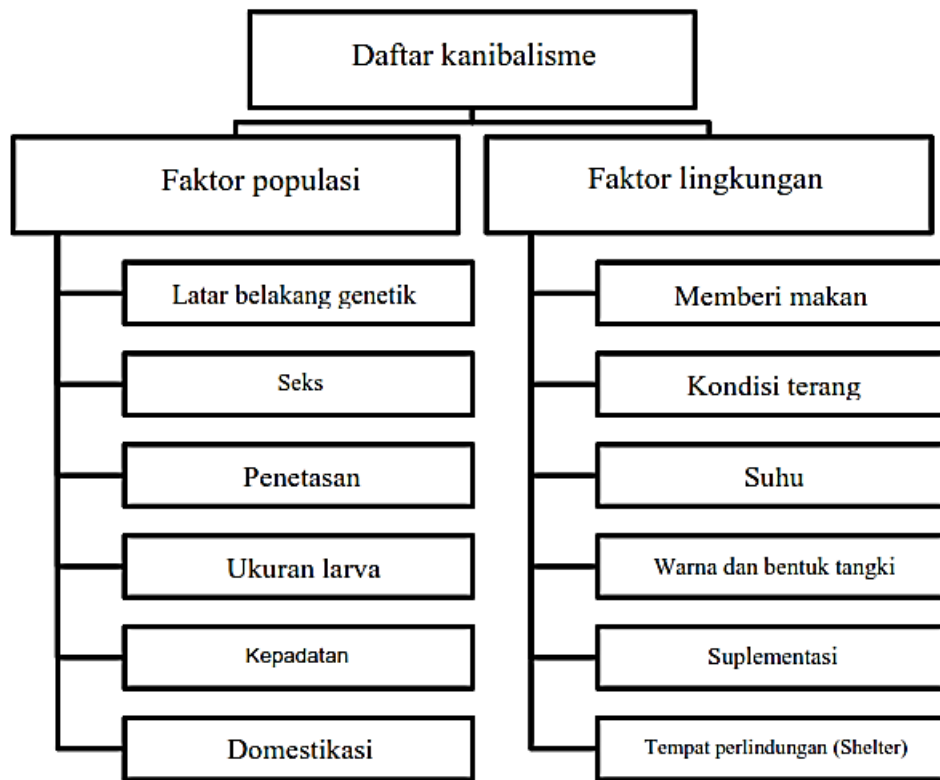
Tubuh ikan gabus memiliki tubuh berwarna coklat hingga hitam pada bagian atas dan coklat muda sampai keputih-putihan pada bagian perutnya. Bagian kepala agak pipih dan bentuknya seperti ular dengan sisik-sisik besar di atas kepalanya, oleh karena itu ikan ini dijuluki sebagai *snakehead*. Pada bagian atas tubuh ikan gabus dari kepala sampai ekor berwarna hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisik bagian bawah tubuh ikan gabus berwarna putih mulai dari dagu hingga ke belakang sirip anal (Gambar 2). Mulut ikan gabus berukuran besar dengan gigi-gigi yang tajam. Sirip punggung memanjang dengan sirip ekor membulat di bagian ujungnya (Akbar, 2022). Ikan ini mampu menghirup oksigen secara langsung karena ikan ini memiliki alat pernafasan tambahan (*breathing organ*) yaitu *diverticula* (Sinaga *et al.*, 2019).

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan karnivora pada umumnya makanan ikan ini yaitu udang, katak, cacing, serangga, dan semua jenis ikan. Pada masa larva ikan gabus memakan zooplankton dan pada ukuran *fingerling* makanannya berupa serangga, udang, dan ikan kecil (Jamal *et al.*, 2022). Ikan gabus dewasa memakan ikan-ikan kecil, keong mas, cacing tanah, berudu, serta beberapa hewan lainnya pada lingkungan alaminya (Safir *et al.*, 2022).

2.2 Kanibalisme

Kanibalisme adalah suatu perilaku agresif hewan untuk bertahan hidup dengan cara memangsa spesies yang sama umumnya terjadi pada fase larva. Kanibalisme ini disebabkan oleh beberapa faktor populasi dan faktor lingkungan, seperti genetik ikan, padat tebar pemeliharaan, dan suhu air (Duk *et al.*, 2017; Pereira *et al.*, 2017). Kanibalisme didefinisikan sebagai tindakan memangsa semua atau individu yang sama. Hal ini dapat terjadi karena adanya perilaku agresif hewan yang dilakukan untuk bertahan hidup, ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi kanibalisme pada suatu organisme salah satunya adalah padat tebar (Pereira *et al.*, 2017).

Kanibalisme didasari oleh dua faktor, yaitu faktor populasi dan faktor lingkungan. Faktor populasi pada kanibalisme yang dipengaruhi oleh faktor genetik akan menjadi predator alami. kanibalisme juga dipengaruhi oleh jenis kelamin terutama pada spesies yang menunjukkan ada perbedaan, seperti ukuran dan warna pada tubuh, pengaruh genotipe betina lebih besar akan terjadinya kanibalisme dari pada genotipe jantan. Selain itu, faktor ukuran dan faktor kepadatan pada pemeliharaan juga memengaruhi terjadinya kanibal. Faktor lingkungan yang memengaruhi terjadinya kanibalisme yaitu ketersediaan pakan, suplemetasi pakan, jadwal pemberian pakan, suhu, intensitas cahaya, warna dan bentuk tangki pemeliharaan, serta kurangnya tempat berlindung dari serangan predator (Gambar 3) (Duk *et al.*, 2017).



Gambar 3. Faktor populasi dan lingkungan yang memengaruhi kanibalisme.
Sumber: Duk *et al.* (2017)

Sifat agresivitas pada ikan yang menyebabkan terjadinya kanibalisme. Sifat kanibalisme pada ikan bertulang sejati diatur oleh hormon androgen, seperti testosteron dan

11-ketotestosteron (11-KT) (Putri *et al.*, 2020). Kanibalisme dalam kegiatan budi daya terbagi menjadi 2 jenis yaitu tipe I, atau yang sering disebut tipe awal dan tipe II. Tipe I terjadi pada fase larva dan terjadi tidak berdasarkan pada keragaman dalam ukuran ikan, melainkan terjadi akibat predisposisi genetik ikan, dimana ikan dilukai oleh ikan yang lain tidak sepenuhnya ditelan atau dikonsumsi. Adapun tipe II adalah akibat adanya pertumbuhan heterogen (tidak merata), dimana ikan yang dilukai oleh ikan lain ditelan utuh (Duk *et al.*, 2017). Kanibalisme terjadi pada stadia larva ikan lele yang berumur 1-2 bulan dapat menyebabkan kematian sebesar 42,5 % dari total awal populasi (Obirikorang, 2014).

2.3. Estradiol 17 β

Estradiol-17 β adalah hormon estrogen yang memiliki sifat anti depresi dan anti keceemasan. Estradiol dikenal untuk mengurangi stres dan tingkah laku agresif pada hewan (Calmarza-Font *et al.*, 2012). Estradiol juga dapat mengurangi kanibalisme melalui penurunan tingkat kadar androgen pada ikan. Pemberian hormon estradiol telah terbukti mampu mengurangi sifat kanibalisme pada beberapa spesies ikan (Putri *et al.*, 2020). Estradiol-17 β adalah hormon steroid yang diproduksi oleh ovarium atau gonad betina dalam jumlah kecil (Musa, 2021) yang berfungsi untuk menurunkan kadar androgen pada tubuh ikan (Putri *et al.*, 2020). Penggunaan hormon estradiol-17 β dapat menurunkan perilaku agresif pada ikan *Betta splendens* (Clotfelter dan Rodriguez, 2006). Paparan hormon 17 α -ethinylestradiol dapat mengurangi perilaku agresif pada ikan zebra *Danio rerio* (Colman *et al.*, 2008).

2.4. Padat tebar

Padat tebar adalah suatu jumlah tebar ikan dalam satu kolam (m^3) pemeliharaan. Ikan ditebar sesuai dengan volume air (ekor/liter). Peningkatan padat tebar dalam suatu kolam pemeliharaan dan penambahan pakan akan memengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Tinggi rendahnya padat tebar suatu organisme dalam suatu

kolam akan berpengaruh pada hasil produksi dan kondisi organisme tersebut (Nopras *et al.*, 2020). Pemanfaatan ruang gerak sangat berpengaruh terhadap tingkah laku, tingkat kelangsungan hidup ikan, dan kondisi ikan. Menurut Hidayatullah *et al.* (2015) perlakuan padat tebar berbeda berpengaruh yang berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak serta bobot mutlak yaitu dengan perlakuan 2 ekor per liter. Padat tebar yang berbeda sangat memengaruhi populasi ikan dalam satu kolam pemijahan terlebih lagi ikan yang bersifat karnivora dan kani-balisme.

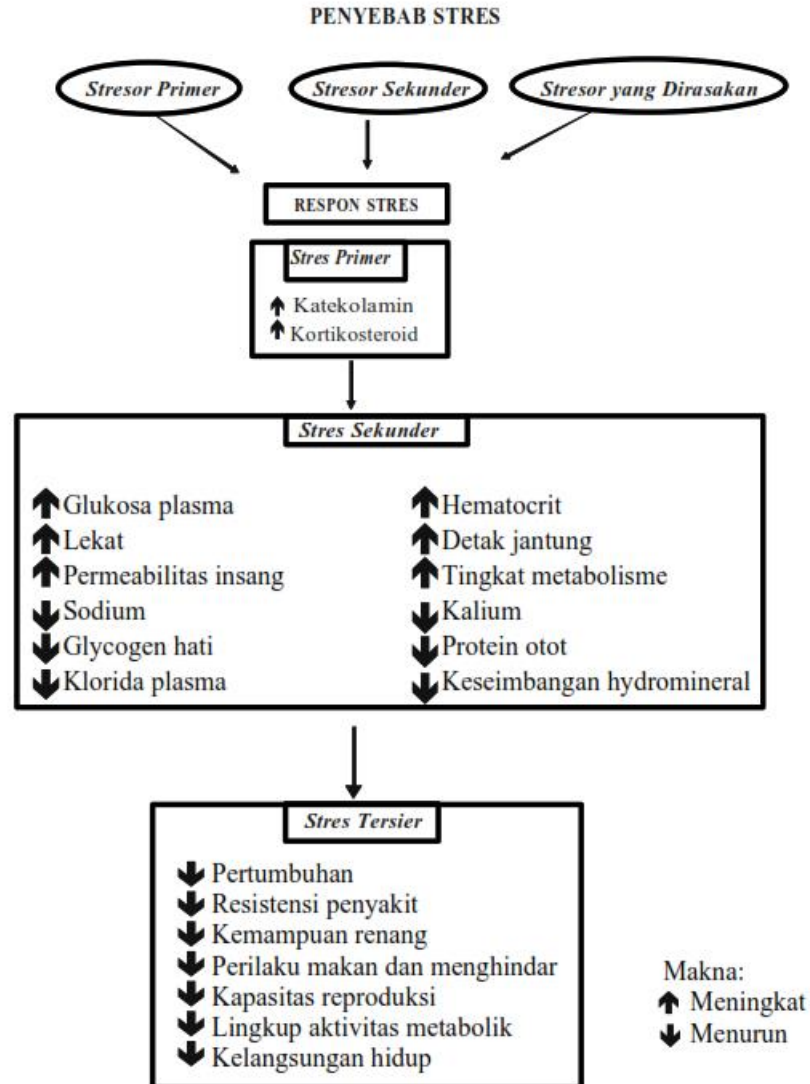
Tingginya padat tebar akan mengakibatkan pertumbuhan larva yang beragam yang berdampak pada persaingan dalam hal mendapatkan makanan, larva yang berukuran lebih besar akan lebih menguasai makanan yang tersedia. Selain itu, dengan ditunjang oleh ukuran tubuh yang lebih besar sehingga kesempatan makannya lebih tinggi dan ikan akan berkembang lebih cepat. Adapun ikan yang lebih kecil kesempatan untuk mendapatkan makanan rendah karena kalah dalam memperebutkan makanan dengan ikan yang berukuran lebih besar. Kondisi yang demikian dapat memicu terjadinya sifat kanibalisme pada benih ikan (Hidayatullah *et al.*, 2015).

2.5 Stres

Stres adalah respon nonspesifik tubuh terhadap ancaman bahaya yang diterima otak untuk mempertahankan keadaan tubuh normal ikan. Stres juga didefinisikan sebagai salah satu perubahan variabel fisiologis yang dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan dalam jangka panjang. Stres disebabkan oleh faktor stres atau stresor yang menyimpang dari keadaan homeostatis yang normal (Gambar 4) (Schreck dan Tort, 2016). Ikan yang mengalami stres akan gelisah dan akan memangsa ikan lain (Portz *et al.*, 2006).

Respon stres pada ikan dibagi menjadi beberapa faktor, seperti stresor primer, stresor sekunder, dan beberapa kasus tersier. Respon stres primer pada ikan melibatkan terlepasnya ketekolomin ke dalam sistem peredaran darah sehingga merangsang hipotala-

mus – hipofisis – interenal (HPI) untuk melepaskan kortikosteroid, seperti kortisol dari jaringan interenal. Respon stres primer memicu respon stres sekunder, seperti meningkatnya glukosa plasma, hematokrit, laktat, detak jantung, aliran darah insang, laju metabolisme, dan menurunnya plasma klorida, natrium, kalium, glikogen hati, dan protein otot. Respon ini biasanya terjadi dalam beberapa menit hingga 1 jam. Kadar gula darah yang tinggi dari hasil stres menstimulasi glukosa plasma dari katekolamin untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat untuk respon menghindar atau melawan dari serangan predator. Respon sekunder pada akhirnya akan meresonansi stres tersier yang menurunkan, laju pertumbuhan, ruang lingkup metabolisme, resistensi penyakit, perubahan perilaku, dan kemampuan bertahan hidup (Gambar 4) (Portz *et al.*, 2006).



Gambar 4. Respon penyebab stres ikan
 Sumber: Portz *et al.* (2006).

Ikan yang mengalami stres yang berlebih sangat memengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan tingkat kanibalisme ikan tersebut khususnya pada ikan karnivora. Mortalitas pada ikan dapat diakibatkan oleh tingginya tingkat stres pada ikan karena kondisi lingkungan yang tidak sesuai dan padat tebar yang terlalu tinggi sehingga memengaruhi pertumbuhan ikan (Alfisha *et al.*, 2020). Stres pada ikan dapat terjadi karena beberapa faktor, yaitu kondisi lingkungan yang kurang baik, terkena penyakit, air yang tercemar, dan kurang nutrisi (Lestari *et al.*, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2022 yang bertempat di Laboratorium Budi daya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat-alat penelitian

No	Jenis Alat	Jumlah (Unit)	Kegunaan
1	Kontainer	27	Wadah hewan uji.
2	<i>Blower</i>	1	Penyuplai oksigen.
3	Selang aerasi	27	Membantu penyuplai oksigen.
4	Batu aerasi	27	Membuat gelembung.
5	Buku tulis	1	Mencatat hasil sementara.
6	Selang air	2	Menyipon kontainer.
7	<i>Scopnet</i>	2	Mengambil benih ikan gabus.
8	Kertas label	1	Menandakan kontainer.
9	Tali rapia	1	Mengikat waring.
10	Waring	27	Menutup kontainer.
11	Termometer	2	Mengecek suhu air.
12	pH meter	1	Mengecek pH air.
13	DO meter	1	Mengecek DO air.
14	Timbangan digital	1	Menimbang benih ikan gabus.
15	Penggaris	1	Mengukur panjang benih ikan gabus.
16	Es batu	1	Menganastesi benih ikan gabus.

Tabel 2. Bahan penelitian

No	Jenis Bahan	Kegunaan
1	Air Benih ikan gabus dengan ukuran 6,92±0,49 cm dan 2,38±0,68 g	Media tempat hidup benih ikan gabus
2		Hewan uji
3	Pelet	Pakan komersil
4	Hormon estradiol	Perlakuan estradiol dosis berbeda

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 3 perlakuan dosis hormon estradiol-17 β dan 3 perlakuan padat tebar yang berbeda dengan 3 ulangan yaitu dengan model sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Pengamatan faktor A (estradiol-17 β dosis berbeda) pada taraf ke-i, faktor B (padat tebar berbeda) pada taraf ke-j dan ulangan ke-k.

μ = Rataan umum

A_i = Pengaruh faktor A (estradiol-17 β dosis berbeda) pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B (padat tebar berbeda) pada taraf ke-j

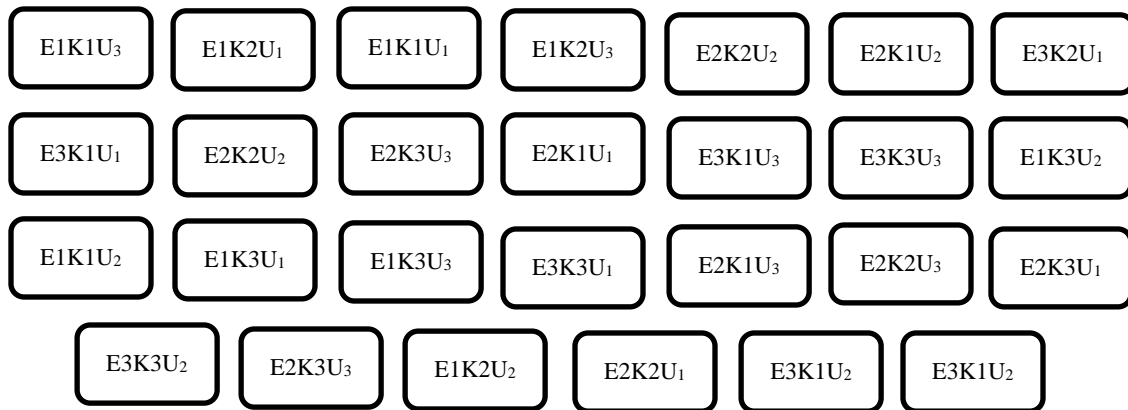
AB_{ij} = Interaksi faktor A (estradiol-17 β dosis berbeda) pada taraf ke-i dan faktor B (padat tebar berbeda) pada taraf ke-j

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada faktor A (estradiol-17 β dosis berbeda) taraf ke-i, faktor B (padat tebar berbeda) taraf ke-j dan ulangan ke-k.

Tabel 3. Rancangan penelitian

Perlakuan/faktor		(B) Padat Tebar (ekor/l) (K)		
		2 (K1)	8 (K2)	16(K3)
(A)	0 (E1)	E1K1	E1K2	E1K3
Dosis Estradiol (mg/kg pakan)	15 (E2)	E2K1	E2K2	E2K3
(E)	30 (E3)	E3K1	E3K2	E3K3

Berikut adalah tata letak pada penelitian ini yang ditentukan dengan metode undian (Gambar 5).



Gambar 5. Tata letak wadah pemeliharaan ikan gabus.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kontainer dengan ukuran $54 \times 36,5 \times 28,5 \text{ cm}^3$ sebanyak 27 buah sebagai wadah pemeliharaan benih ikan gabus. Kemudian kontainer diisi air sebanyak 30 l. Air yang digunakan untuk pemeliharaan adalah air yang telah diberi pupuk dengan merek “Humus Star” kemudian diendapkan selama 24 jam dan diberi aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut, serta menetralkan pH, menumbuhkan plankton dan menormalkan suhu air. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersial, yaitu pakan Fengli 2a dengan kadar protein 41%, ikan gabus yang berumur 6 minggu, dan

hormon estradiol-17 β berbentuk serbuk putih halus diproduksi oleh Argent Chemical Laboratories, USA

3.4.2 Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan gabus berumur 6 minggu yang diperoleh dari pembudi daya gabus di Pringsewu sebanyak 7.020 ekor, panjang rata-rata ikan antara 6,92 \pm 0,49 cm dan berat rata-rata antara 2,38 \pm 0,68 g. Benih tersebut harus dalam keadaan sehat dengan ciri-ciri yaitu bergerak aktif, memiliki nafsu makan, dan tidak terdapat luka pada tubuh. Benih ikan gabus yang digunakan diaklimatisasi terlebih dahulu selama 15-30 menit agar beradaptasi dengan lingkungan baru sebelum dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan. Padat tebar ikan pada setiap wadah pemeliharaan disesuaikan dengan perlakuan yang diberikan.

3.4.3 Penyediaan Hormon Estradiol-17 β

Hormon yang digunakan dalam penelitian ini adalah hormon estradiol-17 β . Hormon ditimbang sesuai dosis yang telah ditentukan, kemudian hormon tersebut dimasukkan ke dalam *tube* yang telah diisi alkohol teknis 96% sebanyak 1 ml. Setelah itu hormon tersebut dilarutkan menggunakan *vortex* hingga terlihat bening, kemudian campuran hormon tersebut dimasukkan ke dalam botol *spray* yang telah diisi 150 ml alkohol teknis 96%, larutan tersebut digunakan untuk 500 g pakan. Selanjutnya larutan hormon yang telah dibuat tersebut diaplikasikan ke pakan dengan cara disemprot. Penyemprotan larutan ke pakan dilakukan secara perlahan dan homogen, lalu pakan tersebut didiamkan selama 20 menit agar larutan terserap ke pakan. Proses pengeringan pakan dilakukan dengan cara menyebarkan pakan secara merata pada permukaan tampah dan didiamkan dalam ruangan selama 24 jam hingga pakan kering dan tidak beraroma alkohol. Setelah pakan kering, pakan disimpan pada wadah tertutup, kemudian disimpan di dalam *freezer* yang bersuhu -20°C.

3.4.4 Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan benih gabus dilakukan dalam wadah pemeliharaan selama 45 hari. Pemberian pakan ikan gabus dilakukan dengan metode *restricted* (dibatasi), yaitu derajat pemberian pakan sebesar 7% dari bobot tubuhnya hingga akhir pemeliharaan. Selama pemeliharaan dilakukan penimbangan bobot tubuh ikan setiap 2 minggu untuk menentukan pemberian pakan, dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan setiap hari serta ganti air setiap satu minggu.

3.4.5 Pengamatan Ikan Mati

Pengamatan kanibalisme dilakukan setelah hari pertama penebaran ikan di wadah pemeliharaan. Ikan yang mati diamati sesuai dengan tipe kanibalismenya. Pengamatan kanibalisme diamati setiap hari. Ikan yang mati digolongkan sesuai dengan ciri tipe kanibalismenya dan kematian normal. Ikan yang hilang dihitung pada akhir pemeliharaan. Tipe kanibalisme 1 memiliki ciri terdapat luka pada bagian tubuh ikan atau terdapat bekas gigitan, ekor ikan hilang dimakan ikan lain (Gambar 6), dan sebagian tubuh dimakan ikan lain. Tipe kanibalisme 2 yaitu ikan yang ditelan oleh ikan lain atau ikan yang hilang pada saat pemeliharaan. Pengamatan kematian akibat faktor lain dilakukan setiap hari. Kematian akibat faktor lain adalah ikan yang mati yang tidak terdapat luka di sekitar tubuhnya melainkan mati akibat kualitas air yang tidak sesuai dan padat tebar yang terlalu tinggi (Gambar 7).



Gambar 6. Kematian akibat kanibalisme ikan gabus.



Gambar 7. Kematian akibat faktor lain.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Kanibalisme

Ikan yang mati akibat kanibalisme selama pemeliharaan dihitung tingkat kanibalismenya setiap hari dan diakumulasikan pada akhir pemeliharaan dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan Obirikorang *et al.* (2014).

$$\text{Kanibalisme} = \frac{X (X_1 + X_2)}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

$X (X_1 + X_2)$ = Jumlah benih hilang dan mati terluka (ekor) (kanibalisme tipe I dan tipe II)

N_0 = Jumlah benih awal (ekor)

3.5.2 Tipe Kanibalisme

Ikan yang mati akibat gigitan ikan lain dan terdapat luka di sekitar tubuhnya dikategorikan ke dalam kanibalisme tipe I, sedangkan ikan yang mati ditelan oleh ikan lain atau hilang selama pemeliharaan dikategorikan ke dalam kanibalisme tipe II. Kedua tipe kanibalisme ini dihitung setiap hari dan akan diakumulasikan pada akhir pemeliharaan dengan menggunakan persamaan (Krol dan Zake, 2016).

$$\text{Tipe I} = \frac{X_1}{N_0} \times 100\%$$

$$Tipe II = \frac{X_2}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

X_1 = Jumlah benih yang mati terluka (ekor)

X_2 = Jumlah benih yang hilang (ekor)

N_o = Jumlah benih awal (ekor)

3.5.3 Potensi Kanibalisme

Ikan yang memiliki tubuh yang lebih besar dari ikan yang lain sehingga berpotensi memakan ikan yang lebih kecil dikategorikan ke dalam potensi kanibalisme. Potensi kanibalisme dihitung dengan persamaan (Krol dan Zake 2016).

$$Potensi\ kanibalisme = \frac{A}{N_t} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Jumlah ikan yang memiliki bobot tubuh yang lebih besar dari ikan lain.

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian.

3.5.4 Kematian Akibat Faktor Lain

Ikan yang mati tidak terdapat bekas luka pada sekitar tubuhnya atau mati akibat perubahan suhu, tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan dikategorikan ke dalam kematian akibat faktor lain. Kematian akibat faktor lain ini dihitung setiap hari dan akan diakumulasikan pada akhir pemeliharaan dengan menggunakan persamaan modifikasi dari (Krol dan Zake, 2016).

$$Kematian\ akibat\ faktor\ lain\ (\%) = \frac{KFL}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

KFL = Jumlah benih yang mati utuh

N_0 = Jumlah benih awal

3.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah salah satu parameter penunjang penelitian ini. Untuk melihat tingkat kelangsungan hidup pada ikan uji selama pemeliharaan ini dapat dihitung berdasarkan persamaan (Rudiyanti dan Ekasari, 2009).

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

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup ikan uji (%)

N_t = Jumlah ikan uji pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah ikan uji pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.6 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini yaitu suhu, DO, nitrat, dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap dua minggu selama masa pemeliharaan ikan.

3.6 Analisa Statistik

Data kanibalisme, tipe kanibalisme, potensi kanibalisme, kematian akibat faktor lain, dan tingkat kelangsungan hidup ditabulasikan kemudian dianalisis sidik ragam (Anova). Jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan beda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut yaitu dengan menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95% dengan aplikasi SPSS versi 21. Adapun data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan menggunakan Microsoft Excel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Estradiol-17 β memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap potensi kanibalisme dan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kanibalisme, kanibalisme tipe 1 dan 2, kematian akibat faktor lain, dan tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan gabus stadia awal. Padat tebar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tipe kanibalisme 1, kematian akibat faktor lain, serta tingkat kelangsungan hidup, dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan kanibalisme, kanibalisme tipe 2, dan potensi kanibalisme. Adapun interaksi antara faktor estradiol-17 β dan padat tebar memberikan pengaruh yang berbeda nyata hanya terhadap tingkat kelangsungan hidup.
2. Pada penelitian ini belum terdapat perlakuan terbaik untuk menekan tingkat kanibalisme pada benih ikan gabus stadia awal.

5.2 Saran

Pemberian estradiol-17 β dengan dosis 0, 15, 30 mg/kg pakan dan padat tebar 2, 8 dan 16 ekor/l belum efektif serta belum optimal untuk menekan sifat kanibalisme pada benih ikan gabus, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan penambahan dosis estradiol-17 β dan mengoptimalkan padat tebar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J. 2022. *Ikan Gabus: Teknologi, Manajemen dan Budi daya*. PT. Pena Persada Kerta Utama. Purwokerto. 41 hlm.
- Akbar, C., Utomo, D. S. C., Hudaidah, S., dan Setyawan, A. 2020. Manajemen waktu dan jumlah pemberian pakan dalam meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan gabus, *Channa striata* (Bloch, 1793). *Journal of Aquatropica Asia*. 5(1): 1-8.
- Alfisha, H. T., Syakirin, B. M., Mardiana, Y. T., Linayani., dan Madusari, B. D. 2020. Penambahan vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*. 18(2): 168-174.
- Augusta, T. S. dan Pernando, R. 2019. Teknik pemijahan ikan gabus (*Channa striata*) di Instalasi Budidaya Ikan Lahan Gambut Desa Garung Pulang Pisau. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 8(1): 13-18.
- Baras, E. dan Jobling, M. 2002. Dynamics of intracohort cannibalism in cultured fishes. *Aquaculture Research*. 33: 461-479.
- Bloch. 1793. Species Fact Sheets *Channa striata*. FAO: Fisheries and Aquaculture Department. <https://www.fao.org/fishery/en/aqspecies/3062/en>. Diakses tanggal 20 Maret 2023.
- Calmarza-Font, I., Lagunans, N., dan Garcia-Segura, L. M. 2012. Antidepressive and anxiolytic activity of selective estrogen receptor modulators in ovariectomized mice submitted to chronic unpredictable stress. *Behavioural Brain Research*. 227: 287–290.

- Campos, D. F., Jesus, T. F., Kochhann, D., Heinrichs, C. W., Coelho, M. M., dan Almeidaival, V. M. F. 2017. Metabolic rate and thermal tolerance in two congeneric Amazon fishes: *Paracheirodon axelrodi* and *Paracheirodon simulans* (Characidae). *Hydrobiologia*. 789: 133-42.
- Clotfelter, E. D. dan Rodriguez, A. C. 2006. Behavioral changes in fish exposed to phytoestrogens. *Environmental Pollution*. 144: 833-839.
- Colman, J. R., Baldwin, D., Jhonson, L., dan Scholz, N. L. 2008. Effects of the synthetic estrogen, 17 α - ethynylestradiol, on aggression and courtship behaviour in male zebrafish *Danio rerio*. *Aquatic Toxicology*. 91: 346-354
- Duk, K., Pajdak, J., Majewska, E. T., dan Szarek, J. 2017. Intracohort cannibalism and methods for its mitigation in cultured freshwater fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 27: 193-208.
- Hartini, S., Sasanti, A. D., dan Taqwa, H. F. 2013. Kualitas air, kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) yang dipelihara dalam media dengan penambahan probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1(2): 192-202
- Hidayatullah, S., Muslim., dan Taqwa, F, H. 2015. Pendederan larva ikan gabus (*Channa striata*) di kolam terpal dengan padat tebar berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 20(1): 61-70.
- Jamal, B. F., Umar, N. A., dan Budi, S. 2022. Analisis kandungan albumin ikan gabus (*Channa striata*) pada habitat sungai dan rawa di Kabupaten Marowali. *Journal of Aquaculture and Enviroment*. 5(1): 14-20.
- Jin, Y., Chen, R., Sun, L., Liu, W., dan Fu, Z. 2009. Photoperiod and temperature influence endocrine disruptive chemicalmediated effects in male adult zebra fish. *Aquatic Toxicology*. 92: 38-43.
- Krol, J. dan Zake, Z. 2016. Effect of dietary l-tryptophan on cannibalism, survival and growth in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) post-larvae. *Aquaculture International*. 24: 441–451
- Lestari, E., Setyawati, T. R., dan Yanti, A. H. 2017. Profil hematologi ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1793). *Protobiont*. 6(3): 283-289

- Mulyadi, M., Sasanti, A. D., dan Yulisman. 2016. The rearing of snakehead (*Channa striata*) with different stocking density in biofloc media. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(2): 159-174
- Mulyani, S. 2020. *Histologi Perkembangan Gonad dan Performa Pertumbuhan Calon Induk Gabus Channa striata (Bloch, 1793) dengan Booster Hormon Pertumbuhan Rekombinan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 51 hlm.
- Musa, A. dan Zamroni, M. 2021. Kadar hormon estradiol dan testosteron ikan ringau (*Datnioides microlepis*) serta sifat monomorfisme. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals*. 336-341.
- Mutia, M.T.M., Gardon, M.P., Faminialagao, C.M., dan Muyot, M.C. 2017. *Stock Assessment of Taal Lake*.
[https://www.fishbase.se/photos/PicturesSummary.php?StartRow=11danID=343dan what=speciesdanTotRec=16](https://www.fishbase.se/photos/PicturesSummary.php?StartRow=11danID=343danwhat=speciesdanTotRec=16). Diakses tanggal 19 Februari 2023.
- Nopras, Y. F., Djauhari, R., dan Gunawan, I. 2020. Intensifikasi benih lele (*Clarias sp.*): kajian padat tebar pada teknologi bioflok skala laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*. 103-116.
- Nurilmala, M., Safithri, M., Pradita, F. T., dan Pertiwi, R. M. 2020. Profil protein ikan gabus (*Channa striata*), toman (*Channa micropeltes*), dan betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(3): 548-557.
- Obirikorang, K., Madkar, H. A., dan Boeateng, A. 2014. A study of intra-cohort cannibalism in juvenile of African catfishes *Clarias gariepinus* under controlled conditions. *International Journal of Science and Technology*. 3: 23-26.
- Pereira, L. S., Agostinho, A. A., dan Winemiller, K. O. 2017. Revisiting cannibalism in fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 27: 499-513.
- Portz, D. E., Woodley, C. M., dan Cech, J. J. 2006. Stress-associated impacts of short-term holding of fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 1-47.

- Purnianto, E. 2022. *Pengaruh Padat Tebar terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Baung Hemibagrus nemurus yang Diberi Pakan Pasta Keong Mas Pomacea canaliculata*. (Skripsi). Universitas Islam Riau. Riau. 10 hlm.
- Putri, H. K., Zairin Jr, M., Carman, O., dan 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.
- Putri, N. A., Utomo, D. S. C., Rahayuni, E., dan Setiowibowo, C. 2022. Aplikasi hormon estradiol untuk pengendalian kanibalisme pada benih lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada budi daya skala massal. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 10(1): 14-24.
- Rahayu, P., Marcelline, F., Sulistyningrum, E., Suhartono, M. T., dan Tjandrawinata, R. R. 2016. Potential effect of striatin (DLBS0333), a bioactive protein fraction isolated from *Channa striata* for wound treatment. *Asian Pacific Journal Tropical Biomedis*. 12 (6): 1001 - 1007.
- Rahmadya, N. D., Burdiardi, T., dan Saputra, A. 2015. Pengendalian kanibalisme pada pemeliharaan benih ikan gabus (*Channa striata*) dengan padat tebar yang berbeda dalam sistem resirkulasi. *Technology and Management of Aquaculture*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/77900>. Diakses tanggal 27 mei 2021.
- Rudiyanti, S., dan Ekasari, A. D. 2009. Pertumbuhan dan survival rate ikan mas (*Cyprinus carpio* linn) pada berbagai konsentrasi pestisida regent 0,3 g. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1): 39-47.
- Safir, M., Suriani, Serdiati, N., dan Ndobe, S. 2022. Pertumbuhan dan kadar albumin ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi jenis pakan segar berbeda. *Journal Perikanan*. 12 (4): 699-709
- Salihin, Adriani, M., dan Slamet. 2021. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan belut sawah (*Monopterus albus*). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*. 2-14.
- Schreck, C. B. dan Tort. 2016. The concept of stress in fish. *Fish Physiology Biology of Stress in Fish*. 35: 1-34.

- Sinaga, E., Suprihatin, dan Saribanon, N. 2019. *Ikan Marga Channa Potensi Sebagai Bahan Nutrasetikal*. UNAS Press. 17 hlm
- Siregar, K. N., Maulana, F., Zairin Jr, M., dan Wadanarni, A. 2021. Controlling the cannibalism of african catfish juvenile by 17- β estradiol hormone administration and the stocking density determination. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 20 (1): 72–81.
- Zakes, Z. 2012. The effect of body size and water temperature on the results of intensive rearing of pike-perch, *Stizostedion lucioperca linnaeus* fry under controlled conditions. *Archives of Polish Fisheries*. 20: 165–172.