

PENINGKATAN PRODUKSI BENIH LELE *Clarias gariepinus* DENGAN MENEKAN KANIBALISME MELALUI PENDEKATAN PADAT TEBAR, FOTOPERIODE DAN HORMON ESTRADIOL-17 β

CECILIA ENY INDRIASTUTI



**ILMU AKUAKULTUR
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.



@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi “**Peningkatan Produksi Benih Lele *Clarias gariepinus* dengan Menekan Kanibalisme Melalui Pendekatan Padat Tebar, Fotoperiode dan Hormon Estradiol-17 β** ” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2020

Cecilia Eny Indriastuti
NRP 161140041

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.



RINGKASAN

CECILIA ENY INDRIASTUTI. Peningkatan Produksi Benih Lele *Clarias gariepinus* dengan Menekan Kanibalisme Melalui Pendekatan Padat Tebar, Fotoperiode dan Hormon Estradiol-17 β . Dibimbing oleh MUHAMMAD ZAIRIN JUNIOR, MUHAMMAD AGUS SUPRAYUDI, ALIMUDDIN dan EDDY SUPRIYONO.

Pembesaran ikan lele secara intensif menuntut ketersediaan benih dalam kuantitas, kualitas dan kontinuitas yang terjamin. Namun demikian, usaha pembenihan ikan lele masih banyak menggunakan cara konvensional dengan kepadatan dan kelangsungan hidup yang masih rendah sehingga produksi benih belum maksimal. Pada awal pemeliharaan larva lele sampai fingerling, kanibalisme yang terjadi masih tinggi, sehingga perlu dicari solusi untuk meningkatkan produktivitas melalui peningkatan padat tebar dan menekan tingkat kanibalisme. Kanibalisme dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu padat tebar dan fotoperiode serta faktor internal yaitu hormon. Padat tebar dapat memengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele. Peningkatan padat tebar pada larva lele sampai 12.000 ekor m⁻² dapat menekan sifat agresif benih lele, namun padat tebar yang lebih tinggi (4.000 ekor m⁻²) pada juvenil lele dapat menyebabkan kanibalisme yang tinggi. Padat tebar mempunyai korelasi negatif dengan pertumbuhan. Selanjutnya cahaya adalah salah satu faktor fisik penting yang memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih lele. Cahaya mendorong tingkat agresi yang lebih tinggi dan menekan pertumbuhan benih lele. Agresi teritorial berkurang pada kondisi gelap, namun demikian kondisi terang tidak berpengaruh signifikan pada mortalitas larva. Kondisi gelap secara signifikan memacu pertumbuhan dan menurunkan kanibalisme benih lele. Hormon estradiol-17 β (E₂) merupakan hormon utama pada betina yang dapat menimbulkan feminisasi pada hewan jantan. Fungsi E₂ dapat juga digunakan sebagai terapi depresi, melalui aktivasi *neuroamine transmitters*. Sementara itu, hormon androgen (testosteron) telah dibuktikan bertanggung jawab untuk beberapa fungsi antara lain tingkah laku agresi. Sifat benih ikan lele yang agresif diduga karena hormon androgen bawaan dari induknya. Pemberian E₂ secara eksogen dapat memengaruhi keseimbangan hormon dalam tubuh, yaitu menekan hormon androgen. Aplikasi kombinasi faktor padat tebar, fotoperiode dan hormon E₂ diharapkan dapat meningkatkan produksi benih lele.

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan penelitian meliputi: (1) Evaluasi kanibalisme dan kelangsungan hidup larva lele *Clarias gariepinus*: pengaruh padat tebar tinggi dan pemberian E₂ dosis berbeda dengan cara perendaman, (2) Evaluasi kanibalisme, kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenil lele *Clarias gariepinus*: pengaruh padat tebar tinggi dan dosis E₂ berbeda melalui pakan, (3) Evaluasi tingkah laku agresif, kanibalisme, kelangsungan hidup dan kinerja pertumbuhan juvenil lele *Clarias gariepinus*: pengaruh fotoperiode dan dosis E₂.

Dua faktor yang diujikan pada penelitian pertama adalah (1) padat tebar: 9.000 dan 12.000 ekor m⁻² serta (2) dosis E₂ (hasil penelitian pendahuluan): 0, 2,5 dan 5 mg L⁻¹ yang diberikan melalui perendaman selama 6 jam di awal pemeliharaan. Larva lele berumur empat hari setelah menetas dipelihara selama 14 hari dengan suhu 28-30 °C. Pakan diberikan secara *ad libitum*. Potensi kanibalisme dilihat dari banyaknya *jumper* di akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan

potensi kanibalisme menurun sejalan dengan peningkatan kadar estradiol dalam tubuh lele. Koefisien keragaman panjang meningkat pada perlakuan kontrol. Laju pertumbuhan spesifik dan panjang relatif pada padat tebar tinggi yang diberi E_2 sama dengan padat tebar lebih rendah. Simpulan dari penelitian ini adalah pemeliharaan larva lele dengan padat tebar 12.000 ekor m^{-2} yang direndam E_2 dosis 2,5 mg L^{-1} selama 6 jam di awal pemeliharaan dapat menurunkan kanibalisme dan memberikan kelangsungan hidup terbaik.

Penelitian kedua mengombinasikan dua faktor, yaitu padat tebar 2.000; 3.000; dan 4.000 ekor m^{-2} (dikodekan dengan 2D; 3D; dan 4D) serta perlakuan pemberian pakan berhormon E_2 dengan dosis 0, 50 dan 100 mg kg^{-1} pakan (modifikasi Hossain dan Afruj (2002); dikodekan dengan E0; E50; dan E100). Penelitian terdiri dari sembilan perlakuan dengan masing-masing empat ulangan. Juvenil lele dipelihara selama 21 hari dengan frekuensi pemberian pakan dua kali dan *feeding rate* 5%. Pada awal dan setiap tujuh hari bobot dan panjang ikan diukur dengan mengambil 30 sampel per akuarium. Kadar E_2 dan glukosa diukur pada hari ke-21. Pada akhir penelitian ikan dipanen dan ukuran dikelompokkan berdasarkan panjang baku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan 3D-E50 dapat menekan sifat agresif teritorial ikan lele dengan potensi kanibalisme terendah. Simpulan dari penelitian ini adalah perlakuan dengan kombinasi 3D-E50 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, bobot mutlak, panjang relatif dan panjang mutlak yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya, namun perlakuan 4D-E50 memberikan *output* benih harapan panen yang lebih tinggi.

Pada penelitian ketiga dilakukan kombinasi dua faktor, yaitu fotoperiode 12L:12D; 24L:0D dan 0L:24D (masing-masing dikodekan dengan K, L dan D) serta perlakuan pemberian pakan berhormon E_2 dengan dosis 0 dan 50 mg kg^{-1} pakan (dikodekan dengan 0; dan 50). Juvenil lele berumur 25 hari dipelihara dengan kepadatan 4.000 ekor m^{-2} selama 28 hari, pemberian pakan dan pengumpulan sampel uji sama dengan penelitian II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelangsungan hidup tertinggi didapatkan pada perlakuan D50 (91%) dan terendah diperlihatkan pada K0 (81,83%). Benih lele yang dipelihara pada kondisi 0L:24D menunjukkan tingkah laku berenang yang lebih aktif dibanding yang dipelihara pada kondisi 24L:0D. Sebaliknya tingkah laku agonistik dan istirahat terlihat lebih tinggi pada lele yang dipelihara pada kondisi 24L:0D dan kondisi 12L:12D. Perlakuan L50 dan D50 memperlihatkan laju pertumbuhan spesifik, panjang relatif, bobot dan panjang akhir, efisiensi pakan dan kandungan E_2 lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Simpulan dari penelitian ini adalah pemeliharaan juvenil lele kombinasi kondisi gelap terus-menerus dengan pemberian hormon E_2 sebanyak 50 mg kg pakan⁻¹ dapat menekan kanibalisme serta memberikan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan terbaik. Simpulan umum dari ketiga penelitian di atas adalah penggunaan padat tebar tinggi pada larva dan juvenil lele dengan penambahan hormon E_2 yang dipelihara dalam kondisi gelap dapat meningkatkan kelangsungan hidup dengan menekan kanibalisme dan memperbaiki kinerja pertumbuhan.

Kata kunci: estradiol-17 β , fotoperiode, kanibalisme, padat tebar, pemeliharaan benih lele





SUMMARY

CECILIA ENY INDRIASTUTI. Increasing the Production of Catfish Seed *Clarias gariepinus* by Inhibiting Cannibalism through the Stocking Density, Photoperiod and Oestradiol-17 β Hormone Approach. Supervised by MUHAMMAD ZAIRIN JUNIOR, MUHAMMAD AGUS SUPRAYUDI, ALIMUDDIN and EDDY SUPRIYONO.

Intensive catfish rearing requires a guaranteed supply of seed in terms of quantity, quality, and continuity. However, many catfish seed businesses use conventional methods with a low stocking density and a low survival rate, leading to a less than optimum seed production. From the start of catfish larvae rearing up to fingerling size, the cannibalism rate is still high, necessitating a solution to improve productivity through increasing the stocking density and decreasing the cannibalism rate. Cannibalism is influenced by external factors such as the stocking density and photoperiod and internal factors such as hormones. Stocking density can influence the survival rate and growth in catfish. An increased stocking density could suppress the catfish larvae's aggression activity, but a higher stocking density also enables a higher cannibalism rate specially in juvenile catfish. Stocking density has a negative correlation with growth. Light is one of the important physical factors that influence growth and the survival rate of catfish seed. Light encourages a higher aggression level and inhibits growth in catfish seed. Territorial aggression decreases in dark conditions; however, bright conditions did not have a significant effect on larvae mortality. Dim lighting conditions significantly increased growth and decreased cannibalism in catfish seed. The hormone 17 β -oestradiol (E₂) is the main hormone in females which can cause feminization in male animals. E₂ could also be used as depression therapy through the activation of neuroamine transmitters. Meanwhile, the androgen hormone (testosterone) has been proven to be responsible for some functions such as aggressive behavior. The catfish seeds' aggressive behavior is believed to be carried by the androgen hormone from their parents. The administration of exogenous E₂ could affect the balance of hormones, which in this case means the suppression of the androgen hormone. An application of a combination of stocking density, photoperiod and E₂ hormone is expected to improve the production of catfish seed.

The present study consisted of three stages. These stages were: (1) Evaluation of cannibalism and the survival rate in *Clarias gariepinus* catfish larvae: the effect of a high stocking density and different E₂ dosages administered through immersion (2) Evaluation of cannibalism, survival rate and growth in juvenile *Clarias gariepinus* catfish: the effect of a high stocking density and different E₂ dosages administered through the feed: and (3) Evaluation of the aggressive behavior, cannibalism, survival rate and growth performance in juvenile *Clarias gariepinus* catfish: the effect of photoperiod and E₂ dosages.

In the first study, two factors were tested, namely (1) stocking densities: 9,000 and 12,000 individuals m⁻² and (2) E₂ dosages: 0. 2.5 and 5 mg L⁻¹ administered through a 6-hour immersion at the beginning of the rearing period. The catfish larvae were aged four days post-hatching and were reared for 14 days at a temperature of 28-30 °C. Feed was given *ad libitum*. The cannibalism potential was

assessed through the number of jumpers at the end of the study. The results of the study showed that the cannibalism potential decreased as the E₂ level increased in the catfish's body. The coefficient of variance for length increased in the control treatment. At the end of the study, in high stocking densities given E₂, the specific growth rate and relative length had similar values to those in lower stocking densities. This study concluded that the rearing of catfish larvae using a combination between a stocking density of 12,000 individuals m⁻² and an initial immersion in E₂ at a dosage of 2,5 mg L⁻¹ for 6 hours could decrease cannibalism and resulted in the best survival rate.

The second study combined two factors: stocking densities of 2,000, 3,000 and 4,000 individuals m⁻² (coded respectively as 2D, 3D, and 4D) and the treatment with E₂ hormone-coated feed at dosages of 0, 50 and 100 mg kg⁻¹ feed (coded as E0, E50 and E100). The study consisted of nine treatments which were combinations between the two factors with four replications each. Juvenile catfish were reared for 21 days with a feeding frequency of twice daily and at a 5% feeding rate. At the beginning and after every 7 days the fish's weight and length were measured by taking 30 individual samples per aquarium. The E₂ and glucose levels were measured on day 21. At the end of the study, the fish were harvested and were grouped based on standard length. The results of the study showed that the combination treatment 3D-E50 could suppress the catfish' territorial aggression and had the lowest cannibalism potential. This study concluded that the treatment with the 3D-E50 combination showed a better survival rate, specific growth rate, absolute weight, relative length and absolute length than the other treatments; however, treatment 4D-E50 had a higher cultivation efficiency.

The third study combined two factors, namely photoperiods 12L:12D, 24L:0D and 0L:24D (coded as K, L and D) and treatment with E₂ hormone coated feed at dosages of 0 and 50 mg kg⁻¹ feed (coded as 0 and 50). Juvenile catfish aged 25 days were reared at a density of 4,000 individuals m⁻² for 4 weeks. The feeding and sampling methods used were the same as in study II. The results of the study showed that the highest survival rate was exhibited by treatment D50 (91%) and the lowest was exhibited by K0 (81.83%). Catfish seed reared in the 0L:24D condition exhibited more active swimming behavior than those reared in the 24L:0D condition. In contrast, the agonistic behavior and resting behavior were higher in catfish reared in the 24L:0D and 12L:12D conditions. The treatments L50 and D50 exhibited a higher specific growth rate, relative length, final weight and length, feed efficiency and E₂ level than the other treatments. This study concluded that the rearing of juvenile catfish under a combination of continuously dark conditions and the administration of the E₂ hormone at 50 mg kg feed⁻¹ could decrease cannibalism and resulted in the best survival and growth rate. The general conclusion of the three studies above was that a high stocking density in catfish larvae and juvenile catfish with the administration of E₂ hormone combined with rearing in dark conditions could increase the survival rate by suppressing cannibalism and improving the growth performance.

Keywords: cannibalism, catfish seed rearing, oestradiol-17 β , photoperiod, stocking density.



© Hak Cipta Milik IPB. Tahun 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan Pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

**PENINGKATAN PRODUKSI BENIH LELE *Clarias gariepinus*
DENGAN MENEKAN KANIBALISME MELALUI
PENDEKATAN PADAT TEBAR, FOTOPERIODE DAN
HORMON ESTRADIOL-17 β**

CECILIA ENY INDRIASTUTI

Disertasi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor
pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Penguji Luar Komisi
pada Ujian Tertutup:

Penguji Luar Komisi
pada Ujian Tertutup:

- Dr. Ir. Anang Hari Kristanto, M.Sc
(Peneliti Utama, bidang Reproduksi dan genetika populasi, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan)
- Dr. Ir. Tatag Budiardi, M.Si
(Kepala Divisi Teknik Produksi dan Manajemen Akuakultur, Departemen Budidaya Perairan, FPIK, IPB)

Penguji Luar Komisi
pada Sidang Promosi:

Penguji Luar Komisi
pada Sidang Promosi:

- Dr. Ir. Anang Hari Kristanto, M.Sc
(Peneliti Utama, bidang Reproduksi dan genetika populasi, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan)
- Dr. Ir. Tatag Budiardi, M.Si
(Kepala Divisi Teknik Produksi dan Manajemen Akuakultur, Departemen Budidaya Perairan, FPIK, IPB)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul : Peningkatan Produksi Benih Lele *Clarias gariepinus* dengan Menekan Kanibalisme Melalui Pendekatan Padat Tebar, Fotoperiode dan Hormon Estradiol-17 β

Nama : Cecilia Eny Indriastuti
NIM : C161140041

Disetujui oleh
Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Muhammad Zairin Jr., M.Sc

Ketua

Prof. Dr. Ir. Muhammad Agus Suprayudi, M.Si

Anggota

Dr. Alimuddin, S.Pi, M.Sc

Anggota

Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc

Anggota

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi
Ilmu Akuakultur

Dr. Alimuddin, S.Pi, M.Sc

Dekan Sekolah Pascasarjana IPB

Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng

Tanggal Ujian :
Tertutup : 19 Mei 2020
Promosi : 23 Juni 2020

Tanggal lulus: 23 JUN 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga disertasi ini berhasil diselesaikan. Tema penelitian ini adalah menekan sifat kanibalisme benih lele dalam upaya meningkatkan produksi benih lele dengan judul “Peningkatan Produksi Benih Lele *Clarias gariepinus* dengan Menekan Kanibalisme Melalui Pendekatan Padat Tebar, Fotoperiode dan Dosis Hormon Estradiol-17 β ”. Disertasi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor di Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Penulis sangat menyadari bahwa proses penyusunan disertasi ini tidak dapat berjalan lancar tanpa dukungan banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Muhammad Zairin Junior, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Muhammad Agus Suprayudi, M.Sc, Dr. Alimuddin, S.Pi, M.Sc dan Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc atas waktu, kebijaksanaan, tuntunan, perhatian, kesabaran, nasehat, semangat yang sudah diberikan. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada dosen penguji luar komisi yaitu Dr. Ir. Anang Hari Kristanto M.Sc, Dr. Ir. Tatag Budiardi M.Sc dan ibu Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si, M.Si dari program studi AKU yang sudah memberi masukan demi menyempurnakan disertasi ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Program Diploma IPB, Bapak Dr. Ir. Bagus P. Purwanto, M.Agr dan Bapak Dr. Ir. Arief Daryanto, M.Ec selaku Dekan Sekolah Vokasi, IPB yang telah memberi kesempatan dan dukungan kepada penulis untuk menempuh pendidikan S3. Kepada ketua program studi Bapak Dr. Ir. Irzal Effendi, M.Si dan kolega dosen di program studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Sekolah Vokasi, IPB, terima kasih banyak atas semangat dan dukungannya selama ini. Kepada ketua Asosiasi Pengusaha Catfish Indonesia (APCI), Bapak Ir. Imza Hermawan terima kasih atas dukungan dan masukannya selama ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ibunda, Maria Mariyanti Soetrisno, ayahanda Aloysius Soetrisno Hadiprawoto (Alm.), suami: Soedarmohadi Agustinus dan anak-anak tercinta: Lucia Kinanti Rahayu S.Pi, Pius Hermawan Wicaksono dan Brigitta Indah Permata atas doa, kesabaran, dukungan dan semangat sehingga disertasi ini dapat diselesaikan.

Terima kasih juga kepada teman-teman di program studi Ilmu Akuakultur angkatan-14 atas kekompakan, semangat dan persahabatan selama ini. Juga kepada teman-teman di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Organisme Akuatik, mbak Lina, mas Hasan, Dian, Yanti terima kasih atas bantuan dan persahabatan selama ini, khususnya kepada Afif Abdurrahman, S.Pi dan Ahmad Beni Rouf, S.Pi, M.Si yang telah banyak membantu sampai selesainya disertasi ini.

Semoga disertasi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan penelitian dan ilmu pengetahuan dan juga dapat dijadikan sebagai sumbangan pikiran, salah satu langkah untuk meningkatkan produksi budidaya ikan lele di Indonesia.

Bogor Juni 2020
Cecilia Eny Indriastuti

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
1 PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah.....	4
Kerangka Berpikir	4
Tujuan.....	5
Manfaat.....	6
Kebuan (<i>Novelty</i>).....	6
Hipotesis.....	6
2 KANIBALISME DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA LELE <i>Clarias gariepinus</i> PADA PADAT TEBAR DAN DOSIS ESTRADIOL-17 β BERBEDA.....	6
PENDAHULUAN.....	8
BAHAN DAN METODE	10
HASIL	13
PEMBAHASAN.....	17
SIMPULAN	21
SARAN.....	21
3 KANIBALISME, KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN JUVENIL IKAN LELE <i>Clarias gariepinus</i> PADA PADAT TEBAR DAN DOSIS ESTRADIOL-17 β BERBEDA	21
PENDAHULUAN.....	22
BAHAN DAN METODE	24
HASIL	27
PEMBAHASAN.....	31
SIMPULAN	34
4 KANIBALISME, KELANGSUNGAN HIDUP DAN KINERJA PERTUMBUHAN JUVENIL IKAN LELE <i>Clarias gariepinus</i> : HUBUNGAN FOTOPERIODE DAN DOSIS ESTRADIOL-17 β	34
PENDAHULUAN.....	35
BAHAN DAN METODE	37
HASIL	42
PEMBAHASAN.....	48
SIMPULAN	52
SARAN.....	52
5 PEMBAHASAN UMUM.....	52
6 SIMPULAN UMUM DAN SARAN UMUM	55
SIMPULAN	55
SARAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	65
RIWAYAT HIDUP.....	68

DAFTAR TABEL

1.	Rancangan penelitian tahap 1	10
2.	Tingkat kelangsungan hidup, persentase benih cacat, potensi kanibalisme, mortalitas, koefisien keragaman panjang (KKP) larva lele yang dipelihara selama 14 hari dengan kepadatan dan perendaman awal hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda.....	13
3.	Kadar estradiol, glukosa dan ekspresi relatif HSP-70 larva lele yang dipelihara selama 14 hari dengan kepadatan dan perendaman awal hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda	15
4.	Laju pertumbuhan spesifik dan panjang relatif larva lele yang dipelihara selama 14 hari dengan kepadatan dan perendaman awal hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda.....	17
5.	Kisaran kualitas air selama 14 hari pemeliharaan larva lele.....	17
6.	Rancangan Penelitian Tahap II	24
7.	Tingkat kelangsungan hidup (sintasan), potensi kanibalisme (PK), koefisien keragaman panjang (KKP), benih lele yang dipelihara pada padat tebar dan dosis estradiol-17 β yang berbeda selama 21 hari.	28
8.	Laju pertumbuhan spesifik (LPS), panjang relatif (PR), bobot mutlak (BM) dan panjang mutlak (PM) benih ikan lele yang dipelihara pada padat tebar dan dosis estradiol-17 β yang berbeda selama tiga minggu.....	29
9.	Kadar estradiol-17 β dan glukosa benih lele yang dipelihara pada padat tebar dan dosis estradiol-17 β yang berbeda selama tiga minggu	30
10.	Kisaran kualitas air (suhu, pH, DO dan TAN) selama 21 hari pemeliharaan benih lele yang dipelihara pada padat tebar dan dosis estradiol-17 β yang berbeda selama tiga minggu.....	31
11.	Perlakuan benih ikan lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β yang berbeda selama empat minggu.....	38
12.	Ethogram yang digunakan untuk pengamatan tingkah laku benih lele	40
13.	Sintasan, mortalitas nonkanibalisme, tingkat kanibalisme (TK), tipe kanibalisme (Tipe-1 dan Tipe-II) dan potensi kanibalisme (PK) pada benih ikan lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon 17 β -estradiol yang berbeda selama empat minggu.....	43
14.	Hasil analisis pengamatan tingkah laku benih lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β yang berbeda pada H-7 dan H-28 sebelum dan sesudah makan	45
15.	Tingkah laku benih lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β yang berbeda pada H-7 dan H-28 sebelum dan sesudah makan	46
16.	Kinerja pertumbuhan benih lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β yang berbeda selama empat minggu.....	47
17.	Kadar hormon estradiol-17 β , testosteron, glukosa dan ekspresi gen HSP-70 pada benih lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β yang berbeda di akhir pemeliharaan (H-28).....	47
18.	Kisaran kualitas air (suhu, pH, DO dan TAN) selama 28 hari pemeliharaan larva lele yang dipelihara dalam kondisi fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β yang berbeda.....	48

DAFTAR GAMBAR

1. Alur perumusan masalah.....	4
2. Alur kerangka berpikir.....	5
3. Persentase benih lele cacat yang dipelihara selama 14 hari dengan padat tebar dan perendaman hormon estradiol-17 β yang berbeda.	14
4. Kadar glukosa benih lele yang dipelihara selama 14 hari dengan padat tebar dan perendaman hormon estradiol-17 β yang berbeda.	15
5. Ekspresi gen HSP-70 benih lele yang dipelihara selama 14 hari dengan padat tebar dan perendaman hormon estradiol-17 β yang berbeda.....	16
6. Sebaran ukuran benih ikan lele yang diberi perlakuan padat tebar dan dosis estradiol-17 β berbeda yang dipelihara selama tiga minggu.	29
7. Persentase benih lele cacat pada hari ke-7 (C7) dan hari ke-28 (C28) yang dipelihara selama empat minggu dengan perlakuan fotoperiode dan diberi hormon estradiol yang berbeda.....	44
8. KKP minggu pertama sampai keempat pada benih lele yang dipelihara selama empat minggu pada fotoperiode dan pemberian hormon estradiol-17 β dengan dosis yang berbeda.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

1. Metode pengukuran kadar estradiol-17 β plasma darah	66
2. Metode pengukuran kadar testosteron plasma darah.	66
3. Prosedur analisis kadar glukosa darah menggunakan KIT glucose	67
4. Ekspresi gen HSP-70 menggunakan <i>real-time</i> PCR.....	67





@Hak cipta milik IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.