

EVALUASI PERTUMBUHAN DAN EKSPRESI GEN IKAN GABUS (*Channa striata*) YANG DIBERI PAKAN SUPLEMENTASI HORMON PERTUMBUHAN REKOMBINAN

AFRILIA BAGUS PUTRI HAPSARI



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik 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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Pertumbuhan dan Ekspresi Gen Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Suplementasi Hormon Pertumbuhan Rekombinan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen 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 tesis ini.

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

Bogor, September 2026

Afrilia Bagus Putri Hapsari
C1501231041



RINGKASAN

AFRILIA BAGUS PUTRI HAPSARI. Evaluasi Pertumbuhan dan Ekspresi Gen Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Suplementasi Hormon Pertumbuhan Rekombinan. Dibimbing oleh ALIMUDDIN, MIA SETIAWATI dan HARTON ARFAH.

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi dan gizi tinggi serta berpotensi dikembangkan dalam kegiatan budidaya. Ikan ini memiliki nilai fungsional tinggi karena kandungan albumin serta senyawa bioaktif seperti prostaglandin dan tromboksan yang bermanfaat untuk penyembuhan luka dan kesehatan. Habitat alami dan pembesaran ikan gabus meliputi perairan air tawar seperti sungai, rawa gambut, dan kolam budidaya terkontrol dengan kondisi pertumbuhan dan pemijahan yang lebih optimal pada musim hujan. Pengembangan budidaya ikan gabus masi menghadapi kendala berupa pertumbuhan yang relatif lambat dan masa pemeliharaan yang panjang untuk mencapai ukuran konsumsi. Pakan dengan kandungan protein tinggi diperlukan untuk mendukung pertumbuhan, tetapi penggunaan pakan tersebut dapat meningkatkan biaya produksi. Penerapan teknologi yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan diperlukan untuk mendukung peningkatan produktivitas budidaya ikan gabus.

Hormon pertumbuhan rekombinan (*recombinant growth hormone*, rGH) telah dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan melalui regulasi sumbu GH-IGF-1 serta berkaitan dengan pengaturan nafsu makan dan keseimbangan energi melalui gen *ghrelin* dan *leptin*. Penelitian Maulana *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pemberian rGH dosis 5 mg/kg pakan meningkatkan pertumbuhan ikan gabus pada pemeliharaan hingga 90 hari, tetapi informasi mengenai efektivitasnya pada fase pembesaran dengan periode pemeliharaan yang lebih panjang serta respons ekspresi gen yang terlibat dalam pertumbuhan dan metabolisme masih terbatas. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian rGH dosis 5 mg/kg pakan terhadap kinerja pertumbuhan, kualitas daging, dan ekspresi gen GH, IGF-1, *ghrelin*, dan *leptin* pada ikan gabus selama pemeliharaan 180 hari.

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2024 hingga Juni 2025 di Kolam Pembesaran Ciherang Dramaga dan Laboratorium Reproduksi dan Genetikan Organisme Akuatik IPB untuk analisis ekspresi gen. Benih ikan gabus (*Channa striata*) berukuran panjang 7,5-8 cm dan rata-rata bobot $\pm 2,68$ g sebanyak 480 ekor dipelihara selama 180 hari menggunakan hapa berukuran $2 \times 1 \times 1$ m pada kolam tanah berukuran $10 \times 10 \times 1,5$ m. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua perlakuan dan empat ulangan, yaitu pakan tanpa suplementasi rGH sebagai kontrol dan pakan dengan suplementasi rGH dosis 5 mg/kg pakan. Pakan diberikan secara *at satiation* dua kali sehari pada pukul 09.00 dan 17.00 WIB. Pakan bersuplementasi rGH diberikan selama 7 hari pertama pemeliharaan, sedangkan pakan komersial tanpa rGH diberikan mulai hari ke-8 hingga ke-180. Parameter yang diamati meliputi jumlah konsumsi pakan, tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, retensi protein dan retensi lemak, serta ekspresi gen *growth hormone* (GH), *insulin-like growth factor 1* (IGF-1), *ghrelin*



(GHRL), dan *leptin* (LEP). Sampel hipofisa, hati, dan lambung dikoleksi pada jam ke-0, 4, 8, dan 12 setelah pemberian pakan pada hari ke-7, dengan tiga ekor per perlakuan. Ekspresi gen dianalisis menggunakan metode *quantitative polymerase chain reaction* (qPCR) setelah ekstraksi RNA total dan sintesis cDNA, dengan normalisasi terhadap gen β -actin dan metode kuantifikasi $2^{-\Delta\Delta C_t}$. Data kinerja pertumbuhan dianalisis menggunakan *independent sample t-test*, sedangkan data ekspresi gen dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan suplementasi rGH dosis 5 mg/kg pakan selama 7 hari pertama pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap kinerja pertumbuhan ikan gabus ($P < 0,05$). Biomassa akhir ikan gabus perlakuan rGH lebih besar 52,57% dari kontrol, laju pertumbuhan spesifik bobot 18,81% lebih tinggi dari kontrol, dan laju pertumbuhan spesifik panjang 77,27% lebih tinggi dari kontrol. Nilai rasio konversi pakan perlakuan sebesar $1,18 \pm 0,02$, sedangkan kontrol sebesar $1,73 \pm 0,10$. Tingkat kelangsungan hidup tidak berbeda nyata antara perlakuan rGH dan kontrol. Analisis kualitas daging menunjukkan kadar protein dan air tidak berbeda nyata, sedangkan kadar lemak, retensi protein dan retensi lemak berbeda nyata antara perlakuan rGH dan kontrol. Ekspresi gen menunjukkan pola yang berbeda menurut waktu pengamatan. Ekspresi GH pada perlakuan rGH lebih tinggi dibandingkan kontrol pada jam ke-12, sedangkan ekspresi IGF-1 lebih tinggi pada perlakuan rGH terutama pada jam ke-8 dan ke-12. Ekspresi GHRL pada perlakuan rGH lebih tinggi dibandingkan kontrol pada jam ke-4, 8, dan 12, sedangkan ekspresi Leptin lebih rendah pada jam ke-4 dan ke-8 dan meningkat pada jam ke-12. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian rGH pada fase awal pemeliharaan mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan serta memengaruhi respons ekspresi gen.

Kata kunci: *Channa striata*, growth hormone, ghrelin, IGF-1, leptin

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

SUMMARY

AFRILIA BAGUS PUTRI HAPSARI. Evaluation of Growth Performance and Gene Expression in Snakehead Fish (*Channa striata*) Feed Diets Supplemented with Recombinant Growth Hormone. Supervised by ALIMUDDIN, MIA SETIAWATI and HARTON ARFAH.

Snakehead fish (*Channa striata*) is one of the freshwater fish commodities with high economic and nutritional value and has considerable potential for aquaculture development. This species has high functional value due to its albumin content and bioactive compounds such as prostaglandins and thromboxanes, which are beneficial for wound healing and health. The natural habitat and grow-out environments of snakehead fish include freshwater ecosystems such as rivers, peat swamps, and controlled aquaculture ponds, with growth and spawning conditions being more optimal during the rainy season. The development of snakehead fish aquaculture still faces challenges due to its relatively slow growth and long culture period required to reach marketable size. Feed with a high protein content is required to support growth however, the use of such feed can increase production costs. The application of technology capable of improving growth and feed utilization is therefore needed to increase the productivity of snakehead fish aquaculture.

Recombinant growth hormone (*recombinant growth hormone*, rGH) has been reported to enhance fish growth through regulation of the GH-IGF-1 axis and is also associated with appetite regulation and energy balance through the *ghrelin* and *leptin* genes. Maulana *et al.* (2024) reported that dietary administration of rGH at a dose of 5 mg/kg feed improved the growth of snakehead fish during a 90-day culture period. However, information regarding its effectiveness during the grow-out phase over a longer culture period, as well as its effects on the expression of genes involved in growth and metabolism, remains limited. This study was conducted to evaluate the effects of dietary rGH administration at a dose of 5 mg/kg feed on growth performance, meat quality, and the expression of GH, IGF-1, *ghrelin*, and *leptin* genes in snakehead fish during a 180-day culture period.

This study was conducted from June 2024 to June 2025 at the Ciherang Dramaga Grow-out Pond and the Laboratory of Reproduction and Genetics of Aquatic Organisms, IPB University, for gene expression analysis. A total of 480 snakehead fish (*Channa striata*) with an initial length of 7.5-8 cm and body weight of approximately 2.68 g were reared for 180 days using net cages measuring 2×2×1 m installed in a 10×10×1.5 m earthen pond. The study employed a completely randomized design with two treatments and four replicates, consisting of feed without rGH supplementation as the control and feed supplemented with rGH at a dose of 5 mg/kg feed. Feed was provided *ad satiation* twice daily at 09.00 and 17.00 WIB. rGH-supplemented feed was provided during from day 8 to day 180. The parameters observed included feed consumption, survival rate, specific growth rate, feed conversion ratio, protein retention, fat retention, and the expression of *growth hormone* (GH), *insulin-like growth factor* (IGF-1), *ghrelin* (GHRH), and *leptin* (LEP) genes. Pituitary, liver, and stomach tissues were collected at 0, 4, 8, and 12 hours after feeding on day 7, with three fish per treatment. Gene expression



@HachmikaIPBUniversity

was analyzed using *quantitative polymerase chain reaction* (qPCR) following total RNA extraction and cDNA synthesis, with normalization against the β -*actin* gene and quantification using the $2^{-\Delta\Delta C_t}$ method. Growth performance data analyzed using an *independent sample t-test*, while gene expression data were analyzed decriptively.

The results showed that dietary supplementation with rGH at a dose of 5 mg/kg feed during the first 7 days of the culture period significantly affected the growth performance of snakehead fish ($P < 0,05$). The final biomass of snakehead fish in the rGH treatment was 52,57% higher than that of the control, while the specific growth rate in body weight was 18,81% higher and the specific growth rate in length was 77,27% higher than the control. The feed conversation ratio was $1,18 \pm 0,02$ in the rGH treatment and $1,73 \pm 0,10$ in the control. The survival rate did not differ significant differences in protein and moisture contents, whereas fat content, protein retention, and fat retention differed significantly between treatments. Gene expression in the rGH treatment was higher in the rGH treatment, particularly at 8 and 12 hours. GHRL expression in the rGH treatment was higher than that in the control at 4, 8, and 12 hours, whereas *leptin* expression was lower at 4 and 8 ours and increased at 12 hours. These results indicate that dietary rGH administration during the earky culture period can improve growth performance and affect the gen expression responses of genes associated with growth and energy regulation in snakehead fish.

Keywords: *Channa striata*, growth hormone, ghrelin, IGF-1, leptin

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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, tahun 2026
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.

EVALUASI PERTUMBUHAN DAN EKSPRESI GEN IKAN GABUS (*Channa striata*) YANG DIBERI PAKAN SUPLEMENTASI HORMON PERTUMBUHAN REKOMBINAN

AFRILIA BAGUS PUTRI HAPSARI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Prof. Dr. Ir. Sukenda, M.Sc
- 2 Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.

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.



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University



Judul Tesis : Evaluasi Pertumbuhan dan Ekspresi Gen Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Suplementasi Hormon Pertumbuhan Rekombinan

Nama : Afrilia Bagus Putri Hapsari
NIM : C1501231041

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Mia Setiawati., M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Harton Arfah., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Magister Ilmu Akuakultur:

Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.

NIP. 196709271994032001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:

Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si.

NIP. 198001182005011003

Tanggal Ujian: 19 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan judul "Evaluasi Pertumbuhan dan Ekspresi Gen Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Suplementasi Hormon Pertumbuhan Rekombinan". Tesis ini merupakan salah satu bentuk usaha penulis dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan memberikan kontribusi nyata dalam bidang akuakultur.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada berbagai pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung membantu atas terselesaikannya tesis ini, yaitu kepada:

1. Bapak Bagus Tri Kuntjoro, S.H., M.H., Ibu Rinto Wulansari, S.E., Kakak Armedianti Bagus Putri Prameswari, S.T., selaku keluarga terkasih yang telah membantu memberikan dukungan finansial dan mental dalam penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc., Ibu Dr. Ir. Mia Setiawati, M.Si., dan Bapak Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, motivasi, serta dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sukenda, M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan pertanyaan, masukan, saran, dan koreksi yang membangun untuk penyempurnaan tesis ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si., selaku perwakilan Gugus Kendali Mutu (GKM) yang telah memberikan arahan, masukan, saran dalam penyempurnaan tesis ini.
5. Saudara AM yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, doa, perhatian, motivasi, serta menjadi penyemangat bagi penulis selama proses penelitian dan penyelesaian studi magister.
6. Septiana Ayu Puspita, Galuh Febyarani Cindra Rahmatyanis, Yudha Hanggara, Indah Permatasari dan Fernando Charles yang telah mendukung dan kebersamaan dalam penyelesaian tesis ini.
7. Boba, willy, dan pepper sebagai hewan kecutaan saya yang telah menemani dan memberikan kegembiraan saya dalam penyelesaian tesis ini.

Bogor, September 2026

Afrilia Bagus Putri Hapsari



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.2 Hormon Pertumbuhan Rekombinan	5
2.3 Ekspresi Gen	6
METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Rancangan Percobaan	8
3.3 Prosedur Percobaan	8
3.4 Parameter Kinerja Pertumbuhan	10
3.5 Kualitas Daging	11
3.6 Analisis Data	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil	13
4.2 Pembahasan	17
SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1	Primer dan program qPCR	10
2	Kinerja pertumbuhan benih ikan gabus yang diberi perlakuan	14
3	Kualitas Kualitas daging benih ikan gabus yang diberi perlakuan	14
4	Parameter kualitas air selama 180 hari pemeliharaan	17

DAFTAR GAMBAR

1	Ikan gabus (<i>Channa striata</i> Bloch, 1793)	4
2	Regulasi GH dan IGF-1 dalam mengontrol pertumbuhan (Moriyama <i>et al.</i> 2000)	7
3	Mekanisme regulasi GH pada mamalia (Wong <i>et al.</i> 2006)	7
4	Map Lokasi Kolam Pembesaran	8
5	Grafik pertumbuhan bobot (A) dan panjang (B) ikan gabus yang diberi perlakuan	13
6	Tingkat ekspresi mRNA GH terhadap beta-actin. Pakan tanpa penambahan rGH (K) dan pakan yang ditambahkan rGH (P)	15
7	Tingkat ekspresi mRNA IGF-1 terhadap beta-actin. Pakan tanpa penambahan rGH (K) dan pakan yang ditambahkan rGH (P)	16
8	Tingkat ekspresi mRNA ghrelin (GHRL) terhadap beta-actin. Pakan tanpa penambahan rGH (K) dan pakan yang ditambahkan rGH (P)	16
9	Tingkat ekspresi mRNA leptin terhadap beta-actin. Pakan tanpa penambahan rGH (K) dan pakan yang ditambahkan rGH (P)	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Sebaran ukuran benih ikan gabus selama 180 hari pemeliharaan	28
2	Kolam pembesaran ikan gabus selama 180 hari pemeliharaan	28
3	Uji lanjut kinerja pertumbuhan	29



@Hak cipta milik 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.