

PERTUMBUHAN GLASS EEL YANG DIBERI CACING SUTRA BIOENKAPSULASI DENGAN LARUTAN KUNYIT PADA KONSENTRASI BERBEDA

FIRMAN MAHYUDIN



**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 ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pertumbuhan Glass Eel yang Diberi Cacing Sutra Bioenkapsulasi dengan Larutan Kunyit pada Konsentrasi Berbeda” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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, Agustus 2026

Firman Mahyudin
C1501221012

- 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.



RINGKASAN

FIRMAN MAHYUDIN. Pertumbuhan Glass Eel yang Diberi Cacing Sutra Bioenkapsulasi dengan Larutan Kunyit pada Konsentrasi Berbeda. Dibimbing oleh AGUS OMAN SUDRAJAT, HARTON ARFAH, dan TATAG BUDIARDI

Sidat merupakan salah satu komoditas ikan budidaya di Indonesia dengan potensi ekonomi yang menjanjikan. Tercatat pada tahun 2024, volume ekspor sidat nasional mencapai 4500 ton dengan total nilai jual 10 juta dolar Amerika. Produksi sidat untuk konsumsi tergantung oleh pendederan yang menggunakan input berupa glass eel. Glass eel tersebut dibesarkan selama beberapa bulan hingga tahap elver yang nantinya dipelihara hingga ukuran konsumsi sekitar 250 g ekor⁻¹. Namun, dibutuhkan waktu lebih dari setahun untuk membesarkan glass eel ke ukuran konsumsi. Selain itu, glass eel memiliki mortalitas tinggi dan ketersediaannya masih mengandalkan tangkapan alam yang terbatas. Kombinasi ketiganya dapat menghambat produksi sidat untuk permintaan pasar. Solusi yang dapat digunakan adalah menggunakan senyawa estrogenik dengan memanfaatkan sifat sidat yang memiliki dimorfisme seksual dengan betina tumbuh lebih cepat dan besar dari jantan. Salah satu senyawa estrogenik adalah kunyit. Kunyit mengandung zat aktif kurkumin yang menunjukkan sifat estrogenik pada ikan yaitu mampu mempercepat pematangan gonad dan meningkatkan produksi telur. Karakteristik ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan sidat, khususnya glass eel. Pemberian kunyit umumnya dilakukan dengan mencampurnya dengan pakan buatan, namun sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kunyit juga dapat diberikan melalui pakan alami dengan metode bioenkapsulasi dengan cara pakan alami berupa cacing sutra direndam dalam larutan kunyit. Tentunya diperlukan konsentrasi larutan kunyit yang berbeda untuk menentukan konsentrasi optimal yang menghasilkan pertumbuhan tercepat pada glass eel.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat konsentrasi larutan kunyit untuk bioenkapsulasi (0, 1, 2, 3 g L⁻¹), masing-masing memiliki tiga ulangan. Glass eel dipelihara selama 6 hari dengan diberi nauplii *Artemia* dan diberi cacing sutra selama 14 hari. Setelah itu, glass eel disortir dan dipindahkan ke wadah percobaan dengan padat tebar 1 g L⁻¹. Glass eel diberi pakan alami cacing sutra sebanyak ad libitum setiap pagi dan sore hari. Sebelum diberikan, cacing sutra menjalani proses bioenkapsulasi dengan cara direndam dalam larutan kunyit dengan konsentrasi berbeda selama satu jam. Pemeliharaan glass eel dengan pakan bioenkapsulasi dilakukan selama 60 hari. Selama pemeliharaan, dilakukan sampling panjang dan bobot pada glass eel setiap 15 hari sekali untuk mengukur analisis biometrik seperti tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, biomassa, dan rasio konversi pakan. Pada akhir penelitian, glass eel dibedah untuk diambil usus, hati, dan kepalanya. Usus diawetkan dan menjalani preparasi histologis sementara hati dan kepala untuk pengamatan ekspresi gen GH dan IGF-1.

Setelah 60 hari penelitian, tingkat kelangsungan hidup glass eel tidak jauh berbeda ($p>0,05$) diantara perlakuan dengan nilai tertinggi pada perlakuan 1 g L⁻¹ (89,33±16,77). Parameter pertumbuhan menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi larutan kunyit meningkatkan pertumbuhan glass eel dengan perlakuan 3 g L⁻¹ secara konsisten menghasilkan pertumbuhan terbaik secara signifikan

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

($p < 0,05$) pada panjang dan bobot akhir ($11,3 \pm 0,1$ dan $2,6 \pm 0,0$), pertumbuhan panjang dan bobot harian ($5,42 \pm 0,1$ dan $2,39 \pm 0,09$) dan laju pertumbuhan spesifik panjang dan bobot ($1,09 \pm 0,01$ dan $4,18 \pm 0,07$). Walaupun biomassa akhir menunjukkan tren serupa, tidak ada perbedaan nyata ($p > 0,05$) untuk setiap perlakuan dengan biomassa tertinggi pada perlakuan 3 g L^{-1} ($105,26 \pm 15,54$). Rasio konversi pakan menunjukkan penurunan konversi pakan seiring peningkatan konsentrasi dengan perlakuan 0 g L^{-1} berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan 1, 2, dan 3 g L^{-1} meskipun tidak ditemukan perbedaan nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan.

Hasil pengamatan histologis menunjukkan bahwa penambahan kunyit melalui bioenkapsulasi cacing sutra berdampak positif pada profil usus glass eel. Glass eel yang tidak diberi kunyit (0 g L^{-1}) memiliki lumen lebih luas dan vili lebih pendek, sementara untuk glass eel yang diberi kunyit mengalami penyempitan lumen dan pertambahan tinggi vili usus. Hal ini membuat penyerapan nutrisi menjadi lebih efisien. Ekspresi gen GH dan IGF-1 pada glass eel menunjukkan perlakuan 0 g L^{-1} memiliki tingkat ekspresi yang rendah. Namun, perlakuan 1, 2, dan 3 g L^{-1} menunjukkan hubungan terbalik dengan perlakuan 1 g L^{-1} memiliki ekspresi tertinggi sebelum menurun. Secara statistik, tidak ditemukan perbedaan nyata pada ekspresi GH ($p > 0,05$), namun pada IGF-1, terdapat perbedaan signifikan antara 0 g L^{-1} dan 1 g L^{-1} .

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kunyit dengan sifat estrogeniknya mampu meningkatkan pertumbuhan pada glass eel yang ditunjukkan dengan glass eel yang tumbuh lebih cepat setelah diberi kunyit melalui bioenkapsulasi. Secara keseluruhan, konsentrasi larutan kunyit 3 g L^{-1} menghasilkan hasil terbaik pada pertumbuhan glass eel.

Kata kunci: bioenkapsulasi, glass eel, kunyit, pertumbuhan, sidat

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



SUMMARY

FIRMAN MAHYUDIN. Growth of Glass Eel Fed with Sludge Worm Bioencapsulated in Turmeric Solution at Different Concentrations. Supervised by AGUS OMAN SUDRAJAT, HARTON ARFAH, and TATAG BUDIARDI.

Eel is one of the cultured fish species in Indonesia with promising economic potential. At 2024, the exported volume of eel reached 4500 tonnes with total revenue 10 million US dollar. Eel production for consumption depends on nursery phase which use glass eel as a main input. Glass eel reared for months until reached elver then reared until reach market size of 250 g ind⁻¹. However, it needs more than a year to grow glass eel into market size. Not only that, glass eel has high mortality due to physiologically weak and the availability is limited due to still relies on wild catch. The combinations of three of them hindering eel production for market demand. One potential solution is using estrogenic compound by exploiting eel's sexual dimorphism characteristic which female grow faster and bigger than male. One of them is turmeric. Turmeric contains curcumin as an active compound which exhibits estrogenic activity on fish which capable to accelerate gonad maturity and increases egg production. This characteristic could be use to accelerate eel's growth, especially for glass eel. Turmeric is usually given by mixing it to the formulated feed, but some studies show that turmeric can be given to the live feed via bioencapsulation by sludge worm as a live feed immersed into turmeric solution. Obviously it needs different concentration of turmeric solution to determine optimum concentration to give best result of growth at glass eel.

This study uses completely randomized design (CRD) with four treatment of turmeric solution with different concentration for bioencapsulation (0, 1, 2, 3 g L⁻¹), each of them has three replicates. Glass eel reared for three days and fed with *Artemia* naupli and fed with sludge worm for 14 days. After that, glass eel was sorted and transferred into experimental tank with stocking density of 1 g L⁻¹. Glass eel fed with sludge worm for *ad libitum* every morning and evening. Before given to the eel, sludge worm underwent bioencapsulation process by immersed it into turmeric solution with different concentration for one hour. Feeding glass eel with bioencapsulated feed lasted for 60 days. During the rearing, glass eel's length and weight were measured once every 15 days to calculate biometric analysis such as survival rate, daily growth, specific growth rate, biomass, and feed conversion ratio. At the end of the experiment, glass eel was dissected to obtain its intestine, liver, and head. Intestine was preserved and underwent histological preparation while liver and head were used for genetic expression of GH and IGF-1.

After 60 days of experiment, glass eel's survival rate didn't differ significantly ($p > 0,05$) among treatments with highest survival finds at 1 g L⁻¹ (89,33±16,77). Growth parameters show that the increase of turmeric solution's concentration could increase glass eel's growth with 3 g L⁻¹ treatment consistently shows the significantly best growth ($p < 0,05$) at final length and weight (11,3±0,1 and 2,6±0,0), daily length and weight growth rate (5,42±0,1 and 2,39±0,09), and specific growth rate of length and weight (1,09±0,01 and 4,18±0,07). Despite the final biomass shows similar trend, no significant different among treatment ($p > 0,05$) with 3 g L⁻¹ has highest biomass (105,26±15,54). Feed conversion ratio shows a decrease of feed conversion with increase of concentration with 0 g L⁻¹ has

@Hak Cipta 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 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.

a highest conversion ratio ($p < 0,05$) than 1, 2, and 3 g L⁻¹, although no difference among that treatments ($p > 0,05$).

Histological observation shows that the addition of turmeric via sludge worm's bioencapsulation has a positive effect on glass eel's intestine profile. Glass eel which didn't receive turmeric (0 g L⁻¹) has bigger lumen area with shorter villi, while for glass eel fed with turmeric shows the decrease of lumen area and increase of villi's height. This could make the nutrient absorption more efficient. Gene expression of GH and IGF-1 on glass eel show that 0 g L⁻¹ has lowest expression. However, 1, 2, and 3 g L⁻¹ has inverted relationship with 1 g L⁻¹ has highest expression before decreased as concentration increased. Statistically, there's no difference at GH expression ($p > 0,05$), but at IGF-1, there's significant difference between 0 g L⁻¹ and 1 g L⁻¹.

The conclusion for this experiment is turmeric with its estrogenic characteristic could increase the glass eel's growth which shows with glass eel grows faster when fed with turmeric via bioencapsulation. Overall, turmeric solution with concentration of 3 g L⁻¹ exhibits the best result of glass eel's growth.

Keywords: bioencapsulation, eel, glass eel, growth, turmeric



@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.

© 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.

PERTUMBUHAN *GLASS EEL* YANG DIBERI CACING SUTRA BIOENKAPSULASI DENGAN LARUTAN KUNYIT PADA KONSENTRASI BERBEDA

FIRMAN MAHYUDIN

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

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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA.
- 2 Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.



Judul Tesis : Pertumbuhan Glass Eel yang Diberi Cacing Sutra Bioenkapsulasi
dengan Larutan Kunyit pada Konsentrasi Berbeda
Nama : Firman Mahyudin
NIM : C1501221012

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Agus Oman Sudrajat, M.Sc.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si.



Pembimbing 3:
Dr. Ir. Tatag Budiardi, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
NIP 196709271994032001



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si.
NIP 198001182005011003



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul “Pertumbuhan Glass Eel yang Diberi Cacing Sutra Bioenkapsulasi dengan Larutan Kunyit pada Konsentrasi Berbeda”, dan merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Ilmu Akuakultur.

Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Agus Oman Sudrajat, M.Sc. selaku Ketua Komisi Pembimbing, serta Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si. dan Dr. Ir. Tatag Budiardi, M.Si., selaku Anggota Komisi Pembimbing, atas bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berarti selama proses penelitian dan penulisan tesis ini.
2. Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA. selaku dosen penguji, dan Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si. atas masukan dan koreksi yang memperkaya penyusun karya ilmiah ini.
3. Lina Mulyani dan Cindra, selaku laboran dan teknisi Laboratorium Reproduksi dan Genetika Organisme Akuatik, atas pendampingan dan bantuan selama kegiatan penelitian.
4. Kedua orang tua tercinta, Ifdol Mahyudin dan Fifi SET Ifdol, atas dukungan, do'a, dan semangat yang senantiasa diberikan.
5. Ibrahim, Saliha, dan Rizky, selaku kakak dan adik penulis, atas dukungan dan do'a selama penyusunan tesis ini.
6. Rekan-rekan penulis, Rahmad Hendro Susilo, Yudha Hanggara, Fajri Maulana Utami, Muhammad Renaldi Kiat, Antoni Harahap, Muhammad Iqbal Subkhani, Ardi Rikou Sudrajat, atas kerja sama dan dukungan selama proses penelitian.
7. Bapak Udin dan Suganda selaku pegawai Kolam Babakan atas kerja sama dan dukungan selama proses penelitian.
8. Teman-teman Prodi Ilmu Akuakultur 2022, atas kebersamaan dan dorongan semangat selama masa studi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Firman Mahyudin

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Rancangan Penelitian	3
2.3 Materi Uji	3
2.4 Prosedur Kerja	3
2.4.1 Persiapan Wadah	3
2.4.2 Persiapan Air	3
2.4.3 Pemeliharaan Awal	4
2.4.4 Pemeliharaan Penelitian	4
2.4.5 Bioenkapsulasi Cacing	5
2.4.6 Sampling	5
2.4.7 Histologi Usus	5
2.4.8 Ekspresi Gen	5
2.5 Analisis Biometrik	6
2.5.1 Tingkat Kelangsungan Hidup	6
2.5.2 Laju Pertumbuhan Harian	6
2.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik	7
2.5.5 Rasio Konversi Pakan	7
2.6 Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Hasil	8
3.1.1 Tingkat Kelangsungan Hidup	8
3.1.2 Panjang dan Bobot Akhir	8
3.1.3 Laju Pertumbuhan Harian	8
3.1.4 Laju Pertumbuhan Spesifik	9
3.1.5 Rasio Konversi Pakan	10
3.1.6 Histologi Usus	11
3.1.7 Ekspresi Gen	11
3.2 Pembahasan	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16



LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	25

DAFTAR TABEL

1	Rancangan perlakuan bioenkapsulasi cacing sutra dengan larutan kunyit dengan dosis berbeda	3
2	Primer yang digunakan selama penelitian	6

DAFTAR GAMBAR

1	Tingkat kelangsungan hidup glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda	8
2	Panjang dan bobot akhir glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda	9
3	Laju pertumbuhan harian glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda	9
4	Laju pertumbuhan spesifik glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda	10
5	Rasio konversi pakan glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda	10
6	Histologi penampang usus glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda. (A) perlakuan kontrol, (B) kunyit konsentrasi 1 g L ⁻¹ , (C) kunyit konsentrasi 2 g L ⁻¹ , (D) kunyit konsentrasi 3 g L ⁻¹ .	11
7	Ekspresi gen GH dan IGF-1 glass eel setelah pemberian cacing sutra bioenkapsulasi kunyit dengan konsentrasi berbeda	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis ragam parameter penelitian	22
2	Hasil uji Tukey parameter penelitian	23
3	Hasil perhitungan ekspresi gen dengan metode Livak	24