

**PERFORMA PERTUMBUHAN LARVA IKAN GABUS *Channa striata*
(BLOCH, 1793) YANG DIBERI PAKAN *Daphnia* sp. DENGAN
DIPERKAYA GLUTAMIN**

(Skripsi)

Oleh

**Wahyu Setia Budi
1714111023**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PERFORMA PERTUMBUHAN LARVA IKAN GABUS *Channa striata* (BLOCH, 1793) YANG DIBERI PAKAN *Daphnia* sp. DENGAN DIPERKAYA GLUTAMIN

Oleh

WAHYU SETIA BUDI

Daphnia sp. yang diperkaya glutamin diberikan sebagai pakan larva ikan gabus, karena glutamin dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas enzim pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Perlakuan yang diujicobakan adalah pakan A (*Daphnia* sp. tanpa diperkaya glutamin), perlakuan B (*Daphnia* sp. diperkaya glutamin 25 mg/l), perlakuan C (*Daphnia* sp. diperkaya glutamin 50 mg/l) dan perlakuan D (*Daphnia* sp. diperkaya glutamin 75 mg/l). Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (Anova). Parameter yang diamati berupa pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup dari larva ikan gabus, dan kualitas air suhu berkisar 28-29°C dan pH dengan kisaran 7,0-7,4. Hasil pengukuran menunjukkan pengkayaan *Daphnia* sp. dengan bahan glutamin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan larva ikan gabus.

Kata Kunci: *Daphnia* sp., glutamin, larva ikan gabus.

ABSTRACT

THE GROWTH PERFORMANCE OF SNAKEHEAD FISH LARVAE *Channa striata* (BLOCH, 1793) FED *Daphnia* sp. WITH GLUTAMINE ENRICHMENT

By

WAHYU SETIA BUDI

Daphnia sp. with enriched glutamine is given as feed for the larvae of snakehead fish, because glutamine can increase the growth and activity of digestive enzymes. This study aimed to study the growth performance of the larvae of snakehead fish (*Channa striata*) fed *Daphnia* sp. enriched with glutamine. The study used a complete randomized design with 4 treatments and 3 replications. The treatments were consisted of A (*Daphnia* sp. without glutamine enrichment), B (*Daphnia* sp. enriched glutamine 25 mg/l), C (*Daphnia* sp. enriched glutamine 50 mg/l) and D (*Daphnia* sp. enriched glutamine 75 mg/l). The data obtained was analyzed with analysis of variance (Anova). The observed parameters were absolute weight growth, absolute long growth, specific growth rate, survival rate of snakehead fish larvae, and water quality temperatures ranging from 28-29°C and pH with a range of 7.0-7.4. The measurement results showed that the addition of *Daphnia* sp. with glutamine enrichment had effect on the growth performance of snakehead fish larvae.

Keywords: *Daphnia* sp., glutamine, larvae of snakehead fish.

**PERFORMA PERTUMBUHAN LARVA IKAN GABUS *Channa striata*
(BLOCH, 1793) YANG DIBERI PAKAN *Daphnia* sp. DENGAN
DIPERKAYA GLUTAMIN**

Oleh

WAHYU SETIA BUDI

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
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **PERFORMA PERTUMBUHAN LARVA IKAN GABUS *Channa Striata* (BLOCH, 1793) YANG DIBERI PAKAN *DAPHNIA* SP. DENGAN DIPERKAYA GLUTAMIN**

Nama : **Wahyu Setia Budi**

No. Pokok Mahasiswa : 1714111023

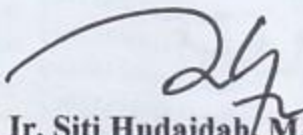
Program Studi : **Budidaya Perairan**

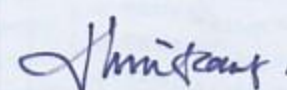
Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**

Fakultas : **Pertanian**

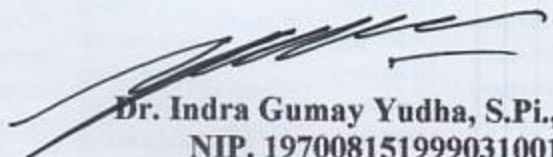
MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**


Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP. 196402151996032001


Limin Santoso, S.Pi., M.Si.
NIP. 197703272005011001

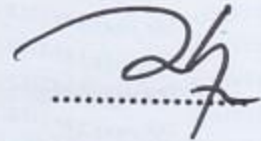
2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**


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

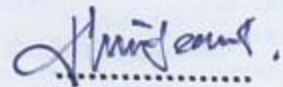
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

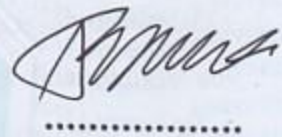
Ketua : Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.



Sekretaris : Limin Santoso, S.Pl., M.Si.



Penguji : Dr. Supono, S.Pl., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 7 Februari 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis, skripsi/laporan akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam 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 yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Bandar Lampung, Maret 2022



Wahyu Setia Budi
NPM. 1714111023

RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap Wahyu Setia Budi, lahir di Kota Metro pada tanggal 24 Januari 1999, anak pertama dari pasangan Bapak Imam Mursid dan Ibu Eni Purwati. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Dharma Wanita (2004-2005), SD Negeri 4 Metro Utara (2005-2011), SMP Negeri 6 Metro (2011-2014), dan SMA Negeri 3 Metro (2014-2017). Penulis kemudian melanjutkan pendidikan strata-1 pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2017. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota Bidang Pengembangan dan Minat Bakat. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Periode I selama 40 hari di Desa Telogo Rejo, Kecamatan Rawajitu Utara, Kabupaten Mesuji. Pada bulan Juli-Agustus 2019 penulis melaksanakan magang di tambak udang CV. Labuhan Mitra Abadi, Desa Sidomlyo, Lampung Selatan, Lampung. Pada bulan Juni-Juli 2020 penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Budidaya Ikan (BBI) Natar, Lampung Selatan, selama 40 hari dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)”. Penulis melakukan penelitian pada bulan Juni-Juli 2021 di Desa Purwosari, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung dengan judul “Performa Pertumbuhan Larva Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) yang Diberi Pakan *Daphnia* sp. dengan Diperkaya Glutamin”.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin atas karunia dan kemudahan yang diberikan oleh Allah SWT akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Saya persembahkan karya sederhana ini kepada :

Kedua orangtuaku tercinta, Ayah Imam Mursid dan Ibu Eni Purwati, yang telah memberikan cinta dan kasih yang tak terhingga, dukungan, doa yang tak pernah putus, selalu memberikan semua yang terbaik untuk anak-anakmu. Terimakasih sudah menjadi orang tua yang begitu sempurna.

Kedua adikku, Aulia Rahma dan Muthia Ayu Soleha, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan kasih sayangnya.

&

Almamater tercinta

Universitas Lampung

MOTTO

“Allah tempat meminta segala sesuatu”

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Insyirah : 5)

“Maka ingatlah kepada-Ku, maka Aku pun akan ingat kepadamu”

(Q.S Al Baqarah : 152)

“Hidup itu adil, hanya saja porsinya yang berbeda-beda”

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Performa Pertumbuhan Larva Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) yang Diberi Pakan *Daphnia* sp. dengan Diperkaya Glutamin ” sebagai salah satu syarat mencapai gelar sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Selama proses penulisan skripsi ini penulis menyadari keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis banyak memperoleh bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak yang sangat membantu penyelesaian karya ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

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. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, motivasi, waktu, kritik dan saran kepada penulis mulai dari awal perkuliahan hingga akhir penyelesaian skripsi ini;
4. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, arahan, kritik, saran dan waktu dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Dr. Supono, S.Pi., M.Si. selaku Pembahas yang telah meluangkan waktu dan memberikan kritik dan saran serta masukan dalam penyelesaian skripsi ini;

6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan pengalaman hidup dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan;
7. Ayah, ibu dan adikku tercinta, terimakasih atas segala pengorbanan, doa, dukungan, cinta dan kasih sayang sehingga penulis hingga sampai tahap ini;
8. Sahabat seperjuangan yang selalu ada membantu dalam mengerjakan skripsi Furqon Imam Mutaqqin, Alfiyan Hidayat, M.Irfan Pratama, Nanda Fathur Alyansi, Fahry Dwi Cahyo, Titi Khusnul Khotimah, Purwa Septi;
9. Sahabat yang selalu mendengarkan keluh-kesahku dan teman berbincangan untuk berbagi literasi kehidupan, Amirul Alfi Arkham, Alfiansyah Pratama, Faisal Ilham A, Luthfi Aziz Syaputra, Irham Waroyhan, M.Andika Kesuma, Yusrian Albi Yordan;
10. Keluarga Budidaya Perairan 2017 dan *Flying Dutchman* yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas kebersamaannya selama 4 tahun lebih belakangan ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat.

Bandar Lampung, Maret 2022
Penulis

Wahyu Setia Budi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Biologi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	7
2.2 <i>Daphnia</i> sp	8
2.3 Morfologi <i>Daphnia</i> sp	10
2.4 Habitat <i>Daphnia</i> sp.....	10
2.5 Pengkayaan.....	11
2.6 Glutamin.....	11
III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Rancangan Penelitian	13
3.4 Prosedur Penelitian	13
3.4.1 Persiapan Wadah Penelitian.....	13
3.4.2 Penebaran Larva Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	14
3.4.3 Pengkayaan Glutamin pada <i>Daphnia</i> sp	14

3.4.4 Pemeliharaan Larva Ikan Gabus	14
3.5 Sampling	14
3.6 Parameter Uji Penelitian	15
3.6.1 Pertumbuhan Mutlak	15
3.6.1.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	15
3.6.1.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	15
3.6.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik.....	16
3.6.2 Kelangsungan Hidup	16
3.6.3 Kualitas Air	16
3.7 Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Kualitas Pakan	18
4.2 Pertumbuhan Larva Ikan Gabus.....	19
4.2.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	19
4.2.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	20
4.2.3 Laju Pertumbuhan Spesifik.....	20
4.2.4 Kelangsungan Hidup.....	21
4.2.5 Kualitas Air.....	22
4.3 Pembahasan.....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	12
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	13
3. Uji proksimat.....	18
4. Kualitas air	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	4
2. Ikan gabus (<i>Channa striata</i>)	8
3. <i>Daphnia</i> sp	9
4. Tata letak wadah pemeliharaan	13
5. Pertumbuhan bobot mutlak	19
6. Pertumbuhan panjang mutlak.....	20
7. Kelangsungan hidup.....	21
8. Laju pertumbuhan spesifik.....	22
9. Persiapan wadah penelitian	41
10. Pengisian air akuarium.....	41
11. Penghitungan <i>Daphnia</i> sp	41
12. Penimbangan glutamin.....	41
13. Pemberian pakan	41
14. Sifon	41
15. Sampling	42
16. Pengecekan kualitas air	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pertumbuhan bobot mutlak.....	36
2. Pertumbuhan panjang mutlak.....	37
3. Laju pertumbuhan spesifik.....	39
4. Kelangsungan hidup.....	40
5. Metode penelitian.....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu ikan air tawar yang banyak dijumpai di sungai, danau dan rawa, bahkan ikan ini dapat bertahan hidup di dalam kondisi perairan dengan tingkat oksigen yang rendah (Yulisman *et al.*, 2012). Ikan gabus banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang lezat dan kandungan protein yang tinggi. Budi daya ikan gabus saat ini belum banyak diminati karena masih mengandalkan tangkapan dari alam serta laju pertumbuhannya yang lambat. Pada stadia larva, siklus hidup ikan gabus berada di titik paling kritis diduga akibat kurangnya cadangan makanan serta kandungan nutrisi pada pakan yang mengakibatkan larva ikan menjadi lemah dan dapat mengakibatkan kematian.

Pakan merupakan faktor penting dalam melakukan pemeliharaan ikan. Pada dasarnya pakan yang diberikan harus mudah dicerna dan mengandung nutrisi yang tinggi. Kualitas pakan sangat ditentukan oleh kandungan nutrisi bahan baku, oleh karena itu penyediaan pakan berkualitas tinggi perlu dilakukan dengan mempertimbangkan daya cerna sehingga nutrisi tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik (Giri *et al.*, 2007). Cara alternatif yang dilakukan agar kualitas pakan tersebut terpenuhi yaitu dengan memberikan pakan alami, karena pakan alami memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Pakan alami yang digunakan untuk menunjang pertumbuhan larva ikan gabus yaitu *Daphnia* sp.

Daphnia sp. merupakan salah satu jenis pakan alami yang diberikan pada pembenihan ikan air tawar. Menurut Mokoginta (2003) *Daphnia* sp. mudah dicerna oleh benih ikan, tidak menurunkan kualitas air dan memiliki kandungan asam

amino esensial triptofan yang tinggi sehingga berdampak pada nafsu makan. Selain itu, keunggulan lainnya yaitu ukurannya yang kecil sesuai dengan bukaan mulut larva dan dapat dibudidayakan secara massal. *Daphnia* sp. juga merupakan pakan alami bersifat *filter feeder*. Menurut Lithner (2009) kandungan gizi yang terkandung pada *Daphnia* sp. yaitu protein 4%, lemak 0,54% dan karbohidrat 0,67%. Selain itu, *Daphnia* sp. mengandung sejumlah enzim pencernaan seperti proteinase, peptidase, amylase, lipase, dan selulase yang berfungsi sebagai eksoenzim pada pencernaan. Menurut Fahmi (2019) menggunakan *Daphnia* sp. tanpa perlakuan dengan kandungan protein 4,38% yang diberikan ke larva ikan gabus menghasilkan pertumbuhan sebesar 11,80 mm. Pengkayaan merupakan metode yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pakan. Penelitian ini menggunakan *Daphnia* sp. sebagai pakan alami yang diperkaya dengan glutamin.

Glutamin merupakan asam amino non esensial yang berperan dalam sintesis protein dan metabolisme sel (Wu *et al.*, 2011). Pengkayaan menggunakan glutamin sebanyak 3% dalam pakan benih ikan gurami dapat meningkatkan diameter usus sebesar 95% dibandingkan dengan suplementasi glutamin (Andirani *et al.*, 2018). Metabolisme glutamin pada usus bergantung pada asupan glutamin pada pakan, sehingga pemeliharaan fungsi fisiologis usus normal bergantung pada ketersediaan glutamin. Pengkayaan pakan alami berupa rotifer dengan glutamin dosis 50 mg^l⁻¹ juga dapat meningkatkan sintasan dan kandungan nutrisi pakan pada larva ikan kerapu bebek (Jusadi *et al.*, 2015). Selain itu, penambahan glutamin 2% dalam pakan telah meningkatkan nilai kerja pertumbuhan, struktur dan fungsi usus yu-wana ikan *Sciaenops ocellatus* (Cheng *et al.* 2012). Kandungan pada glutamin yaitu enzim protease yang mana apabila meningkatnya enzim protease sejalan dengan tingginya nilai protein pakan sehingga *Daphnia* sp. yang sifatnya *filter feeder* mampu menyerap kandungan glutamin dan dimanfaatkan secara baik oleh larva ikan. Oleh karena itu, adanya penambahan glutamin pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gabus.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari performa pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan *Daphnia* sp. dengan diperkaya glutamin pada dosis yang berbeda.

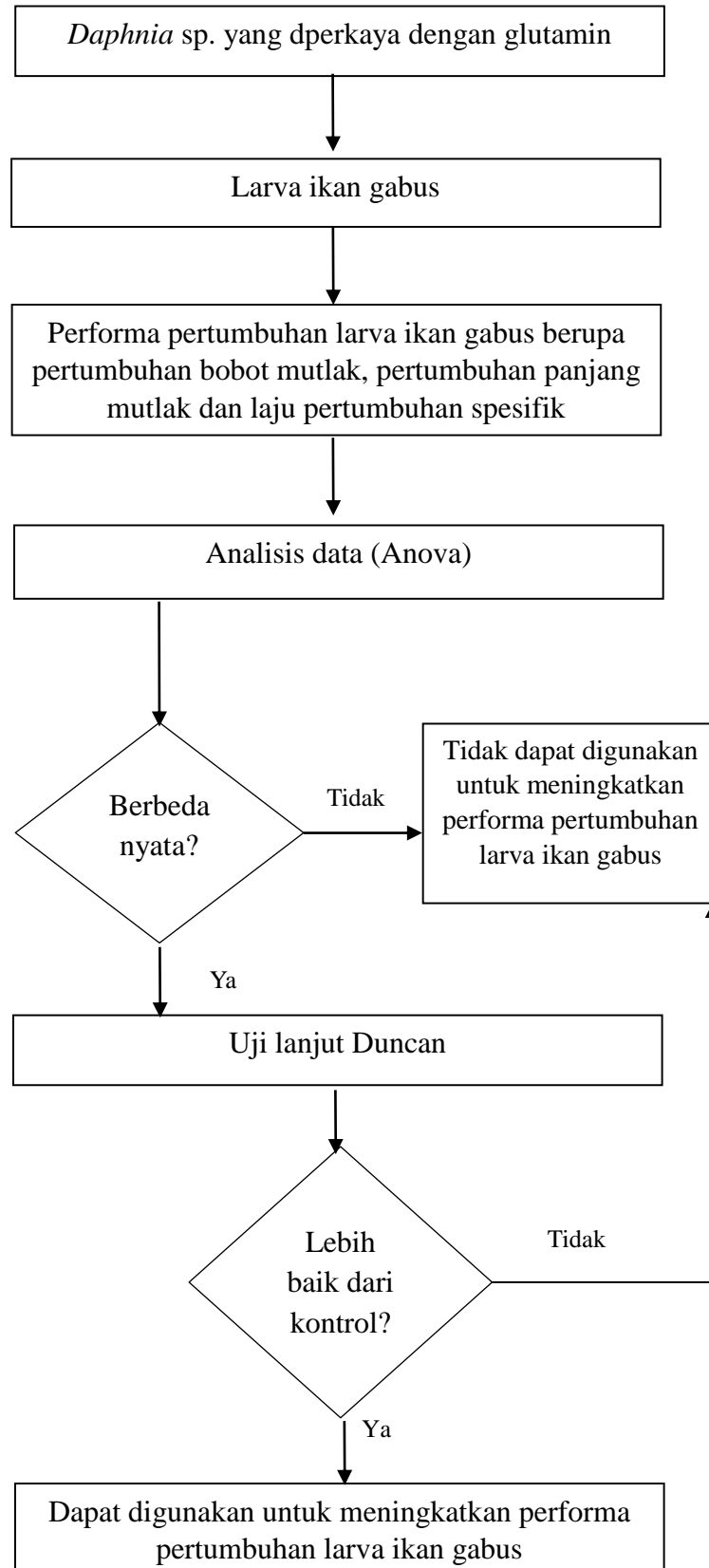
1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai performa pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan *Daphnia* sp. dengan diperkaya glutamin.

1.4 Kerangka Pikir Penelitian

Pada fase stadia larva, siklus hidup ikan gabus berada dititik paling kritis diduga akibat kurangnya kandungan nutrisi pada pakan yang mengakibatkan larva ikan menjadi lemah dan mengakibatkan kematian. Salah satu faktor untuk menunjang pertumbuhan larva ikan gabus yaitu pada pakan. Saat ini pakan alami memiliki keunggulan nutrisi yang baik dibandingkan dengan pakan buatan untuk menunjang pertumbuhan larva ikan gabus. Pakan alami yang digunakan untuk menunjang pertumbuhan larva ikan gabus yaitu *Daphnia* sp.

Untuk menambah nutrisi *Daphnia* sp. dilakukan metode pengkayaan menggunakan glutamin. Glutamin dapat mempermudah proses metabolisme dan penyerapan nutrisi yang lebih cepat, maka dari itu glutamin akan diuji coba pada proses pertumbuhan larva ikan gabus pada metode pengkayaan. Glutamin sudah beberapa kali digunakan sebagai bahan pengkaya pakan pada beberapa penelitian. Pada penelitian ini glutamin digunakan sebagai bahan pengkayaan pakan yang dicampurkan ke dalam *Daphnia* sp. sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan larva ikan gabus.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pertumbuhan bobot mutlak

H₀ = Semua $\tau_i = 0$: Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak larva ikan gabus.

H₁ : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal terdapat satu pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak larva ikan gabus.

2. Pertumbuhan panjang mutlak

H₀ = Semua $\tau_i = 0$: Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva ikan gabus.

H₁ = minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal terdapat satu pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan yang nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva ikan gabus.

3. Laju pertumbuhan spesifik

H₀ = Semua $\tau_i = 0 = 0$: Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik mutlak larva ikan gabus.

H₁ = minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal terdapat satu pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik larva ikan gabus.

4. Kelangsungan hidup

H₀ = Semua $\tau_i = 0 = 0$: Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup mutlak larva ikan gabus.

H₁ = minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal terdapat satu pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan glutamin pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup larva ikan gabus.

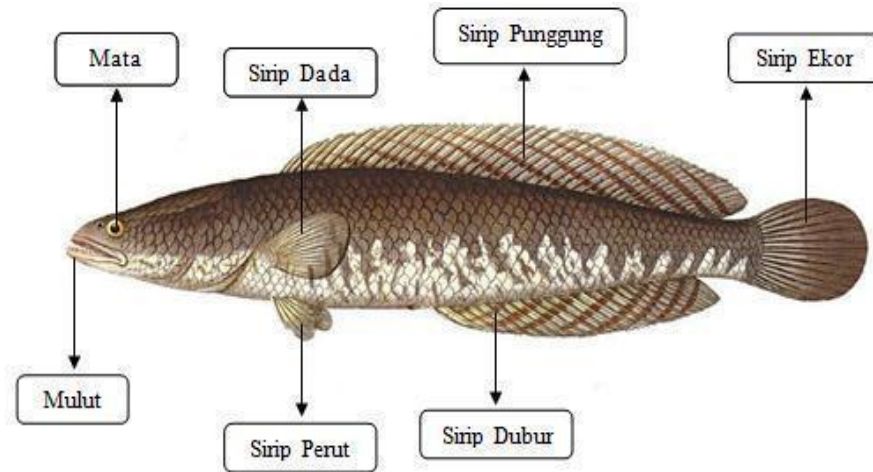
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Gabus

Ikan gabus merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang banyak ditemukan di alam khususnya daerah rawa dan sungai. Ikan ini mampu bertahan hidup selama musim kemarau dengan menggali lumpur pada danau, kanal, dan rawa. Ikan ini banyak ditangkap di alam untuk diperjualbelikan di pasaran karena ikan ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Ikan gabus memiliki kandungan gizi seperti protein 25% dan kandungan albumin 6,22% lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein pada jenis ikan air tawar lainnya seperti ikan bandeng 20% dan ikan mas 16 % (Nugroho, 2013).

Menurut Ardianto (2015) klasifikasi ikan gabus adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Superclas	: Pisces
Class	: Actinopterygii
Superordo	: Teleostei
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Channoidei
Family	: Channidae
Genus	: <i>Channa</i>
Species	: <i>Channa striata</i>



Gambar 2. Ikan gabus (*Channa striata*).
Sumber : Ardianto (2015)

Ikan gabus memiliki pola pertumbuhan allometrik atau pertambahan bobot lebih cepat dari pada panjang badan. Hal ini berkaitan dengan sifat agresifnya dalam mencari makan. Ikan karnivora ini memangsa ikan-ikan kecil, serangga, insekta air, berudu, kodok dan berbagai hewan air. Ikan gabus memiliki kemampuan bernafas langsung dari udara dengan menggunakan semacam organ labirin yaitu divertikula yang terletak di bagian atas insang sehingga mampu menyerap oksigen dari udara bebas. Dalam proses pemijahan, ikan gabus memiliki kebiasaan membangun sarang berbusa di antara vegetasi di lingkungan hidupnya.

Pada fase pertumbuhan larva ikan gabus, faktor yang mempengaruhi percepatan pertumbuhannya yaitu dari segi pakan. Pakan yang digunakan dalam fase pertumbuhan larva harus mengandung nutrisi yang baik. Kandungan nutrisi yang dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan tersebut diantaranya yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral (Setiawan dan Komariah, 2009). Salah satu pakan terbaik untuk menunjang pertumbuhan larva yaitu menggunakan pakan alami.

2.2 *Daphnia* sp.

Pakan merupakan faktor penting untuk pertumbuhan suatu makhluk hidup khususnya pada ikan. Pakan dibagi menjadi dua, yaitu pakan alami dan pakan

buatan. Salah satu pakan alami yang baik digunakan untuk pertumbuhan larva ikan air tawar yaitu *Daphnia* sp.



Gambar 3. *Daphnia* sp.
Sumber : Pangkey (2009)

Menurut (Pangkey, 2009), adapun klasifikasi (*Daphnia* sp.) adalah sebagai berikut

Kingdom : Animalia

Filum : Crustacea

Kelas : Branchiopoda

Ordo : Cladocera

Famili : Daphnidae

Genus : *Daphnia*

Spesies : *Daphnia* sp.

Kandungan nutrisi pada *Daphnia* sp. bervariasi tergantung usia dan makanan yang *Daphnia* sp. makan. Menurut Lithner (2009) nilai nutrisi yang terkandung dalam *Daphnia* sp. berat basah adalah 4% protein, 0,54% lemak, dan 0,67% karbohidrat, sedangkan kandungan protein pada *Daphnia* sp. kering berkisar 42-54% dan kandungan lemak berkisar antara 6,5-8% (Herawati dan Agus, 2014). Makanan *Daphnia* sp. adalah protozoa, bakteri, perifiton dan partikel organik. Oleh karena itu *Daphnia* sp. dapat digunakan sebagai media pembawa bahan peningkat nutrisi, imunostimulan dan probiotik.

2.3 Morfologi *Daphnia* sp.

Daphnia sp. merupakan golongan *zooplankton* yang memiliki ukuran tubuh relatif kecil berkisar antara 0,3-1 mm. Menurut penelitian Galuh *et al.* (2018) ukuran tersebut sesuai dengan bukaan mulut larva ikan usia 11 hari yang berkisar 0,62-0,70 mm dan memiliki kandungan gizi yang cukup baik sedangkan *Moina* sp. memiliki ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva ikan yaitu sebesar 0,250-0,40 mm (Febriyanto, 2016). *Daphnia* sp. sangat cocok digunakan untuk pakan larva karena ukurannya sesuai dengan bukaan mulut dan mudah dicerna. *Daphnia* sp. mempunyai kadar protein yang tinggi, kurang lebih 50% bobot kering. Secara umum *Daphnia* sp. dikultur menggunakan kotoran ayam atau sapi. Secara anatomi organ tubuh *Daphnia* sp. yaitu otak ruang pengeraman, *caecum* pencernaan, *fornix*, usus, jantung, *ocellus*, ovarium, peruh, kelenjar kulit, serta mata.

2.4 Habitat *Daphnia* sp.

Habitat *Daphnia* sp. adalah air tawar yang tergenang. *Daphnia* sp. tergolong menjadi *zooplankton* yang dominan di perairan dan juga dapat hidup di bagian atas kolam air di dekat permukaan air yang kaya fitoplankton. *Daphnia* sp. merupakan plankton yang mempunyai ukuran tubuh kecil untuk melawan arus yang kuat. *Daphnia* sp. hanya mampu bergerak migrasi secara vertikal (Waterman, 1960).

Beberapa faktor ekologi air yang mempengaruhi kehidupan *Daphnia* sp. yaitu, suhu, pH dan oksigen terlarut. *Daphnia* dapat tumbuh optimum pada selang suhu 18-24°C. Selang suhu ini merupakan selang suhu optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia* sp. Selang suhu ini merupakan suhu yang optimal untuk pertumbuhan *Daphnia* sp. *Daphnia* sp. dapat tumbuh pada lingkungan dengan kisaran pH antara 6,5-8,5 dan salinitas umumnya sekitar 1,5 ppt. Konsentrasi oksigen terlarut optimum yaitu di atas 3,5 mg/l. Pada kandungan amoniak antara 0,35 – 0,61 ppm, *Daphnia* sp. masih dapat hidup dan berkembang biak dengan baik (Mokoginta, 2003).

2.5 Pengkayaan

Pengkayaan merupakan penambahan atau memperbaiki nutrisi pada pakan ikan dengan menggunakan bahan-bahan yang diperlukan, misalnya vitamin dan asam amino. Selain itu metode pengkayaan juga dapat meningkatkan kelulushidupan, memperbesar ukuran dan keaktifan larva serta mempertinggi daya tahan terhadap penyakit (Azharie, 2006). Proses pengkayaan dilakukan untuk melengkapi dan meningkatkan kandungan pada pakan alami seperti *Daphnia* sp. Dilakukannya pengkayaan pada pakan supaya nutrisi pada *Daphnia* sp. tersebut menjadi sama atau mendekati kebutuhan untuk pertumbuhan larva ikan. Bahan yang digunakan dalam pengkayaan pakan untuk meningkatkan nutrisi *Daphnia* sp. adalah glutamin.

2.6 Glutamin

Glutamin adalah asam amino non esensial yang secara kuantitatif merupakan asam amino bebas yang banyak ditemukan dalam plasma darah dan otot dibandingkan dengan asam amino lainnya (Tapiero *et al.* 2002, Newsholme *et al.* 2003). Asam amino ini memiliki peran penting dalam sintesis protein, mengawali proses yang mengatur berbagai proses metabolisme energi dan menjadi prekursor untuk substrat yang penting bagi tubuh. Glutamin adalah asam amino bebas yang melimpah dalam plasma hewan dan dapat berfungsi sebagai substrat preferensial untuk enterosit (batang silindris berbentuk vertikal berperan dalam penyerapan makanan) dengan efek menguntungkan untuk membatasi infeksi, pertahanan terhadap virus dan menjaga lingkungan internal usus (Souba *et al.*, 1985).

Glutamin juga merupakan asam amino yang dapat disintesa dalam tubuh, namun pada kondisi tertentu, misalnya pada fase pertumbuhan yang tinggi di stadia larva dan benih, kebutuhan glutamin oleh tubuh meningkat sehingga glutamin harus diperoleh dari pakan (Onura *et al.*, 2018). Menurut Solares (2015), glutamin dapat mempermudah proses metabolisme dan penyerapan nutrisi yang lebih cepat, maka dari itu glutamin akan diuji coba pada proses pertumbuhan larva ikan gabus pada metode pengkayaan. Pembentukan energi pada glutamin terdiri dari beberapa tahap, dimulai dari proses hidrolisis glutamin oleh enzim glutaminase sehingga membentuk glutamat.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 21 hari mulai pada bulan Juni sampai dengan Juli 2021 di Jl. Dr. Sutomo, Desa Purwosari, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro.

3.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ditampilkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alat-alat yang digunakan selama penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Fungsi/kegunaan
1	Akuarium ukuran 35 x 20 x 25 cm ³	12 buah	Wadah pemeliharaan ikan
2	Timbangan digital dengan ketelitian 10 miligram	1 buah	Menimbang formulasi glutamin dan pertumbuhan ikan
3	Selang aerasi	12 buah	Memberikan oksigen pada wadah
4	Batu aerasi	12 buah	Memberikan oksigen
5	Milimeter block	1 buah	Mengukur panjang ikan
6	Aerator	3 unit	Memberikan oksigen
7	pH meter	1 buah	Untuk mengukur pH air pemeliharaan
8	Termometer	1 buah	Untuk mengukur suhu air pemeliharaan
9	Baskom kecil	2 buah	Wadah sampling
10	Scoopnet	1 buah	Untuk mengambil larva saat sampling
11	Selang siphon	2,5 meter	Untuk menyiphon sisa pakan dan feses ikan
12	Sendok	1 buah	Menghitung jumlah <i>Daphnia</i> sp.
13	Alat tulis	1 buah	Mencatat hasil pengukuran

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian

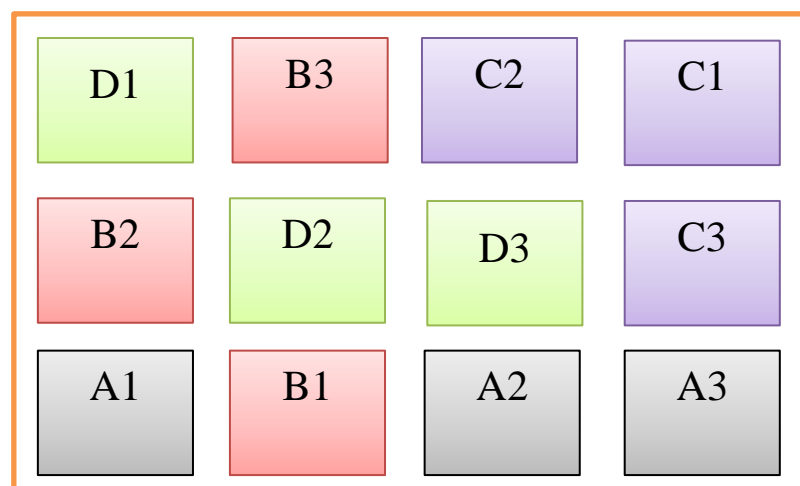
No	Bahan	Keterangan
1	Larva ikan gabus usia 14 hari	240 ekor
2	<i>Daphnia</i> sp.	10 individu/larva
3	Glutamin	1 botol suplemen

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Pakan uji yang digunakan adalah pakan alami *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan bahan glutamin. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan A = Pemberian *Daphnia* sp. tanpa pengkayaan glutamin
2. Perlakuan B = Pemberian *Daphnia* sp. diperkaya glutamin 25 mg/l
3. Perlakuan C = Pemberian *Daphnia* sp. ditambah glutamin 50 mg/l
4. Perlakuan D = Pemberian *Daphnia* sp. ditambah glutamin 75 mg/l

Penempatan wadah pemeliharaan *Daphnia* sp. dilakukan dengan menggunakan pengacakan dadu.



Gambar 4. Tata letak wadah pemeliharaan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah Penelitian

Persiapan yang dilakukan pada penelitian ini yang pertama yaitu pencucian wadah pemeliharaan. Setelah wadah penelitian dibersihkan kemudian dikeringkan. Lalu

wadah yang sudah dikeringkan, disusun berdasarkan tata letak wadah pemeliharaan dan diisi air sebanyak 10 l. Wadah yang sudah terisi air kemudian diaerasi selama 24 jam.

3.4.2 Penebaran Larva Ikan Gabus

Larva ikan gabus pada penelitian ini berasal dari petani ikan yang dibeli pada usia 10 hari. Kemudian ikan diaklimatisasi selama 10-15 menit, lalu ikan ditebar dengan kepadatan 2 ekor/l.

3.4.3 Pengkayaan Glutamin pada *Daphnia* sp.

Glutamin yang sudah ditimbang sesuai dosis dimasukkan ke dalam 1 l air. Kemudian dihomogenkan dengan cara diaduk menggunakan sendok. Setelah itu *Daphnia* sp. dimasukkan ke masing-masing wadah yang sudah diberi glutamin sesuai dengan dosis masing-masing, lalu diamkan selama 15 menit supaya *Daphnia* sp. menyerap glutamin tersebut. Kemudian *Daphnia* sp. disaring menggunakan *scoopnet* dan dibilas menggunakan air, setelah itu diberikan ke larva ikan gabus sesuai perhitungan yang dibutuhkan larva dengan pemberian 10 individu/larva.

3.4.4 Pemeliharaan Larva Ikan Gabus

Pemeliharaan larva ikan gabus dilakukan selama 21 hari. Selama pemeliharaan larva ikan gabus diberi pakan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08:00, 13:00 dan 17:00 WIB. Pakan yang diberikan sebanyak 10 individu *Daphnia* sp/larva. Untuk pengelolaan kualitas air, wadah pemeliharaan disifon untuk membuang kotoran dan sisa pakan selama 5 hari sekali kemudian dilakukan pengecekan suhu dan pH.

3.5 Sampling

Sampling larva ikan gabus dilakukan selama 7 hari sekali pada saat pagi hari sebelum pemberian pakan ke larva ikan pada pukul 07:30 WIB. Metode sampling yang dilakukan yaitu menggunakan 20% total larva ikan dari setiap akuarium. Sampel larva ikan gabus diambil menggunakan *scoopnet* yang kemudian diukur

panjang tubuhnya menggunakan *milimeter block* dan untuk pengukuran bobot larva ikan menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 10 miligram.

3.6 Parameter yang diukur

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup ikan dan kualitas air.

3.6.1 Pertumbuhan Mutlak

3.6.1.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak adalah penambahan bobot ikan selama pemeliharaan. Mengukur pertumbuhan bobot mutlak dengan menggunakan timbangan digital dan menghitung bobot mutlak dengan menggunakan persamaan menurut Effendie (1997) :

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m = Pertumbuhan berat mutlak (mg)

W_t = Berat rata-rata akhir (mg)

W_o = Berat rata-rata awal (mg)

3.6.1.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pengukuran pertumbuhan panjang mutlak menggunakan *milimeter block* dengan menggunakan persamaan menurut Effendie (1997) :

$$L_m = L_t - L_o$$

Keterangan:

L_m = Pertumbuhan panjang mutlak (mm)

Lt = Panjang rata-rata akhir (mm)

Lo = Panjang rata-rata awal (mm)

3.6.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan pertumbuhan bobot ikan per hari, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Effendie (1997) :

$$LPS = \frac{(LnWt - LnWo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

Wo = Berat rata-rata ikan pada hari ke-0 (mg)

Wt = Berat rata-rata ikan pada hari ke-21 (mg)

t = Lama pemeliharaan ikan (hari)

3.6.2 Kelangsungan Hidup

Rumus yang digunakan untuk menghitung kelangsungan hidup (SR) menggunakan persamaan menurut Effendie (1997) :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

3.6.3 Kualitas Air

Kualitas air pada penelitian ini diukur selama 5 hari sekali, pengambilan data meliputi suhu dan pH. Kemudian pergantian air pada wadah pemeliharaan sebanyak 30% dari total keseluruhan air.

3.7 Analisis Data

Data disajikan dalam bentuk rata-rata \pm standar deviasi, dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (Anova) dan menggunakan software SPSS. Hasil yang menunjukkan perbedaan nyata diuji lanjut menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Data kualitas air suhu dan pH dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan pada tabel dengan menggunakan *Microsoft excel*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pemberian glutamin sebagai bahan pengkaya *Daphnia* sp. tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan kelangsungan hidup, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva ikan gabus.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa penambahan glutamin pada *Daphnia* sp. dapat disarankan digunakan sebagai bahan tambahan pada pakan, bukan sebagai bahan utama pada pakan yang diberikan pada larva ikan gabus dengan dosis yang sesuai untuk mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Agustono., Hadi, M., dan Cahyoko, Y. 2009. Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam rangsangan pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 157-162.
- Andirani, Y., Setiawati, M., dan Sunarno M.T.D. 2018. Kecernaan pakan dan kinerja pertumbuhan yuwana ikan gurami, *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801 yang diberi pakan dengan penambahan glutamin. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 19(1): 1-11.
- Ardianto, D. 2015. *Buku Pintar Budidaya Ikan Gabus*. Flashbooks. Yogyakarta. 78 hlm.
- Azharie, U.S. 2006. *Teknik Kultur Zooplankton dan Udang Renik*. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung. 56 hlm.
- Caballero-Solares, A., Viegas, I., Salgado, M. C., Siles, A. M., Saez, A., Metón, I., and Fernández, F. 2015. Diets supplemented with glutamate or glutamine improve protein retention and modulate gene expression of key enzymes of hepatic metabolism in gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles. *Aquaculture*. (444) : 79-87.
- Cheng, Z., Gatlin, M.D., and Buentello A. 2012. Dietary supplementation of arginine and or glutamine influences growth performance, immune responses and intestinal morphology of hybrid striped bass (*Morone chrysops Moronesaxatilis*). *Aquaculture*. 362(2012): 39-43.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Fahmi, R., Setiawati, M., Sunagro, M.T.D., dan Jusadi, D. 2019. Pengayaan *Daphnia* sp. dengan glutamin untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19(3): 349-359.

- Febriyanto, A., Hasibuan, S., dan Pamungkas, N.A. 2016. Abundance *Moina* sp. given the mixed fish meal, soybean meal and bran with different concentration. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Kelautan*, 4(2): 1-9.
- Galuh, P.W.U., John, D.K., Isdy, S., dan Suhestri, S. 2018. Kemampuan zoo- teknik larva ikan gabus sentani (*Oxyeleotris heterodon* Weber) dalam upaya domestikasi. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 2(1): 1-8.
- Giri, N.A., Suwirya, K., Pithasari, A.I., dan Marzuqi, M. 2007. Pengaruh kandungan protein pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Perikanan*. 9(1): 55-62.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition of Pond Fishes*. New York. Cambridge University Press. Cambridge. 388 hlm.
- Herawati, V.E. 2005. *Mengembangkan Program Kuliah Mata Kuliah Manajemen Pemberian Pakan Ikan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 216 hlm.
- Herawati, V.E., dan Agus, M. 2014. Analisis pertumbuhan dan kelulushidupan larva lele (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan *Daphnia* sp. hasil kultur massal menggunakan pupuk organik difermentasi. *Journal of Aquaculture and Technology*. (26): 1-11.
- Hidayat, D., Sasanti, A.D., dan Yulisman. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea* sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1(2): 161-172.
- Jander, R., dan Waterman, T. H. 1960. Sensory discrimination between polarized light and light intensity patterns by arthropods. *Journal of Cellular and Comparative Physiology*. 56(3): 137-159.
- Jusadi, D., Aprilia, T., Suprayudi, M.A., dan Yaniharto, D. 2015. Pengkayaan rotifer dengan asam amino bebas untuk larva kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 20(4): 207-214.
- Kordi, K. M.G.H. 2011. *Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus*. Lily Publisher. Yogyakarta. 22 hlm.
- Lim, J., Poudyal, H., Reid, R.C., Suen, J.Y., Webster, J., and Brown, L. 2012. An inhibitor of phospholipase A2 group IIA modulates adipocyte signaling and protects against diet induced metabolic syndrome in rats. *Diabetes*, 61(9): 2320-2329.

- Liu, J., Mai, K., Xu, W., Zhang, Y., Zhou, H., and Ai, Q. 2015. Effects of dietary glutamine on survival, growth performance, activities of digestive enzyme, antioxidant status and hypoxia stress resistance of half-smooth tongue sole (*Cynoglossus semilaevis* Günther) post larvae. *Aquaculture*. 446(2015): 48-56.
- Lithner, D., Damberg, J., Dave, G., and Larsson, A. 2009. Leachates from plastic consumer product-screening for toxicity with *Daphnia magna*. *Chemosphere*. 74(9): 1195-1200.
- MacLennan, P. A., Brown, R. A., and Rennie, M. J. 1987. A positive relationship between protein synthetic rate and intracellular glutamine concentration in perfused rat skeletal muscle. *FEBS letters*. 215(1): 187-191.
- Mahardika, S., Mustahal, M., Indaryanto, F. R., dan Saputra, A. 2017. Growth and survival rate of the snakehead (*Channa striata*) larvae fed with different natural feeds. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 7(1): 82-92.
- Marzuqi, M. 2015. *Pengaruh Kadar Karbohidrat dalam Pakan terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, dan Aktivitas Enzim Amilase pada Ikan Bandeng (Chanos chanos Forsskal)*. (Tesis). Universitas Udayana. Denpasar. 71 hlm.
- Maulidiyanti., Santoso, L., dan Hudaidah, S. 2015. Pengaruh pemberian pakan alami *daphnia* sp. yang diperkaya dengan tepung spirulina terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 4(1): 461-469.
- Mokoginta, I., Jusadi, D., dan Pelawi, T. L. 2003. Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan sumber lemak yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 2(1): 7-11.
- Newsholme, P., Lima, M.M.R., Procopio J., Pithon Curi T.C., Doi S.Q, Bazotte R.B, and Curi ,R. 2003. Glutamine and glutamate as vital metabolites. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 36(2): 153-163.
- Nugroho, R.A. 2013. Uji biologi ekstrak kasar dan isolat albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) terhadap berat badan dan kadar serum albumin tikus mencit. *Jurnal Saintek Perikanan*. 9(1): 49-54.
- Onura, C.N., Broeck, W.V., Nevejan, N., Meundo, P., and Stappen, G.V. 2018. Growth performance and intestinal morphology of african catfish (*Clarias gariepinus* Burchell 1822) larvae fed on live and dry feeds. *Aquaculture*. 473(2): 135-144.
- Pangkey, H. 2009. *Daphnia* sp. and utilization. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 5(3): 33-36.

- Pohlenz, C., Buentello A., Bakke A.M, and Gatlin D.M. 2012. Free dietary glutamine improves intestinal morphology and increases enterocyte migration rates, but has limited effects on plasma amino acid profile and growth performance of channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Aquaculture*. 370-371: 32-39.
- Rachmawati, D. dan Samidjan, I. 2013. Efektivitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*. 9(1): 62-67.
- Sahara, A.Z. 2021. Pemanfaatan *Daphnia* sp untuk domestikasi ikan gabus *Channa striata*. *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*. 3(2): 101-108.
- Setiawan, A.I., dan Komariah. 2009. Pengaruh penambahan berbagai dosis minyak ikan yang berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan patin. *Jurnal Akuatika*. 1(1): 19-21.
- Souba, W.W., Smith, R. J., and Wilmore, D. W. 1985. Glutamine metabolism by the intestinal tract. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 9(5): 608-617.
- Subamia, I.W., Suhenda. N., dan Tahapary, E. 2003. Pengaruh pemberian pakan buatan dengan kadar lemak yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan Indonesia*. 9(1): 37-42.
- Triyanto., Tarsim., Utomo, D.S.C., dan Yudha, I.G. 2018. Kajian pertumbuhan benih ikan gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) pada kondisi gelap - terang. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1(1): 92-101.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Texbook The General Aquaculture Course. Kanagawa International Fisheries Training Centre Japan International Cooperation Agency. JICA. 348 hlm.
- Wu, G., Bazer, F.W., Johnson, G.A., Knabe, D.A., Burghardt, R.C., Spencer, T.E., Li, X.L., and Wang, J.J. 2011. Triennial growth symposium important roles for L glutamine in swine nutrition and production. *Journal of Animal Science*. 89(7): 2017–2030.
- Yulisman, M., Fitriani, D., dan Jubaedah. 2012. Peningkatan pertumbuhan dan efisien pakan ikan gabus (*Channa striata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*. 40(2): 47-55.