

**PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER  
PROTEIN PAKAN TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN  
PATIN SIAM *Pangasionodon hypophthalmus* (SAUVAGE, 1878)**

**Skripsi**

**Oleh**

**MUHAMMAD DAFFA VARISCO  
1914111036**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### **PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER PROTEIN PAKAN TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN PATIN SIAM *Pangasionodon hypophthalmus* (SAUVAGE, 1878)**

Oleh

**MUHAMMAD DAFFA VARISCO**

Ikan patin siam adalah salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki permintaan pasar yang tinggi sehingga kebutuhan pakan meningkat selama kegiatan budi daya. Tepung ikan merupakan salah satu bahan baku pakan yang dibutuhkan dalam pembuatan pakan ikan patin siam. Tepung ikan mengandung protein yang cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada ikan, tetapi harga tepung ikan yang tinggi menjadi salah satu masalah, sehingga dibutuhkan bahan baku pakan alternatif yaitu tepung darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan terhadap performa pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan A (tepung darah 0% dan tepung ikan 100% sebagai kontrol), perlakuan B (tepung darah 25% dan tepung ikan 75%), perlakuan C (tepung darah 50% dan tepung ikan 50%), perlakuan D (tepung darah 75% dan tepung ikan 25%), dan perlakuan E (tepung darah 100% dan tepung ikan 0%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova) dan diuji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan mampu meningkatkan performa pertumbuhan ikan patin siam sampai maksimal 50% untuk komposisi tepung darah 25% dan 50% masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak sebesar  $8,36 \pm 0,74$  g,  $8,25 \pm 0,63$  g, dan  $8,26 \pm 0,73$  g dan laju pertumbuhan spesifik sebesar  $3,54 \pm 0,15$  %/hari,  $3,51 \pm 0,13$  %/hari, dan  $3,52 \pm 0,14$  %/hari.

Kata kunci: Ikan patin siam, pakan, pertumbuhan, tepung darah

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF BLOOD MEAL AS A SOURCE OF FEED PROTEIN ON THE GROWTH PERFORMANCE OF STRIPED CATFISH *Pangasionodon hypophthalmus* (SAUVAGE, 1878)

By

MUHAMMAD DAFFA VARISCO

Striped catfish is one of the freshwater fish commodities which has a high market demand so that feed requirements increase during cultivation activities. Fish meal is one of the feed raw materials needed in making striped catfish feed. Fish meal contains sufficient protein to meet the nutritional needs of fish, but the high price of fish meal is one of the problems, so an alternative feed raw material is needed, namely blood meal. This study aimed to evaluate the effect of using blood meal as a source of feed protein on the growth performance of striped catfish (*Pangasionodon hypophthalmus*). The research design used was a completely randomized design (CRD) consisting of five treatments and three replications. The treatments used were treatment A (0% blood meal and 100% fish meal as control), treatment B (25% blood meal and 75% fish meal), treatment C (50% blood meal and 50% fish meal), treatment D (75% blood meal and 25% fish meal), and treatment E (100% blood meal and 0% fish meal). The data obtained were analyzed using analysis of variance (Anova) and further tested by Duncan. The results of the study showed that the use of blood meal as a source of feed protein was able to increase the growth performance of striped catfish up to a maximum of 50% for blood meal compositions of 25% and 50% each of which had a significantly different effect on absolute weight growth of  $8.36 \pm 0.74$  g,  $8.25 \pm 0.63$  g, and  $8.26 \pm 0.73$  g and specific growth rates of  $3.54 \pm 0.15$  %/day,  $3.51 \pm 0.13$  %/day, and  $3.52 \pm 0.14$  %/day.

Keywords: Blood meal, feed, growth, striped catfish

**PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER  
PROTEIN PAKAN TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN  
PATIN SIAM *Pangasionodon hypophthalmus* (SAUVAGE, 1878)**

**Oleh**

**MUHAMMAD DAFFA VARISCO**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

**Pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul : PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH  
SEBAGAI PAKAN TERHADAP PERFORMA  
PERTUMBUHAN IKAN PATIN SIAM *Pangasio-  
nodon hypophthalmus* (SAUVAGE, 1878)

Nama : **Muhammad Daffa Varisco**

NPM : 1914111036

Jurusan/Program Studi : Perikanan dan Ilmu Kelautan/Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

**Menyetujui**

1. Komisi Pembimbing

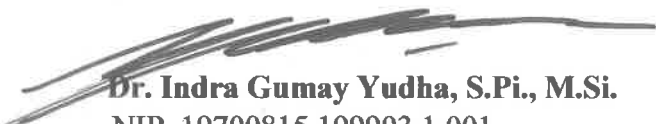


**Limin Santoso, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 19770327 200501 1 001



**Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**  
NIP. 19640215 199603 2 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 19700815 199903 1 001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Limin Santoso, S.Pi., M.Si.**




Sekretaris : **Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal lulus ujian skripsi: **01 Agustus 2023**

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Bandar Lampung, 02 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Daffa Varisco

NPM. 1914111036

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 14 Januari 2002 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Bapak Muhammad Yusuf dan Ibu Deby Yulia Sari. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu Taman Kanak-kanak (TK) Kemala Bhayangkari 23 dan lulus pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan di SDN 2 Rawa Laut dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP IT Ar-Raihan dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2019. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan dengan Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Semasa menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota Bidang Kewirausahaan dalam organisasi tingkat jurusan, yaitu Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik). Penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Kelurahan Tanjung Gading, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung pada periode Januari-Februari 2022. Penulis pernah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi pada Juni-Juli 2022 dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Manfish (*Pterophyllum scalare*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Jawa Barat”. Kemudian penulis melaksanakan penelitian pada Maret-Mei 2023 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Pengaruh Penggunaan Tepung Darah sebagai Sumber Protein Pakan terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Patin Siam *Pangasionodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878)”.



## **PERSEMBAHAN**

Dengan ucapan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya hasil sebuah pemikiran, usaha, dan doa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Karya ini kupersembahkan sebagai tanda buktiku kepada kedua orang tuaku, Bapak Muhammad Yusuf dan Ibu Deby Yulia Sari, yang selalu mendoakanku serta memberi nasihat dan kepercayaan bahwa aku bisa menyelesaikan studi di perguruan tinggi.

Kepada adikku, Muhammad Deffan Vernando yang selalu memberi semangat serta doa kepadaku.

Teman-teman Budidaya Perairan 2019 yang selalu memberikan doa, tenaga, dan pemikiran yang diberikan kepada saya selama saya menyelesaikan skripsi ini.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

## **MOTO**

Bila merentangkan tangan, disana masa depan. Jangan menyerah untuk yang tidak tercapai.

(River)

Tidak ada kesalahan, hanya ada kesempatan.

(Tina Fey)

Barang siapa yang pergi untuk menuntut ilmu, maka dia telah termasuk golongan sabillah (orang yang menegakkan agama Allah) hingga ia pulang kembali.

(HR Tirmidzi)

## SANWACANA

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Tepung Darah sebagai Sumber Protein Pakan terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Patin Siam *Pangasionodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878)” dengan sebaik-baiknya. Penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Lampung, dari bulan Maret sampai Mei 2023. Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah dibantu oleh berbagai pihak baik dalam pengambilan data, informasi, pemberian bimbingan, maupun hal-hal lain yang mendukung penelitian penulis sekaligus penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. sebagai Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. sebagai Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Lampung.
4. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. sebagai Pembimbing I yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.

6. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si. sebagai Dosen Penguji Utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Dr. Yudha Trinoegraha A, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Akademik.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang penuh dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis, serta segala bantuan yang diberikan selama penulis menyelesaikan studi.
9. Kedua orang tua yang memberikan doa dan dukungan yang tiada hentinya.
10. Muhammad Deffan Vernando, adik yang memberikan doa dan dukungan yang tiada hentinya.
11. Fabila Fatya Putri sebagai partner istimewa saya, yang menemani, meluangkan waktu, dan memberi semangat kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
12. Teman seperjuangan dalam menyelesaikan studi, Aji Prasetyo, Faishal Ramli Zulkarnain, Ikhsan Putra Pratama, Miftah Saifulloh, M. Wahyu Chandra, Rahan Kenhardi, Sandy M. Afriansyah, Sesar Dermawan, Yogi Pratama, dan Ziddan Laudza Muhandis atas segala bantuan, semangat, dan doa.
13. Keluarga besar Budidaya Perairan 2019 yang telah memberikan kenangan selama masa perkuliahan.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, 02 Oktober 2023

Penulis,

Muhammad Daffa Varisco

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Kerangka Pemikiran.....	2
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Ikan Patin Siam .....	7
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	7
2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup .....	8
2.1.3 Pertumbuhan .....	9
2.1.4 Kebutuhan Nutrisi .....	9
2.5 Kandungan Nutrisi Tepung Darah .....	10
2.6 Silase Tepung Darah .....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Rancangan Penelitian.....	13

3.4	Prosedur Penelitian .....	14
3.4.1	Pembuatan Tepung Darah .....	14
3.4.2	Pembuatan Pakan Uji .....	15
3.4.3	Persiapan Wadah .....	15
3.4.4	Persiapan Ikan Uji .....	15
3.4.5	Analisis Proksimat .....	16
3.4.6	Pemeliharaan Ikan Uji .....	16
3.4.7	Pengukuran Kualitas Air .....	16
3.4.8	Sampling .....	16
3.5	Parameter Penelitian .....	17
3.5.1	Pertumbuhan Berat Mutlak .....	17
3.5.2	Laju Pertumbuhan Spesifik .....	17
3.5.3	Rasio Konversi Pakan .....	17
3.5.4	Tingkat kelangsungan Hidup .....	18
3.5.5	Kualitas Air .....	18
3.6	Analisis Data .....	18
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>19</b>
4.1	Hasil .....	19
4.1.1	Proksimat Pakan Uji Ikan Patin Siam .....	19
4.1.2	Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Patin Siam .....	20
4.1.3	Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Patin Siam .....	21
4.1.4	Rasio Konversi Pakan Ikan Patin Siam .....	22
4.1.5	Tingkat kelangsungan Hidup Ikan Patin Siam .....	23
4.1.6	Kualitas Air .....	23
4.2	Pembahasan .....	24
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>29</b>
5.1	Simpulan .....	29
5.2	Saran .....	29
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>30</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan selama penelitian.....	12
2. Bahan yang digunakan selama penelitian .....	13
3. Formulasi pakan uji ikan patin siam .....	13
4. Hasil analisis proksimat pakan uji .....	20
5. Data kualitas air selama pemeliharaan.....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	4
2. Morfologi ikan patin siam ( <i>Pangasionodon hypophthalmus</i> ).....	8
3. Tata letak akuarium.....	14
4. Pertumbuhan berat mutlak ikan patin siam.....	21
5. Laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam .....	22
6. Rasio konversi pakan ikan patin siam.....	22
7. Tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam.....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data penelitian ikan patin siam .....	36
2. Analisis sidik ragam pertumbuhan berat mutlak ikan patin siam .....	37
3. Analisis sidik ragam laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam .....	38
4. Analisis sidik ragam rasio konversi pakan ikan patin siam .....	39
5. Analisis sidik ragam tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam .....	40

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan patin siam merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang hidup di perairan Indonesia dan memiliki permintaan pasar yang tinggi. Banyaknya permintaan harus diimbangi dengan peningkatan produksi, peningkatan produksi hanya dapat dicapai melalui budi daya perikanan (Andriyanto *et al.*, 2012). Produksi ikan patin siam meningkat di setiap tahunnya menjadikan ikan ini sebagai salah satu komoditas perikanan budi daya air tawar yang diminati di Indonesia. Total produksi ikan patin di Indonesia mencapai 408.539 ton pada 2020, meningkat dari 391.151 ton pada 2018 (KKP, 2021).

Meningkatnya produksi ikan patin siam akan meningkatkan kebutuhan pakan selama kegiatan budi daya. Tepung ikan merupakan salah satu bahan baku pakan yang dibutuhkan dalam pembuatan pakan ikan. Tepung ikan mengandung protein serta asam amino esensial yang cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada ikan. Harga tepung ikan yang cukup tinggi menjadi salah satu kendala dalam menghemat pengeluaran biaya produksi pakan, sehingga diperlukan bahan baku pakan alternatif yang dapat menggantikan tepung ikan.

Tepung darah yang berasal dari limbah rumah potong hewan memiliki harga yang relatif lebih murah. Tepung darah juga mempunyai kandungan protein hewani yang cukup tinggi. Untuk digunakan sebagai sumber protein pakan, tepung darah memiliki kendala yaitu jumlah zat anti nutrisi berupa tripsin inhibitor yang cukup tinggi sehingga menghambat kerja enzim pencernaan dalam menghidrolisis protein pada tepung darah (Supriadi *et al.*, 2018). Tepung darah juga memiliki ikatan peptida kompleks yang sulit dicerna oleh ikan (Palinggi *et al.*, 2013).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kecernaan protein tepung darah yaitu melalui teknik silase. Silase merupakan teknik mengubah struktur bahan pakan melalui penambahan asam (kimiawi) maupun penggunaan mikroba (Goddard dan Perret, 2005). Silase kimiawi merupakan proses pengawetan dalam kondisi asam pada wadah atau bahan dengan cara menambahkan asam mineral, asam organik atau campurannya (Amdanis, 2016). Kajian mengenai pemanfaatan tepung darah sebagai sumber protein pakan pada ikan patin siam masih belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut diharapkan bahwa penggunaan tepung darah mampu meningkatkan pertumbuhan ikan patin siam sehingga dapat menjadi solusi bagi pembudi daya ikan patin siam sebagai alternatif bahan baku pakan yang cukup murah.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan terhadap performa pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*).

### **1.3 Manfaat Penelitian**

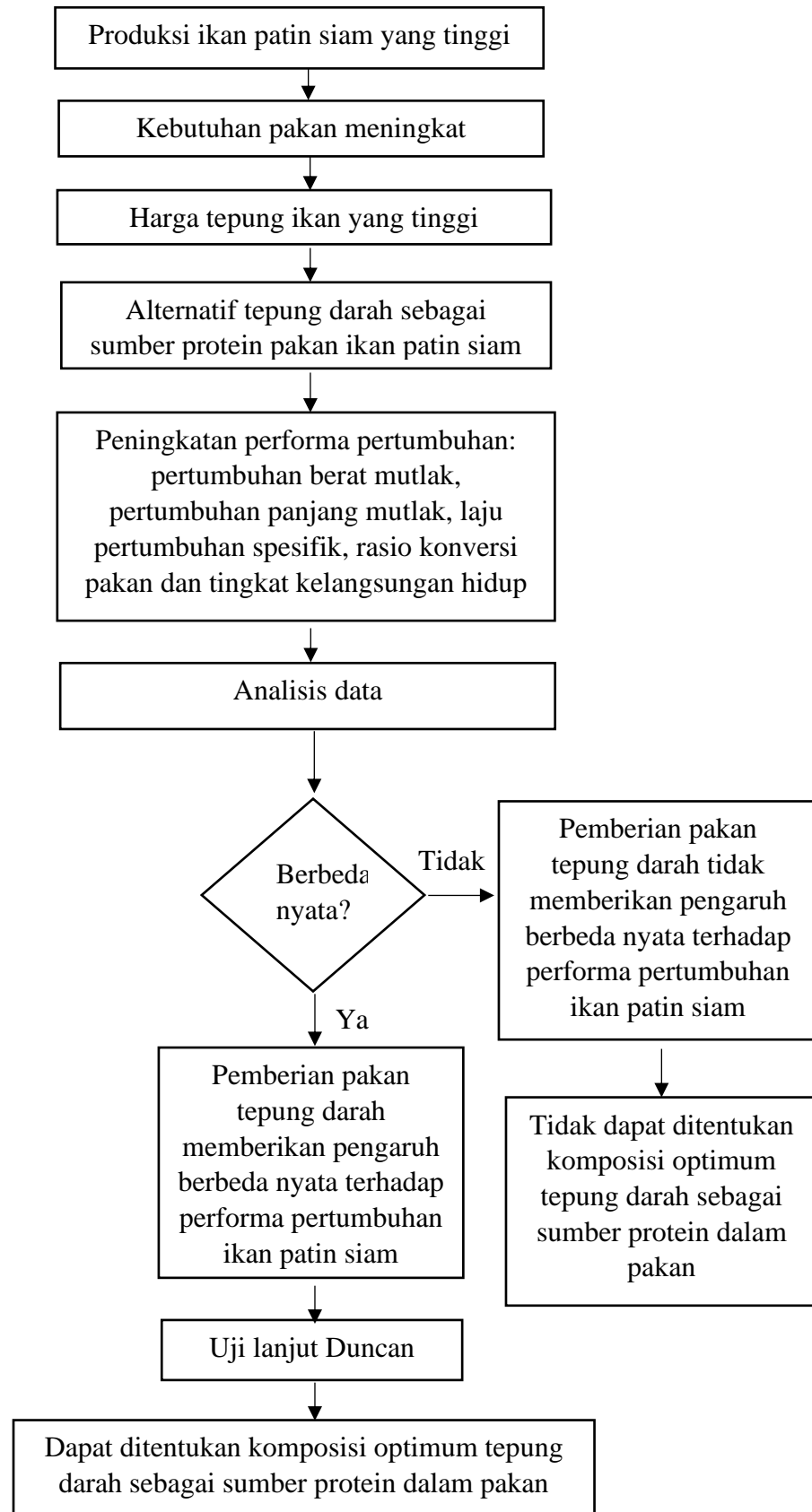
Manfaat penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan terhadap performa pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) sehingga dapat diaplikasikan dalam budi daya dan menghemat biaya.

### **1.4 Kerangka Pikir Penelitian**

Ikan patin siam merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat. Patin siam termasuk salah satu jenis ikan omnivora yang mempunyai potensi baik pasar lokal maupun luar negeri. Tingginya permintaan pasar pada ikan patin siam sejalan dengan produksi yang meningkat setiap tahunnya. Ikan patin siam sendiri mempunyai nilai jual yaitu kandungan nutrisi di dalam tubuhnya. Ikan patin siam menjadi salah satu keunggulan dengan rasa daging yang gurih dan kandungan lemak yang tinggi serta memiliki kandungan kolesterol yang cukup rendah.

Tepung ikan memiliki harga produksi bahan baku pakan yang tinggi, sehingga diperlukan bahan baku pakan alternatif bagi pembudi daya untuk menghemat pengeluaran biaya produksi pakan. Bahan baku pakan alternatif berupa tepung darah bisa memenuhi konsumsi pakan pada ikan. Substitusi tepung ikan dengan tepung darah menjadi sumber protein hewani alternatif bagi ikan. Ketersediaan darah yang melimpah dari rumah potong hewan mampu menghemat pengeluaran biaya pakan. Harga yang relatif murah karena merupakan limbah dari rumah potong hewan berpotensi menguntungkan pembudi daya.

Pemanfaatan tepung darah sebagai bahan baku pakan dapat mengganti penggunaan tepung ikan. Tepung darah sebagai sumber protein pada pakan diharapkan mampu meningkatkan performa pertumbuhan pada ikan patin siam. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian tentang penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan terhadap performa pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*). Secara umum kerangka pikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

### 1.5. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Pertumbuhan berat mutlak

$H_0$ : semua  $\tau_i = 0$

Semua pengaruh penggunaan tepung darah tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan patin siam.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh perlakuan penggunaan tepung darah yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan patin siam.

#### 2. Laju pertumbuhan spesifik

$H_0$ : semua  $\tau_i = 0$

Semua pengaruh penggunaan tepung darah tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh perlakuan penggunaan tepung darah yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam.

#### 3. Rasio konversi pakan

$H_0$ : semua  $\tau_i = 0$

Semua pengaruh penggunaan tepung darah tidak berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan ikan patin siam.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh perlakuan penggunaan tepung darah yang berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan ikan patin siam.

#### 4. Tingkat kelangsungan hidup

$H_0$ : semua  $\tau_i = 0$

Semua pengaruh penggunaan tepung darah tidak berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh perlakuan penggunaan tepung darah yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Patin Siam

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan patin siam menurut Myers *et al.* (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Fillim	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Siluriformes
Famili	: Pangasidae
Genus	: <i>Pangasianodon</i>
Spesies	: <i>Pangasionodon hypophthalmus</i>

Ikan patin siam memiliki tubuh yang memanjang dan berwarna putih keperak-perakan dengan punggung berwarna kebiru-biruan. Tubuh ikan ini memiliki panjang hingga mencapai 120 cm, bentuk kepala yang relatif kecil, mulut terletak di ujung kepala bagian bawah, pada kedua sudut mulutnya terdapat dua pasang sungut yang berfungsi sebagai alat peraba yang merupakan ciri khas ikan golongan *catfish*, dan memiliki sirip ekor berbentuk cagak dan simetris. Ikan patin siam termasuk ikan yang dapat dilihat dari bentuk mulut yang agak ke bawah (Tinambunan, 2020). Sirip ekornya berbentuk simetris dan membentuk cagak. Sirip analnya yang panjang terdiri dari 30-33 jari-jari lunak, sirip perutnya memiliki 8-9 jari-jari lunak, sedangkan sirip punggung mempunyai sebuah jari-jari keras yang berfungsi sebagai patil, dan juga memiliki Jari-jari lunak berjumlah 7-8 buah (Pramudiyas, 2014). Ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) ditunjukkan pada Gambar 2.





Gambar 2. Morfologi ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*)

### 2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) adalah ikan air tawar yang memiliki habitat di daerah muara-muara sungai. Ikan patin siam termasuk ikan yang telah didomestikasi ke perairan Indonesia dan dapat beradaptasi dengan baik karena merupakan ikan introduksi dari Thailand (Ni'matulloh, 2018). Ikan patin siam dikenal sebagai hewan yang bersifat nokturnal karena melakukan aktivitas pada malam hari. Ikan ini suka bersembunyi di liang-liang tepi sungai besar dan di muara sungai serta danau. Benih patin di alam biasanya bergerombol dan sesekali muncul di permukaan air untuk menghirup oksigen langsung dari udara menjelang fajar (Kordi dan Ghufuran, 2005).

Dilihat dari bentuk mulut ikan patin siam yang letaknya sedikit agak ke bawah, maka ikan patin siam termasuk ikan yang hidup di dasar perairan. Untuk budi daya ikan patin siam, media atau lingkungan yang dibutuhkan tidaklah rumit, karena ikan patin termasuk golongan ikan air tawar yang mampu bertahan pada lingkungan perairan yang buruk. Walaupun ikan patin dikenal sebagai ikan yang mampu hidup pada lingkungan perairan yang buruk, namun ikan ini lebih menyukai perairan dengan kondisi perairan yang baik (Kordi dan Ghufuran, 2005). Ikan patin siam termasuk ikan yang responsif apabila diberikan pakan buatan karena memiliki sifat omnivora (Veroka, 2010).

### 2.1.3 Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah modifikasi penambahan bentuk panjang dan berat tubuh individu yang berkaitan dengan respon pakan yang diberikan pada suatu individu. Laju pertumbuhan nisbah atau relatif bersumber dari pemanfaatan protein pada pakan yang diberikan pada ikan sehingga menghubungkan penambahan bobot biomassa pada tubuh ikan (Mokolensang *et al.*, 2018). Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal terdiri dari keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan memanfaatkan makanan, bobot tubuh, dan kesehatan, sedangkan faktor eksternal terdiri dari suhu, salinitas, pH, kandungan oksigen terlarut, amonia (NH<sub>3</sub>), kualitas pakan, kuantitas pakan dan ruang gerak ikan (Mudjiman, 2000). Sularto *et al.* (2007) menyatakan bahwa laju pertumbuhan relatif patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada saat pembesaran di kolam selama 60 hari sebesar 3,05%, sedangkan untuk jenis patin pasupati (*Pangasius* sp.), dan patin jambal (*Pangasius djambal*) masing-masing sebesar 2,82% dan 2,87%.

### 2.1.4 Kebutuhan Nutrisi

Asupan nutrisi menyesuaikan kebutuhan pakan pada ikan patin siam selama pemeliharaan. Ikan membutuhkan nutrisi dalam pakan untuk aktivitas pemeliharaan terpenuhi dahulu, nutrisi sisanya dipakai untuk pertumbuhan dan reproduksi pada ikan. Pemberian pakan harus memenuhi kebutuhan nutrisi pada ikan khususnya protein. Halver dan Hardy (2004) menyatakan bahwa bobot kering pada tubuh ikan sekitar 65-75%. Kandungan nutrisi yang tinggi seperti protein akan memacu pertumbuhan ikan yang tinggi pula (Mukti *et al.*, 2020). Protein yang dibutuhkan pada ikan hampir 20-60%. Menurut SNI: Nomor 7548 - Tahun 2018 syarat mutu pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi untuk pembesaran ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) yaitu kadar protein minimal 20%, kadar air maksimal 12%, kadar lemak minimal 5%, kadar abu maksimal 12%, dan kadar serat maksimal 8%.

## 2.2 Kandungan Nutrisi Tepung Darah

Tepung darah merupakan bahan ransum yang berasal dari limbah pemotongan hewan mengandung protein sangat tinggi (lebih dari 80%), lisin 9% per total bobot kering dan abu, serta lemak yang rendah (Kurniasih, 2011). Keunggulan tepung darah mempunyai kandungan protein tinggi mencapai 92% (Johnson dan Summerfelt, 2000). Selain itu, ketersediaan yang melimpah serta harga yang cukup murah dibandingkan dengan tepung ikan. Tepung darah memiliki asam amino lisin, arginin, methionin, sistein, dan leusin, tetapi sangat miskin asam amino isoleusin dan mengandung glisin lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan (NRC, 1994).

## 2.3 Silase Tepung Darah

Kendala dalam penggunaan bahan baku tepung darah yaitu tingkat kecernaan proteinnya yang rendah karena memiliki ikatan peptida kompleks sehingga sulit dicerna oleh ikan (Palinggi *et al.*, 2013). Tepung darah juga memiliki zat anti nutrisi berupa tripsin inhibitor yang cukup tinggi sehingga menghambat kerja enzim pencernaan dalam menghidrolisis protein dalam tepung darah (Supriadi *et al.*, 2018). Kecernaan protein tepung darah hanya 55,2%, sedangkan tepung ikan memiliki nilai kecernaan 87,2% (Laining dan Rahmansyah, 2002).

Usaha yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kecernaan protein dalam tepung darah yaitu dengan teknik silase. Silase merupakan teknik mengubah struktur bahan pakan melalui penambahan asam (kimiawi) maupun penggunaan mikroba. Silase kimiawi merupakan proses pengawetan dalam kondisi asam pada bahan dengan cara menambahkan asam mineral, asam organik atau campurannya. Cara kerja silase kimiawi ialah menghasilkan pemecahan protein menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana dan pemecahan ikatan peptida dengan membentuk asam-asam amino yang lebih mudah dicerna dengan bantuan asam (Widyanto, 1992).

Menurut Amdanis (2016) penambahan asam organik (asam formiat dan propionat) dapat menyebabkan terjadinya degradasi protein dari molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dan terlarut. Pada proses silase terjadi karena bantuan asam menghasilkan pemecahan protein menjadi unsur-unsur yang

lebih sederhana dan terjadi pemecahan ikatan peptida karena tumbuhnya bakteri proteolitik. Bakteri proteolitik dapat hidup dalam suasana asam membantu merombak protein menjadi asam amino sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kandungan protein kasar (Amdanis, 2016).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2023 selama 60 hari, bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini tercantum dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alat yang digunakan penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Akuarium	Sebagai wadah pemeliharaan ikan.
2.	Instalasi aerasi	Sebagai penyuplai oksigen.
3.	Baskom	Sebagai wadah untuk pengambilan ikan.
4.	Timbangan digital	Sebagai timbangan bobot ikan uji.
5.	Selang	Mengalirkan air.
6.	Selang sifon	Membersihkan akuarium.
7.	<i>Scoop net</i>	Mengambil ikan.
8.	Jangka sorong	Sebagai pengukur panjang ikan.
9.	DO meter	Sebagai pengukur kadar DO air.
10.	pH meter	Sebagai pengukur pH air.
11.	Termometer	Sebagai pengukur suhu air.
12.	Alat tulis	Mencatat hasil data kegiatan penelitian.
13.	Kamera HP	Mendokumentasikan kegiatan penelitian.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini tercantum dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Bahan yang digunakan penelitian

No.	Nama Bahan	Fungsi
1.	Ikan patin siam	Ikan uji.
2.	Tepung darah	Bahan baku pakan uji.
3.	Tepung ikan	Bahan baku pakan uji.
4.	Tepung bungkil kedelai	Bahan baku pakan uji.
5.	Polard	Bahan baku pakan uji.
6.	Dedak	Bahan baku pakan uji.
7.	Tepung tapioka	Bahan baku pakan uji.
8.	Vitamin Premix	Bahan baku pakan uji.
9.	Minyak ikan	Bahan baku pakan uji.
11.	Air tandon	Media pemeliharaan.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu:

Perlakuan A = Pakan dengan komposisi tepung darah 0% dan tepung ikan 100% (kontrol).

Perlakuan B = Pakan dengan komposisi tepung darah 25% dan tepung ikan 75%.

Perlakuan C = Pakan dengan komposisi tepung darah 50% dan tepung ikan 50%.

Perlakuan D = Pakan dengan komposisi tepung darah 75% dan tepung ikan 25%.

Perlakuan E = Pakan dengan komposisi tepung darah 100% dan tepung ikan 0%.

Formulasi pakan uji ikan patin siam tercantum dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Formulasi pakan uji ikan patin siam

No.	Jenis bahan baku	Persentase Bahan Baku Pakan Sesuai Perlakuan (g)				
		P1	P2	P3	P4	P5
1.	Tepung ikan	248	186	124	62	0
2.	Tepung darah	0	62	124	186	248
3.	Tepung bungkil kedelai	124	124	124	124	124
4.	Polard	273	273	273	273	273
5.	Dedak	273	273	273	273	273
6.	Tepung tapioka	27	27	27	27	27
7.	Vitamin Premix	35	35	35	35	35
8.	Minyak ikan	20	20	20	20	20
Total (g)		1000	1000	1000	1000	1000

Model rancangan acak lengkap (RAL) yang digunakan adalah.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Data pengamatan pengaruh pakan tepung darah ke-  $i$  terhadap performa pertumbuhan ikan patin siam ulangan ke- $j$

$\mu$  = Nilai tengah umum

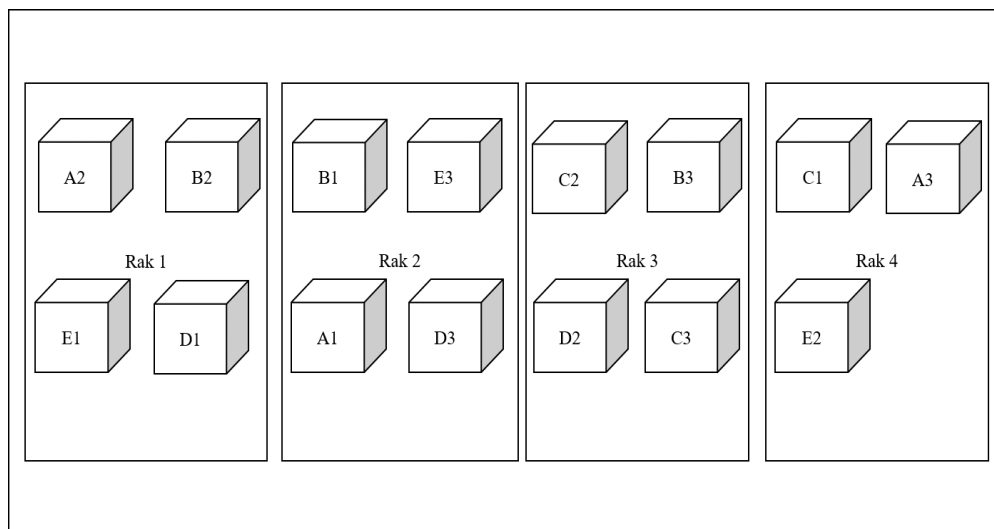
$\tau_i$  = Pengaruh pemberian pakan

$\epsilon_{ij}$  = galat percobaan pada pengaruh pakan tepung darah ke-  $i$  terhadap performa pertumbuhan ulangan ke- $j$

$i$  = perlakuan pakan ke- $i$

$j$  = ulangan ke- $j$

Tata letak wadah pemeliharaan ikan patin siam pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak wadah pemeliharaan

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan Tepung Darah

Darah diambil dari rumah potong hewan (RPH) Bandar Lampung. Darah dimasukkan ke dalam ember plastik kemudian dikukus dalam panci selama 30 menit dan dilakukan pengadukan setiap lima menit. Darah kemudian didinginkan dan

dipisahkan antara cairan dan padatnya. Bagian cairan darah dibuang, sedangkan padatnya dihaluskan, lalu padatan yang diperoleh ditambahkan asam formiat 1,5% dan asam propionat 1,5%, kemudian diaduk hingga rata selama 30 menit. Selanjutnya pengadukan dilakukan 5 hari sebanyak dua kali sehari selama 15 menit. Setelah lima hari, silase darah kemudian dijemur di bawah sinar matahari hingga kering dan darah digiling dengan menggunakan mesin penggiling (Nugraha dan Mikdarullah, 2016).

#### **3.4.2 Pembuatan Pakan Uji**

Bahan baku pakan berupa tepung darah, tepung ikan, tepung bungkil kedelai, polard, dedak, tepung tapioka, vitamin premix, dan minyak ikan ditimbang sesuai formula pakan uji, kemudian dicampur hingga tercampur merata, lalu dicetak menjadi pelet menggunakan mesin pencetak pakan. Sebelum dioven, pelet disemprot dengan minyak ikan.

#### **3.4.3 Persiapan Wadah**

Wadah penelitian yang digunakan yaitu akuarium berukuran 60x40x40 cm<sup>3</sup>. Persiapan wadah dimulai dengan membersihkan akuarium menggunakan spons hingga tidak ada kotoran yang menempel pada akuarium. Kemudian akuarium dikeringkan, lalu diisi air sebanyak 60 L dan dipasang aerasi sebagai penyuplai oksigen bagi ikan.

#### **3.4.4 Persiapan Ikan Uji**

Ikan yang digunakan adalah benih ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus*) berukuran 7-8 cm dengan bobot 2,6-3,5 g dengan padat tebar 1 ekor/4 L. Ikan diaklimatisasi dengan kondisi lingkungan yang baru. Hal ini bertujuan agar ikan dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan barunya. Ikan uji yang digunakan berjumlah 225 ekor.



### **3.4.5 Analisis Proksimat**

Analisis proksimat dilakukan terhadap pakan uji untuk mengetahui kandungan protein, lemak, karbohidrat, kadar air, kadar serat, dan kadar abu. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

### **3.4.6 Pemeliharaan Ikan Uji**

Pemeliharaan ikan patin siam dilakukan pada akuarium berukuran 60x40x40 cm<sup>3</sup>. Pemeliharaan ikan patin siam dilakukan selama 60 hari. Pakan uji yang digunakan dalam pemeliharaan ikan patin siam mengacu pada Tabel 3. Pemberian pakan dilakukan secara *ad satiation* dengan frekuensi pemberian pakan yaitu 3 kali dalam sehari, yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 17.00 WIB.

### **3.4.7 Pengukuran Kualitas Air**

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu air, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia (NH<sub>3</sub>). Pengukuran suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia dilakukan 3 kali selama pemeliharaan yaitu pada hari ke-0, hari ke-30, dan hari ke-60 pemeliharaan.

### **3.4.8 Sampling**

Sampling ikan patin siam dilakukan 5 kali selama pemeliharaan yaitu pada hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30, hari ke-45, dan hari ke-60. Sampling dilakukan berupa pengukuran bobot dan panjang ikan dengan menggunakan metode *random sampling* sebesar 25% dari populasi yaitu 4 ekor/ulangan. Pengukuran bobot dan panjang dihitung dengan menimbang dan mengukur individu ikan dan rata-rata total ikan di akuarium.

### 3.5 Parameter Penelitian

#### 3.5.1 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung menggunakan persamaan menurut Effendi (2002) sebagai berikut:

$$\Delta W = W_t - W_0$$

Keterangan:

$\Delta W$  = Pertumbuhan berat mutlak (g)

$W_t$  = Berat rata-rata akhir (g)

$W_0$  = Berat rata-rata awal (g)

#### 3.5.2 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dihitung menggunakan persamaan menurut Zonneveld *et al.* (1991), yaitu:

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

$W_t$  = Berat rata-rata akhir (g)

$W_0$  = Berat rata-rata awal (g)

$t$  = Waktu (hari)

#### 3.5.3 Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan selama pemeliharaan dihitung berdasarkan persamaan menurut Effendi (2002) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0}$$

Keterangan:

FCR = Rasio konversi pakan

$W_t$  = Berat rata-rata akhir (g)

$W_0$  = Berat rata-rata awal (g)

$D$  = Berat ikan yang mati (g)

$F$  = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)

### 3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup yaitu persentase jumlah organisme budi daya yang hidup pada wadah penelitian. Perhitungan kelangsungan hidup dihitung berdasarkan persamaan menurut Effendi (2002), yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

$N_t$  = Jumlah organisme uji pada akhir penelitian (ekor)

$N_0$  = Jumlah organisme uji pada awal penelitian (ekor)

### 3.5.5 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian adalah suhu air, derajat keasaman (pH), kadar oksigen terlarut (DO), dan amonia ( $\text{NH}_3$ ).

### 3.6 Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari penelitian berupa data kuantitatif seperti pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova). Apabila berbeda nyata maka diuji lanjut menggunakan uji Duncan dengan tingkat kepercayaan 95%. Data kualitatif seperti kualitas air dianalisis secara deskriptif.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan sampai maksimal 50% memberikan pengaruh yang setara dengan pakan yang mengandung 100% tepung ikan terhadap pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam.

### **5.2 Saran**

Penggunaan tepung darah sebagai sumber protein pakan sampai maksimal 50% dapat digunakan oleh pembudi daya ikan patin siam sebagai pengganti tepung ikan karena dapat menghemat biaya pakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Amdanis, N. 2016. Pengaruh tingkat penggunaan asam propionat dan formiat pada proses pembuatan silase keong mas terhadap perubahan kandungan protein kasar dan nilai pH. *Students e-Journal Undip*. 5(3): 1-11.
- Andriyanto, S., Tahapari, E., & Insan, I. 2012. Pendederan ikan patin di kolam *outdoor* untuk menghasilkan benih siap tebar di waduk malahayu, Brebes, Jawa Tengah. *Media Akuakultur*. 7(1): 20-25.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2016. SNI: 6483.4 - 2016. *Bagian 4: Produksi Benih Ikan Patin Siam (Pangasianodon hypophthalmus)*. Jakarta. 7 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2018. SNI: 7548-2018. *Pakan Buatan Untuk Ikan Patin siam (Pangasianodon hypophthalmus)*. Jakarta. 6 hlm.
- Cullison, A.G. 1979. *Feeds and Feeding 2nd Edition*. Reston Publishing Co. Reston, VA. 595 pp.
- Duwal, S.D., Onyia, L. U., Edward, A., Apollos, T.G., George, M., & Kwanka, T. 2019. Partial replacement of fish meal with blood meal in diets of *Clarias gariepinus* (pisces: clariidae) fingerlings in Mubi, Nigeria: effects on growth, survival and cost. *Adamawa State University Journal of Scientific Research*. 7(1): 1-7.
- Effendi, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Fujaya, Y. 2008. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta. Jakarta. 179 hlm.
- Goddard, J. S & Perret, J. S. M. 2005. Co-drying fish silage for use in aqua-feeds. *Animal Feed Science and Technology*. 118(3-4): 337-342.
- Hadiwiyanto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Ikan*. Liberty. Yogyakarta. 275 hlm.
- Halver, J. E & Hardy, W. R. 2004. *Fish Nutrition*. Academic Press. New York. 824 pp.

- Handajani, H & Widodo, W. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press. Malang. 271 hlm.
- Haris, R. B. K & Yusanti, I. A. 2019. Analisis kesesuaian perairan untuk keramba jaring apung di Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 8(1):20-30.
- Johnson, J. A & Summerfelt, R. C. 2000. Spray dried blood cells as a partial replacement in diets for rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of the World Aquaculture Society*. 31(1): 96-117.
- Karakter, T., Seel-audom, M., & Yuangsoi, B. 2022. Partial replacement of fish meal with blood meal in diet on growth performance for nursing red tilapia (*Oreochromis spp.*). *Burapha Science Journal*. 27(2): 801-814.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021. <https://kkp.go.id/artikel/36554-mendulang-cuan-dari-limbah-patin>. Luthfiana, N. Siaran Pers Kementerian Kelautan Dan Perikanan. Nomor: SP. 1166/SJ.5/XII/2021. Diakses 19 Oktober 2022.
- Kordi, K & Ghufran, M. H. 2005. *Budidaya Ikan Patin: Biologi, Pembenihan dan Pembesaran*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 170 hlm.
- Kordi, K & Ghufran, M. H. 2008. *Budidaya Perairan*. PT Citra Aditya Bakti. Bandung. 444 hlm.
- Kurniasih, T. 2011. Potensi tepung darah sebagai sumber protein pakan ikan alternatif. *Prosiding Farm Inovasi Akuakultur (FITA)*. 1001-1008 hlm.
- Laining, A & Rahmansyah. 2002. Komposisi nutrisi beberapa bahan baku lokal dan nilai pencernaan proteinnya pada ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8(2): 45-51.
- Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G., & Manu, L. 2018. Maggot (*Hermetia illucis*) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan. *E-Journal Budidaya Perairan*. 6(3): 32-37.
- Mudjiman, A. 2000. *Makanan Ikan*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 90 Hlm.
- Mukti, R. C., Amin, M., Wijayanti, M., Pangawikan, A. D., & Yulisman, Y. 2020. Pemeliharaan ikan patin (*Pangasius sp.*) dengan pemberian pakan tambahan di Desa Pulau Semambu, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. 4(1): 25-31.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C. S., Jones, T., Hammond, G. S., & Dewey, T. A. 2022. *Pangasianodon hypophthalmus: Classification-The Animal Diversity Web*. <https://animaldiversity.org>. Diakses 19 Desember 2022.

- Ni'matulloh, M. A., Rejeki, S., & Aryati, R. W. 2018. Pengaruh perbedaan frekuensi grading terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 2(1): 20-29.
- National Research Council. 1994. *Nutrient requirement for poultry*. 9th Ed. National Academy Press. Washington D.C. 173 pp.
- Nugraha, A & Mikdarullah, M. 2016. Teknik pembuatan tepung darah silase dan non silase sebagai bahan pakan ikan. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 12(1): 33-36.
- Otubusin, S. O., Ogunleye, F. O., & Agbebi, O. T. 2009. Feeding trials using local protein sources to replace fishmeal in pelleted feeds in Cat fish (*Clarias gariepinus* Burchell 1822) culture. *European Journal of Science Research*. 31(1):142-147.
- Palinggi, N. N., Paada, M. Y., Usman, U., & Rachmansyah, R. 2013. Pengaruh penggunaan tepung darah hasil proses enzimatik dan fermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan. *Jurnal Riset Akuakultur*. 8(3): 403-415.
- Pramudiyas, D. R. 2014. *Pengaruh Pemberian Enzim pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan (FCR) pada Ikan Patin (Pangasius sp.)*. (Skripsi). Universitas Airlangga. Surabaya. 48 hlm.
- Pratiwi, Rostika, R., & Dhahihay, Y. 2011. Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap laju pertumbuhan dan deposisi logam berat pada ikan nilam di KJA Waduk Ir. H Djuanda. *Jurnal Akuatika*. 2(2): 1-11.
- Putra, A. N. 2015. Metabolisme basal pada ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 57-65.
- Putri, W. R., Harris, H., & Haris, R. B. K. 2019. Kombinasi maggot pada pakan komersil terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup, FCR dan biaya pakan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 14(1): 7-16.
- Santi, R., Indra, S., & Iesje, L. 2022. Pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung tepung eceng gondok terfermentasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 27(3): 347-353.
- Sari, S. P & Hasibuan, S. 2021. Fluktuasi ammonia pada budidaya ikan patin (*Pangasius sp.*) yang diberi pakan jeroan ikan. *Jurnal Akuakultur Sebatin*. 2(2): 39-54.



- Shankar, R., Murthy, S., Pavadi, P., & Thanuja, K. 2008. Effect of betaine as a feed attractant on growth, survival, and feed utilization in fingerlings of the Indian major carp *Labeo rohita*. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*. 60(2): 95-99.
- Sularto, R., Hafsaridewi, & Tahapari, E. 2007. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Pasupati*. LRPT-BPAT Sukamandi. Subang. 7 hlm.
- Supriadi, F., Rosmawati, & Kurniasih, T. 2018. Penggunaan tepung darah sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan ikan nila *best* (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Mina Sains*. 4(1): 48-57.
- Takou, P. D., Mokolensang, J. F., Pangkey, H., Lumenta, C., Manoppo, H., & Wantasen, A. S. 2021. Kelayakan tepung darah dalam pembuatan pakan untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *E-Journal Budidaya Perairan*. 9(2): 16-24.
- Tampubolon, D., Sukmiawati, M., & Sumarto. 2018. Karakteristik kimia dan profil asam amino tepung ikan sembilang (*Paraplotocus albilabris*) dengan metode penanganan yang berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*. 46(1): 11-18.
- Tinambunan, R. D. R. 2020. *Pengaruh Penambahan Molase pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus)*. (Skripsi). Universitas Dharmawangsa. Medan. 48 hlm.
- Veroka, S. 2010. *Pemanfaatan Tepung Biji Koro Benguk (Mucuna pruriens) sebagai Substitusi Tepung Kedelai pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hyphophthalmus)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 40 hlm.
- Wangni, G. P., Prayogo, S., & Sumantriyadi, S. 2019. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada suhu media pemeliharaan yang berbeda. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budi-daya Perairan*. 14(2): 21-27.
- Widiyanto, T. A. 1992. *Kajian Pemanfaatan Darah Kerbau untuk Pembuatan Silase sebagai Bahan Pakan Ikan Lele Dumbo*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 111 hlm.
- Zainuri, M. 2019. *Rekayasa dan Tingkah Laku Ikan*. UTMPress. Bangkalan. 45 hlm.
- Zonneveld, N., Huisman, F. A., & Boon, J. H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.