

**KAJIAN PENAMBAHAN *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES*
(DDGS) DAN TAURIN DALAM PAKAN BERBASIS TEPUNG TULANG
DAN DAGING TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN BENIH LELE
Clarias gariepinus (BURCHELL, 1822)**

SKRIPSI

Oleh

**Mei Arnila Amalia
1914111003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KAJIAN PENAMBAHAN *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES* (DDGS) DAN TAURIN DALAM PAKAN BERBASIS TEPUNG TULANG DAN DAGING TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN BENIH LELE *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822)

Oleh

Mei Arnita Amalia

Permintaan akan bahan baku tepung ikan untuk pakan ikan di pasaran terus meningkat. Oleh karena itu, perlu adanya bahan baku pakan alternatif yang dapat menekan biaya produksi pakan serta menghasilkan pakan yang berkualitas sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin dalam pakan berbasis tepung tulang dan daging terhadap performa pertumbuhan benih lele (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut meliputi P1 (TTD 19% + DDGS 0% + taurin 0%), P2 (TTD 34,7% + DDGS 10% + taurin 0%), P3 (TTD 34,7% + DDGS 34,7% + taurin 0,5%), P4 (TTD 34,7% + DDGS 10% + taurin 0,5%), P5 (TTD 0% + DDGS 15% + taurin 0,5%), dan P6 (TTD 34,7% + DDGS 20% + taurin 0,5%). Hasil penelitian menunjukkan penambahan DDGS dan taurin dalam pakan berbasis tepung tulang dan daging memberikan pengaruh yang berbeda nyata, tetapi lebih rendah daripada perlakuan pakan yang diberi tepung ikan terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan rasio konversi pakan, namun tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Penggunaan DDGS dan taurin dalam pakan dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung kedelai dalam pakan dengan meningkatkan dosis taurin.

Kata kunci : benih lele, *distillers dried grains with solubles*, pakan, pertumbuhan.

ABSTRACT

THE STUDY OF DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS) AND TAURINE ADDITION IN MEAT AND BONE MEAL BASED FEED ON THE GROWTH PERFORMANCE OF CATFISH *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822) FRY

By

Mei Arnila Amalia

The demand for fishmeal as raw materials for fish feed in the market continues to increase. Therefore, there is a need for alternative feed raw materials that can reduce feed production costs and produce quality feed so that it can support fish growth. This study aimed to evaluate the effect of adding distillers dried grains with solubles (DDGS) and taurine in meat and bone meal based feed on the growth performance of catfish (*Clarias gariepinus*) fry. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments with 3 replications. The treatment included P1 (MBM 19% + DDGS 0% + taurine 0%), P2 (MBM 34.7% + DDGS 10% + taurine 0%), P3 (MBM 34.7% + DDGS 5% + taurine 0.5%), P4 (MBM 34.7% + DDGS 10% + taurine 0.5%), P5 (MBM 34.7% + DDGS 15% + taurine 0.5%), and P6 (MBM 34.7% + DDGS 20% + taurine 0.5%). The results showed that the addition of DDGS and taurine in meat and bone meal based feed had a significantly different effect, but lower than the treatment with fish meal on absolute body weight growth, specific growth rate, and feed conversion ratio, but did not have a significantly different effect on absolute body length growth. The use of DDGS and taurine in feed as a substitute for soybean flour in feed by increasing the dose of taurine.

Key words: catfish fry, distillers dried grains with solubles, feed, growth.

**KAJIAN PENAMBAHAN *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES*
(DDGS) DAN TAURIN DALAM PAKAN BERBASIS TEPUNG TULANG
DAN DAGING TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN BENIH LELE
Clarias gariepinus (BURCHELL, 1822)**

Oleh

Mei Arnita Amalia

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

Judul : **KAJIAN PENAMBAHAN *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS)* DAN TAURIN DALAM PAKAN BERBASIS TEPUNG TULANG DAN DAGING TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN BENIH LELE *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822)**

Nama : **Mei Arnita Amalia**

NPM : **1914111003**

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

Fakultas : **Pertanian**



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Limin Santoso".

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Yeni Elisdiang".

Yeni Elisdiang, S.Pi., M.Si.
NIP. 19900318 201903 2 026

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan
Universitas Lampung

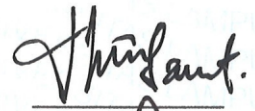
A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dr. Indra Gumay Yudha".

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

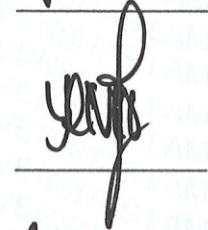
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

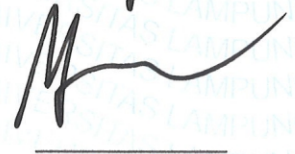
Ketua : Limin Santoso, S.Pi., M.Si.



Sekretaris : Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.**




2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal lulus ujian skripsi : 12 September 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana/ahli madya), 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 dan Penguji.
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 ini.

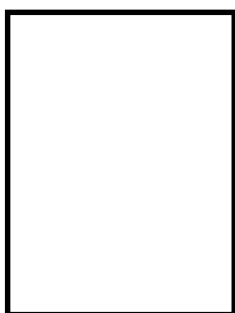
Bandar Lampung, November 2023

Yang membuat pernyataan



Mei Arnila Amalia
NPM. 1914111003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Guyuban, Kabupaten Pesawaran, Lampung, pada 21 Januari 2001, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, pasangan Bapak Kurnia Ilahi dan Ibu Sri Hartati. Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Sidodadi (2007-2013), Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 16 Pesawaran (2013-2016), dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Gading Rejo (2016-2019). Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi pada tahun 2019 di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif menjadi asisten praktikum mata kuliah Manajemen dan Teknologi Pembenihan Ikan.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kejadian, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran pada Januari 2022 dan Praktik Umum (PU) di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) pada Juni 2022 dengan judul “Pembesaran Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) pada Karamba Jaring Apung di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung”. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan April-Juni 2023 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Kajian Penambahan *Distillers Dried Grains with Solubles* (DDGS) dan Taurin dalam Pakan Berbasis Tepung Tulang dan Daging terhadap Performa Pertumbuhan Benih Lele *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)”.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas karunia Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan kerendahan hati, kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

Kedua orang tuaku, yang selalu memberikan doa, dukungan, nasihat serta pengorbanan untuk anakmu ini, terima kasih atas semua cinta dan kasih sayang yang telah ayah dan ibu berikan kepadaku sehingga anakmu mendapatkan gelar sarjana.

Adik-adikku tersayang, Ahmad May Nanda dan Rizki Armayla, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam proses penyelesaian skripsi.

Sahabat serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, serta motivasi kepada saya selama menyelesaikan skripsi ini.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

MOTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(QS. Al-Baqarah: 286)

"Pada akhirnya takdir Allah selalu baik. Walaupun terkadang perlu air mata untuk
menerima"
(Umar bin Khattab)

“Bagaimanapun keadaan kita, kita harus tetap bersyukur dan juga belajar
mengambil kesempatan dengan suka cita”
(Jerome Polin)

"Jangan takut jatuh dan terantuk, dengan terbentur kau akan terbentuk"
(Najwa Sihab)

“Carilah alasan yang kuat kenapa kamu mau melakukan sesuatu (motivasi dari
dalam)”
(Jerome Polin)

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Penambahan *Distillers Dried Grains with Solubles* (DDGS) dan Taurin dalam Pakan Berbasis Tepung Tulang dan Daging terhadap Performa Pertumbuhan Benih Lele *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih 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. Limin Santoso, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses menyelesaikan skripsi;
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses menyelesaikan skripsi ini;
5. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Penguji Utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses menyelesaikan skripsi ini;
6. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, dukungan, dan arahnya hingga proses perkuliahan ini selesai.

7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang turut serta membantu dalam proses penyelesaian skripsi;
8. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, semangat, dukungan serta motivasi kepada penulis dalam perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini;
9. Keluarga Budidaya Perairan 2019 yang selama ini telah menjadi rekan dan saudara yang menyenangkan dalam berkembang bersama serta saling memberikan motivasi dan dukungan dalam perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan, ilmu, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sehingga tujuan yang diharapkan tercapai.

Bandar Lampung, November 2023
Penulis,

Mei Arnila Amalia

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	v
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pikir Penelitian	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele	8
2.2 Kebutuhan Nutrisi pada Ikan Lele.....	9
2.3 Pakan	9
2.4 <i>Distillers Dried Grains with Solubles</i> (DDGS).....	10
2.5 Taurin	10
2.6 Pertumbuhan Ikan.....	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	14
3.4.1 Pembuatan Pakan.....	14
3.4.2 Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan.....	15

3.4.3	Persiapan Ikan Uji.....	16
3.4.4	Pemeliharaan Ikan.....	16
3.4.5	Sampling Data.....	16
3.5	Parameter Uji.....	16
3.5.1	Uji Fisik Pakan.....	17
3.5.2	Uji Proksimat Pakan	17
3.5.3	Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	18
3.5.4	Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	18
3.5.5	Laju Pertumbuhan Spesifik.....	18
3.5.6	Rasio Konversi Pakan.....	19
3.5.7	Tingkat Kelangsungan Hidup	19
3.5.8	Kualitas Air.....	19
3.6	Analisis Data	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	Hasil.....	21
4.1.1	Uji Fisik Pakan.....	21
4.1.2	Kandungan Nutrisi Pakan Uji.....	21
4.1.3	Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	22
4.1.4	Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	23
4.1.5	Laju Pertumbuhan Spesifik.....	23
4.1.6	Rasio Konversi Pakan.....	24
4.1.7	Tingkat Kelangsungan Hidup.....	25
4.1.8	Kualitas Air.....	26
4.2	Pembahasan	26
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1	Simpulan.....	30
5.2	Saran	30
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir penelitian.....	5
2. Ikan lele dumbo.....	8
3. <i>Distillers dried grains with solubles</i> (DDGS).....	10
4. Struktur kimia taurin	11
7. Tata letak wadah pemeliharaan	14
8. Pertumbuhan bobot mutlak benih lele	22
9. Pertumbuhan panjang mutlak benih lele	23
10. Laju pertumbuhan spesifik benih lele.....	24
11. Rasio konversi pakan benih lele	24
12. Tingkat kelangsungan hidup benih lele	25
13. Pencetakan pakan	42
14. Pencampuran bahan baku pakan	42
15. Persiapan media pemeliharaan	42
16. Aklimatisasi benih lele	42
17. Pemberian pakan	42
18. Sampling panjang benih lele	42
19. Sampling bobot benih lele	42
20. Pakan uji	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian	12
2. Bahan penelitian.....	13
3. Formulasi pakan uji.....	15
4. Uji fisik pakan uji.....	21
5. Kandungan nutrisi pakan uji	22
6. Kualitas air pemeliharaan benih lele	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data pertumbuhan benih lele	36
2. Analisis statistika	37
3. Dokumentasi penelitian.....	42

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan lele merupakan ikan air tawar yang banyak dikembangkan di Indonesia. Hal ini karena ikan lele memiliki harga yang relatif murah, memiliki rasa daging yang lezat, dan mengandung gizi tinggi (Wulansari *et al.*, 2022). Selain itu, ikan lele memiliki beberapa keunggulan seperti teknik pemeliharaan yang sederhana, dapat dipelihara dalam kondisi kepadatan yang tinggi, tetap dapat tumbuh meskipun dalam kondisi lingkungan yang memiliki kandungan oksigen rendah. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021) Indonesia adalah negara terbesar ke-2 sebagai produsen ikan lele dengan total produksi sebesar 1,06 juta ton per tahun. Ikan lele juga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi yaitu berkisar antara Rp17.000,00-22.000,00/kg. Hal ini menjadikan budi daya ikan lele layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

Dalam kegiatan budi daya ikan, pakan merupakan faktor terpenting yang diperlukan untuk mendukung perkembangan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pertiwi *et al.* (2021) bahwa pertumbuhan pada ikan berhubungan dengan ketersediaan pakan yang mengandung protein tinggi. Pakan yang umum digunakan dalam budi daya ikan adalah pakan buatan. Salah satu komponen penting dalam pakan buatan adalah tepung ikan. Tepung ikan merupakan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi dengan kandungan protein tinggi, asam amino yang seimbang, kaya akan asam lemak tak jenuh, tidak ada faktor anti nutrisi, dan mudah dicerna oleh ikan (Zhou *et al.*, 2022). Menurut Henry *et al.* (2015) permintaan akan ketersediaan tepung ikan terus meningkat secara signifikan. Ketergantungan terhadap bahan baku tepung ikan inilah yang

memengaruhi tingginya harga pakan buatan di pasaran. Oleh karena itu, perlu adanya bahan baku pakan alternatif yang dapat menekan biaya produksi pakan namun tetap dapat menghasilkan pakan yang berkualitas dan dapat menunjang pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan.

Sudah cukup banyak kajian-kajian terkait penggunaan bahan baku alternatif dalam pembuatan pakan. Berdasarkan penelitian Sopha *et al.* (2015) substitusi tepung ikan dengan tepung tulang dan daging yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Herath *et al.* (2016) tepung ikan dapat sepenuhnya diganti dengan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dengan hasil yang menunjukkan tingkat pertumbuhan yang sama dengan pakan yang menggunakan tepung ikan. Selain itu, substitusi DDGS pada pakan tidak memberikan efek yang signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan ikan kerapu hibrida (Zhou *et al.*, 2022). Hongmanee *et al.* (2022) menyatakan bahwa pemberian taurin 0,5% dalam pakan tanpa tepung ikan tidak memberikan perbedaan yang signifikan dengan pakan yang diberi tepung ikan terhadap pertumbuhan, pemanfaatan pakan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan gabus.

Berdasarkan hal tersebut, maka DDGS dan taurin potensial digunakan sebagai bahan baku pakan berbasis tepung tulang dan daging. *Distillers dried grains with solubles* (DDGS) merupakan bahan baku pakan yang dapat digunakan untuk substitusi tepung kedelai sebagai sumber protein nabati dalam formulasi pakan, sedangkan tepung tulang dan daging dapat digunakan sebagai sumber protein hewani untuk menggantikan tepung ikan. Menurut Novriadi (2020), DDGS memiliki kandungan protein dan lemak yang cukup baik serta memiliki komponen vitamin dan mikro mineral yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas tepung bungkil kedelai dalam pakan. Selain itu, DDGS juga tidak memiliki faktor anti nutrisi *trypsin inhibitors*, *phytate*, dan *gossypol*. Hal ini menjadikan DDGS sebagai bahan baku alternatif dalam memenuhi kebutuhan protein nabati untuk menghasilkan pakan yang dapat menunjang pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Hasil penelitian Zhou *et al.* (2022) menyatakan bahwa tingkat

optimal substitusi DDGS dalam pakan adalah sebesar 7,80%, yang secara signifikan akan meningkatkan kinerja pertumbuhan dan kesehatan usus ikan kerapu hibrida.

Penggunaan bahan baku pakan yang berasal dari protein nabati tentu akan memicu munculnya kekurangan kandungan asam amino tertentu yang berasal dari protein hewani. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan baku pakan yang memiliki kandungan asam amino yang dibutuhkan oleh ikan. Salah satu sumber asam amino yang dapat digunakan adalah taurin. Taurin memiliki fungsi sebagai stabilitas membran, antioksidan, keseimbangan homeostatis dari kalsium, memacu pertumbuhan, osmoregulasi, dan penglihatan (Wydiasti *et al.*, 2013). Oleh karena itu, taurin dapat dijadikan alternatif untuk menggantikan sumber asam amino yang berasal dari tepung ikan. Hasil penelitian Hongmanee *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pada pakan tanpa tepung ikan dengan penambahan taurin 0,5% dan pakan yang diberi tepung ikan tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan, pemanfaatan pakan, dan tingkat kelangsungan hidup benih gabus. Selain itu, penambahan taurin 0,5-1% pada pakan buatan mendapatkan tingkat kelangsungan hidup benih ikan kerapu cantik sebesar 100% (Loekman *et al.*, 2018).

Pakan hendaknya memiliki kandungan nutrisi yang sesuai kebutuhan energi dan protein ikan. Kandungan nutrisi dalam pakan yang diberikan akan memengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Berdasarkan kandungan nutrisi pada DDGS dan taurin maka dapat dikatakan bahwa DDGS dan taurin layak dijadikan sebagai bahan baku alternatif dalam memenuhi kebutuhan protein nabati dan protein hewani dalam pakan. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh penambahan DDGS dan taurin dalam pakan berbasis tepung tulang dan daging untuk melihat performa pertumbuhan benih lele.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin dalam pakan berbasis tepung

tulang dan daging terhadap performa pertumbuhan benih lele (*Clarias gariepinus*).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang pemberian *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin dalam pakan berbasis tepung tulang dan daging terhadap performa pertumbuhan benih lele (*Clarias gariepinus*).

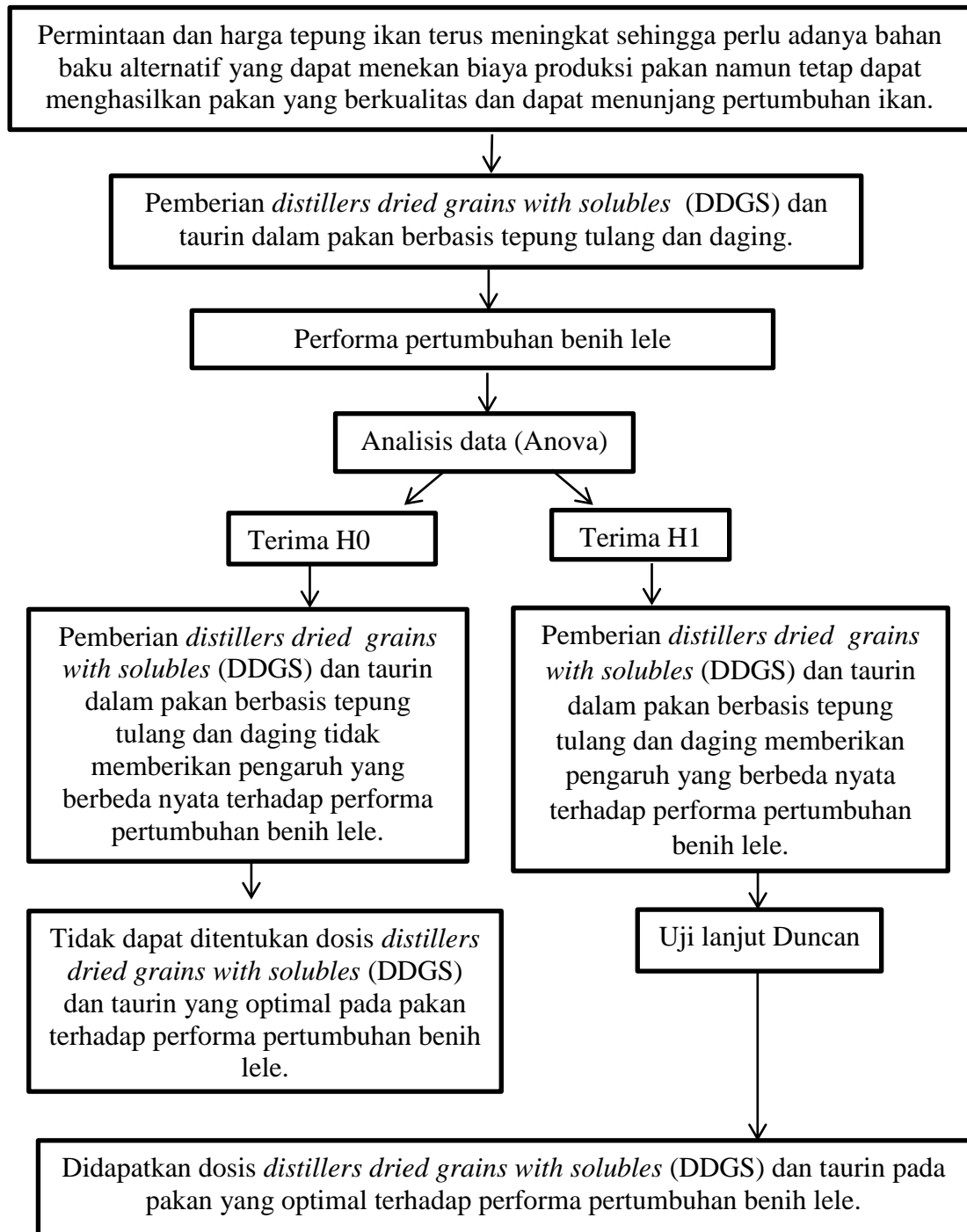
1.4 Kerangka Pikir Penelitian

Pakan yang umum digunakan dalam budi daya ikan adalah pakan buatan. Salah satu komponen penting dalam pakan buatan adalah tepung ikan. Secara signifikan permintaan akan ketersediaan tepung ikan terus meningkat. Ketergantungan akan bahan baku tepung ikan inilah yang memengaruhi tingginya harga pakan buatan di pasaran. Oleh karena itu, perlu adanya bahan baku alternatif yang dapat menekan biaya produksi pakan namun tetap dapat menghasilkan pakan yang berkualitas dan dapat menunjang pertumbuhan ikan. DDGS dan taurin merupakan kombinasi bahan dalam pembuatan pakan yang memiliki potensi baik untuk pertumbuhan ikan.

DDGS memiliki kandungan protein kasar 30-35%, kandungan lemak kasar 10%, dan kandungan serat kasar sekitar 11% dan dapat digunakan sebagai sumber protein yang sangat baik untuk pemuliaan dan produksi ikan. Taurin merupakan asam amino bebas yang memiliki peranan utama dalam berbagai fungsi biologis tubuh untuk stabilitas membran, antioksidan, keseimbangan homeostatis dari kalsium, memacu pertumbuhan, osmoregulasi, dan penglihatan. DDGS dan taurin merupakan kombinasi bahan dalam pembuatan pakan ikan yang memiliki kandungan protein yang baik untuk pertumbuhan ikan.

Dengan melihat potensi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi untuk mengkaji pengaruh penambahan DDGS dan taurin dalam pakan. Penelitian ini menggunakan DDGS dan taurin dalam pembuatan pakan ikan yang diharapkan

dapat mengetahui pengaruh penambahan DDGS dan taurin dalam berbasis tepung tulang dan daging terhadap pertumbuhan benih lele.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian yaitu :

a. Pertumbuhan bobot mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih lele.

b. Pertumbuhan panjang mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele.

c. Laju pertumbuhan spesifik

H_0 : semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih lele.

d. Rasio konversi pakan

H_0 : semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging tidak berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan benih lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging yang berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan benih lele.

e. Tingkat kelangsungan hidup

H_0 : semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging tidak berbeda nyata terhadap ptingkat kelangsungan hidup benih lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan berbasis tepung tulang dan daging yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih lele.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele

Klasifikasi ikan lele menurut Froese & Pauly (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>



Gambar 2. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele umumnya memiliki warna kehitaman atau keabuan dengan bentuk tubuh yang panjang dan pipih ke bawah (Gambar 2). Ikan lele memiliki kepala yang pipih dan tidak memiliki sisik. Bagian kepala sampai punggung berwarna kehitaman, mulut lebar dan tidak bergerigi, bagian badan bulat dan memipih ke arah ekor, serta memiliki patil. Alat pernafasan ikan lele berupa insang yang berukuran kecil dan terletak di bagian belakang kepala. Ikan lele juga memiliki alat pernafasan tambahan yang bernama *arborescent*, yang dengan alat pernafasan tambahan ini

lele dapat hidup pada air dengan kadar oksigen rendah. Ikan ini memiliki kulit berlendir dan tidak bersisik, dua buah lubang penciuman yang terletak di belakang bibir atas, sirip punggung dan anal memanjang sampai ke pangkal ekor namun tidak menyatu dengan sirip ekor, mempunyai senjata berupa patil untuk melindungi dirinya terhadap serangan atau ancaman dari luar yang membahayakan (Suyanto, 2007).

2.2 Kebutuhan Nutrisi pada Ikan Lele

Ketersediaan pakan dalam jumlah dan mutu yang sesuai untuk ikan merupakan hal yang sangat penting. Hal ini karena pakan dapat memengaruhi pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, dalam formulasi pembuatan pakan harus memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Komposisi nutrisi dalam pakan tersebut harus sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan budi daya. Kebutuhan protein dan energi pada setiap spesies, umur, dan stadia ikan berbeda-beda. Selain itu, kebutuhan nutrisi ikan berubah-ubah, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis, ukuran, dan aktivitas ikan, serta faktor lingkungan seperti suhu air dan kadar oksigen terlarut. Perbedaan kebutuhan nutrisi tersebut akan memengaruhi komposisi bahan-bahan pakan yang digunakan untuk menyusun formulasi pakan. Pertumbuhan benih lele akan mengalami peningkatan apabila diberi pakan dengan kandungan protein hewani 30-40% (Robinson *et al.*, 2001). Berdasarkan standar nasional syarat mutu pakan buatan untuk ikan lele harus mengandung protein minimal 28%, lemak minimal 5%, air maksimal 12%, abu maksimal 13%, dan serat kasar maksimal 8% (BSN, 2006).

2.3 Pakan

Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budi daya untuk menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Widyasari *et al.*, 2022). Pemberian pakan yang cukup dengan kandungan nutrisi yang baik sangat penting untuk mendapatkan pertumbuhan ikan yang baik. Untuk memenuhi kandungan nutrisi dari suatu pakan, maka pakan tersebut harus mengandung seluruh nutrisi yang diperlukan oleh ikan. Kebutuhan nutrisi untuk suatu spesies ikan berbeda-beda. Kebutuhan nutrisi dalam pakan antara lain yaitu protein, karbohidrat, lemak, mineral,

dan vitamin. Sumber nutrisi pakan terbagi menjadi dua yaitu sumber nabati dan sumber hewani. Bahan baku hewani dalam pakan ikan yaitu tepung ikan, tepung rebon, tepung kepala udang, tepung darah, dan lain-lainnya. Bahan baku nabati seperti tepung jagung, tepung kedelai, tepung singkong, dan lain-lainnya (Manik & Arleston, 2021).

2.4 *Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS)*

DDGS merupakan produk simbiosis yang terbentuk dengan cara mengeringkan residu fermentasi setelah menghilangkan alkohol dengan mencampurkan hasil fermentasi biji jagung dengan ragi dan enzim dalam proses produksi alkohol (Cheng *et al.*, 2015; Ray *et al.*, 2022). DDGS dapat berfungsi sebagai sumber protein maupun energi untuk ikan. DDGS memiliki keunggulan yaitu memiliki protein, lemak, fosfor yang tinggi, serta biaya rendah, memiliki kandungan protein kasar 30-35%, kandungan lemak kasar 10%, dan kandungan serat kasar sekitar 11% dan dapat digunakan sebagai sumber protein yang sangat baik untuk pemuliaan dan produksi (Yan, 2019). DDGS juga merupakan sumber protein nabati yang sangat baik untuk pertumbuhan ikan. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Herath *et al.* (2016) pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) bahwa DDGS dapat menjadi alternatif pengganti tepung ikan dalam pakan tepung dan menghasilkan efek yang positif pada pertumbuhannya. Berikut gambar DDGS yang disajikan dalam Gambar 3.

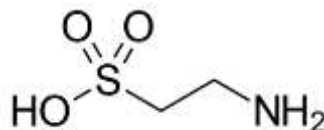


Gambar 3. *Distillers dried grains with solubles (DDGS)*

2.5 Taurin

Taurin merupakan salah satu jenis asam amino bebas yang disintesis dari asam amino metionin dan sistein. Fungsi taurin yaitu membantu pembentukan asam empedu yang berfungsi dalam penyerapan lemak sehingga dapat terbentuk sumber

energi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan (Melianawati & Astuti, 2012). Selain itu, peranan utama taurin dalam berbagai fungsi biologis tubuh yaitu sebagai stabilitas membran, antioksidan, keseimbangan homeostatis dari kalsium, memacu pertumbuhan, osmoregulasi, dan penglihatan (Wydiasti *et al.*, 2013). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hongmanee *et al.* (2022) pemberian taurin dalam pakan tidak memberikan perbedaan yang signifikan dengan pakan yang diberi tepung ikan terhadap pertumbuhan ikan, pemanfaatan pakan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan gabus. Taurin memiliki rumus kimia yaitu $C_2H_7NO_3S$. Berikut struktur kimia taurin yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur kimia taurin

Sumber : Maghraby *et al.* (2014)

2.6 Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran bobot maupun panjang tubuh ikan dalam satu periode atau waktu tertentu. Pertumbuhan disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel secara mitosis dan pembesaran sel sehingga terjadi penambahan sel, urat daging, dan tulang yang merupakan bagian terbesar dalam tubuh ikan yang menyebabkan penambahan bobot ikan. Menurut Fahrizal & Ratna (2019) pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh adanya pasokan energi dari pakan. Kelebihan energi yang dibutuhkan untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan. Menurut Pertiwi *et al.* (2021) pertumbuhan yang baik pada ikan disebabkan kemampuan ikan dalam mencerna pakan untuk meningkatkan pertumbuhan secara maksimal. Pakan yang dimakan oleh ikan akan diproses dalam tubuh dan unsur-unsur nutrisi akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan sehingga akan terjadinya pertumbuhan.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni tahun 2023 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alat penelitian

No.	Nama alat	Kegunaan
1.	Pencetak pakan	Mencetak pakan.
2.	Mesin penepung	Menggiling bahan kasar menjadi tepung halus.
3.	Mesin pengayak	Mengayak bahan/tepung.
4.	Baskom	Wadah bahan pakan.
5.	Kontainer 70 L, ukuran 61 x 42,5 x 38 cm ³	Wadah pemeliharaan.
6.	Timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram	Menimbang bahan dan mengukur bobot benih lele.
7.	Oven	Mengoven pakan.
8.	Alat tulis	Mencatat setiap pengamatan/sampling.
9.	<i>Skoopnet</i>	Mengambil benih lele.
10.	Batu aerasi	Memperbanyak gelembung udara.
11.	<i>Blower</i>	Menyuplai udara ke dalam air media pemeliharaan.
12.	Kertas label	Menamai wadah pemeliharaan untuk membedakan setiap perlakuan.
13.	Termometer	Mengukur suhu air.
14.	DO meter	Mengukur kadar oksigen terlarut dan suhu.
15.	Nampan	Tempat pengeringan pakan.
16.	Penggaris	Mengukur panjang benih lele.

Tabel 2. Bahan penelitian

No.	Nama bahan	Kegunaan
1.	Benih lele ukuran $8 \pm 0,52$ cm	Hewan uji.
2.	Tepung ikan	Sumber protein.
3.	Tepung jagung	Sumber karbohidrat.
4.	Tepung singkong	Sumber karbohidrat.
5.	DDGS	Sumber protein.
6.	Tepung kedelai	Sumber protein.
7.	Tepung tulang & daging	Sumber protein.
8.	Minyak kedelai	Sumber lemak.
9.	Minyak ikan	Sumber lemak.
10.	Dikalsium fosfat	Sumber kalsium dan dan fosfor.
11.	Vitamin-mineral <i>mix</i>	Sumber vitamin dan mineral.
12.	DL-metionin	Sumber asam amino.
13.	L-lisin	Sumber asam amino.
14.	L-sistin	Sumber asam amino.
15.	Taurin	Sumber asam amino.
16.	Air	Media pencampuran bahan pakan.
17.	Akuades	Pelarut bahan kimia.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan, adapun perlakuan penelitian ini sebagai berikut :

P 1 = Pakan dengan komposisi tepung tulang dan daging 19% + DDGS 0% + taurin 0 % (kontrol negatif)

P 2 = Pakan dengan komposisi tepung tulang dan daging 34,7% + DDGS 10% + taurin 0% (kontrol positif)

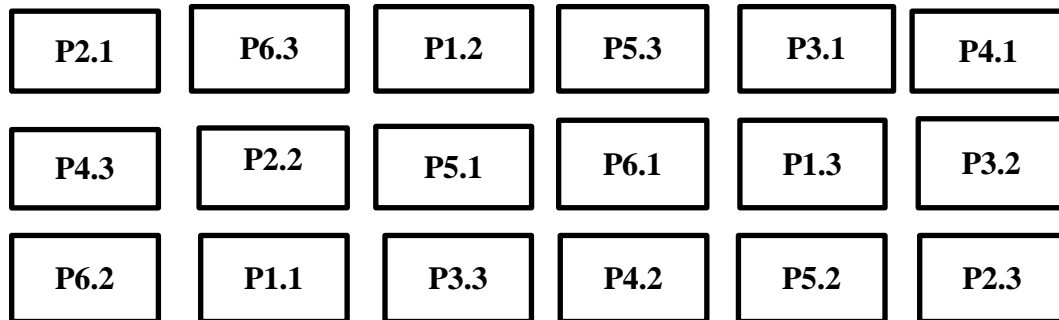
P 3 = Pakan dengan komposisi tepung tulang dan daging 34,7% + DDGS 5 % + taurin 0,5 %

P 4 = Pakan dengan komposisi tepung tulang dan daging 34,7% + DDGS 10% + taurin 0,5%

P 5 = Pakan dengan komposisi tepung tulang dan daging 34,7% + DDGS 15% + taurin 0,5%

P 6 = Pakan dengan komposisi tepung tulang dan daging 34,7% + DDGS 20% + taurin 0,5 %

Berikut gambar tata letak wadah pemeliharaan (Gambar 3).



Gambar 5. Tata letak wadah pemeliharaan

Keterangan :

P1.1, P1.2, P1.3 : Perlakuan 1 ulangan 1, 2, dan 3

P2.1, P2.2, P2.3 : Perlakuan 2 ulangan 1, 2, dan 3

P3.1, P3.2, P3.3 : Perlakuan 3 ulangan 1, 2, dan 3

P4.1, P4.2, P4.3 : Perlakuan 4 ulangan 1, 2, dan 3

P5.1, P5.2, P5.3 : Perlakuan 5 ulangan 1, 2, dan 3

P6.1, P6.2, P6.3 : Perlakuan 6 ulangan 1, 2, dan 3

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pembuatan pakan, persiapan wadah dan media pemeliharaan, persiapan ikan uji, pemeliharaan ikan, dan sampling data.

3.4.1 Pembuatan Pakan

Bahan baku dalam pembuatan pakan yang digunakan yaitu tepung ikan, tepung kedelai, tepung tulang dan daging, tepung jagung, tepung singkong, minyak kedelai, minyak ikan, dikalsium fosfat, vitamin mineral *mix*, DL-metionin, L-sistin, L-lisin, DDGS dan taurin. Bahan baku tepung digiling menggunakan mesin penggiling sampai menjadi tepung halus, selanjutnya bahan baku diayak menggunakan mesin pengayak. Selanjutnya bahan baku ditimbang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan (Tabel 3). Bahan baku dicampur dan diaduk hingga rata. Selanjutnya dilakukan pencetakan pakan menggunakan mesin pencetak pakan. Pakan buatan yang sudah jadi (berbentuk pelet) kemudian dijemur hingga kering. Sebelum dilakukan pengovenan, pakan disemprot minyak ikan terlebih dahulu.

Berikut formulasi pakan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi pakan uji

No	Bahan	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	Tepung ikan	160	0	0	0	0	0
2	Tepung tulang & daging	190	347	347	347	347	347
3	Tepung kedelai	300	300	350,6	300	249,4	198,8
4	DDGS	0	101,2	50,6	101,2	151,8	202,4
5	Tepung singkong	150	150	150	150	150	150
6	Tepung jagung	101,2	0	0	0	0	0
7	Minyak kedelai	40	40	40	40	40	40
8	Minyak ikan	20	20	20	20	20	20
9	Dikalsium fosfat	11,4	12,5	7,5	7,5	7,5	7,5
10	Vitamin <i>mix</i>	10	10	10	10	10	10
11	Mineral <i>mix</i>	10	10	10	10	10	10
12	DL-metionin	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
13	L-sistin	4,6	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
14	L-lisin	2,8	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
15	Taurin	0	0	5	5	5	5
Total gram		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

3.4.2 Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah kontainer berukuran 61 x 42,5 x 38 cm³ dengan kapasitas 70 L berjumlah 18 buah, kontainer dibersihkan lalu dilingkarkan, selanjutnya kontainer dipasang *trash bag* secara menyeluruh pada setiap sisi kontainer. Setelah itu ditambahkan humus dan diisi air sebanyak 40 L, kemudian dilengkapi dengan perangkat aerasi. Setelah 24 jam wadah dan media pemeliharaan sudah dapat digunakan. Selain itu, dipersiapkan juga tandon air pada wadah yang berbeda.

3.4.3 Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan berupa benih ikan lele berukuran $8 \pm 0,52$ cm dengan bobot $3 \pm 0,59$ g berjumlah 15 ekor/wadah. Sebelum dilakukan penebaran, benih lele diaklimatisasi selama 15-20 menit di dalam bak penampungan. Benih yang masih berada di dalam plastik *packging* diletakkan di atas bak penampungan agar kondisi air plastik *packging* dan air bak penampungan homogen. Kemudian benih ditebar ke dalam bak penampungan untuk diadaptasikan selama 3 hari. Setelah masa adaptasi selesai, benih ikan siap ditebar pada masing-masing wadah pemeliharaan. Sebelum ikan ditebar dilakukan pengukuran panjang dan bobot awal ikan.

3.4.4 Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 60 hari. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB dengan menggunakan metode pemberian pakan *restricted*. Selama proses pemeliharaan dilakukan penyiponan setiap hari untuk membuang kotoran dan menghitung sisa pakan. Selama masa pemeliharaan juga dilakukan sampling data.

3.4.5 Sampling Data

Sampling data yang dilakukan mulai dari pengukuran bobot ikan, panjang ikan, tingkat kelangsungan hidup dan kualitas air berupa suhu, amonia, pH, dan oksigen terlarut dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Data seperti laju pertumbuhan spesifik dan rasio konversi pakan dilakukan sampling data pada akhir pemeliharaan.

3.5 Parameter Uji

Parameter uji pada penelitian ini terdiri dari pengujian pakan secara fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik yaitu uji fisik pakan, sedangkan parameter kimia dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan protein, lemak, karbohidrat, air, abu, dan serat kasar pakan uji. Parameter biologi di antaranya yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air.

3.5.1 Uji Fisik Pakan

Uji fisik pakan yang dilakukan yaitu daya apung, tingkat kekerasan, tingkat homogenitas, dan kecepatan pecah pakan.

1. Daya apung

Lima butir pakan uji dijatuhkan ke dalam wadah yang berisi air sebanyak 200 mL. Selanjutnya diamati dan dicatat waktu yang dibutuhkan oleh pakan tersebut mencapai dasar wadah dengan menggunakan *stopwatch*.

2. Tingkat kekerasan

Pakan uji sebanyak 2 g diletakkan di dasar lantai. Selanjutnya dijatuhkan beban seberat 500 g dengan ketinggian 1 meter, kemudian diayak dengan mata ayakan 0,5 mm, setelah itu dihitung persentase pakan yang lolos dan tidak lolos mata ayakan.

3. Tingkat homogenitas

Pakan 5 g digerus menggunakan mortar dengan tekanan yang sama lalu diayak dengan mata ayakan 0,5 mm, kemudian dihitung persentase yang lolos mata ayakan.

4. Kecepatan pecah pakan

Sebanyak 10 butir pakan dimasukkan ke dalam gelas wadah yang telah diisi air sebanyak 200 mL, kemudian ditekan menggunakan jari tangan setiap 5 menit sampai pakan pecah dan hancur.

3.5.2 Uji Proksimat Pakan

Uji proksimat pakan dilakukan untuk mengetahui kandungan zat gizi yang ada di dalam pakan. Analisis proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrisi suatu bahan baku pakan atau pakan. Analisis proksimat mengklasifikasi komponen kimia dan fungsinya yaitu protein, lemak, karbohidrat, air, abu, dan serat kasar. Uji proksimat pakan dilakukan di Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung.

3.5.3 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pengukuran bobot ikan dilakukan 2 kali selama pemeliharaan yaitu pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan, pengukuran menggunakan timbangan digital, dengan pengambilan ikan 30% dari jumlah ikan yang diuji pada setiap perlakuan. Ikan diambil menggunakan serokan selanjutnya diletakkan di atas timbangan digital dan dicatat bobot ikan. Perhitungan bobot mutlak dihitung menggunakan persamaan menurut Effendie (1979) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot rata-rata akhir (g)

W_o = Bobot rata-rata awal (g)

3.5.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pengukuran panjang ikan dilakukan 2 kali selama pemeliharaan yaitu pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan menggunakan penggaris, dengan pengambilan ikan 30% dari jumlah ikan yang diuji pada setiap perlakuan. Ikan diserok menggunakan serokan selanjutnya diletakkan di atas nampan dan diukur menggunakan penggaris dari ujung kepala sampai ujung ekor ikan lalu dicatat panjang ikan. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan persamaan menurut Effendie (1979) sebagai berikut :

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan :

P = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

P_t = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P_o = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

3.5.5 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan dihitung berdasarkan persamaan menurut Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut :

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

Keterangan :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (% /hari)

- W_o = Berat rata-rata pada awal pemeliharaan (g)
 W_t = Berat rata-rata pada akhir pemeliharaan (g)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

3.5.6 Rasio Konversi Pakan

Menurut Zonneveld *et al.* (1991), rasio konversi pakan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$RKP = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan :

- RKP = Rasio konversi pakan
 F = Jumlah pakan yang diberikan (g)
 W_t = Bobot total akhir ikan (g)
 W_o = Bobot total awal ikan (g)
 D = Bobot ikan mati (g)

3.5.7 Tingkat Kelangsungan Hidup

Perhitungan kelangsungan hidup ikan dilakukan pada saat awal dan akhir pengamatan. Kelangsungan hidup ikan dihitung dengan persamaan menurut Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut:

$$TKH = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

- TKH = Tingkat kelangsungan hidup (%)
 N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)
 N_o = Jumlah ikan yang hidup pada awal pengamatan (ekor)

3.5.8 Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak 2 kali selama masa pemeliharaan, yaitu pada awal dan akhir pemeliharaan. Pengukuran kualitas air berupa suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia.

3.6 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil penelitian, seperti pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan tingkat kelangsungan hidup, dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Apabila berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Adapun data uji fisik pakan, analisis prosimat pakan, dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penambahan *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin dalam pakan berbasis tepung tulang dan daging memberikan pengaruh yang berbeda nyata, tetapi lebih rendah daripada perlakuan pakan yang diberi tepung ikan, terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup benih lele. Namun, tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih lele

5.2 Saran

Penggunaan DDGS dan taurin dalam pakan dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung kedelai dalam pakan benih lele dengan meningkatkan dosis taurin.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Pakan Buatan untuk Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Standar Nasional Indonesia: 01-4087-2006.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.) Kelas Pembesaran di Kolam*. Standar Nasional Indonesia : 04-6484. 2014.
- Brunson, J.F., Romaine, R.P., & Reigh, R.C. 1997. Apparent digestibility of selected ingredients in diets for white shrimp *Penaeus setiferus*. *Aquaculture Nutrition*. 3(1):9-16.
- Cheng, Z.J., Hardy, R.W., & Blair, M. 2015. Effects of supplementing methionine hydroxy analogue in soybean meal and distiller's dried grain based diets on the performance and nutrient retention of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)). *Aquaculture Research*. 34(14):1303-1310.
- Effendi, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Fahrizal, A. & Ratna. 2019. Efektivitas pemberian pelet berbahan limbah ikan terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Airaha*. 8(2):128-136.
- Froese, R. & Pauly, D. 2023. *FishBase*. Word Wide Web Electronic Publication.
- Hastuti, S. & Subandiyono. 2015. Kondisi kesehatan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang dipelihara dengan teknologi bioflok. *Jurnal Saintek Perikanan*. 10(2):74-79.
- Henry, M., Gasco, L., Piccolo, G., & Fountoulaki, E. 2015. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future. *Animal Feed Science Technology*. 203(2):1-22.
- Herath, S.S., Haga, Y., & Satoh, S. 2016. Potential use of corn co-products in fishmeal-free diets for juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Fisheries Science*. 82(5):811-818.

- Hongmanee, P., Wongmaneeprateep, S., Boonyoung, S., & Yuangsoi, B. 2022. The optimal dietary taurin supplementation in zero fish meal diet of juvenile snakehead fish (*Channa striata*). *Journal Aquaculture*. 5(3):2-7.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021. Rilis Data Kelautan dan Perikanan Triwulan II Tahun 2021. Pusat Data, Statistik, dan Informasi Sekretariat Jendral Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Loekman, N.A., Satyantini, W.H., & Mukti, A.T. 2018. Penambahan asam amino taurin pada pakan buatan terhadap peningkatan pertumbuhan dan sintasan benih ikan kerapu cantik (*Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus microdon*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 10(2):140-146.
- Maghraby, A., Mansour, A., & Abdel-Fatteh, A.A. 2014. Taurine-EVA copolymer-paraffin rods dosimeters for EPR high-dose radiation dosimetry. *Journal Nukleonika*. 59(1):9-13.
- Manik, R.R.D.S. & Arleston, J. 2021. *Nutrisi dan Pakan Ikan*. Widina Bhakti Persada Bandung. Bandung. 108 hlm.
- Melianawati, R. & Astuti, N.W.W. 2012. Penambahan taurin melalui rotifer *Braichionus rotundiformis* untuk perbaikan pertumbuhan larva dan peningkatan produksi benih kerapu sunu, *Plectropomus leopardus*. *Jurnal Riset Akuakultur*. 7(3):421-428.
- Mulia, D.S., Wulandari, F., & Maryanto, H. 2017. Uji fisik pakan ikan yang menggunakan binder tepung gaplek. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. 1(1):37-44.
- Novriadi, R. 2020. Efek penggunaan DDGS pada pakan vannamei. *Akuatekno*. 103(9):60-63.
- Pertiwi, R.J., Siswoyo, B.H., & Hasan, U. 2021. Pengaruh campuran tepung kepala udang pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*. 1(1):15-27.
- Ratulangi, Junaidi, M., & Setyono, B.D.H. 2022. Performa pertumbuhan ikan lele (*Clarias* sp.) pada budi daya teknologi *microbubble* dengan padat tebar yang berbeda. *Journal Perikanan*. 12(4):544-554.
- Ray, G.W., Li, X., He, S., Lin, H., Yang, Q., & Tan, B. 2022. A review on the use of distillers dried grains with solubles (DDGS) in aquaculture feeds. *Annals of Animal Science*. 22(1):21-42.
- Robinson, E. H., Li, M. H., & Manning, B. B. 2001. *A Practical Guide to Nutrition, Feeds, and Feeding of Catfish (second edition)*. Mississippi State University. Mississippi. 24 hlm.

- Suyanto, S. R. 2007. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 100 hlm.
- Widyasari, R.D., Yudasmara, G.A., & Martini, N.N.D. 2022. Analisa performa dan efisiensi pakan pada ikan lele sangkuriang melalui penambahan probiotik. *Journal Perikanan*. 12(2):205-213.
- Widyasti, S., Widastuti, E. L., Kanedi, M., & Rivai, I. F. 2013. Pemberian senyawa taurine dalam pakan alami dan pakan komersil terhadap tingkat pertumbuhan juvenile ikan gurami (*Osphronemus ourami*). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. 315-320.
- Wulansari, K., Razak, A., & Vauziah. 2022. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* x *Clarias fiscus*). *Konservasi Hayati*. 18(1): 31-39.
- Yan, F. 2019. *Nutrient Content of Corn DDGS and Evaluation of Biological Potency of Broilers*. Northwest Agriculture and Forestry University of Science and Technology. Shaanxi. 409 hlm.
- Zhou, Z., Kou, S., Zhang, X., Lin, Y., Chi, S., & Yang, Q. 2022. Evaluation of corn distillers dried grains with solubles (DDGS) replacement for fishmeal in the diet for juvenile hybrid grouper (*Epinephelus fuscoguttatus* ♀ × *Epinephelus lanceolatus* ♂). *Aquaculture Reports*. 25:1-9.
- Zonneveld, N., Huisman, E.A., & Boon, J.H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.