

**PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN
HIDUP BENIH IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus* (BURCHELL,
1822) DENGAN SUBSTITUSI *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH
SOLUBLES* (DDGS) DAN TAURIN DALAM PAKAN**

Skripsi

Oleh

**SANDY M. AFRIANSYAH
1954111006**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE GROWTH PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE OF CATFISH FRY *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822) BY SUBSTITUTION DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS) AND TAURINE IN FEED

By

SANDY M. AFRIANSYAH

Dependence on soybean meal as a source of plant based protein in feed in long term will have an impact on scarcity, so an alternative source of plant based protein is needed, namely distillers dried grains with solubles (DDGS). DDGS can be an alternative vegetable source because it meets the nutrient needs of fish, has a large amount, and does not contain hazard materials. In addition, taurine needs to be added which serves to complement the amino acid needs of alternative feed. The purpose of this study was to evaluate the addition of DDGS and taurine to feed on the growth performance and survival rate of dumbo catfish fry. This research was conducted at the Aquaculture Laboratory, Department of Fisheries and Marine Sciences, Faculty of Agriculture, University of Lampung in April-June 2023 for 60 days. This study used 20 day old catfish fry with a stocking density of 3 fish/ liter with a length of 7.66 ± 0.09 cm and a weight of 2.55 ± 0.25 g. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates. The treatments consisted of P1 (0% DDGS + 0% taurine), P2 (5% DDGS+ 0.5% taurine), P3 (10% DDGS + 1% taurine), and P4 (20% DDGS + 1.5% taurine). Based on the results of the study, the highest absolute weight growth was obtained in P2 at 19.68 g, the highest length growth in P3 at 7.52 cm, the highest specific growth rate in P2 at 3.61%/day, the highest survival rate in P3 at 84%, the lowest feed conversion ratio in P2 at 2.34. The conclusion of this study was that the provision of 5% DDGS and 0.5% taurine in feed had a significant effect on absolute weight growth, specific growth rate, and survival rate ($P < 0.05$).

Keywords: feed, catfish, growth, DDGS, taurine, survival rate

ABSTRAK

PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822) DENGAN SUBSTITUSI *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES* (DDGS) DAN TAURIN DALAM PAKAN

Oleh

SANDY M. AFRIANSYAH

Ketergantungan terhadap bungkil kedelai sebagai sumber protein nabati pada pakan dalam jangka panjang akan berdampak pada kelangkaan, maka diperlukan sumber protein nabati alternatif yaitu dengan *distillers dried grains with solubles* (DDGS). DDGS dapat menjadi sumber nabati alternatif karena memenuhi kebutuhan nutrisi ikan, memiliki jumlah yang banyak, dan tidak mengandung *hazard material*. Selain itu perlu ditambahkan taurin yang berfungsi untuk melengkapi kebutuhan asam amino pada pakan alternatif. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi substitusi DDGS dan taurin pada pakan terhadap performa pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada April-Juni 2023 selama 60 hari. Penelitian ini menggunakan benih ikan lele berumur 20 hari dengan padat tebar 3 ekor/liter dengan panjang $7,66 \pm 0,09$ cm dan berat $2,55 \pm 0,25$ g. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari P1 (DDGS 0%+taurin 0%), P2 (DDGS 5%+taurin 0,5%), P3 (DDGS 10%+taurin 1%), dan P4 (DDGS 20%+taurin 1,5%). Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan berat mutlak tertinggi didapatkan P2 sebesar 19,68 g, pertumbuhan panjang tertinggi pada P3 sebesar 7,52 cm, laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada P2 sebesar 3,61%/hari, tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada P3 sebesar 84%, rasio konversi pakan terendah pada P2 sebesar 2,34. Kesimpulan dari penelitian ini adalah substitusi DDGS 5% dan taurin 0,5% pada pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan tingkat kelangsungan hidup ($P < 0,05$).

Kata kunci: pakan, ikan lele, pertumbuhan, DDGS, taurin, kelangsungan hidup

**PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN
HIDUP BENIH IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus* (BURCHELL,
1822) DENGAN SUBSTITUSI *DISTILLERS DRIED GRAINS WITH
SOLUBLES* (DDGS) DAN TAURIN DALAM PAKAN**

Oleh

SANDY M. AFRIANSYAH

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 Skripsi

: **PERFORMA PERTUMBUHAN DAN
TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP BENIH
IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus*
(BURCHELL, 1822) DENGAN SUBSTITUSI
DISTILLERS DRIED GRAINS WITH
SOLUBLES (DDGS) DAN TAU- RIN DALAM
PAKAN**

Nama Lengkap

: **Sandy M. Afriansyah**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1954111006**

Jurusan/Program Studi

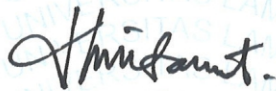
: **Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan**

Fakultas

: **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

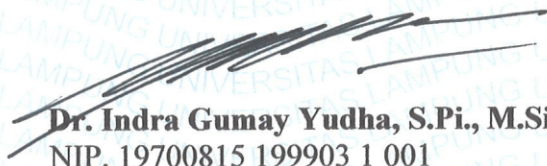


Limin Santoso, S.Pi., M.Si.
NIP 19770327 200501 1 001



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

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

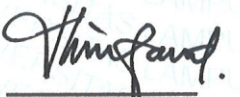
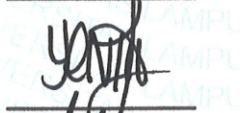
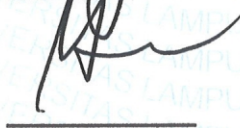
: **Limin Santoso, S.Pi., M.Si.**

Sekretaris

: **Yeni Elisdtiana, 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 : **05 Oktober 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, 22 November 2023

Yang membuat pernyataan,



Sandy M. Afriansyah
NPM. 1954111006

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Sandy M. Afriansyah yang dilahirkan di Tulang Bawang, Lampung pada 18 April 2001. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Sunardi dan Ibu Titik. Penulis telah menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 01 Suka Bhakti pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 01 Gedung Aji Baru dan lulus pada 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Bandar Sribhawono dengan mengambil Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan lulus tahun 2019. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan dengan Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri di Wilayah Barat Indonesia (SMMPTN Barat).

Semasa menjadi mahasiswa, penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Ujung Gunung Ilir, Kecamatan Menggala, Kabupaten Tulang Bawang pada Januari-Februari 2022. Penulis pernah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara pada Juni-Juli 2022 selama 30 hari dengan judul “Teknik Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara.”

Kemudian, penulis melakukan penelitian dari bulan April-Juni 2023 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Performa Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) dengan Substitusi *Distillers Dried Grains With Solubles* (DDGS) dan Taurin dalam Pakan”.

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.

Kedua orang tuaku, yang selalu memberikan doa, dukungan, nasihat, serta pengorbanan demi tercapainya cita-citaku, terima kasih atas semua cinta dan kasih sayang yang telah ayah dan ibu berikan kepadaku.

Kakak dan adikku tersayang, Novi Kurnia Wati dan Resti Septiya Ningrum, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

Teman-temanku yang selalu memberikan semangat, doa, dukungan, tenaga, dan pemikiran yang diberikan kepada saya selama saya menyelesaikan skripsi ini.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

MOTO

Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda, sekiranya merasa gagal dalam mencapai mimpi, jangan khawatir mimpi-mimpi lain bisa diciptakan.

(Windah Basudara)

Tidak ada yang salah pada suatu pilihan, yang salah adalah ketika kamu memilih kemudian mengeluh dan yang bodoh adalah ketika sudah mengeluh tidak mencoba pilihan lain.

(Dzawin Nur Ikram)

Kau naik kapal, tidak tahu nahkodanya tapi kau percaya akan sampai tujuan. Kau naik pesawat, tidak kenal siapa pilotnya tapi kau percaya akan sampai tujuan. Di kehidupan ini kau kenal siapa tuhanmu, tapi kenapa kau ragu sampai tujuanmu.

(Abdur Arsyad)

Di antara hari-hari yang menyedihkan kita selalu bisa mencari sebuah kebaikan, pakai kebaikan itu untuk kembali berdiri untuk melanjutkan langkah mengejar cita-cita, karena berjuang dan gagal ketika mencoba memang menyakitkan, tapi menyerah dan berhenti mencoba jauh lebih menyakitkan.

(Fiersa Besari)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Performa Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) dengan Substitusi *Distillers Dried Grains With Solubles* (DDGS) dan Taurin dalam Pakan”. 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. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta dukungannya.
4. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Utama yang sangat luar biasa dalam membimbing, memberikan ilmu, saran, dan meluangkan banyak waktu dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang sangat luar biasa dalam membimbing, memberikan ilmu, saran, dan meluangkan banyak waktu dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., MP. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, kritik saran, arahan, dan waktu untuk selalu membimbing sehingga proses penyelesaian skripsi ini berjalan dengan sebaik-baiknya.
7. Dosen-dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan pengalaman hidup kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa.
8. Seluruh staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah membantu segala urusan administrasi selama masa perkuliahan.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Sunardi dan Ibu Titik, atas segala doa, cinta, kasih sayang, kesabaran, dan dukungan dalam kehidupan bersama penulis serta dukungan moral maupun materil yang selama ini diberikan kepada penulis.
10. Rekan seperjuangan, Miftah Saifulloh, Yogi Pratama, Sesar Dermawan, Ziddan Laudza Muhandis, Faishal Ramli Zulkarnain, Raehan Kenhardi, M. Daffa Varisco, M. Wahyu Chandra, Ikhsan Putra Pratama atas segala bantuan, semangat, dan doa dalam masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan amalan yang berlimpah atas semua kebaikan dan ilmu yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca.

Bandar Lampung, 22 November 2023
Penulis,

Sandy M. Afriansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pikir Penelitian	3
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Biologi Ikan Lele Dumbo.....	8
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele	8
2.1.2 Habitat dan Penyebaran	9
2.1.3 Kebiasaan Makan	10
2.2 Kebutuhan Nutrisi Ikan Lele	10
2.3 Pertumbuhan Ikan Lele	10
2.4 <i>Distillers Dried Grains with Solubles</i> (DDGS)	11
2.5 Taurin.....	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13

3.3 Metode	14
3.3.1 Rancangan Penelitian	14
3.4 Prosedur Penelitian	15
3.4.1 Persiapan Wadah	15
3.4.2 Persiapan Ikan	16
3.4.3 Persiapan Pakan.....	16
3.4.4 Pemeliharaan Ikan	17
3.4.5 Pengukuran Kualitas Air	17
3.5 Pengamatan	17
3.5.1 Pertumbuhan Berat Mutlak	17
3.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak	18
3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik	18
3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup.....	18
3.5.5 Rasio Konversi Pakan	19
3.6 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil	20
4.1.1 Proksimat Pakan Uji.....	20
4.1.2 Pertumbuhan Berat Mutlak	21
4.1.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak	22
4.1.4 Laju Pertumbuhan Spesifik	23
4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup.....	24
4.1.6 Rasio Konversi Pakan	25
4.1.7 Kualitas Air	26
4.2 Pembahasan	27
V. SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan.....	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian	13
2. Bahan penelitian	14
3. Formulasi pakan uji yang diberi perlakuan DDGS dan taurin yang berbeda	16
4. Hasil uji fisik pakan	20
5. Hasil proksimat pakan uji yang diberi perlakuan DDGS dan taurin yang berbeda	21
6. Kualitas air pemeliharaan benih ikan lele yang diberi perlakuan DDGS dan taurin yang berbeda	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	5
2. Ikan lele dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>).....	9
3. Rumus molekul taurin.....	12
4. Tata letak wadah pemeliharaan	15
5. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele yang diberi pakan substitusi DDGS dan taurin yang berbeda	22
6. Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele yang diberi pakan substitusi DDGS dan taurin yang berbeda.....	23
7. Laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele yang diberi pakan substitusi DDGS dan taurin yang berbeda	24
8. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele yang diberi pakan substitusi DDGS dan taurin yang berbeda.....	25
9. Rasio konversi pakan benih ikan lele yang diberi pakan substitusi DDGS dan taurin yang berbeda	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data uji fisik pakan uji	38
2. Hasil analisis proksimat pakan uji	39
3. Hasil analisis statistik pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele dumbo.....	40
4. Hasil analisis statistik pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele dumbo.....	41
5. Hasil analisis statistik laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele dumbo.....	43
6. Hasil analisis statistik tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo.....	45
7. Hasil analisis statistik rasio konversi pakan benih ikan lele dumbo.....	47

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan konsumsi yang memiliki prospek menjanjikan dan mulai diperhatikan oleh pembudi daya ikan konsumsi. Nasrudin (2010) menjelaskan bahwa ikan lele memiliki kelebihan yaitu panen yang cepat, hasil produksi lebih tinggi, lebih tahan terhadap penyakit, sangat mudah untuk dibudidayakan, dan teknik pemeliharaannya yang sederhana. Berdasarkan KKP (2021) Indonesia merupakan negara kedua terbesar produsen ikan lele dengan total produksi sebesar 1,06 juta ton per tahun. Permintaan pasar yang tinggi ini menjadikan budi daya ikan lele layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

Untuk memenuhi permintaan pasar ikan lele yang tinggi perlu dilakukan budi daya secara intensif. Prinsip budi daya ikan yang dilakukan secara intensif menggunakan padat tebar yang tinggi dan mengandalkan pakan buatan. Ketersediaan pakan dengan kandungan nutrisi yang baik dan jumlah sesuai dengan kebutuhan ikan akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Salah satu nutrisi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh ikan adalah protein. Sumber utama protein pakan ikan umumnya masih bertumpu pada penggunaan tepung ikan dan tepung bungkil kedelai.

Tepung bungkil kedelai adalah salah satu sumber protein nabati yang bergizi tinggi karena mengandung protein tinggi, kandungan asam amino yang relatif seimbang dan memiliki pencernaan tinggi. Bungkil kedelai merupakan bahan baku impor dan ketergantungan yang cukup besar terhadap bungkil kedelai dalam jangka

panjang akan berdampak pada kelangkaan dan kenaikan harga yang signifikan akibat permintaan yang semakin tinggi (Gunawan & Khalil, 2015). Oleh karena itu, diperlukan sumber protein nabati alternatif yang bisa mengurangi bahkan menggantikan penggunaan bungkil kedelai pada pakan ikan. Persyaratan yang harus dipenuhi bahan baku alternatif untuk pakan ikan adalah bahan harus memenuhi kebutuhan nutrisi ikan, bahan tersebut tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia, memiliki jumlah yang banyak, berbasis limbah, dan tidak mengandung *hazard material* (Suprayudi, 2010). Melihat dari persyaratan tersebut, maka *distillers dried grains with solubles* dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan.

Distillers dried grains with solubles (DDGS) adalah produk sampingan dari fermentasi bioetanol yang menggunakan teknologi penggilingan kering untuk biji-bijian yang kaya akan pati seperti jagung, gandum, dan jelai (Iram *et al.*, 2020). DDGS mengandung protein 28%, lemak 17%, serat kasar 10%, BETN 27%, dan energi 3150 kkal/kg (ULPKP, 2012). Menurut Hertrampf & Pascual (2000) DDGS dapat berfungsi sebagai sumber protein maupun energi bagi hewan ternak. Awal mulanya DDGS banyak dimanfaatkan untuk pakan sapi, dengan berkembangnya teknologi yang dihasilkan dari penelitian, maka DDGS sekarang bisa dimanfaatkan untuk pakan ikan dan udang. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Suprayudi *et al.* (2013) bahwa DDGS jagung sebesar 20% dalam pakan dapat menunjukkan kinerja pertumbuhan benih ikan gurame. Hal ini sangat menguntungkan mengingat bahan tersebut merupakan limbah dan tidak bersaing dengan manusia. Oleh karena itu, DDGS diharapkan dapat meningkatkan nilai kandungan nutrisi pakan untuk ikan. Upaya untuk memaksimalkan potensi DDGS sebagai pakan ikan maka perlu ditambahkan taurin.

Penggunaan bahan pakan alternatif sebagai sumber protein nabati tentu akan memicu munculnya kekurangan kandungan asam amino. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan yang memiliki kandungan asam amino yang dibutuhkan oleh ikan. Salah satu sumber asam amino yang dapat digunakan adalah taurin. Taurin mempunyai peranan penting dalam proses fisiologis tubuh, stabilitas membran, mengatur keseimbangan ion Ca dan Na pada sel, menstimulasi glikolisis dan glikogenesis

memacu pertumbuhan, osmoregulasi, dan penglihatan (Fitriana *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Loekman *et al.* (2018) disimpulkan bahwa penambahan taurin dengan dosis 1% pada pakan buatan terhadap benih ikan kerapu cantik (*E. fuscoguttatus* × *E. microdon*) berpengaruh pada pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, panjang dan hubungan korelasi panjang dan berat. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh substitusi DDGS dan taurin dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan lele. Selain itu, minimnya literatur tentang substitusi DDGS dan taurin dalam pakan sehingga menjadi alasan penulis untuk melaksanakan penelitian sebagai pemecah masalah tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh substitusi *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin dalam pakan terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele.

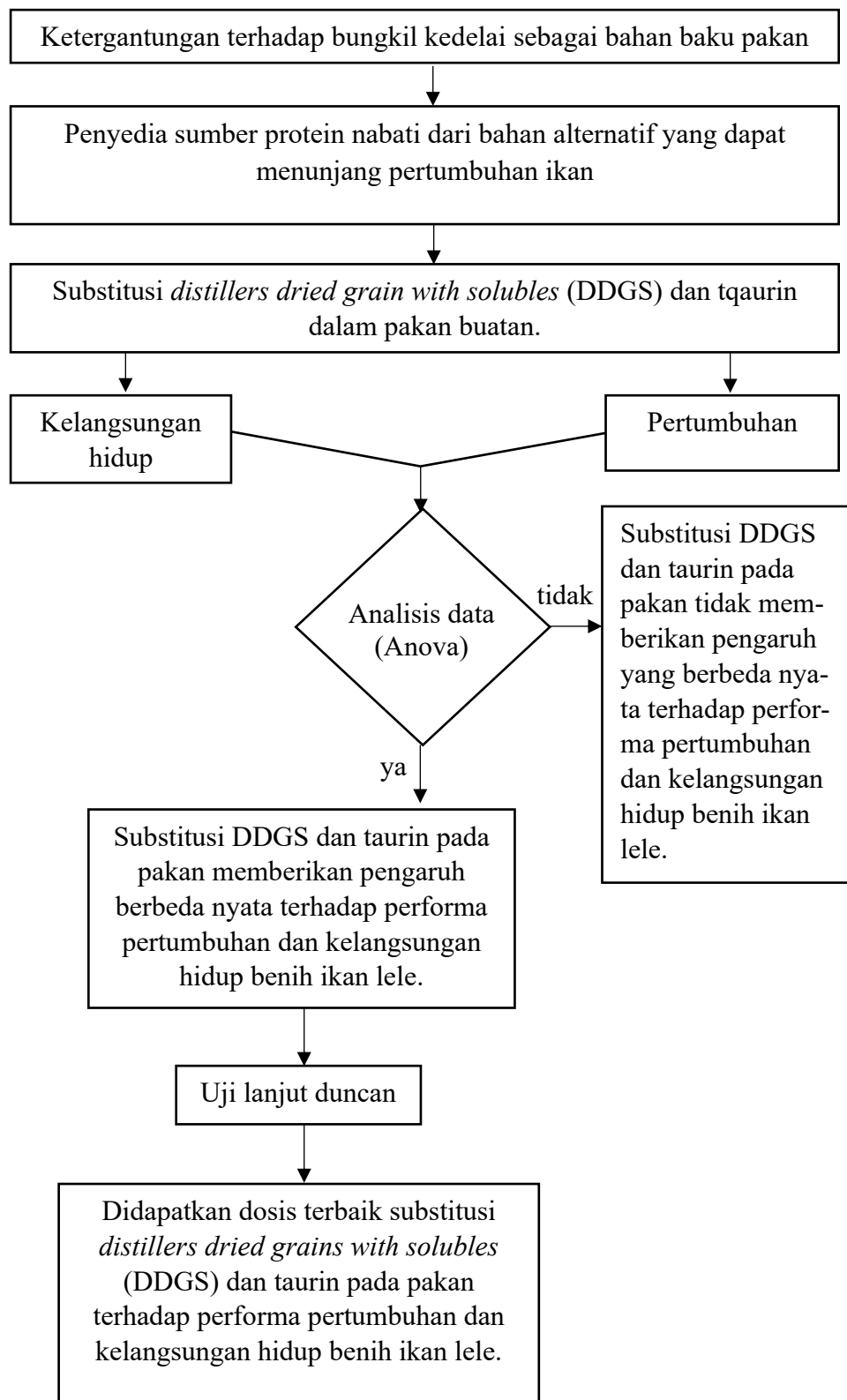
1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi substitusi DDGS dan taurin terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo.

1.4 Kerangka Pikir

Ketergantungan yang cukup besar terhadap bungkil kedelai sebagai sumber protein nabati pada pakan dalam jangka panjang akan berdampak pada kelangkaan dan kenaikan harga yang signifikan akibat permintaan yang semakin tinggi. Oleh karena itu, diperlukan sumber protein nabati alternatif yang bisa mengurangi bahkan menggantikan penggunaan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan. Persyaratan yang harus dipenuhi bahan baku alternatif untuk pakan ikan adalah bahan harus memenuhi kebutuhan nutrisi ikan, bahan tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia, memiliki jumlah yang banyak, berbasis limbah, dan tidak mengandung *hazard material*. Melihat dari persyaratan tersebut, maka *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dapat digunakan sebagai pakan ikan.

DDGS termasuk dalam limbah sehingga pemanfaatannya sebagai bahan pakan kurang diperhatikan. Kandungan protein pada DDGS cukup tinggi sehingga mampu menjadi bahan pakan alternatif yang berkualitas dan mampu menunjang pertumbuhan ikan. Penggunaan bahan alternatif akan memicu munculnya kekurangan asam amino. Oleh karena itu, perlu ditambahkan suatu bahan yang memiliki kandungan asam amino yang dibutuhkan oleh ikan. Salah satu sumber asam amino yang dapat digunakan adalah taurin. Taurin adalah asam amino bebas yang berperan dalam berbagai fungsi biologis tubuh untuk stabilitas membran, antioksidan, keseimbangan homeostatis dari kalsium, memacu pertumbuhan, osmoregulasi, penglihatan, dan reproduksi. Substitusi DDGS dan taurin dalam formulasi pakan buatan diharapkan memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele. Kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Pertumbuhan panjang mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$: semua pengaruh perlakuan substitusi *distillers dried grains with solubles* (DDGS) dan taurin pada pakan tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele dumbo.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: minimal ada satu pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele.

b. Pertumbuhan berat mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$: semua pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele dumbo.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: minimal ada satu pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele.

c. Laju Pertumbuhan Spesifik

H_0 : semua $\tau_i = 0$: semua pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele dumbo.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: minimal ada satu pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele.

d. Tingkat kelangsungan hidup

H_0 : semua $\tau_i = 0$: semua pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan tidak berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: minimal ada satu pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele.

e. Rasio konversi pakan

H_0 : semua $\tau_i = 0$: semua pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan tidak berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan benih ikan lele.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: minimal ada satu pengaruh perlakuan substitusi DDGS dan taurin pada pakan yang berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan benih ikan lele.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Lele

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Adapun klasifikasi ikan lele menurut Froese & Pauly (2022) yaitu:

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Subordo	: Siluroidea
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) memiliki kulit yang licin, berlendir, dan tidak bersisik sama sekali. Jika terkena sinar matahari, warna tubuhnya otomatis berubah menjadi loreng seperti mozaik hitam putih. Mulut ikan lele dumbo relatif lebar yaitu seperempat dari panjang total tubuhnya. Ikan lele memiliki ciri khusus yang membedakannya dengan ikan pada umumnya adalah memiliki misai atau sungut sebanyak 8 buah. Misai berfungsi untuk mencari dan menemukan mangsanya. Hal ini memungkinkan ikan lele tetap menemukan mangsanya walaupun di dalam dasar dan bersembunyi karena di dalam misai terdapat alat pengecap (Wihart & Hanik, 2022).

Badan ikan lele dumbo berbentuk memanjang dengan kepala pipih ke bawah. Ikan lele dumbo memiliki tiga buah sirip tunggal yaitu sirip ekor, sirip punggung, dan sirip dubur. Selain itu, ikan lele dumbo juga memiliki dua buah sirip yang berpasangan untuk alat bantu berenang, yaitu sirip dada dan sirip perut. Lele dumbo memiliki patil seperti lele lokal, namun patilnya tidak mengeluarkan racun (Yanto, 2017). Menurut Najiyati (2007) ikan lele dumbo memiliki alat pernapasan tambahan yang disebut *arborescent organ* yang terletak di bagian kepala. Alat pernapasan ini berwarna kemerahan dan berbentuk seperti tajuk pohon rimbun yang penuh kapiler-kapiler darah. Mulutnya terdapat di bagian ujung moncong dan dihiasi oleh empat pasang sungut, 1 pasang sungut hidung, 1 pasang sungut maksila (berfungsi sebagai tentakel), dan dua pasang sungut mandibula. Gambar ikan lele dumbo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
Sumber: (Mahelder, 2009)

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Ikan lele dumbo banyak ditemukan di rawa-rawa, danau, dan sungai-sungai yang berair pada musim hujan dan musing kering. Keistimewaan lele dumbo adalah tahan hidup dan tumbuh baik di perairan yang kualitas airnya jelek. Bahkan, lele dumbo mampu bertahan hidup dalam perairan yang telah tercemar sekalipun (Puspawardoyo dan Djarijah, 2002). Ikan lele dumbo bersifat nokturnal, yaitu aktif mencari makanan pada malam hari. Pada siang hari, ikan lele berdiam diri dan berlindung di tempat-tempat gelap (Tabaika, 2022). Ikan lele dumbo tersebar luas di Benua Afrika dan Asia, terdapat di perairan umum yang berair tawar secara liar. Beberapa negara khususnya Asia, seperti Filipina, Thailan, Indonesia, Laos, Kamboja, Vietnam, Birma, dan India. Ikan lele dumbo telah banyak dibudidayakan dan dipelihara di kolam.

2.1.3 Kebiasaan Makan

Ikan lele dumbo memiliki nafsu makan yang tinggi. Selain itu, ikan lele dumbo juga bersifat kanibalisme. Ikan ini lebih aktif makan pada malam dibandingkan siang hari sehingga pakan yang diberikan harus banyak pada malam hari. Ikan lele dumbo digolongkan ke dalam kelompok *omnivora* dan termasuk dalam ikan pemakan bangkai. Kebiasaan makan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain habitat hidup, kesukaan terhadap jenis makanan tertentu, musim, umur, dan ukuran ikan (Astria *et al.*, 2021). Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 3% per hari dari berat total ikan lele dumbo yang ditebarkan di kolam dengan frekuensi 2-3 kali sehari.

2.2 Kebutuhan Nutrisi Ikan Lele

Pemberian pakan yang nilai nutrisinya kurang baik dapat menurunkan kelangsungan hidup ikan lele dumbo dan pertumbuhannya lambat (kerdil), bahkan dapat menimbulkan penyakit yang disebabkan oleh kekurangan gizi (Cahyono, 2001). Bau amis pada pakan juga berpengaruh terhadap daya rangsang terhadap ikan. Pakan yang digunakan harus memenuhi persyaratan kandungan nutrisi, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Pakan yang diberikan harus baik kondisinya, tidak rusak, dan tidak berbau. Kandungan protein yang ada dalam pakan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, ketersediaan pakan buatan saat ini dengan kandungan makronutrien (protein, karbohidrat, lemak) serta mikronutrien (vitamin, mineral) yang cukup dan berkualitas sangatlah membantu para pembudi daya lele. Ikan dapat tumbuh dengan baik apabila kebutuhan proteinnya mencukupi. Menurut SNI (2007) kebutuhan protein pada fase pembesaran ikan lele adalah minimal 28%.

2.3 Pertumbuhan Ikan Lele

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau berat ikan dalam kurun waktu tertentu yang dipengaruhi oleh pakan, umur, dan ukuran ikan. Pertumbuhan benih ikan lele juga dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan seperti, umur, keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan, dan ketahanan terhadap penyakit.

Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak, dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas. Dalam memacu pertumbuhan, faktor eksternal dianggap mampu meningkatkan kinerja sistem metabolisme pada ikan yang dibudidayakan (Hendri *et al.*, 2022). Sifat fisika dan kimia air dalam budi daya perikanan mampu memberikan pertumbuhan optimum terhadap kultivan di dalam media pemeliharaan tersebut. Apabila parameter fisika dan kimia air tersebut tidak berada dalam kisaran normal maka pertumbuhannya terganggu, bahkan menyebabkan kematian. Pertumbuhan benih ikan lele untuk menjadi ikan lele dewasa terdiri dari berbagai fase, di antaranya fase telur, fase larva dan fase juvenil. Fase-fase tersebut mengalami perubahan fisiologis dan morfologis yang berbeda-beda.

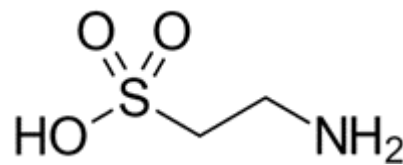
2.4 Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS)

Distillers dried grains with solubles (DDGS) adalah adalah produk sampingan dari fermentasi bioetanol yang menggunakan teknologi penggilingan kering untuk biji-bijian yang kaya akan pati, seperti jagung, gandum, dan jelai (Iram *et al.*, 2020). Meskipun hasil samping dari penggilingan jagung, tetapi kandungan nutrisinya hampir sama dengan bungkil kedelai. Dari hasil analisis proksimat diketahui bahwa DDGS mengandung protein 28%, lemak 17%, serat kasar 10%, BETN 27% dan energi 3150 kkal/kg (ULPKP, 2012). DDGS merupakan salah satu produk sampingan yang kurang dimanfaatkan yang dapat menggantikan tepung kedelai sebagai sumber protein nabati dalam pakan ikan (Khalila *et al.*, 2018). Menurut Ray *et al.* (2022) bahwa konsentrasi DDGS yang tinggi dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan makanan berbagai hewan air, seperti ikan dan udang. Selain meningkatkan performa pertumbuhan hewan air, DDGS juga membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh hewan air.

2.5 Taurin

Taurin adalah jenis asam amino nonprotein dalam bentuk asam amino bebas yang memiliki berbagai fungsi fisiologis seperti homeostasis kalsium, regulasi osmotik, stabilitas membran, dan fungsi antioksidan dan antiinflamasi (Shi *et al.*, 2021).

Jika jumlah asam amino lebih banyak daripada karbohidrat dan protein, maka tubuh akan menggunakannya sebagai sumber energi. Salah satu pendekatan dalam perbaikan kualitas pakan yaitu dengan penambahan suplemen tertentu berupa vitamin, mineral, dan asam amino. Asam amino bebas berupa glutamin, glutamat, dan taurin merupakan tambahan pakan yang dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan (Yan & Zhou, 2006). Hal tersebut dibuktikan oleh Li *et al.* (2021) bahwa suplementasi taurin yang tepat dalam pakan berbasis protein nabati dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan, merangsang pemberian makan, dan meningkatkan pencernaan dan metabolisme nutrisi dengan dosis taurin yang optimal untuk ikan *Platichthys stellatus* adalah 1,7% dan tingkat suplementasi yang direkomendasikan adalah setidaknya 1,6% untuk memaksimalkan pertumbuhan ikan. Asam amino taurin memiliki persamaan kimia $C_2H_7NO_3S$. (Gambar 3).



Gambar 3. Rumus molekul taurin
Sumber: Maghraby *et al.* (2014)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini telah dilaksanakan pada April-Juni 2023. Tempat pelaksanaan penelitian ini yaitu di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

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

Tabel 1. Alat penelitian

No	Nama Alat	Unit	Kegunaan
1.	Mesin cetak pakan	1	Mencetak pakan.
2.	Mesin giling tepung	1	Menggiling bahan tepung.
3.	Mesin pengayak	1	Mengayak bahan/tepung.
4.	Baskom	10	Wadah bahan pakan.
5.	Kontainer 70 L	12	Wadah pemeliharaan.
6.	Timbangan	1	Menimbang bahan.
7.	Oven	1	Mengoven pakan.
8.	Alat tulis	1	Mencatat setiap pengamatan.
9.	Skopnet	1	Mengambil benih lele.
10.	Batu aerasi	12	Memperbanyak gelembung udara.
11.	<i>Blower</i>	1	Menyuplai udara.
12.	Kertas label	1	Menamai wadah.
13.	Termometer	1	Mengukur suhu air.
14.	DO meter	1	Mengukur kadar oksigen terlarut.
15.	Teskit amonia	1	Mengukur amonia.

Tabel 2. Bahan penelitian

No	Bahan	Kandungan protein	Kegunaan
1.	Tepung ikan	56,52%	Sumber protein.
2.	Tepung bungkil kedelai	41,09%	Sumber protein.
3.	<i>Meat bone meal</i> (MBM)	39,42%	Sumber protein.
4.	DDGS	39,34%	Sumber protein.
5.	Tepung jagung	8,27%	Sumber karbohidrat.
6.	Tepung singkong	1,36%	Sumber karbohidrat.
7.	Minyak kedelai	-	Sumber asam amino essensial.
8.	Minyak ikan	-	Sumber lemak hewani dan vitamin A.
9.	Dikalsium fosfat	-	Sumber kalsium dan fosfor.
10.	Vitamin-mineral <i>mix</i>	-	Sumber vitamin, mineral dan asam amino tertentu.
11.	DL-metionin	-	Sumber asam amino essensial.
12.	L-lysine	-	Sumber asam amino essensial
13.	L-cystine	-	Sumber asam amino.
14.	Taurin	-	Sumber asam amino.
15.	Benih lele ukuran 7-9 cm	-	Ikan uji.

3.3 Metode

3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali.

Perlakuan-perlakuan tersebut adalah:

Perlakuan 1 : penambahan DDGS 0% dan taurin 0%

Perlakuan 2 : penambahan DDGS 5% dan taurin 0,5%

Perlakuan 3 : penambahan DDGS 10% dan taurin 1%

Perlakuan 4 : penambahan DDGS 20% dan taurin 1,5%

Menurut Gasperz (1991) model linear yang digunakan dari rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

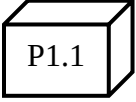
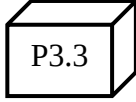
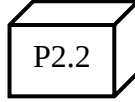
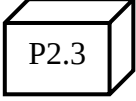
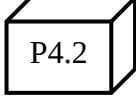
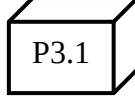
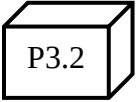
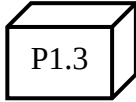
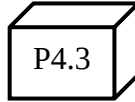
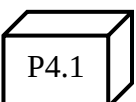
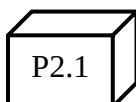
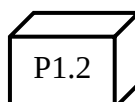
Y_{ij} : Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Rataan umum

τ_i : Perlakuan pengaruh ke-i

ϵ_{ij} : Pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

Berikut ini adalah tata letak wadah perlakuan yang disajikan pada Gambar 4.

 P1.1	 P3.3	 P2.2
 P2.3	 P4.2	 P3.1
 P3.2	 P1.3	 P4.3
 P4.1	 P2.1	 P1.2

Gambar 4. Tata letak wadah perlakuan

Keterangan:

P1.1 = (kontrol) perlakuan 1, ulangan 1	P3.1 = perlakuan 3, ulangan 1
P1.2 = (kontrol) perlakuan 1, ulangan 2	P3.2 = perlakuan 3, ulangan 2
P1.3 = (kontrol) perlakuan 1, ulangan 3	P3.3 = perlakuan 3, ulangan 3
P2.1 = perlakuan 2, ulangan 1	P4.1 = perlakuan 4, ulangan 1
P2.2 = perlakuan 2, ulangan 2	P4.2 = perlakuan 4, ulangan 2
P2.3 = Perlakuan 2, ulangan 3	P4.3 = perlakuan 4, ulangan 3

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah

Wadah yang dipakai dalam penelitian ini berupa kontainer yang berukuran 61 x 42,5 x 38 cm³ sebanyak 12 buah. Wadah yang digunakan terlebih dahulu direndam menggunakan kaporit dan didiamkan selama 24 jam, kemudian dicuci kembali menggunakan sabun hingga bau kaporit hilang, lalu dikeringkan selama 24 jam. Setelah itu diisi air sebanyak 40 liter dan diberi aerator sebagai penyuplai oksigen. Air didiamkan minimal selama 3 hari agar lumut tumbuh di sekitar permukaan air, lalu dilakukan pengukuran kualitas air sebelum benih ditebar.

3.4.2 Persiapan Ikan

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lele dumbo yang berumur 20-25 hari dengan bobot rata-rata $2,55 \pm 0,25$ g dan panjang rata-rata $7,66 \pm 0,09$ cm. Ikan yang digunakan diaklimatisasi selama 3 hari sebelum diberi perlakuan. Setelah masa adaptasi selesai, benih ikan siap ditebar pada masing-masing kontainer dengan padat tebar ikan sebanyak 3 ekor/liter.

3.4.3 Persiapan Pakan

Pakan yang akan dipakai dalam pakan uji merupakan pelet tenggelam, semua bahan harus halus seperti bentuk tepung untuk memudahkan dalam proses pencetakan dan pencampuran menjadi pelet. Pembuatan pakan pelet dengan cara menggiling semua bahan tepung seperti, tepung ikan, tepung kedelai, tepung tulang dan daging (MBM), tepung jagung, tepung singkong dan DDGS ke dalam mesin penggiling. DDGS sebelumnya telah difermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) selama 4 hari. Formulasi kadar bahan pakan menggunakan metode *trial and error* hingga menghasilkan formulasi pakan yang diinginkan. Formulasi bahan pakan disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi pakan uji yang diberi perlakuan DDGS dan taurin yang berbeda

No	Bahan	(P1) DDGS 0%	(P2) DDGS 5 %	(P3) DDGS 10%	(P4) DDGS 20%
1.	Tepung ikan	160	120	80	0
2.	MBM	190	230	270	347
3.	Tepung kedelai	300	350,5	300	198,8
4.	DDGS	0	50,6	101,2	202,4
5.	Tepung jagung	101,2	0	0	0
6.	Tepung singkong	150	150	150	150
7.	Minyak kedelai	40	40	40	40
8.	Minyak ikan	20	20	20	20
9.	Dikalsium fosfat	11,4	7,1	2	0
10.	Vitamin <i>mix</i>	10	10	10	10
11.	Mineral <i>mix</i>	10	10	10	10
12.	DL-metionin	0	0,9	0,9	0,9
13.	L-sistin	4,6	3,9	3,9	3,9
14.	L-lisin	2,8	2	2	2
15.	Taurine	0	5	10	15
Total gram		1.000	1.000	1.000	1.000

3.4.4 Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan lele dilakukan dengan padat tebar 3 ekor/liter, pemeliharaan dilakukan selama 60 hari. Metode pemberian pakan secara *restricted* dengan FR sebesar 3% dari biomassa ikan. Frekuensi pemberian pakan 3 kali/hari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Selama pemeliharaan ikan dilakukan penyiponan dan ganti air pemeliharaan yang dilakukan setiap hari.

3.4.5 Pengukuran Kualitas Air

Mengukur kualitas air berupa suhu, amonia, pH, dan DO sebanyak dua kali selama pemeliharaan, yaitu pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan. Hal ini bertujuan untuk melihat kondisi perubahan kualitas air pada awal dan akhir penelitian.

3.5 Pengamatan

Pengamatan tingkah laku dilakukan setiap hari selama 60 hari pemeliharaan pengamatan parameter seperti pengukuran pertumbuhan panjang ikan, berat ikan, dan kualitas air dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Adapun kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan diamati pada akhir penelitian.

3.5.1 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pengukuran berat ikan dilakukan 2 kali selama pemeliharaan yaitu pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan menggunakan timbangan digital, dengan jumlah 30% dari jumlah ikan yang diuji pada setiap percobaan. Persamaan pertumbuhan bobot mutlak yang digunakan berdasarkan Effendie (2002) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_o = Bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)

3.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pengukuran panjang dilakukan 2 kali selama pemeliharaan yaitu pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan. Persamaan pertumbuhan panjang mutlak yang digunakan berdasarkan Effendie (2002) sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang benih ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

L_o = Panjang benih ikan pada awal pemeliharaan (cm)

3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dihitung menggunakan persamaan dari Zonneveld *et al.* (1991), yaitu:

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

Keterangan:

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_o = Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

W_t = Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

t = Waktu (hari)

3.5.4 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan lele diamati dengan melakukan sampling setiap hari.

Kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) adalah persentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu. Perhitungan kelangsungan hidup menggunakan persamaan menurut Effendie (2002):

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

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.5 Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan dihitung berdasarkan persamaan menurut Effendie (2002), sebagai berikut:

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

Keterangan :

FCR = *Feed conversion ratio* (%)

F = Pakan yang diberikan (g)

W_t = Bobot ikan akhir penelitian (g)

D = Bobot ikan yang mati (g)

W_o = Bobot ikan awal penelitian (g)

3.6 Analisis Data

Data yang bersifat kuantitatif seperti pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, dan rasio konversi pakan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (Anova) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada taraf 95% menggunakan aplikasi SPSS versi 25, sedangkan untuk data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Hasil menunjukkan bahwa benih ikan lele dumbo yang diberi pakan dengan substitusi DDGS 5% + taurin 0,5% (P2) memberikan pengaruh yang berbeda nyata pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik benih, dan tingkat kelangsungan hidup. Namun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak dan rasio konversi pakan benih ikan lele dumbo.

5.2 Saran

Substitusi DDGS dengan dosis 20% + taurin 1,5% dalam pakan bisa digunakan untuk menggantikan tepung ikan dan tepung bungkil kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. 2007. Pengaruh bungkil inti sawit fermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio l.*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 9(1):71-76.
- Astriaana, W., Apriani, Y. D., Rahmawati, N., Makri., Mersi., & Fatiqin, A. 2021. Kebiasaan makan dan fekunditas ikan lele lokal (*Clarias batrachus*) di perairan sawah SP. Padang kab. Ogan Komering Ilir SUM-SEL. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. 4 (1): 434-445.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2007. *SNI: 01-4087. 2006 Pakan Buatan Untuk Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) pada Budidaya Intensif*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 17p.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *SNI: 01- 6484.4-2000 Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus x C. fuscus) Kelas Benih Sebar*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 10p.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2014. *SNI 6484.4: 2014 Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Produksi Benih*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 10p.
- Cahyono, B. 2001. *Budi Daya Ikan di Perairan Umum*. Kanisius. Yogyakarta. 96p.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 112p.
- Froese, R & Pauly, D. 2022. *FishBase*. World Wide Web Electronic Publication.
- Fitriana, E. N., E. L. Widiastuti., Nurcahyani, N., & Kanedi, M. 2014. Efek penambahan senyawa asama mino sulfonat taurin pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan juvenil ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*). *Jurnal Ilmiah: Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 2(2) 63-67.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV Armico. Bandung. 427p.

- Gunawan & Khalil, M. 2015. Analisa proksimat formulasi pakan pelet dengan penambahan bahan baku hewani yang berbeda. *Acta Aquatica*. 2(1), 23-30.
- Hendri, A., Samuki, K., Mahendra., & Diana, F. 2022. Kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yang diberikan kejutan listrik 10, 15, 20 volt. *Jurnal Akuakultura*. 6(1): 28-38.
- Hertrampf J.W., & Pascual F.P. 2000. *Handbook Ingredients for Aquaculture Feeds*. Kluwer Academic Publisher. London. 100-104p.
- Iram, A., Cekmecelioglu, D., & Demirci, A. 2020. Distillers' dried grains with solubles (DDGS) and its potential as fermentation feedstock. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 104: 6115–6128.
- 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. 16p.
- Khalila, H., Fayed, W., Mansour, A., Srour, T., Omar, E., Darwish, S., & Nour, A. 2018 Dietary Supplementation of Spirulina, *Arthrospira platensis*, With Plant Protein Sources and their Effects on Growth, Feed Utilization and Histological Changes in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Journal of Aquaculture Research & Development*. 9(2):4-9.
- Li, P., Bu, H., Li, B., Sun, Y., Wang, M., & Song, Z. 2021. Assessment of the efficacy of using taurine supplements to improve growth and feed utilization of juvenile starry flounder (*Platichthys stellatus*) given diets based on soy-protein. *PeerJ: Aquaculture, Fisheries and Fish Science*. 9:16-22.
- Listiyani. 2017. *Pengaruh Pemberian Ampas Tempe pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus)*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung. 134p.
- 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): 9-15.
- Lunger, A. N., Craig, S.R., & Mclean, E. 2006. Replacement of fish meal in cobia (*Rachycentron canadum*) diets using an organically certified protein. *Journal Aquaculture*. 257:393-399.
- 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.

- Mahelder, B. 2009. *Fishbase*. World Wide Web Electronic Publication.
- Najiyati, S. 2007. *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman*. Penebar Swadaya. Jakarta. 49p.
- Naharuddin, S. & Kamlasi, Y. 2022. Analisis pertumbuhan, pembesaran ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) menggunakan metode sistem booster dan sistem konvensional. *Jurnal Vokasi Ilmu Perikanan*. 2(2): 52-55.
- Nasrudin. 2010. *Jurus Sukses Berternak Lele Sangkuriang*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta. 148p.
- Ortega, A. G. 2009. Nutrition and feeding research in the spotted rose snapper (*Lutjanus guttatus*) and bullseye puffer (*Sphoeroides annulatus*), new species for marine aquaculture. *Fish Physiol Biochem*. 35 (1):69-80.
- Pratama A. 2014. *Pemanfaatan Kulit Kakao Yang Difermentasi Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias sp)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 48p.
- Puspowardoyo, H., & Djarijah, A. S. 2002. *Pembenihan dan Pembesaran Ikan Lele Dumbo Hemat Air*. Kanisius. Yogyakarta. 59p.
- Ratulangi, Junaidi, M., & Setyono, B.D.H. 2022. Performa pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*) pada budi daya teknologi microbubble dengan padat tebar yang berbeda. *Jurnal Perikanan*. 12(4):544-554.
- Ray, G. W., Li, X., He, S., Lin, H., Yang, Q., Tan, B., Dong, X., Chi, S., Liu, H., & Zhang, S. 2022. A review on the use of distillers dried grains with solubles (DDGS) in aquaculture feeds. *Journal Annals of Animals Science*. 22(1): 21–42.
- Shi, Y., Hu, Y., Wang, Z., Zhou, J., Zhang, J., Zhong, H., Fu, G., & Zhong, L. 2021. The protective effect of taurine on oxidized fish-oil-induced liver oxidative stress and intestinal barrier-function impairment in juvenile *Ictalurus punctatus*. *Antioxidants*. 10(11): 1690.
- Suhenda, N., Setijaningsih, L., & Suryanti, Y. (2003). Penentuan rasio antara kadar karbohidrat dan lemak pada pakan benih ikan patin Jambal. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 9(1): 21-30.
- Suprayudi, M. A. 2010. Bahan baku lokal: Tantangan dan harapan akuakultur masa depan. *Prosiding Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III*. IPB Convention Center. Bogor. 31p.
- Suprayudi, M. A., Deswira, U., & Setiawati, M. 2013. Penggunaan DDGS (*distillers dried grain with solubles*) jagung sebagai sumber protein

- nabati pakan benih ikan gurame (*Osphronemus goramy lac*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 13(1): 25-34.
- Tabaika, S. 2022. Analisis morfometrik dan meristik ikan air tawar di danau laguna dan danau galela (sebagai bahan ajar mata kuliah zoologi vertebrata). *Jurnal Bionatural*. 9(1): 37-45.
- Unit Layanan Pemeriksaan Laboratorium, Konsultasi dan Pelatihan. 2012. *Hasil Analisis Proksimat Distillers dried grains with solubles*. Universitas Airlangga. Surabaya. 4p.
- Warseno, Y. 2018. Budidaya lele super intensif di lahan sempit. *Jurnal Riset Daerah*. 17(2): 3065-3088.
- Webster, C. D., & C, Lim. 2002. *Nutrition Requirement and Feeding Finfish for Aquaculture*. CABI Publishing. New York. 448p.
- Wihart, T., & Hanik, N. R. 2022. Identification of types of fish captured by fishermen at tpi wuryantoro wonogiri that are consumed by the community. *Jurnal Biologi Tropis*. 22 (4): 1177 –1187.
- Yan, L., & Zhou, X. 2006. Dietary glutamine supplementation improve structure and function of intestine of juvenile jian carp *Cyprinus carpio*. *Journal Aquaculture*. 256(4): 389-394.
- Yanto, A. F. 2017. Perencanaan pembuatan program sistem spesifikasi jenis ikan lele menggunakan borland delphi. *Prosiding Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi*. 7(1): 16-22.
- Zidni, I., Herawati, T., & Liviawati, E. 2013. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan benih lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dalam sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 4(4): 315-324.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., & Boon, J. H. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 1318p.