

**PEMANFAATAN BAHAN BAKU LOKAL TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana* (Miquel, 1855) FERMENTASI DAN BUNGKIL KEDELAI
DALAM PAKAN BUATAN IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus*
(Burchell, 1822)**

(Skripsi)

Oleh

Alfiyan Hidayat
1714111019



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PEMANFAATAN BAHAN BAKU LOKAL TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana* (Miquel, 1855) FERMENTASI DAN BUNGKIL KEDELAI DALAM PAKAN BUATAN IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)

Oleh

ALFIYAN HIDAYAT

Lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas yang paling diminati dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Ikan lele terdiri dari beberapa fase hidup, pada setiap fase memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Sebagai penunjang kebutuhan nutrisi pada stadia benih ikan lele saat ini masih menggunakan pakan komersil yang harganya relatif tinggi. Mengatasi hal tersebut, dilakukan penggunaan bahan baku lokal alternatif seperti tepung daun indigofera fermentasi dan tepung bungkil kedelai lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan tepung daun *I. zollingeriana*, yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dalam pakan sebagai substitusi bungkil kedelai pada kinerja pertumbuhan benih ikan lele (*Clarias* sp.). Parameter yang diamati ialah pertumbuhan bobot mutlak, *specific growth rate* (SGR), retensi protein, *feed conversion ratio* (FCR), tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova) serta diuji lanjut dengan uji Duncan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada parameter pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada penggunaan tepung daun indigofera fermentasi pada perlakuan pakan E (100% tepung daun indigofera fermentasi + 0% tepung bungkil kedelai). Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung daun indigofera pada komposisi tersebut memiliki hasil yang cukup baik sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pakan ikan lele.

Kata Kunci : *Ikan lele, rumen sapi, tepung indigofera fermentasi, pertumbuhan ikan lele.*

ABSTRACT

THE LOCAL RAW MATERIAL UTILIZATION OF *Indigofera zollingeriana* (Miquel 1855) LEAF FLOUR FERMENTED AND SOYBEAN MEAL IN NORTH AFRICAN CATFISH *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) FEED.

By

ALFIYAN HIDAYAT

Catfish (*Clarias* sp.) is one of the most desirable commodities and has a fairly high protein content. Catfish consists of several phases, at each phase has different nutritional needs. As a support for nutritional needs in catfish seed stadia, currently still using commercial feed which is relatively high in price. Overcoming this, the use of alternative local raw materials such as fermented indigofera leaf flour and local soybean meal flour is carried out. The study aimed to evaluate the use of leaf flour *I. zollingeriana*, which has been fermented using cow rumen in feed as a substitution for soybean meal on catfish fry growth performance (*Clarias* sp.). The observed parameters are absolute weight growth, specific growth rate (SGR), protein retention, feed conversion ratio (FCR), survival rate, and water quality. The data obtained was analyzed using a analysis of varians (Anova) and post hoc tested by the Duncan test. The study used a completely randomized design (CRD) of 5 treatments with 3 repeats. Based on the results obtained on the absolute weight growth parameters showed different results on the use of fermented indigofera leaf flour in the E feed treatment (100% fermented indigofera leaf flour + 0% soybean meal flour). This showed that indigofera leaf flour in that composition had good enough results so that it can be used as an alternative raw material for catfish feed.

Keywords: *Catfish, cow's rumen, fermented indigofera flour, catfish growth.*

**PEMANFAATAN BAHAN BAKU LOKAL TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana* (Miquel, 1855) FERMENTASI DAN BUNGKIL KEDELAI
DALAM PAKAN BUATAN IKAN LELE DUMBO *Clarias gariepinus*
(Burchell, 1822)**

Oleh

ALFIYAN HIDAYAT

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Proposal : Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* (Miquel, 1855) Fermentasi dan Bungkil Kedelai dalam Pakan Buatan Ikan Lele *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822).

Nama Mahasiswa : Alfiyan Hidayat

NPM : 1714111019

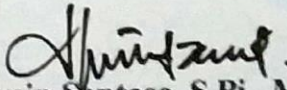
Program Studi : Budidaya Perairan

Jurusan : Perikanan dan Kelautan

Fakultas : Pertanian

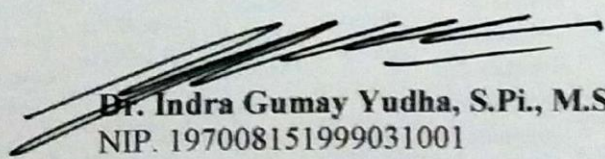
MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing


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


Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.
NIP. 198407312014041001

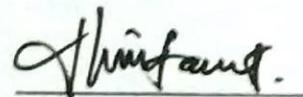
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

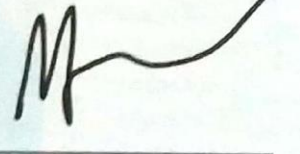
Ketua : Limin Santoso, S.Pi., M.Si.



Sekretaris : Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.



Anggota : Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Januari 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfiyan Hidayat

NPM : 1714111019

Judul Skripsi : Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* (Miquel, 1855) Fermentasi dan Bungkil Kedelai dalam Pakan Buatan Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822).

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah murni hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan data yang saya dapatkan. Karya ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan bukan plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan dalam karya ini, maka saya siap bertanggung jawab.

Bandarlampung, 15 Maret 2022



Alfiyan Hidayat
NPM. 1714111019

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kabupaten Tangerang pada tanggal 10 Mei 1999, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Abdul Aziz dan Ibu Dewi. Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri Gudang (2005-2011), pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Tigaraksa (2011-2014), dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 6 Kabupaten Tangerang (2014-2017). Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke strata 1 (S1) di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan menyelesaikan studinya pada tahun 2022.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) Universitas Lampung sebagai Kepala Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2019/2020. Penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Ikhtiologi (2019-2020), Ekologi Perairan tahun ajaran 2019-2020, Kualitas Air Akuakultur (2019-2020), dan Manajemen Pakan Ikan (2020-2021). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Batu Bedil, Kecamatan Pulau Panggung, Kabupaten Tanggamus pada bulan Januari-Februari 2020 dan melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di PT. Tirta Sakti Nusantara pada bulan Juli 2020.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah atas rahmat, hidayat, karunia, dan kelancaran serta izin yang Allah SWT berikan kepadaku sehingga skripsi ini telah selesai sebagai syarat seorang mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana. Kepada kedua orang tuaku Ayah dan Ibu dengan penuh rasa cinta, kasih dan sayang yang tiada terhingga kupersembahkan imbuhan kecil di belakang namaku untukmu.

Ayah dan ibu yang paling kusayangi dan kucintai sebagai bukti bakti, kuucapkan rasa terima kasih atas seluruh dukungan serta doa yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepada putramu, semata-mata agar putramu dapat menjadi insan yang lebih baik, bermanfaat bagi sekitar, dan sesama umat manusia.

Kakak-kakakku, Muhammad Fajrul Aslim dan Muhamad Hasby, serta sahabat dan teman-temanku yang telah memberikan dukungan, bantuan, motivasi, ilmu serta semangat selama ini.

Serta

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* (Miquel, 1855) Fermentasi dan Bungkil Kedelai dalam Pakan Buatan Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus* (Bruchell, 1822)” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Budidaya Perairan , Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa 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.
3. Limin Santoso, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing Utama atas keterseediaan dan kesabarannya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik, serta memberikan motivasi selama penyelesaian skripsi.
4. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing Kedua atas ketersediaannya dan kesabarannya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik, serta memberikan motivasi selama penyelesaian skripsi.
5. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, serta masukan yang membangun selama penyelesaian skripsi.
6. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan semangat serta motivasi dalam penyelesaian masa studi dan penyelesaian skripsi.

7. Seluruh Dosen serta Staf Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas seluruh ilmu dan arahan yang telah diberikan selama masa studi.
8. Ayah dan Ibu, serta kedua saudaraku Fajrul dan Hasby yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta doa sehingga selalu diberikan kemudahan dan kelancaran dalam masa studi dan penyelesaian skripsi.
9. Sahabatku, Ella, Aulia, dan Nadya, yang selalu memberikan semangat, saran, serta bantuan dalam mengerjakan tanggung jawab dan kewajiban pribadi selama masa studi.
10. Teman seperjuangan, Irfan, Furqon, Wahyu, Fahry, Fathur, Ade, dan Giri, yang telah memberikan semangat, saran, dan bantuan selama masa studi dan penyelesaian skripsi.
11. Keluarga Budidaya Perairan 2017 yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas setiap kebersamaan baik dalam suka atau duka, bantuan, dukungan, dan semangat selama masa studi. Akan selalu teringat dengan indah seluruh cerita kita selama ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis.

Bandarlampung, 15 Maret 2022

Penulis

Alfiyan Hidayat

MOTTO

***“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah
hingga ia kembali”***

(H.R Tirmidzi)

***“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan
kesanggupannya”***

(Q.S. Al Baqarah : 286)

***“Angin yang berhembus untuk menggoyangkan pohon, melainkan untuk
menguji kekuatan akarnya”***

(Ali bin Abi Thalib)

***“Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya
diingat”***

(Imam Syafi'i)

DAFTAR ISI

	Halaman
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.....	4
1.5 Hipotesis.....	5
 II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Biologi Ikan Lele.....	8
2.2 Kebutuhan Nutrisi Untuk Pakan Ikan Lele	9
2.3 Biologi Indigofera	10
2.3.1 Morfologi Indigofera.....	10
2.3.2 Kandungan Nutrisi Daun Indigofera.....	11
2.4 Fermentasi	12
2.5 Pakan Buatan.....	12
2.6 Pertumbuhan	13
 III. METODELOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat.	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Rancangan Percobaan	15
3.4 Formulasi Pakan Uji.....	16
3.5 Prosedur Penelitian.....	17
3.5.1 Pembuatan Bahan Baku dan Pencetakan Pakan.....	17
3.5.1.1 Persiapan Bahan Baku Indigofera.....	17
3.5.1.2 Fermentasi Bahan Baku	18
3.5.1.3 Pembuatan Pelet.....	18

3.5.2 Persiapan Wadah Pemeliharaan	18
3.5.3 Pemeliharaan Ikan	19
3.5.4 Sampling Ikan	19
3.6 Parameter Uji Penelitian	19
3.6.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	19
3.6.2 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)	20
3.6.3 Konversi Pakan atau <i>Feed Conversion</i> (FCR)	20
3.6.4 Retensi Protein	20
3.6.5 Kelangsungan Hidup.....	21
3.6.6 Kualitas Air.....	21
3.7 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Proksimat Pakan Uji	22
4.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	23
4.3 <i>Specific Growth Rate</i>	25
4.4 Retensi Protein	27
4.5 <i>Feed Conversion Ratio</i>	28
4.6 Tingkat Kelangsungan Hidup	30
4.7 Kualitas Air	32
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Kebutuhan nutrisi ikan lele	10
2 Alat-alat yang digunakan pada penelitian.....	14
3 Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian	15
4 Formulasi pakan uji	16
5 Hasil analisis proksimat pakan uji	22
6 Nilai pengukuran kualitas air selama 60 hari pemeliharaan benih ikan lele	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Diagram alir kerangka pemikiran	4
2 Benih ikan lele (<i>Clarias</i> sp.)	8
3 Tanaman <i>Indigofera</i> sp.	10
4 Tata letak akuarium.....	15
5 Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan lele	24
6 <i>Spesific growth rate</i> benih ikan lele.....	26
7 Retensi protein ikan uji	27
8 Nilai <i>feed conversion ratio</i> (FCR) ikan lele	29
9 Persentase tingkat kelangsungan hidup ikan lele.....	31
10 Persiapan daun <i>Indigofera zollingeriana</i>	47
11 Penepungan daun kering <i>Indigofera zollingeriana</i>	47
12 Proses sentrifus cairan rumen sapi.....	47
13 Proses pencampuran bahan baku	47
14 Proses pencetakan pellet	47
15 Penjemuran pellet.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1 Data penelitian	40
2 Uji statistik seluruh parameter	43
3 Dokumentasi penelitian	47

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas perikanan yang paling diminati dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Setiap tahunnya kebutuhan terhadap ikan lele semakin meningkat. Ikan lele kaya akan gizi sebagai penyedia protein yang baik. Ikan lele juga mengandung fosfor, kalium, lemak, omega-3, omega-6, dan vitamin B12 dengan kandungan merkuri yang cukup rendah (Rukmana *et al.*, 2017). Pertumbuhan ikan lele hingga menjadi ikan lele dewasa terdiri dari berbagai fase dan di setiap fase hidup ikan lele memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Pada stadia benih akan memerlukan komposisi pakan dengan kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan ikan pada stadia dewasa. Hal tersebut disebabkan ikan pada stadia benih memerlukan energi yang lebih banyak untuk proses pertumbuhannya (Mufidah *et al.*, 2009). Menurut Lovell (2014) nutrisi yang dibutuhkan lele dumbo, yaitu protein 32%, energi 300 kkal, arginine 1,38%, isoleusin 0,83%, leusin 1,12%, lisin 1,63, metionin 0,74, fenilalanin 1,60, treonin 0,64. Adapun pada benih ikan lele sangkuriang syarat mutu pakan yang diberikan mengandung kadar air < 12%, abu < 13%, protein >30%, lemak >5%, dan serat kasar <6% (Standar Nasional Indonesia, 2006).

Pakan komersil lele memiliki harga yang cukup tinggi. Tingginya harga tersebut, disebabkan oleh bahan baku yang digunakan saat ini diperoleh dari impor. Bahan baku yang diimpor tersebut berupa tepung ikan dan tepung bungkil kedelai. Oleh sebab itu, untuk menekan biaya produksi bagi petani perlu dilakukan upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan lokal alternatif *Indigofera zollingeriana* yang dikombinasikan dengan tepung bungkil kedelai lokal. Keunggulan lain

penggunaan bahan baku lokal seperti tanaman indigofera dan tepung bungkil kedelai lokal yaitu harga yang cukup terjangkau, mudah untuk diperoleh, dan memiliki nilai protein yang cukup baik.

Tanaman *I. zollingeriana* memiliki potensi yang tinggi sebagai bahan baku pakan. Tanaman ini tersedia sepanjang tahun dan 45 jenis di antaranya tersebar luas di seluruh wilayah tropis (Schrire, 2005 dalam Mukti *et al.*, 2019). Beberapa spesies *Indigofera* telah dibudidayakan dan dikembangkan di seluruh wilayah tropis. Di Indonesia tersebar di beberapa wilayah, seperti Sumatera, Jawa, Sumba, dan Flores. Tanaman *I. zollingeriana* memiliki produktivitas yang tinggi dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi (Tarigan *et al.*, 2010). Menurut Palupi *et al.* (2015) tepung *I. zollingeriana* dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber protein karena memiliki kandungan protein kasar 28,98%, serat kasar 8,49%, lemak kasar 3,30%, kalsium 0,52%, dan fosfor 0,34%. Sebagai sumber protein, tepung ini memiliki koefisien cerna bahan kering 68,21 - 73,15%, koefisien bahan cerna organik 65,33 - 70,64%, dan kecernaan protein kasar mencapai 90,64% (Suharlina, 2010). Tingginya potensi dan kandungan nutrisi daun *I. zollingeriana* menjadikan tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan. Penggunaan daun *I. zollingeriana* pada pakan ikan nila dengan kandungan protein 10% memberikan pertumbuhan terbaik pada ikan nila (Tampubolon, 2014).

Substitusi tepung daun *I. zollingeriana* yang menggantikan tepung kedelai sebesar 50% mampu memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan ikan gurame, yaitu pertumbuhan berat mutlak sebesar 2,07 g, nilai retensi protein sebesar 8,45%, dan kecernaan protein sebesar 65,89% (Mawalgi *et al.*, 2015). Berdasarkan hal tersebut, diharapkan substitusi tepung daun indigofera fermentasi yang memiliki protein tinggi dapat menjadi bahan baku alternatif untuk pakan ikan. Kandungan serat kasar pada tepung *I. zollingeriana* terbilang cukup tinggi, kandungan serat kasar yang tinggi ini akan menurunkan tingkat kecernaan pakan dan laju degradasi senyawa kimia pada pakan (Pandey, 2013). Hal ini dapat diatasi dengan melakukan fermentasi. Teknik fermentasi terbukti dapat meningkatkan kadar protein pada pakan ikan. Pemanfaatan cairan rumen sapi adalah salah satu alternatif dengan harga

yang terjangkau serta dapat dimanfaatkan sebagai sumber enzim hidrolase (Ohareya, 2002). Ekstrak enzim pada cairan rumen sapi memiliki aktivitas enzim selulase, amilase, protease dan lipase yang tinggi. Fermentasi dengan menggunakan ekstrak enzim cairan rumen sapi juga dapat menurunkan kadar asam fitat pada daun lamtoro (Fitriliyani, 2010). Seperti yang telah dibuktikan oleh Suprayudi *et al.* (2011) dengan memberikan 200 ml cairan rumen sapi per kg pakan berbasis bahan nabati menghasilkan retensi protein dan efisiensi pakan yang tinggi pada ikan nila.

Pemerintah saat ini sedang mengembangkan kedelai lokal sebagai upaya menekan laju impor (Balitkabi, 2008 dalam Gozalli *et al.*, 2015). Salah satu varietas unggul yang dimiliki yaitu Anjasmoro dan Baluran. Kedelai anjasmoro memiliki kandungan protein sebesar 41,8 – 42,1 %, memiliki warna kulit biji kuning. Sedangkan kedelai baluran memiliki kandungan protein 38- 40 % warna kulit biji kuning (Balitkabi, 2008 dalam Gozalli *et al.*, 2015). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dipelajari pemanfaatan cairan rumen sapi yang digunakan untuk fermentasi tepung daun *I. zollingeriana* dan tepung bungkil kedelai sebagai bahan baku lokal alternatif pada pakan buatan ikan lele.

1.2. Tujuan Penelitian

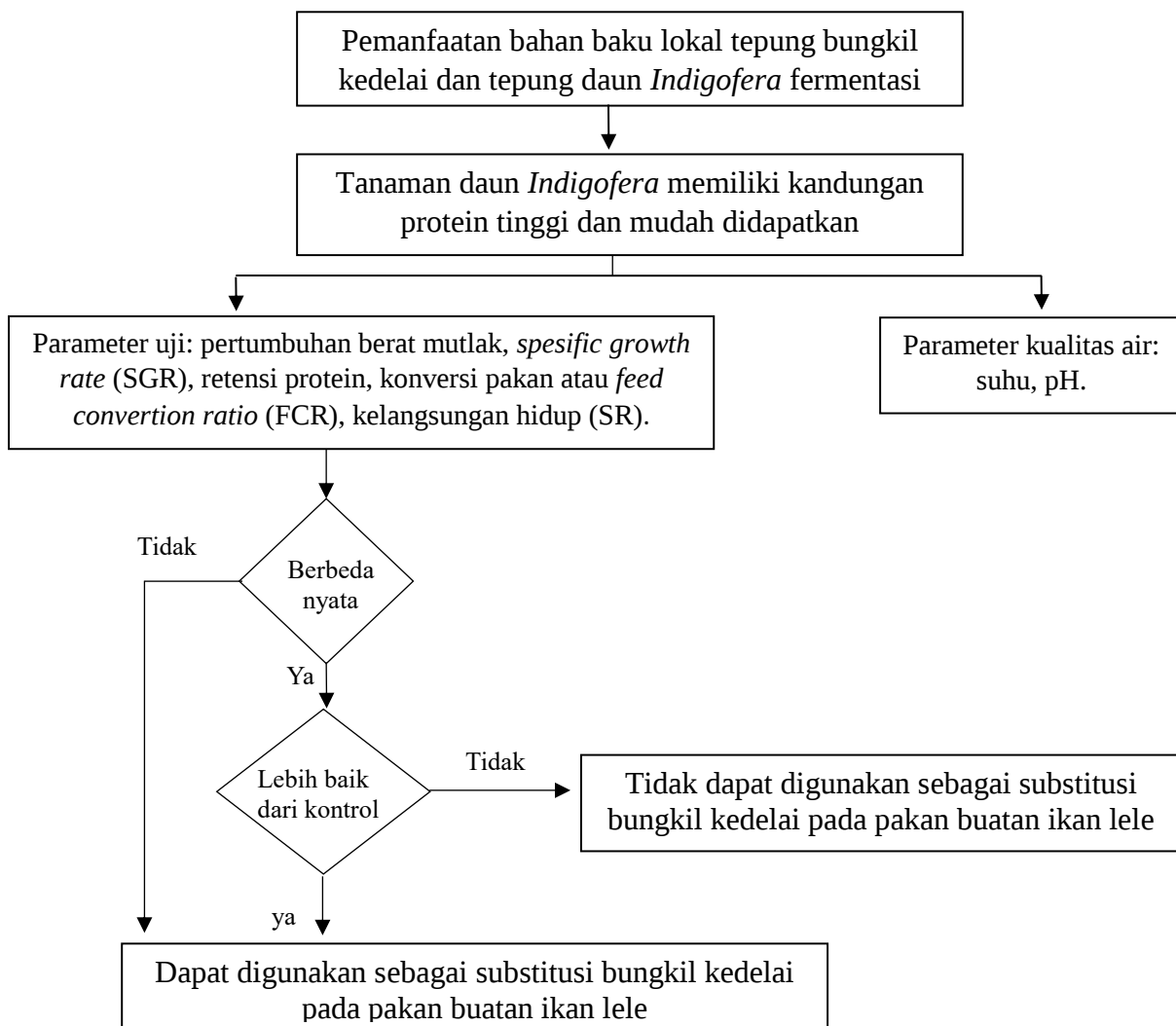
Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan bahan baku lokal tepung daun *I. zollingeriana*, yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai dalam pakan pada kinerja pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada praktisi budidaya mengenai pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *I. zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan bungkil kedelai dalam pakan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

1.4. Kerangka Pikir Penelitian

Ikan lele menjadi salah satu komoditas yang sangat digemari masyarakat, akan tetapi saat ini harga pakan ikan lele terbilang cukup tinggi yang disebabkan harga pakan komersil yang cukup tinggi. Sebagai upaya untuk mengurangi biaya produksi yang tinggi maka dilakukan upaya dengan pemanfaatan bahan baku lokal yaitu tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang difermentasi dengan cairan rumen sapi dan bungkil kedelai lokal. Tanaman ini memiliki kandungan protein yang cukup baik sebesar 28,98 % dan memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya fermentasi untuk menurunkan serat kasar yang terkandung pada tanaman ini.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran

1.5. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

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

Minimal terdapat satu pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

2. Spesific Growth Rate

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap specific growth rate (SGR) ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

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

Minimal terdapat satu pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap specific growth rate (SGR) benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

3. Retensi Protein

H₀ : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap retensi protein ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

H₁ : minimal terdapat satu $\tau_i \neq 0$

Minimal terdapat satu pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap retensi protein benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

4. Feed Conversion Ratio

H₀ : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap *feed conversion ratio* (FCR) ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

H₁ : minimal terdapat satu $\tau_i \neq 0$

Minimal terdapat satu pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap *feed conversion ratio* (FCR) benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

5. Tingkat Kelangsungan Hidup

H₀ : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan dengan komposisi yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap

tingkat kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

H₁ : minimal terdapat satu $\tau_i \neq 0$

Minimal terdapat satu pengaruh penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang telah difermentasi menggunakan rumen sapi dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada tingkat kepercayaan 95%.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Lele

Klasifikasi ikan lele dumbo menurut Ghufron dan Kordi (2010) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Siluriformes
Subordo	: Siluridae
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>



Gambar 2. Ikan lele (*Clarias* sp.)

Ikan lele cukup mudah untuk dibedakan dengan ikan air tawar lainnya karena memiliki ciri tersendiri seperti memiliki tubuh yang licin disebabkan adanya lapisan lendir (*mucus*) dan tidak bersisik, tubuh ikan ini agak pipih dan memanjang serta memiliki misai di sekitar mulutnya. Ikan lele (*Clarias* sp.) memiliki bagian kepala pipih ke bawah (*depressed*), bagian tengah membulat dan bagian belakang pipih kesamping (*compressed*), bagian kepala dilindungi oleh lempengan keras tulang kepala. Ikan ini memiliki lima jenis sirip di antaranya sirip dada, punggung, perut, dubur, dan ekor (Rukmana *et al.*, 2017).

Habitat ikan lele yaitu di seluruh perairan air tawar. Ikan ini tidak pernah ditemukan hidup di perairan payau maupun asin. Habitat ikan ini yaitu perairan tenang seperti danau, waduk, rawa, serta telaga merupakan lingkungan hidup ikan lele. Ikan lele hidup dengan baik di dataran rendah hingga perbukitan yang tidak terlalu tinggi (Suyanto, 2007). Ikan lele memiliki sifat nokturnal yaitu akan lebih aktif beraktivitas dan mencari makan pada malam hari, sehingga ikan lele menyukai tempat-tempat yang gelap (Bachtiar, 2006).

Makanan alami ikan lele yaitu binatang-binatang renik, seperti kutu air (*Daphnia*, *Cladocera*, *Copepoda*), cacing, jentik serangga, dan siput (Bachtiar, 2006). Lele memiliki kebiasaan makan di dasar perairan atau kolam. Ikan lele merupakan hewan karnivora, maka dari itu pakan pakan yang baik untuk ikan ini adalah pakan tambahan yang mengandung protein hewani. Ikan lele juga memiliki sifat kanibalisme (Mahyuddin, 2008).

2.2. Kebutuhan Nutrisi Pakan Untuk Ikan Lele

Ikan lele memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda pada setiap stadia. Ikan pada stadia benih akan memerlukan komposisi pakan dengan kandungan protein tinggi dibandingkan dengan ikan pada stadia dewasa. Syarat mutu pakan untuk benih lele mengandung kadar air <12%, abu <13%, protein >30%, lemak >5% dan serat kasar <6% (Standar Nasional Indonesia, 2006). Menurut Lovell (2014) bahwa nutrisi yang dibutuhkan lele dumbo yaitu protein 32%, energi 300 kkal, arginin 1,38%, isoleusin 0,83%, leusin 1,12%, lisin 1,63, metionin 0,74, fenilalanin 1,60,

treonin 0,64, valin 0,96, tryptophan 0,16. Kebutuhan nutrisi ikan lele secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi ikan lele

Nutrisi	Kebutuhan (%)
Protein	20 – 60
Karbohidrat	50
Lemak	4 – 18
Serat kasar	10 – 15
Kadar air	< 14

Sumber : SNI : 01 – 6484.4 – 2002

2.3. Biologi Indigofera

2.3.1. Morfologi Indigofera

Klasifikasi botani tanaman indigofera menurut Herdiawan dan Krisnan (2014) adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
 Subdivisio : Angiospermae
 Class : Dicotyledonae
 Family : Rosales
 Subfamily : Leguminosainosae
 Genus : *Indigofera*
 Spesies : *Indigofera zollingeriana*



Gambar 3. Tanaman *Indigofera zollingeriana*.

Tanaman indigofera merupakan tumbuhan yang berasal dari negara Afrika seperti Afrika Timur dan Afrika bagian Selatan. Tanaman ini memiliki ciri percabangan

yang tegak, daun berseling, bersirip ganjil. bunga yang dimiliki tersusun dalam suatu tandan di ketiak daun, bertangkai, kelopaknya berbentuk bergerigi lima, daun mahkotanya berbentuk kupu-kupu. Buah dari tanaman ini bertipe polong, berbentuk pita, lurus atau bengkok, berisi 1-20, perkecambahan benihnya epigeal (Adiliana *et al.*, 2010). Tanaman *I. zollingeriana* dapat tersedia sepanjang tahun serta salah satu genus legume pohon terbesar yang diperkirakan terdapat 700 spesies, 45 jenis di antaranya tersebar luas di seluruh wilayah tropis (Schrire, 2005 dalam Mukti *et al.*, 2019). Beberapa spesies *Indigofera* telah dibudidayakan dan dikembangkan di seluruh wilayah tropis. Di Indonesia tersebar di beberapa wilayah seperti Sumatera, Jawa, Sumba, dan Flores. Spesies *Indigofera sufruticosa* cukup baik tumbuh dan dibudidayakan di Pulau Jawa dan dimanfaatkan sebagai bahan pewarna celup alami (Herdiawan dan Krisnan, 2014). Selain itu, spesies *I. zollingeriana* juga berfungsi sebagai tanaman pelindung, untuk konservasi hutan, pembuatan tarum alami, dan pupuk hijau pada lahan perkebunan (Wilson dan Rowe, 2008 dalam Herdiawan dan Krisnan, 2014).

Tanaman *Indigofera zollingeriana* merupakan jenis tanaman kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi yang membuatnya dapat dijadikan sebagai salah satu sumber bahan baku pakan alternatif. Tanaman ini memiliki kekurangan yaitu kandungan serat kasar yang dimilikinya cukup tinggi yang dapat mempersingkat proses penahanan (retensi) partikel pakan dalam saluran pencernaan. Pakan yang tidak tercerna dengan baik tersebut akan dikeluarkan bersamaan dengan feses.

2.3.2. Kandungan Nutrisi Daun *Indigofera*

Tanaman *Indigofera* memiliki kandungan nutrisi yang baik yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan telah diuji cobakan terhadap hewan ternak ruminansia dan unggas. Tanaman ini memiliki kandungan protein sebesar 28,98%, serat kasar 8,49%, vitamin A yang cukup tinggi, serta beta karoten (Palupi *et al.*, 2014). Abdullah *et al.* (2002) mengemukakan bahwa nilai kandungan nutrisi tepung daun *indigofera* terdiri dari protein kasar 27,97%, serat kasar 15,25%, Ca 0,22%, dan P 0,18%. Dilaporkan bahwa tepung *I. zollingeriana* mengandung protein sebesar 28,41%

(Santi, 2015). Selain itu, daun indigofera memiliki kandungan asam amino yang lengkap dan seimbang, hamper sama dengan tepung bungkil kedelai (Palupi, 2015). Kandungan zat anti nutrisi pada daun indigofera yaitu tanin 0,29 % dan saponin 0,036 % (Palupi, 2015).

2.4. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Teknik fermentasi terbukti dapat meningkatkan kadar protein pada pakan ikan, pemanfaatan cairan rumen sapi adalah salah satu alternatif dengan harga yang terjangkau serta dapat dimanfaatkan sebagai sumber enzim hidrolase (Oharreya, 2002). Seperti yang telah dibuktikan oleh Suprayudi *et al.* (2011) dengan memberikan 200 ml cairan rumen sapi per kg pakan berbasis bahan nabati menghasilkan retensi protein dan efisiensi pakan yang tinggi pada pertumbuhan ikan nila.

2.5. Pakan Buatan

Pakan merupakan salah satu komponen penting pada kegiatan budidaya ikan. Pakan yang dikonsumsi oleh ikan dapat menunjang pertumbuhan serta tingkat kelulus hidupan. Oleh karena itu pakan yang diberikan kepada ikan harus sesuai berdasarkan kebutuhan nutrisi ikan serta memiliki kualitas nutrisi yang baik. Sebagai penunjang pertumbuhan ikan lele agar mendapatkan pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan yang baik maka pakan yang diberikan harus memiliki kualitas yang baik. Pakan yang baik memiliki komposisi zat gizi yang lengkap, di antaranya terdapat protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Pemberian pakan dengan kualitas yang kurang baik akan menyebabkan kelulushidupan ikan rendah, pertumbuhan ikan tidak maksimal yang dapat menyebabkan pertumbuhannya lambat (kerdil), serta mampu menyebabkan penyakit akibat kekurangan gizi yang didapatkan (*malnutrition*) (Cahyono, 2001).

Kebutuhan nilai protein setiap ikan berbeda-beda. Kebutuhan protein optimum bagi ikan umumnya sekitar 25-36%. Pemberian nutrisi penghasil energi seperti

lemak dan karbohidrat dapat mengurangi penggunaan protein sebagai sumber energi sehingga menghemat penggunaan protein pakan (Gusrina, 2008).

2.6. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran panjang tubuh atau bobot tubuh ikan pada jangka waktu tertentu. Menurut Handajani dan Widodo (2010), pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari dua proses, yaitu proses yang cenderung untuk menurunkan energi tubuh yang menjadi nyata jika seekor ikan dipelihara dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa diberi makanan dan suatu proses yang diawali dari pengambilan makanan dan diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh. Terdapat dua faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan yaitu, faktor dalam dan faktor luar. Faktor dari dalam ialah genetik, sehingga genetik mempengaruhi laju pertumbuhan setiap ikan. Setiap strain ikan tentunya memiliki laju pertumbuhan yang berbeda berdasarkan genetiknya. Faktor dari luar ialah lingkungan dan pakan, beberapa faktor lingkungan yang memiliki peran penting terhadap pertumbuhan ikan di antaranya zat hara dan suhu lingkungan. Selain itu, pakan dengan kualitas yang baik dengan jumlah yang mencukupi juga termasuk faktor yang penting pada pemeliharaan ikan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2021. Lokasi dari penelitian ini di Laboratorium Budidaya Perikanan Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Adapun uji proksimat pakan dilakukan di Laboratorium PAU, Institut Pertanian Bogor (IPB).

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan saat penelitian ditampilkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Alat-alat yang digunakan pada penelitian

No	Nama Alat	Fungsi / Kegunaan
1.	Akuarium ukuran 60 x 40 x 40 cm ³ sebanyak 15 buah	Sebagai tempat pemeliharaan hewan uji
2.	Instalasi aerasi	Sebagai suplai oksigen di akuarium
3.	Mesin penggiling tepung	Sebagai alat penggiling daun Indigofera
4.	Mesin pencetak pakan	Sebagai alat pencetak pakan
5.	Timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g	Sebagai alat ukur bobot ikan
6.	<i>Scoopnet</i>	Untuk menangkap ikan di akuarium
7.	Baskom ukuran	Untuk proses sampling
8.	pH meter	Sebagai alat ukur pH di akuarium
9.	Termometer	Sebagai alat ukur suhu di akuarium
10.	Gelas ukur ukuran 250 ml	Sebagai alat untuk menghitung volume cairan
11.	Nampan/baki	Untuk ikan ketika sampling
12.	Alat tulis	Sebagai alat pencatat hasil sampling
13.	Kamera dengan resolusi 48 megapixel	Sebagai alat dokumentasi

Tabel 3. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian

No	Nama Bahan	Fungsi / Kegunaan
1.	Ikan lele berukuran 4-6 cm	Hewan uji
2.	Cairan rumen sapi	Bahan fermentasi
3.	Tepung ikan	Sumber protein hewani
4.	Tepung bungkil kedelai	Sumber protein nabati
5.	Tepung daun <i>Indigofera</i> fermentasi	Sumber protein nabati
6.	Tepung pollard	Sumber karbohidrat
7.	Tepung tapioca	Bahan perekat
8.	Tepung jagung	Sumber karbohidrat
9.	Minyak ikan	Atraktan
10.	Minyak jagung	Sumber lemak
11.	Vitamin	Sumber vitamin
12.	Mineral mix	Sumber mineral

3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), terdiri atas lima perlakuan dan tiga kali ulangan seperti berikut :

Perlakuan A = Tepung daun indigofera fermentasi 0% + tepung bungkil kedelai
100%

Perlakuan B = Tepung daun indigofera fermentasi 25% + tepung bungkil kedelai
75%

Perlakuan C = Tepung daun indigofera fermentasi 50% + tepung bungkil kedelai
50%

Perlakuan D = Tepung daun indigofera fermentasi 75% + tepung bungkil kedelai
25%

Perlakuan E = Tepung daun indigofera fermentasi 100% + tepung bungkil kedelai
0%

Penentuan tata letak akuarium pemeliharaan dilakukan dengan menggunakan metode acak dadu (Gambar 4)

C1	E2	B3	E1	D2
A2	E3	B3	C3	A3
C2	D3	A1	D1	B2

Keterangan :

A, B, C, D, E : Perlakuan

1, 2, 3 : Ulangan

Gambar 4. Tata letak akuarium

Model linear yang digunakan pada penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan uji Annova yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

i = Perlakuan

j = Ulangan

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pembuatan pakan dengan persentase tepung daun indigofera fermentasi yang berbeda ke-i terhadap pertumbuhan ikan lele pada ulangan ke-i.

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan pakan dengan daun indigofera yang difermentasi menggunakan rumen sapi.

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada pembuatan pakan dengan persentase tepung daun indigofera fermentasi yang berbeda ke-i terhadap pertumbuhan ikan lele pada ulangan ke-i.

3.4. Formulasi Pakan Uji

Komposisi bahan baku yang dijadikan formulasi pakan uji meliputi tepung bungkil kedelai, tepung ikan, tepung daun Indigofera fermentasi, tepung pollard, tepung tapioka, tepung jagung, minyak ikan, minyak jagung, vitamin, dan mineral mix. Komposisi bahan baku pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi pakan uji perlakuan A, B, C, D, dan E.

Bahan baku	Jumlah fermentasi tepung daun indigofera dalam pakan (g)				
	A	B	C	D	E
Tepung ikan	220	220	220	220	220
Tepung bungkil kedelai lokal dengan kadar peotein 20%	360	270	180	90	0
Tepung daun <i>indigofera</i> fermentasi	0	90	180	270	360
Pollard	150	150	150	150	150
Tapioka	130	130	130	130	130
Tepung jagung	70	70	70	70	70
Minyak ikan	20	20	20	20	20
Minyak jagung	20	20	20	20	20
Vitamin dan mineral mix	30	30	30	30	30
Total (g)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahapan seperti fermentasi tepung daun Indigofera, pembuatan pakan, persiapan wadah pemeliharaan, pemeliharaan ikan, dan sampling.

3.5.1. Pembuatan Bahan Baku dan Pencetakan Pakan

3.5.1.1. Persiapan Bahan Baku Indigofera

Daun *I. zollingeriana* yang digunakan dalam penelitian didapatkan di Kabupaten Pringsewu. Daun indigofera yang digunakan yaitu daun yang telah mencapai umur 60 hari kemudian dilakukan proses penjemuran selama 3 hari di bawah sinar matahari tidak secara langsung dengan cara daun yang dijemur ditutup menggunakan kertas koran. Keseluruhan bahan baku daun indigofera yang digunakan sebanyak 10 kg dan setelah dikeringkan didapatkan bobot daun sebesar 2 kg yang artinya terjadi penyusutan kadar air sebesar $\pm 80\%$. Setelah daun *I. zollingeriana* kering, dilakukan proses penggilingan (*grinding*) dan diayak hingga halus. Selanjutnya dilakukan uji proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi dari tepung indigofera.

3.5.1.2. Fermentasi Bahan Baku

Sebelum digunakan dalam proses fermentasi, terlebih dahulu cairan rumen disentrifuse dengan kecepatan 12.000 rpm pada suhu 4°C dengan lama waktu $\pm$ 10 menit. Cairan (supernatan) yang terbentuk diambil sebagai sumber *crude* enzim untuk proses fermentasi. Tepung *I. zollingeriana* disiapkan, lalu disemprotkan dengan cairan rumen hingga merata dengan dosis 400 ml/kg tepung indigofera. Kemudian dimasukkan ke dalam kantung plastik, lalu diinkubasi selama 24 jam. Setelah proses fermentasi selesai, tepung diangin-anginkan tanpa terkena paparan sinar matahari secara langsung hingga tepung mengering dan tidak menggumpal.

3.5.1.3. Pembuatan Pelet

Dipersiapkan terlebih dahulu seluruh bahan baku yang digunakan untuk pembuatan pakan. Selanjutnya dimasukkan seluruh bahan baku, yaitu tepung ikan, tepung bungkil kedelai, tepung daun indigofera fermentasi, tepung pollard, tapioka, tepung jagung, minyak ikan, minyak jagung, vitamin, dan mineral mix. Kemudian adonan diberi air dengan takaran menggunakan gelas ukur sebanyak 100 ml/kg. Setelah tercampur secara merata adonan dicetak menggunakan mesin pencetak. Pakan dicetak dengan ukuran diameter 2 mm, pakan yang dihasilkan merupakan jenis pakan pellet terapung. Setelah itu pakan dikeringkan dengan cara dijemur tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Proses terakhir yaitu melakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi pakan uji.

3.5.2. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa akuarium berjumlah 15 buah dengan ukuran 60x40x40 cm³, akuarium terlebih dahulu dibersihkan kemudian dikeringkan. Akuarium diisi air sebanyak 40 l. Air yang berada di dalam akuarium didiamkan selama 3x24 jam, kemudian dilakukan pemasangan sistem aerasi pada setiap akuarium, setelah itu akuarium diberi label nama sesuai dengan masing-masing perlakuan.

3.5.3. Pemeliharaan Ikan

Ikan uji yang digunakan dimasukkan di dalam akuarium sebanyak 20 ekor atau 0,5 l per akuarium, dengan ukuran panjang ikan lele berkisar 5-7 cm. Proses pemeliharaan dilakukan selama 60 hari. Sebelum diberi perlakuan, ikan uji terlebih dahulu diaklimatisasi dan diberi pakan komersil. Pemberian pakan dilakukan dengan cara *ad satiation* dengan frekuensi pemberian pakan perlakuan tiga kali sehari. Waktu pemberian pakan yaitu pukul 08.00, 12.00 dan 17.00 WIB dengan *feeding rate* (FR) 7% dari bobot tubuh sampai akhir pemeliharaan. Selama proses pemeliharaan, dilakukan penyiponan sebanyak 30% dari total volume air di akuarium yang dilakukan setiap hari.

3.5.4. Sampling Ikan

Sampling pada penelitian ini dilakukan setiap 10 hari sekali. Ikan uji diambil sebanyak 10 ekor untuk diukur panjangnya menggunakan millimeter *block* dan penimbangan bobot ikan dengan timbangan digital, kemudian hasil dari sampling tersebut dilakukan pencatatan.

3.6. Parameter Uji Penelitian

3.6.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Effendi (1997) sebagai berikut:

$$Wm = Wt - W0$$

Keterangan :

Wm : Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt : Bobot rata-rata akhir (g)

W0 : Bobot rata-rata awal (g)

3.6.2. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik dihitung dengan menggunakan persamaan menurut dari Steffens (1989):

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

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

LnWt : Bobot ikan pada hari ke-t (g)

LnWo : Bobot ikan pada hari ke-0 (g)

t : Lama pemeliharaan ikan (hari)

3.6.3. Konversi Pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR)

Konversi pakan atau *feed conversion ratio* (FCR) adalah jumlah pakan (kg) yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan dalam budidaya. Berikut persamaan menurut konversi pakan Zonneveld *et al.* (1991):

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wo}$$

Keterangan :

FCR : *Feed conversion ratio*

F : Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (kg)

Wt : Biomassa akhir (kg)

Wo : Biomassa awal (kg)

3.6.4. Retensi Protein (%)

Nilai retensi protein dihitung berdasarkan persamaan menurut Takeuchi (1988), yaitu:

$$RP = \frac{F - I}{P} \times 100\%$$

Keterangan :

RP : Retensi protein (%)

F : Kandungan protein tubuh pada akhir pemeliharaan (g)

I : Kandungan protein pada awal pemeliharaan (g)

P : Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

3.6.5. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup (SR) diperoleh berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zonneveld *et al.* (1991), yaitu :

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

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)

N_t : Jumlah ikan akhir (ekor)

N_o : Jumlah ikan awal (ekor)

3.6.6. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini yaitu suhu dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari selama masa pemeliharaan ikan.

3.7. Analisis Data

Data parameter pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), tingkat kelangsungan hidup, konversi pakan atau *feed conversion ratio* (FCR), dan retensi protein dilakukan analisis sidik ragam (Anova) menggunakan *software* SPSS versi 25. Apabila hasil menunjukkan perbedaan yang nyata maka diuji lanjut menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Data kualitas air suhu, pH, dan DO dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan pada tabel dengan menggunakan Microsoft Excel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* fermentasi dan bungkil kedelai dalam pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan bobot mutlak ikan, namun tidak memberikan dampak secara nyata pada laju pertumbuhan spesifik, *survival rate*, retensi protein, dan *feed conversion ratio*. Hal tersebut dapat diartikan penggunaan bahan baku lokal tepung daun *Indigofera zollingeriana* fermentasi dan bungkil kedelai dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif yang mudah diperoleh.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu pakan dengan komposisi 0% tepung bungkil kedelai dan 100% tepung daun indigofera fermentasi memperoleh hasil yang terbaik pada pertumbuhan bobot mutlak. Selain itu, pada parameter *specific growth rate*, *feed conversion ratio*, retensi protein, dan *survival rate* memiliki hasil yang cukup baik juga. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan komposisi tersebut pada pakan buatan untuk ikan lele dumbo.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuniar, L.N., dan Hidayat, J. W. 2018. Analisis kualitas fisika dan kimia air di Kawasan budidaya perikanan Kabupaten Majalengka. *Jurnal Envi Science*. 2(2): 68-74.
- Bachtiar, Y. 2006. *Panduan Lengkap Budidaya Lele Dumbo*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 102 hlm.
- Cahyono, B. 2001. *Budidaya Ikan di Perairan Umum*. Kanisius. Yogyakarta. 96 hlm.
- Darajatun, A. N. 2014. *Pemanfaatan Tepung Kepala Ikan Teri Jengki (Stelophorus insularis) sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan dalam Pakan Buatan Ikan Lele Masamo (Clarias sp.)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 52 hlm.
- Dewi, R. R. S. P. S., dan Tahapari, E. 2017. Pemanfaatan probiotik komersial pada pembesaran ikan lele. *Jurnal Riset Akuakultur*. 12(3): 275-281.
- Effendi, I. 1997. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 hlm.
- Fitriliyani, I. 2010. Peningkatan kualitas nutrisi tepung daun lamtoro dengan penambahan ekstrak enzim cairan rumen domba (*Ovis aries*) untuk bahan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesial*. 9(1): 30–37.
- Ghufron, M., dan H, Kordi. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Lili Publisher. Yogyakarta. 114 hlm.
- Giri, N. A., Suwirya, K., Pithasari, A. I., dan Marzuqi, M. 2007. Pengaruh kandungan protein pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 9(1): 55-61.
- Gusriana. 2008. *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Depeartemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 168 hlm.

- Gozalli, M., Nurhayati., dan Ahmad, N. 2015. Karakteristik tepung kedelai dari jenis impor dan lokal (varietas anjasmoro dan baluran) dengan perlakuan perebusan dan tanpa perebusan. *Jurnal Agroteknologi*. 9(2): 191-200.
- Handajani, H., dan Widodo, W. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press. Malang. 271 hlm.
- Herdiawan I., dan Krisnan, R. 2014. Produktivitas dan pemanfaatan tanaman leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* pada lahan kering. *Wartazoa*. 24(2): 75-82
- Juwita. 2016. *Pengaruh Berbagai Jenis Media Tumbuh Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Legume Tanaman Nila (Indigofera sp.)* (Skripsi). Universitas Hasanudin. Makassar. 47 hlm.
- Kridalaksana, H. 2001. *Kamus Linguistik Edisi Ketiga*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 309 hlm.
- Lovell, R. L. 2014. Nutrition of aquaculture species. *Journal of Animal Science*. (69): 4193-4200.
- Mahyuddin, K. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hlm.
- Maniani, A. A., Tuhurmy, R. A. N., dan Sari, A. 2016. Pengaruh perbedaan filterisasi berbahan alami dan buatan (sintetis) pada kualitas air budidaya lele sangkuriang (*Clarias* sp.) dengan sistem resirkulasi tertutup. *The Journal of Fisheries Development*. 2(2): 17-34.
- Manullang, Y., Santoso, L., dan Tarsim. 2018. Pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung kepala ikan patin (*Pangasius* sp.) terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 6(2): 129-140.
- Mawalgi, A., Yudha, I. G., dan Mulyasih, D. 2017. Kajian penggunaan tepung pucuk daun *Indigofera zollingeriana* sebagai substitusi tepung kedelai untuk pakan ikan gurami (*Osphronemus gourami*). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan 2017*. 85-94.
- Mufidah, N. B. W., Rahardja., dan Satyantini, W. H. 2009. Pengkayaan *Daphnia* sp. dengan viterna terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 1-3.

- Mukti, R. C., Yonarta, D., dan Pangawikan, A. D. 2019. Pemanfaatan daun *Indigofera zollingeriana* sebagai bahan pakan ikan patin *Pangasius* sp. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 8(1): 18-25.
- Mulyani, Y.S., Yulisman., dan Fitrani, M. 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1): 1-12.
- Oharrerya, A. M., dan Asb, T. K. D. 2002. Original article correlation between microbial enzyme activities in the rumen fluid of sheep under different treatments. *Journal Animal Science*, 41(2001): 513–529.
- Palupi, R., Abdullah, L., Astuti, D. A., dan Sumiati. 2014. Potensi dan pemanfaatan tepung pucuk *Indigofera* sp. sebagai bahan pakan substitusi bungkil kedelai dalam ransum ayam petelur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(3):210-219.
- Palupi, R., Abdullah, L., dan Astuti, D. A., dan Sumiati. 2015. High antioxidant egg production trough substitution of soybean meal by *Indigofera* sp. top leaf meal in laying hen diets. *International Journal of Poultry Science*, 13(4):198-203.
- Pandey, G. 2013. Feed formulation and feeding technology for fishes. *International Research Journal of Pharmacy*, 4(3): 23–30.
- Putri, F. R., Thaib, A., dan Nurhayati. 2019. Kombinasi tepung ikan dan tepung daun indigofera sebagai sumber protein benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Unaya*. 36-46.
- Rachmawati, D., dan Samidjan, I. 2013. Efektivitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*. 9(1):62-67.
- Rukmana, R., dan Herdi, Y. 2017. *Sukses Budidaya Ikan Lele Secara Intensif*. Yogyakarta. Andi Publisher. 208 hlm.
- Santi, M.A. 2015. *Produksi Daging Ayam Broiler Fungsional Tinggi Antioksidan dan Rendah Kolesterol melalui Pemberian Tepung Pucuk Indigofera zollingeriana*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 hlm.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* x *C.fuscus*) Bagian 5: Produksi Kelas Pembesaran di Kolam. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional. 01 – 6484.

- Standar Nasional Indonesia. 2006. Pakan Buatan untuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Budidaya Intensif. Jakarta. Standar Nasional Indonesia. 01- 4087.
- Steffens, W. 1989. *Principle of Fish Nutrition*. England. Ellis Horwood Limited. 384 hlm.
- Suharlina. 2012. Manfaat *Indigofera* sp. dalam bidang pertanian dan industry. *Pastura*. 2(1): 30-33.
- Sulhi, M., Samsudin., dan Hendra, R. 2010. Penggunaan kombinasi beragam pakan hijauan dan pakan komersial terhadap pertambahan bobot ikan gurami (*Osporonemus gourami Lac*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akua-kultur*. Balai Riset Budidaya Ikan Air Tawar. Bogor. 759-764.
- Suprayudi, M.A., Dimahesa, W., Jusadi, D., Setiawati, M., dan Ekasari, J. 2011. Suplementasi crude enzim cairan rumen domba pada pakan berbasis sumber protein nabati dalam memacu pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 11(2):177-183.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Surabaya. UNESA Press. 43 hlm.
- Suyanto, R. S. 2007. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 100 hlm.
- Tampubolon, S. E. 2014. *Efektivitas Penggunaan Indigofera zollingeriana sebagai Sumber Protein Nabati dalam Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 25 hlm.
- Tarigan, A., Abdullah, L., Ginting, S. P., dan Permana, I. G. 2010. Produksi dan komposisi nutrisi serta pencernaan *in vitro* *Indigofera* sp. pada interval dan tinggi pemotongan berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 15:188-195.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrition. *Dalam* Watanabe T, (ed.) *Fish Nutrition and Mariculture*, JICA (Japan International Cooperation Agency) textbook the general aquaculture course. Kanagawa internat. Fish. Training Center. Tokyo. Hal 179-229.
- Tokah, C., Undap, S. L., dan Longdong, S. N. J. 2017. Kajian kualitas air pada area budidaya kurungan jarring tancap (KJT) di Danau Tutud Desa Tombatu Tiga Kecamatan Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara. *Budidaya Perairan*. 5(1): 1-11.

- Usman, Palinggi, N. N., Haris, E., Jusadi, D., Supriyono, E., dan Yuhana, M. 2010. Analisis tingkat pencernaan pakan dan limbah nitrogen (N) budidaya ikan bandeng serta kebutuhan C-organik untuk penumbuhan bakteri heterotroph (bioflok). *Jurnal Riset Akuakultur*. 5(3):481-490.
- Zonneveld., Huisman, N., dan Boon, E. A. J. H. 1991. *Budidaya Ikan*. Gramedia. Jakarta. 317 hlm.
- Zulita, D. 2020. *Kinerja Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) yang Diberi Pakan dengan Mencampurkan Tepung Eceng Gondok Terfermentasi Cairan Rumen Sapi*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar. 50 hlm.