

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*)
PADA PAKAN TERHADAP KECERNAAN DAN PERTUMBUHAN
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

(Skripsi)

**Oleh
Agasi Ala Anarki
1114111003**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDITION GAMAL'S LEAVES (*Gliricidia sepium*) MEAL IN FEED ON DIGESTIBILITY AND GROWTH OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

By

AGASI ALA ANARKI

Feed is the most influenced factor on tilapia. One of the important nutrition for fish is protein. Soybean meal is major source of plant protein in fish feed. High price of soybean has impact to increase production cost. The high price of ingredient on feed increase feed costs. Gamal's leaves are local ingredient that can be an alternative plant protein. This study aims to determine the level of digestibility and growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*) feed by gamal's leaves meal. Research used Completely Randomized Design with 4 treatments and 3 replications. Treatment A (as a control), treatment B (5% gamal's leaves proportion), treatment C (10% gamal's leaves proportion) and treatment D (15% gamal's leaves proportion). The research was conducted in February - April 2017 at Aquaculture Laboratory of Agriculture Faculty, University of Lampung. The results showed that all treatments gave the same effect on digestibility and growth of tilapia, but increasing proportion of gamal's leaves in feed can improve digestibility and growth of tilapia. The highest digestibility of protein in treatment D (15% gamal's leaves proportion) is 82,86% and the highest absolute growth in treatment D (15% gamal's leaves proportion) is 1,60±0,14g.

Keywords : *tilapia, digestibility of protein, growth, gamal's leaves meal*

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) PADA PAKAN TERHADAP KECERNAAN DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

OLEH

AGASI ALA ANARKI

Pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap ikan nila. Salah satu nutrisi yang penting untuk ikan adalah protein. Tepung kedelai merupakan sumber protein nabati utama yang digunakan dalam pakan ikan. Tingginya harga kedelai berdampak pada meningkatnya biaya produksi. Harga bahan pakan yang relatif mahal dapat meningkatkan biaya pakan. Daun gamal merupakan bahan baku lokal yang dapat dijadikan sumber protein nabati alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencernaan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan berbasis tepung daun gamal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu perlakuan A (kontrol), perlakuan B (proporsi tepung daun gamal 5%), perlakuan C (proporsi tepung daun gamal 10%) dan perlakuan D (proporsi tepung daun gamal 15%). Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari – April 2017 di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan penambahan tepung daun gamal pada pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap tingkat pencernaan dan pertumbuhan ikan nila, tetapi peningkatan proporsi tepung daun gamal dalam pakan mampu meningkatkan pencernaan dan pertumbuhan ikan nila. Kecernaan protein tertinggi terdapat pada perlakuan D (proporsi tepung daun gamal 15%) yaitu 82,86% dan pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada ikan yang diberi perlakuan D (proporsi tepung daun gamal 15%) yaitu $1,60 \pm 0,14$ g.

Kata kunci: *ikan nila, pencernaan protein, pertumbuhan, tepung daun gamal*

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*)
PADA PAKAN TERHADAP KECERNAAN DAN PERTUMBUHAN
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Oleh

AGASI ALA ANARKI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul : **Pengaruh Penambahan Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Pakan Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Nama Mahasiswa : **Agasi Ala Anarki**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1114111003**

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

Fakultas : **Pertanian**

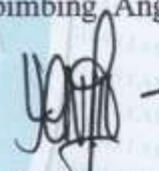
MENYETUJUI,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



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

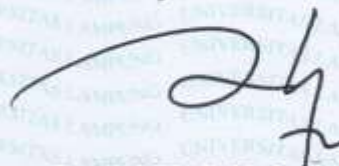
Pembimbing Anggota



Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si
NIK. 231608900318201

MENGETAHUI,

Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Limin Santoso
.....

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

Yeni Elisdiana
.....

**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Siti Hudaidah, M.Sc**

Siti Hudaidah
.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Desember 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Bandar Lampung, Januari 2018

Yang Membuat Pernyataan,



Agasi Ala Anarki

NPM. 1114111003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lombok pada tanggal 22 Maret 1993, sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Maddin dan Ibu Hetri Yanti.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 2 Lombok Seminung pada tahun 2005. Menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 2 Sukau Lombok Lampung Barat pada tahun 2008 serta menamatkan pendidikan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2011.

Tahun 2011, penulis mendapatkan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan S1 ke Perguruan Tinggi Universitas Lampung di Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Perairan melalui jalur PKAB (Penelusuran Kemampuan Akademik dan Bakat).

Selama menikmati masa perkuliahan penulis mengikuti Praktik Umum (PU) di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Punten, Kota Batu, Jawa Timur dengan judul “Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)” pada bulan Agustus 2015 selama 30 hari. Penulis juga mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kecamatan Buay Bahuga Kabupaten Way Kanan selama 40 hari di awal tahun 2015. Terakhir penulis melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Pakan Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan

Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan
Februari s/d April 2017.

PERSEMBAHAN

Dengan segala ketulusan hati, do'a serta syukur kepada Allah SWT,

kupersembahkan karya ini kepada :

*Kedua orangtuaku Emak dan Bak yang selalu memberikan do'a,
cinta, kasih sayang, dukungan moral dan spiritual, perhatian,
material yang tak pernah berhenti dan takkan mampu terbalas, warna
dan kebahagiaan dalam hidupku.*

*Adik – adikku Haryadi Kelvin Anarki, Neyla Pebiola, dan Ana
Uyastri yang telah memberikan dukungan kepadaku*

*Teman-temanku yang selalu memberikan dukungan dan semangat,
terima kasih atas kebersamaan kita selama ini.*

Almamater Tercinta Universitas Lampung

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

-Q.S. Al-Insyirah: 5-6-

*“Your life will not be changed by fate, but be transformed by the changes
that you did”*

-Jim Rohn-

“Pekerjaan besar tidak dihasilkan dari kekuatan, melainkan oleh ketekunan”

-Samuel Johnson-

*“A pessimist sees the difficulty in every opportunity, an optimist sees the
opportunity in every difficulty”*

-Sir Winston Churchill-

*“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya
itu adalah untuk dirinya sendiri”*

-QS Al-Ankabut [29]: 6-

SANWACANA

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan pada program studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Pakan Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si, selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc, selaku ketua program studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Tarsim, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan motivasi penuh dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Limin Santoso, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.

5. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
6. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. selaku dosen pembahas atas segala kritik, saran dan bimbingan yang diberikan kepada penulis.
7. Emak dan Bak serta adik-adikku tersayang yang senantiasa memberikan kasih sayang yang tulus, perhatian, dukungan do'a, serta kebahagiaan yang telah menunggu keberhasilanku.
8. Partner, teman, sahabat dan pasangan Winda Rohaila Sari, S.Pi atas perhatian, bantuan dan motivasi dalam menemani saya selama ini.
9. Teman-teman terbaik Dimas, Puraka, dan Rahmadi "Jambrong" atas bantuannya saat menjalani penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.
10. Teman-teman Ardian Tomas, Imam Sodikin, Andika Alay, Agi Ramanda, Auliyah Azizi, Tatang, Rio, Edo, Rudi, Agung, Rahajeng, Shara, Essy, Isoy, Reza, Farid dan kawan – kawan BONGKAR lainnya terimakasih atas bantuan, kebersamaan dan persaudaraan kita selama ini.
11. Teman – teman angkatan 2011 serta teman-teman semuanya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandar Lampung, Januari 2018
Penulis

Agasi Ala Anarki

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Kerangka Pikir	3
1.5. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ikan Nila	6
2.1.1 Klasifikasi.....	6
2.1.2 Morfologi.....	6
2.1.3 Habitat	7
2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan.....	7
2.2. Tanaman Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	8
2.2.1 Asal Usul.....	8
2.2.2 Klasifikasi	8
2.2.3 Morfologi	9
2.2.4 Habitat.....	9
2.2.5 Kandungan Nutrisi	10
2.2.6 Manfaat	10
2.3. Kecernaan Pakan	11
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12



3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.2.1 Alat Penelitian.....	12
3.2.2 Bahan Penelitian	12
3.3. Rancangan Penelitian.....	12
3.4. Prosedur Penelitian	14
3.4.1 Tahap Persiapan	14
3.4.1.1 Pembuatan Tepung Daun Gamal.....	14
3.4.1.2 Pengukuran Kandungan Bahan Baku Pakan	14
3.4.1.3 Pembuatan Perlakuan	15
3.4.1.4 Persiapan Wadah	15
3.4.1.5 Persiapan Ikan Uji	15
3.4.2 Tahap Pelaksanaan.....	16
3.4.2.1 Pemeliharaan Ikan.....	16
3.4.2.2 Sampling Data	16
3.4.3 Parameter Uji	16
3.4.3.1 Kecernaan Protein dan Kecernaan Total (%).....	16
3.4.3.2 Retensi Protein.....	17
3.4.3.3 Sintasan	17
3.4.3.4 Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)	18
3.4.3.5 Pertumbuhan Berat Mutlak.....	18
3.4.3.6 Laju Petumbuhan Harian	18
3.4.3.7 <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	19
3.4.3.8 Pengukuran Kualitas Air	19
3.5. Analisis Data.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kecernaan Protein dan Kecernaan Total (%)	21
4.1.1 Kecernaan Protein (%).....	21
4.1.2 Kecernaan Total (%).....	22
4.2. Retensi Protein.....	24
4.3. Sintasan.....	25
4.4. Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)	26
4.5. Pertumbuhan Berat Mutlak	28
4.6. Laju Petumbuhan Harian	31
4.7. <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	33
4.8. Kualitas Air.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

LAMPIRAN.....	44
---------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	4
2. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	7
3. Tanaman Gamal dan Daun Gamal	8
4. Tata Letak Akuarium Selama Penelitian	14
5. Kecernaan Protein (%) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan	21
6. Kecernaan Total (%) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan	23
7. Retensi protein (%) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan.....	24
8. Sintasan (%) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan	26
9. Jumlah Konsumsi Pakan (g) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan.....	27
10. Pertumbuhan Berat Mutlak (g) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan	29
11. Laju Pertumbuhan Harian (%) Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan.....	32
12. <i>Feed Conversion Ratio</i> Ikan Nila pada Berbagai Perlakuan	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Bahan Baku Pakan	13
2. Kandungan Asam-asam Amino pada Daun Gamal.....	28
3. Hasil Uji Proksimat Pakan	31
4. Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Road-map</i> Penelitian	44
2. Prosedur Analisis Proksimat	45
3. <i>Layout</i> Akuarium Percobaan	50
4. Data Hasil Penelitian.....	51
5. Analisa Ragam	53
6. Pembuatan Tepung Daun Gamal	59
7. Kegiatan Penelitian	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi dan potensial untuk dikembangkan. Pemberian pakan sangat penting dalam budidaya ikan secara intensif. Pakan yang diberikan harus kontinyu (terus-menerus), cukup dan bermutu. Salah satu faktor produksi dengan biaya cukup mahal dalam budidaya ikan adalah pakan yang diperkirakan mencapai 60-70% dari biaya produksi (Cholik dan Tonek, 1990) sehingga diperlukan pengelolaan yang efektif dan efisien. Beberapa syarat bahan pakan yang baik untuk digunakan adalah kandungan gizi lengkap (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral), tidak beracun, mudah diperoleh, mudah diolah dan bukan sebagai makanan pokok manusia (Handajani, 2011).

Pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap produktifitas ikan nila. Salah satu nutrisi penting untuk pertumbuhan ikan nila adalah protein, kekurangan protein dalam pakan dapat menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat (Sukadi, 2003). Tepung kedelai merupakan sumber protein nabati utama yang digunakan dalam pakan ikan. Harga kedelai impor mencapai Rp. 10.000/kg (Kemendagri, 2017) yang harganya meningkat seiring waktu dan berdampak pada peningkatan biaya produksi. Harga bahan pakan yang relatif mahal meningkatkan biaya pakan, sehingga perlu dicari alternatif sumber bahan baku lokal yang mudah diperoleh, ketersediaan melimpah, berkesinambungan, dan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi untuk mengurangi penggunaan tepung kedelai dalam pakan. Bahan baku lokal yang berpotensi menjadi sumber protein nabati alternatif pada pakan ikan adalah daun gamal.

Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan tanaman serbaguna, cepat tumbuh, ampu mengikat nitrogen, sumber kayu bakar, pakan ternak, pupuk daun hijau,

pohon naungan, dan tiang bangunan (Restu dan Mappangaja, 2005). Daun gamal adalah tanaman pakan ternak yang baik karena masih tetap memproduksi meskipun musim kemarau dan kualitas hijaunnya baik. Daun gamal mengandung banyak protein dan mudah dicerna sehingga cocok untuk pakan ternak khususnya ruminansia (Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2009). Daun gamal merupakan bahan pakan yang berkualitas tinggi dengan kandungan protein kasar antara 20-30% (Sukanten *et al.*, 1994).

Gamal merupakan tanaman yang potensial dan mempunyai kandungan gizi tinggi baik sebagai makanan tunggal maupun campuran. Penggunaannya sebagai pakan ternak telah dibuktikan dengan beberapa hasil penelitian yang cukup bagus (Pasambe *et al.*, 1998). Pemberian gamal pada sapi maksimal 40% dan domba 75%. Sebaiknya gamal diberikan bersama-sama dengan pemberian rumput (Wahiduddin, 2008). Penelitian penggunaan gamal sebagai pakan domba menunjukkan pertumbuhan bobot badan yang meningkat. Penelitian Wina (1995) menunjukkan bahwa pemberian gamal sampai batas 30% dari kebutuhan bahan kering memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan domba yang diberi rumput gajah. Penambahan gamal sebanyak 75% (dari berat segar) dan rumput *Brachiaria miliformis* memberikan efek positif terhadap pertumbuhan induk dan anak domba (Chadhokar dan Kantharaju, 1980). Penelitian Cilvia (2015) menunjukkan penggunaan daun gamal dengan penambahan konsentrasi 0-15% pada pakan ikan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak, pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup ikan bandeng ($P > 0,05$), namun perlakuan penambahan daun gamal 5% memberikan hasil terbaik. Oleh karena itu dilakukan penelitian penambahan tepung daun gamal dalam pakan yang diharapkan dapat menghasilkan pakan yang berkualitas dengan harga yang lebih murah dan dapat memenuhi kebutuhan protein ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung daun gamal dengan proporsi yang berbeda terhadap tingkat pencernaan dan pertumbuhan ikan nila

2. Mengetahui proporsi penambahan tepung daun gamal yang optimal terhadap tingkat pencernaan dan pertumbuhan ikan nila

1.3 Manfaat Penelitian

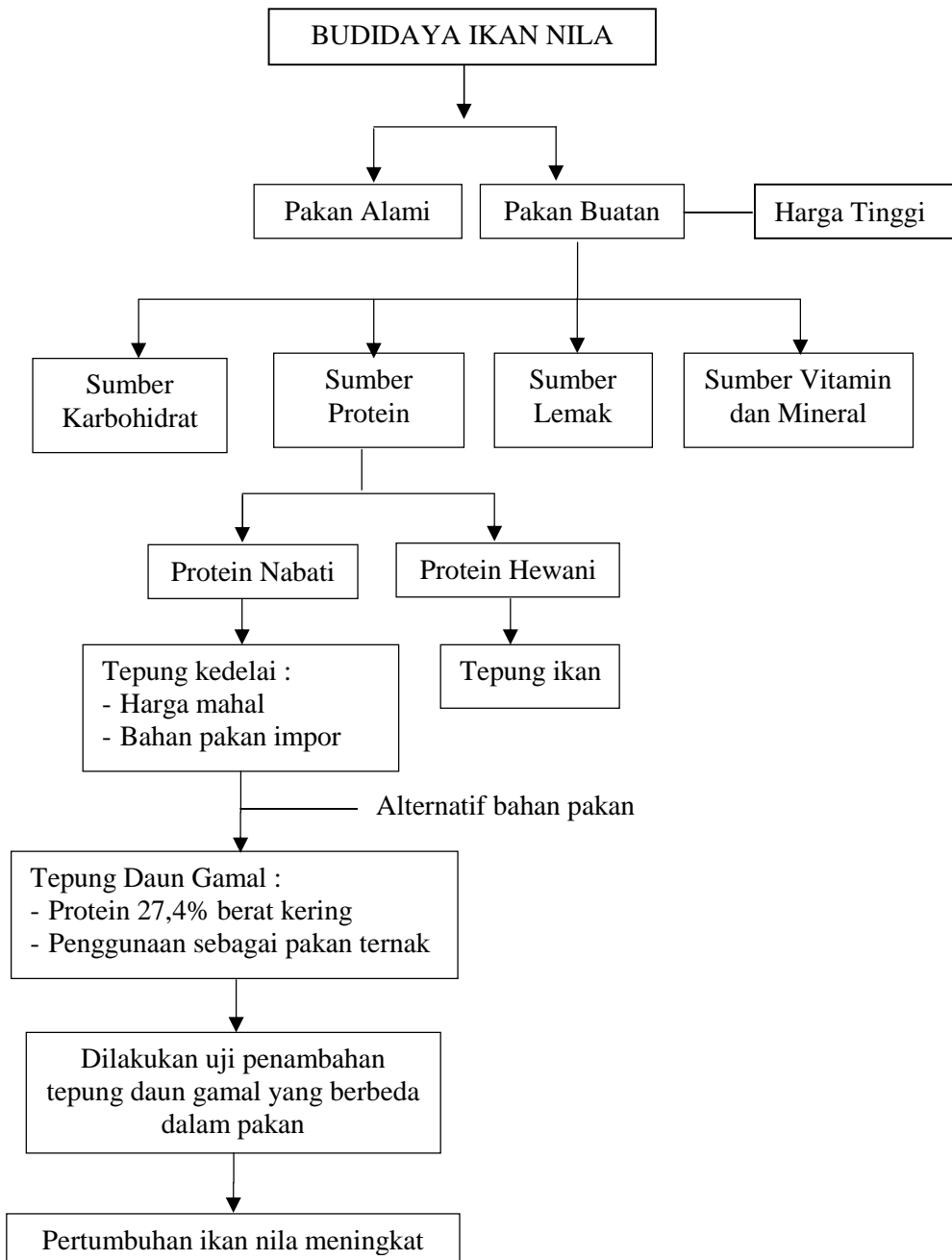
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penambahan tepung daun gamal dalam pakan terhadap tingkat pencernaan dan laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain untuk dikembangkan menjadi salah satu bahan tambahan dalam penyusunan formulasi pakan ikan.

1.4 Kerangka Pikir

Ikan nila merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas (Hadi *et al.*, 2009). Ikan nila memiliki pangsa pasar yang cukup bagus di masyarakat lokal dan internasional. Hal tersebut mendorong dilakukannya budidaya ikan nila secara intensif dengan padat tebar tinggi dan penggunaan pakan dalam jumlah besar. Pakan tersebut berupa pakan buatan dengan kandungan pakan yang baik untuk pertumbuhan ikan. Nilai nutrisi pakan dapat dilihat dari komposisi gizinya seperti kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Protein merupakan nutrisi penting dalam menunjang pertumbuhan ikan. Sumber protein pada pakan ikan meliputi sumber protein nabati yang berasal dari tepung kedelai dan sumber protein hewani yang berasal dari tepung ikan. Kedelai memiliki harga yang relatif mahal karena merupakan komoditas impor, sehingga perlu adanya bahan alternatif pengganti untuk mengurangi penggunaan tepung kedelai agar biaya produksi pakan menurun. Salah satu bahan pakan alternatif yang belum dimanfaatkan secara optimal dalam pakan ikan adalah daun gamal (*Gliricidia sepium*).

Berdasarkan hasil uji proksimat di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Politeknik Negeri Lampung daun gamal memiliki kandungan protein 27,4% berat kering. Tanaman gamal banyak tumbuh di wilayah Indonesia. Tanaman gamal sendiri baru dimanfaatkan sebagai pakan ternak di wilayah Sumatera. Sebelumnya telah dilakukan penelitian penggunaan daun gamal sebagai

pakan ikan bandeng, namun belum mendapatkan persentase yang tepat untuk pertumbuhan optimal ikan. Sehingga perlu dilakukan upaya penelitian tentang persentase penambahan tepung daun gamal dalam pakan untuk mengetahui tingkat pencernaan dan laju pertumbuhan ikan nila. Secara umum ringkasan kerangka pikir penelitian dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_0 = i = 0 \rightarrow$ Penambahan tepung daun gamal tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat pencernaan dan laju pertumbuhan ikan nila pada tingkat kepercayaan 95%.

$H_1 = i \neq 0 \rightarrow$ Minimal ada sepasang perlakuan penambahan daun gamal yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat pencernaan dan laju pertumbuhan ikan nila pada tingkat kepercayaan 95%.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Nila

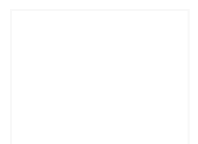
2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi ikan nila menurut Myers *et al.* (2006) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichtyes
Sub kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphy
Sub ordo	: Percoidei
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

2.1.2 Morfologi

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki ciri morfologi, yaitu bentuk tubuh pipih, berjari-jari keras, sirip perut torasik, letak mulut subterminal dan berbentuk meruncing. Selain itu, tanda lainnya yang dapat dilihat dari ikan nila adalah warna tubuhnya hitam dan agak keputihan. Bagian bawah tutup insang berwarna putih, sedangkan pada nila lokal berwarna putih agak kehitaman bahkan ada yang kuning. Sisik ikan nila berukuran besar, kasar dan tersusun rapi. Sepertiga sisik belakang menutupi sisi bagian depan. Ukuran kepala relatif kecil, mulut di ujung, serta mempunyai mata yang besar (Kottelat *et al.*, 1993). Morfologi tubuh ikan nila dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.1.3 Habitat

Ikan nila dikenal sebagai ikan yang relatif tahan terhadap perubahan lingkungan hidup walaupun hidup di perairan tawar, kelompok ikan *Tilapia* dapat bertahan hidup, tumbuh, dan bereproduksi pada rentang salinitas yang luas (*euryhaline*) sampai 40 mg/ml (Lim dan Dominy, 1991). Ikan nila memiliki kemampuan menyesuaikan diri yang baik dengan lingkungan sekitarnya. Ikan ini memiliki toleransi tinggi terhadap lingkungan hidupnya, sehingga dapat dipelihara di dataran rendah yang berair payau maupun dataran tinggi yang bersuhu rendah (Trewavas, 1982).

Suhu optimal bagi pertumbuhan ikan nila adalah antara 22-29°C (Mjoun dan Rosentrater, 2010). Nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada lingkungan perairan dengan kadar *Dissolved Oxygen* (DO) antara 2,0-2,5 mg/L. Secara umum pH air pada budidaya ikan nila antara 5-10, tetapi nilai pH optimum adalah berkisar 6-9 (Popma dan Masser, 1999).

2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan

Ikan nila membutuhkan pelet yang berukuran lebih kecil dibandingkan ikan lele (*Ictalurus punctatus*) dan ikan salmon (*Salmo salar*) pada ukuran ikan yang sama. Ikan nila lebih suka memakan pelet sedikit demi sedikit daripada langsung menelannya. Pelet dimasukkan ke dalam mulut selama beberapa menit sebelum akhirnya ditelan atau dimuntahkan. Jumlah konsumsi pakan ikan nila dipengaruhi oleh spesies, ukuran, suhu, frekuensi pemberian pakan dan ketersediaan pakan alami untuk ikan. Pakan untuk ikan nila berukuran 500 gr, biasanya berbentuk pellet dengan diameter 3-4 mm dan panjang 6-10 mm. Pakan

dalam bentuk tepung digunakan untuk benih ikan nila dan bentuk crumble untuk ikan nila berukuran *fingerling* (Lovell, 1998).

Pertumbuhan maksimum pada ikan nila didapat dengan level protein 35-50%, tetapi level optimum dalam pakan komersil untuk ukuran juvenil sampai dewasa biasanya 25-35% (Popma dan Lovshin, 1996). Pada kolam atau tambak yang memiliki pakan alami yang dapat menyumbangkan protein bagi ikan, kadar protein yang memadai untuk ikan dapat berkisar antara 20-25% (Webster dan Lim, 2002).

2.2 Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*)

2.2.1 Asal usul

Tanaman gamal adalah nama jenis perdu dari kerabat polong-polongan (suku *Fabaceae* atau *Leguminosae*). Penyebaran alami tidak diketahui dengan jelas karena telah dibudidayakan sejak lama, tetapi bukti kuat menunjukkan bahwa penyebarannya terbatas pada hutan hujan tropis di dataran rendah pesisir Pasifik dan beberapa lembah pedalaman di Amerika Tengah dan Meksiko. Tanaman ini sekarang sudah menyebar di seluruh daerah tropika termasuk Indonesia (Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan, 2002). Tanaman gamal dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)

(b)

Gambar 3. (a) Tanaman gamal dan (b) Daun gamal

2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi tanaman gamal dalam Elevitch dan John (2006) sebagai berikut :

Filum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
Sub-famili : Faboideae
Genus : *Gliricidia*
Spesies : *Gliricidia sepium*

2.2.3 Morfologi

Gamal mempunyai batang tunggal atau bercabang dengan tinggi 2-15 m. Batang tegak, diameter pangkal batang 5-30 cm, dengan atau tanpa cabang di dekat pangkat tersebut. Kulit batang coklat keabu – abuan dengan alur – alur kecil pada batang yang telah tua. Daun majemuk menyirip, panjang 19-30 cm dan terdiri dari 7-17 helai daun. Helai daun berhadapan, panjang 4-8 cm dengan ujung runcing dan jarang yang bulat. Ukuran daun semakin kecil menuju ujung daun. Pemotongan pertama pohon gamal dianjurkan setelah tanaman berumur 1 tahun. Rata-rata produksi hijauan segar berkisar 2-5 kg per pohon (Safarila, 2009).

2.2.4 Habitat

Gamal berasal dari kawasan Pantai Pasifik Amerika Tengah yang bermusim kering. Habitat asli gamal adalah hutan hujan tropis, dapat tumbuh mulai dari dataran rendah hingga ketinggian 1.300 mdpl, beradaptasi pada beberapa jenis tanah termasuk jenis tanah yang kurang subur, tanah kering juga tanah asam (Chadhokar, 1982). Gamal dapat tumbuh baik pada kondisi iklim tropis basah dan untuk menghasilkan produksi yang tinggi dibutuhkan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun. Tanaman ini dapat juga bertahan hidup pada musim kering yang panjang tetapi ukuran daunnya relatif lebih kecil (Rosa, 1998).

Tumbuhan ini mengalami introduksi di berbagai daerah, termasuk Indonesia. Pohon ini merupakan salah satu jenis leguminosa multiguna yang penting setelah Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Nama lain daun gamal adalah *kakawate* (Filipina), *madre de cacao* (Portugis), *mata raton* (Honduras) dan *nicaraguan cofeee shade* (Ingg) (Soeabrinoto, 2008).

2.2.5 Kandungan Nutrisi

Daun gamal memiliki kandungan protein kasar 20-30% dan serat kasar 15% dari bahan kering (Gohl, 1981). Berdasarkan komposisi tersebut maka daun gamal merupakan sumber protein yang sangat baik sebagai pakan dan digunakan sebagai suplemen hijauan yang berkualitas tinggi (Tangenjaja, 1991).

Hijauan gamal mengandung protein kasar 20-30% BK, serat kasar 15%, dan pencernaan *in vitro* bahan kering 60-65%. Gamal mengandung protein kasar 18 -24% pada waktu musim hujan dan 17-22% pada waktu musim kemarau (Sukanten *et al.*, 1994).

Gamal merupakan tanaman pakan ternak yang baik karena kemampuan produksinya tinggi dan kualitas hijaunnya yang baik. Gamal merupakan pakan ternak sumber protein yang baik dengan kandungan protein yang lebih tinggi daripada konsentrat yang memiliki kandungan protein maksimal hanya 17% (Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2009).

2.2.6 Manfaat

Manfaat utama daun gamal yaitu sebagai tanaman pagar, peneduh tanaman, atau sebagai rambatan untuk vanili dan lada. Tanaman ini juga berfungsi sebagai pengendali erosi dan gulma terutama alang-alang. Bunga gamal merupakan pakan lebah yang baik dan dapat dimakan setelah dimasak (Joker, 2002). Gamal merupakan sumber kayu api yang baik, terbakar perlahan dan menghasilkan sedikit asap. Kayu gamal memiliki nilai kalori sebesar 4.900 kkal/kg. Kayunya awet dan tahan rayap dan baik untuk membuat perabot rumah tangga, mebel, konstruksi bangunan dan lain-lain (Jensen, 1999).

Selain bermanfaat sebagai tanaman pagar, daun gamal juga berfungsi sebagai tanaman pelindung, sumber pupuk hijau, kayu bakar, bahan bangunan sederhana dan furnitur, menyediakan bahan arang, pencegah erosi, untuk kepentingan penghijauan lahan kritis, pakan ternak, selain itu tanaman gamal juga dilaporkan digunakan dalam kepentingan lainnya seperti: daunnya digunakan sebagai pakan ikan (Ajayi, 2005), pengusir caplak dan sejenis lalat pada ternak (Miranda *et al.*, 1999), pengobatan penyakit kudis pada kulit

manusia (Banez *et al.*, 1999).

2.3 Kecernaan Pakan

Kecernaan pakan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: keberadaan enzim dalam saluran pencernaan ikan, tingkat aktivitas enzim pencernaan dan lamanya pakan yang dimakan bereaksi dengan enzim pencernaan. Setiap faktor tersebut akan dipengaruhi oleh faktor sekunder yang berhubungan dengan spesies ikan, umur ikan, ukuran ikan, kondisi lingkungan dan komposisi serta ukuran dan jenis pakan yang dikonsumsi (Hepher, 1988).

Kemampuan cerna ikan terhadap bahan baku pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sifat kimia air, suhu air, jenis pakan, ukuran, umur ikan, kandungan gizi pakan, frekuensi pemberian pakan, sifat fisika dan kimia pakan serta jumlah dan macam enzim pencernaan yang terdapat di dalam saluran pencernaan ikan (NRC, 1993).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2017. Lokasi penelitian di Laboratorium Budidaya Perikanan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain akuarium berukuran $60 \times 40 \times 40 \text{ cm}^3$ sebanyak 12 buah, blower satu buah, *hammer mill*, oven, timbangan digital, instalasi aerasi, selang, toples, baskom, gelas ukur, nampan, bak tandon, sendok besar, serokan, saringan, gayung, *scoop net*, selang sifon, penggaris, termometer, pH meter, DO meter, botol film, kertas label dan alat tulis.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih ikan nila berukuran $6,17 \pm 0,15 \text{ cm}$ dengan berat rata-rata $4,12 \pm 0,25 \text{ g}$, tepung daun gamal, tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung pollard, tepung tapioka, minyak ikan, minyak jagung, *premix*, vitamin C dan Cr_2O_3 (sebagai indikator).

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jumlah perlakuan pada penelitian ini sebanyak 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Proporsi penambahan tepung daun gamal (*Gliricidia sepium*) dalam pakan adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan A proporsi 0% tepung daun gamal/kg pakan
2. Perlakuan B Proporsi 5% tepung daun gamal/kg pakan



3. Perlakuan C Proporsi 10% tepung daun gamal/kg pakan
4. Perlakuan D Proporsi 15% tepung daun gamal/kg pakan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor. Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \sum t_j$$

Keterangan : Y_{ij} = Data pengamatan perlakuan ke-i, ulangan ke-j

i = Perlakuan (A, B, C, D)

j = Ulangan (1, 2, 3)

μ = Rataan umum atau nilai tengah umum

σ_i = Akibat atau pengaruh pemberian pakan ke-i

t_j = Galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

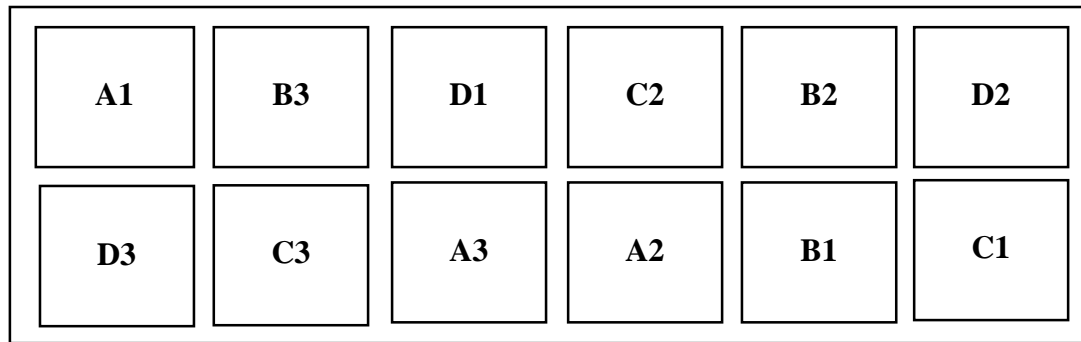
(Mattjik dan Sumertajaya, 2002).

Komposisi bahan baku pakan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Pakan

Bahan Pakan	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D
Tepung Ikan	56	56	56	56
Tepung Kedelai	26,5	21,5	16,5	11,5
Tepung Jagung	4	4	4	4
Tepung Daun Gamal	0	5	10	15
Tepung Pollard	5	5	5	5
Tepung Tapioka	2	2	2	2
Minyak Ikan	3	3	3	3
Minyak Jagung	1	1	1	1
Premix	1	1	1	1
Vitamin C	0,5	0,5	0,5	0,5
Cr ₂ O ₃	1	1	1	1
Jumlah	100%	100%	100%	100%

Akuarium pemeliharaan ikan diletakkan secara acak selama penelitian. Tata letak akuarium yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata Letak Akuarium Selama Penelitian (Keterangan : A : Proporsi 0% tepung daun gamal/kg pakan, B : Proporsi 5% tepung daun gamal/kg pakan, C : Proporsi 10% tepung daun gamal/kg pakan, D : Proporsi 15% tepung daun gamal/kg pakan, 1,2,3 : Ulangan perlakuan)

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Tahap Persiapan

3.4.1.1 Pembuatan Tepung Daun Gamal

Pembuatan tepung daun gamal diawali dengan mengumpulkan daun gamal disekitar wilayah Universitas Lampung. Selanjutnya daun gamal tersebut dicuci hingga bersih. Setelah dicuci bersih, daun gamal dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70^oC selama 24 jam. Daun gamal kering kemudian digiling menjadi tepung di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Politeknik Negeri Lampung.

3.4.1.2 Pengukuran Kandungan Bahan Baku Pakan

Pengukuran kandungan bahan baku pakan dilakukan dengan uji proksimat di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Politeknik Negeri Lampung. Pengukuran kandungan tepung daun gamal meliputi uji proksimat lengkap yaitu pengukuran kadar air, kadar abu, serat kasar, lemak, karbohidrat dan protein. Sedangkan pengukuran pada bahan baku lain yaitu tepung ikan, tepung pollard, tepung jagung dan tepung kedelai hanya dilakukan uji kandungan protein.

Pengujian kadar air dan kadar abu tepung daun gamal dilakukan dengan metode oven (AOAC, 1970). Pengujian kandungan serat kasar dilakukan dengan metode ekstraksi asam basa (SNI, 1992). Pengujian kandungan protein tepung daun gamal, tepung pollard, tepung jagung, tepung kedelai dilakukan dengan metode *Gunning*. Pengujian kandungan lemak dan minyak dilakukan dengan

metode soxhlet (AOAC, 2005). Pengujian kandungan karbohidrat dilakukan dengan *by difference* (AOAC, 1995).

3.4.1.3 Pembuatan Perlakuan

Tepung daun gamal dicampur dengan tepung kedelai, tepung jagung, tepung pollard, tepung ikan, tepung tapioka, minyak ikan, minyak jagung, *premix*, vitamin C dan Cr_2O_3 (sebagai indikator) sesuai formulasi yang telah ditetapkan disetiap perlakuan. Bahan – bahan yang telah dicampurkan kemudian dicetak menggunakan mesin pencetak pakan. Selanjutnya pakan yang telah dicetak dijemur selama tiga hari dibawah sinar matahari hingga kering. Pakan yang telah kering tersebut diuji proksimat di Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung untuk mengetahui kandungan nutrisinya.

3.4.1.4 Persiapan Wadah

Tahap persiapan wadah dilakukan dengan mempersiapkan akuarium $60 \times 40 \times 40 \text{ cm}^3$ sebanyak 12 buah, kemudian akuarium dicuci dan dikeringkan. Akuarium yang telah dikeringkan diberi label sesuai perlakuan dan ulangan, setelah itu diletakkan sesuai dengan tata letak pada Gambar 4. Selanjutnya akuarium diisi air sebanyak 72 liter yang sebelumnya telah ditampung di tandon, kemudian diberi aerasi selama 24 jam.

3.4.1.5 Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila berukuran $6,17 \pm 0,15 \text{ cm}$ dengan berat rata-rata $4,12 \pm 0,25 \text{ g}$ yang didapatkan dari Politeknik Negeri Lampung, kemudian selama satu minggu ikan uji diaklimatisasi untuk mengadaptasikan pada kondisi lingkungan yang baru. Sebelumnya terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang dan berat awal ikan uji. Setiap akuarium diisi ikan uji sebanyak 12 ekor.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

3.4.2.1 Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 60 hari dengan pemberian pakan secara *ad satiation*. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak tiga kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 17.00 WIB. Selama masa pemeliharaan dilakukan penyiponan kotoran atau sisa pakan setiap pagi hari sebelum pemberian pakan dan pergantian air sebanyak 20% dari total volume air akuarium setiap satu minggu sekali.

3.4.2.2 Sampling Data

Sampling data berat ikan dilakukan setiap 10 hari sekali untuk mengetahui pertumbuhan bobot ikan nila. Feses ikan nila mulai diambil pada hari ke delapan pelaksanaan penelitian dengan cara disipon, kemudian feses dimasukkan ke dalam botol film untuk dianalisis pencernaan pakan.

3.4.3 Parameter Uji

Selama penelitian berlangsung parameter yang diukur adalah pencernaan protein dan pencernaan total, retensi protein, sintasan, jumlah konsumsi pakan (JKP), pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian (LPH), *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan kualitas air.

3.4.3.1 Kecernaan Protein dan Kecernaan Total (%)

Pengukuran tingkat pencernaan menggunakan metode tidak langsung yaitu dengan menambahkan indikator dalam pakan berupa *Chromium Oxide* (Cr_2O_3) (Watanabe, 1988). Setiap ikan uji diberi pakan perlakuan yang sudah ditambahkan 1% Cr_2O_3 sebagai indikator pencernaan. Adaptasi pakan yang ditambahkan Cr_2O_3 dilakukan selama 7 hari. Pada hari ke-8 setelah ikan diberi makan, feses ikan nila mulai dikumpulkan, pengumpulan feses dilakukan selama 52 hari. Pengumpulan feses dilakukan segera setelah ikan mengeluarkan feses untuk menghindari pencucian feses. Kemudian feses dimasukkan ke dalam botol film dan disimpan dalam *freezer*. Feses yang telah terkumpul dikeringkan menggunakan oven

bersuhu 60°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan analisis kandungan protein dan Cr₂O₃ terhadap feses yang dikeringkan (Takeuchi, 1988).

Nilai pencernaan protein dan pencernaan total dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi (1988) :

$$\text{Kecernaan Protein (\%)} = 100 - \left(100 \times \frac{a}{a'} \times \frac{b'}{b}\right)$$
$$\text{Kecernaan Total (\%)} = 100 - \left(100 \times \frac{a}{a'}\right)$$

Keterangan :

a : % Cr₂O₃ dalam pakan (%)

a' : % Cr₂O₃ dalam feses (%)

b : % nutrisi (protein) dalam pakan (%)

b' : % nutrisi (protein) dalam feses (%)

3.4.3.2 Retensi Protein

Protein yang diretensi (RP) dapat dihitung dengan menggunakan rumus Takeuchi (1988) sebagai berikut:

$$RP = \left[\frac{F - I}{P} \right] \times 100\%$$

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)

3.4.3.3 Sintasan

Sintasan merupakan persentase dari jumlah ikan yang hidup pada setiap akuarium pada akhir perlakuan dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal penelitian.

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

Keterangan :

SR : Sintasan (*Survival rate*) (%)

Nt : Jumlah ikan yang hidup selama pemeliharaan dalam waktu t

No : Jumlah ikan awal penebaran, $t=0$

3.4.3.4 Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)

Tingkat palatabilitas pakan diukur dari jumlah konsumsi pakan (JKP). Jumlah konsumsi pakan (JKP) ditentukan dengan menimbang keseluruhan jumlah pakan yang diberikan dikurangi jumlah sisa pakan yang tidak termakan dan telah dikeringkan.

$$\text{JKP} = \text{Jumlah Pakan yang diberikan} - \text{Jumlah Sisa Pakan}$$

3.4.3.5 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Perhitungan pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan rumus yang dinyatakan oleh Effendi (1997) sebagai berikut.

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

W_m : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Bobot rata-rata akhir (g)

W_o : Bobot rata-rata awal (g)

3.4.3.6 Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian merupakan persentase penambahan bobot ikan setiap hari. Laju pertumbuhan harian dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Halver dan Hardy 2002) :

$$LPH(\%) = \left(\sqrt{\frac{W_t}{W_o}} - 1 \right) \times 100\%$$

Keterangan :

LPH : Laju Pertumbuhan harian (g/hari)

\bar{W}_t : Berat ikan pada akhir penelitian (g)

\bar{W}_o : Berat ikan pada awal penelitian (g)

t : Lama pemeliharaan (hari)

3.4.3.7 *Feed Conversion Ratio* (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan daging ikan yang dihasilkan. Menurut Effendi (1997), FCR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan :

FCR : *Feed Conversion Ratio*

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

W_t : Biomassa akhir (kg)

W_o : Biomassa awal (kg)

3.4.3.8 Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, dan DO yang diukur menggunakan termometer, pH meter, dan DO meter pada awal, tengah dan akhir penelitian. Sebelum pemberian pakan dilakukan penyiponan setiap pagi sebanyak 20% dari volume total air, kemudian diisi kembali dengan air dari bak tandon untuk menjaga kualitas air selama penelitian.

3.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan meliputi jumlah konsumsi pakan (JKP), pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian (LPH), sintasan, *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan retensi protein dianalisa statistik dengan uji ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan software SPSS versi 2.0. Jika hasil analisis sidik ragam terdapat perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji

Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Parameter pencernaan protein, pencernaan total dan kualitas air dianalisa secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penambahan tepung daun gamal pada pakan buatan menghasilkan tingkat pencernaan dan pertumbuhan yang relatif sama pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Perlakuan terbaik adalah perlakuan D dengan 15% proporsi penambahan tepung daun gamal pada pakan buatan. Perlakuan D menunjukkan nilai pencernaan protein sebesar 82,86% dan pertumbuhan berat mutlak sebesar $1,60 \pm 0,14$ g.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan daun gamal secara spesifik agar dapat diketahui proporsi penambahan yang tepat dalam penyusunan formulasi pakan sehingga mampu efektif meningkatkan pertumbuhan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah dan Darmi. 2006. Laju Pengosongan Isi Lambung Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*) yang Diberi Pakan Pellet. *Jurnal Warta-Wiptek*. 14(2).
- Afebrata, D. R. 2013. *Penggunaan Tepung Onggok Singkong sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Jurusan Budidaya Perairan. Universitas Lampung. Lampung.
- Ajayi, O.C., F. Place, F. Kwesiga, P. Mafongoya dan S. Franzel. 2005. *Impact of Fertilizer Tree Fallows in Eastern Zambia*. World Agroforestry Centre. Nairobi. Kenya United Nations Avenue. Gigiri.
- Amri, K., dan Khairuman. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1970. *Official methods of analysis 11th edition*. Association of official analytical chemists. Inc., Washington D.C.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 16th edition. Vol II. Published by AOAC International. Arlington Virginia. Amerika Serikat.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station. Washington D.C.
- Bañez, J.A., R.C. Nazareno., dan R.B. Medel. 1999. Clinical Trial on the Effectiveness of *Gliricidia sepium* in Treating Patients with Scabies in the Antipolo CBHP. *Phil Journal Microbiol Infect Dis*: 28(4):147-153.
- Brett, J. D., dan T. D. D. Groves. 1979. Physiological Energetics. In: W.S. Hoar., Randall and J.R. Brett (Eds): *Fish Phylogly Vol VIII*. 279-351. Academic Press. New York.
- Chadhokar, P.A. 1982. *Gliricidia maculata*. A Promising Legume Foder Plant. World Animal.
- Chadhokar, P.A., dan H.R. Kantharaju. 1980. Effect of *Gliricidia maculata* on Growth and Breeding of Bannur Ewes. *Tropical Grasslands*. 14:78-81.
- Cholik, F., dan Tonek. 1990. *Review Hasil Penelitian Perikanan Budidaya Pantai dan Penyebarannya*. Prossiding Temu Ilmiah Potensi Sumber Daya Pantai. Balitkanta Maros. Hal 91-105.

- Cilvia, E. 2015. *Perbedaan Komposisi Tepung Daun Gamal (Gliricidia sepium) dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng (Chanos chanos)*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Syiah Kuala. Darussalam. Banda Aceh.
- Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan. 2002. *Informasi Singkat Benih*. Direktorat. Perbenihan Tanaman Hutan. Bandung.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Elevitch, C.R., dan K. John. 2006. *Gliricidia sepium (Gliricidia) Fabaceae (legume family) Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. www.traditionaltree.org.
- Furuichi, M. 1988. Dietary Vity of Carbohydrates. In: Watanabe, T. (Ed): *Fish Nutrition and Mariculture*. Departement of Aquatic Biosciences Tokyo University of Fishes. Tokyo. Hal 1-77.
- Gohl, B. 1981. *Tropical feeds; feed information summaries and nutritive values*. FAO Animal Production and Health Series No. 12. FAO. Rome. Italy. 529 hal.
- Grey, M., I. Forster., W. Dominy., H. Ako., dan A.F. Giesen. 2009. Validation of a feeding stimulant bioassay using fish hydrolysates for the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal World Aquac. Soc.* 40: 547-555.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan Jilid 2*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hadi, M., Y. Aguston., dan Cahyoko. 2009. Pemberian Tepung Limbah Udang yang Difermentasi dalam Ransum Pakan Buatan terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 6-13.
- Halver, J. E. 1989. *Fish Nutrition*. Academic Press. New York and London. Hal 75-80.
- Halver, J.E., dan R.W. Hardy. 2002. *Third Edition: Fish Nutrition*. Academic Press. California. USA.
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Penyusun Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*). *Jurnal aquaculture*. 1(2): 162-170.

- Handajani, H. 2011. Optimalisasi Substitusi Tepung *Azolla* Terfermentasi Pada pakan Ikan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ikan Nila Gift. *Jurnal Teknik Industri*.12(2) : 177–181.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition of Pond Fishes*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. New York. USA. Hal 217-252.
- Jensen, M. 1999. *Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia: an illustrated field guide*. RAP Publications. <http://www.wapedia.org.id/gamal>.
- Joker, D. 2002. *Informasi Singkat Benih, Gliricidia sepium*. Indonesia Forest Seed Project. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kementerian Perdagangan RI (Kemendagri). 2017. *Info Harga Komoditas Pokok*. www.kemendag.go.id.
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2009. *Keunggulan Gamal sebagai Pakan Ternak*. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam Sembawa. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Sembawa. Palembang.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. *Budidaya Ikan Nila*. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Kottelat *et al.*, 1993. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions. Hong Kong. Hal 66.
- Lestari, S. 2001. *Pengaruh Kadar Ampas Tahu yang difermentasikan Terhadap Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 46 hal.
- Lim, C., dan W.G. Dominy. 1991. Utilization of Plant Proteins by Warmwater Fish. In: D.M. Akiyama., R.K.H. Tan. (Eds). *Proc Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop*. Thailand and Indonesia. Hal 163-172.
- Lovell, T. 1998. *Nutrition and feeding of fish*. Van Nostrand Reinhold. New York. 260 hal.
- Mattjik, A.A., dan I.M. Sumertajaya. 2002. *Perancangan Percobaan*. IPB Press. Bogor. Edisi ke-2. Hal 61-63.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli., H.F. Hintz., dan R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company. New Delhi.
- Meyer, D.E., dan P. Pena. 2001. Ammonia Excretion Rates and Protein Adequacy in Diets for Tilapia *Oreochromis* sp. *World Aquaculture Society*, 1: 61-70.

- Miranda, Y., S. Lozano., J. Vaquedano., W. Romero., J.D. Vellojín., dan D. Suárez. 1999 (unpublished). Comparación De Productos Químicos Y Extractos Naturales (*Gliricidia Sepium* Y *Lippia Alba*) Para El Control De Ecto Y Endoparásitos. *Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda*. Guácimo. Costa Rica.
- Mjoun, K., dan K.A. Rosentrater. 2010. *Tilapia profile and economy impastance. Nort Central Agricultur*. Research Laboratory. USDA agricultural Research Servis. Michael L. Brown, Departemen of Wild Life and Fisheries Sciences.
- Mokoginta, I., T. Takeuchi., M.A. Suprayudi., Y. Wiramiharja., dan M. Setiawati. 1999. Pengaruh sumber karbohidrat yang berbeda terhadap pencernaan pakan, efisiensi pakan dan pertumbuhan benih gurame (*Osphronemus gouramy Lac*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 6(2): 13-19.
- Mujiman, A. 1984. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Situbondo. 190 hal.
- Murjani, A. 2011. Budidaya Beberapa Varietas Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus* Pall) dengan Pemberian pakan Komersial. *Jurnal Fish Scientiae*. 1(2): 214-233.
- Myers, P., R. Spinsa., C.S. Parr., T. Jones., G.S. Hammond., dan T.A. Dewei. 2006. *The Animal Diversity*. University of Michigan Museum of Zoology.
- National Research Council. 1983. *Nutrient requirements of warm water fishes and shellfishes*. National Academy Press. Washington D.C. USA.
- National Research Council (NRC). 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. National Academy of Sciences. Washington DC. USA.
- Pasambe, D., M. Sarjubang., dan R. Haryani. 1998. *Substitusi Daun Gamal Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia*. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Hal 520-522.
- Popma, T.J., dan L.L. Lovshin. 1996. *World prospect for commercial production of tilapia. Research and Development Series No. 41*. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Departement of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University. Alabama.
- Popma. T.J., dan M. Masser. 1999. *Tilapia Life History and Biology*. Southern Regional Aquaculture Center. 283: 1-4.
- Ranjhan, S.K. 1980. *Animal Nutrition in the Tropics*. 3rd Edition. ML Scott and Associates. Ithaca. New York. 446 hal.

- Restu, M., dan B. Mappangaja. 2005. Produksi polong dan biji tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) dari berbagai provenansi dengan pemupukan NPK. *Jurnal Perennial*. 2(1) : 21-24.
- Retnosari, D. 2007. *Pengaruh Substitusi Tepung Ikan oleh Tepung Belatung terhadap Pertumbuhan Benih Nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor. Bandung.
- Rosa, K.R.D. 1998. *Nitrogen fixing trees as tool soil builder*. FACT. www.winrock.org/forestry/factnet.htm.
- Safarila. 2009. Produksi hijauan beberapa jenis leguminosa pohon untuk pakan ternak. *Jurnal Ilmu Ternak*. 6(2) : 25-31.
- Setiawati, J.E. 2013. *Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Shamushaki, V.A.J., A.O. Kasumyan., A. Abedian., dan B. Abtahi. 2007. Behavioural responses of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) juveniles to free amino acid solutions. *Marine and Freshwater Behaviour Physiology*. 40(3): 219-227.
- Soebarinoto. 2008. *Glirisidia, cara penanaman dan pemanfaatannya sebagai pakan ternak*. Laboratorium Tanaman Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2891. 1992. *Analisis Proksimat*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Stickney, R.R. 1979. *Principle of Warmwater Aquaculture*. John Wiley dan Sons, Inc., United States of America.
- Suhenda, N., dan E. Tahapari. 1997. Penentuan Kadar Protein Pakan Untuk Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 3(2) : 1-9.
- Sukadi, M. F. 2003. *Strategi dan Kebijakan Pengembangan Pakan Dalam Budidaya Perikanan*. Prosiding Semi-Loka Aplikasi Teknologi Pakan dan Peranannya Bagi Perkembangan Usaha Perikanan Budidaya. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Sukanten, S., K. Puma., dan I. M. Nitis. 1994. *Effect of cutting height on the growth of Gliricidia sepium provenances grown under alley cropping system*. Proc. 7th MAP. Animal Congress. Bali. ISPI. Hal 505 -506.

- Sulastrri, S. 1984. *Pengaruh Tingkat Pemberian Tepung Daun Gamal (Gliricidia maculate) dalam Ransum Terhadap Komponen Tubuh Ternak*. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bandung.
- Suprayudi, M.A., M. Bintang., T. Takeuchi., I. Mokoginta., dan S. Toha. 1999. Defatted Soybean Meal as An Alternative Source to Substitute Fish Meal in The Feed of Giant Gouramy *Osphronemus gouramy* Lac. *Suisanzoshoku* 47(4): 551-557.
- Suyanto, R. 2003. *Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 105.
- Tacon. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations. Brazil. 129 hal.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work: chemical evaluation of dietary nutrients. In: Watanabe, T (Ed): *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA Textbook, the General Aquaculture Course. Tokyo (JP): Kanagawa international fish training center. Hal 179-229.
- Tangenjaja, B. 1991. *Pemanfaatan gamal*. Balai Penelitian Ternak. Departemen Pertanian. Ciawi-Bogor.
- Tilman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 417.
- Trewavas, E. 1982. Tilapia: Taxonomy and Specification. In: Pullin, R.S.V., and Lowe-Mc-Connell, R.H. (Eds): *The biology and culture of Tilapias*. ICLARM. Manila. the Philippines. Hal 3-14.
- Usman, N.N.P., dan N. A. Giri. 2003. Pemanfaatan beberapa jenis karbohidrat bagi pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 9(2) : 21-28.
- Utojo. 1995. Pengaruh Kadar Protein Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kakap Putih (*Later calcarifer* Bloch). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 1(4) : 37-48.
- Wahiduddin, M. 2008. *Manajemen Sapi Perah pada Peternakan Rakyat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahju, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 157.
- Watanabe, T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. JICA. The General Aquaculture Course. Dept of Agriculture Bioscience. Tokyo University.

- Webster, C. D., dan Lim, C. 2002. *Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture*. CABI Publishing. United Kingdom.
- Wiadnya, D.G.R., H. Kartikaningsih., dan Y. Suryanti. 2000. Periode Pemberian Pakan yang Mengandung Kitin untuk Memacu Pertumbuhan dan Produksi Ikan Gurame (*Osphronemus gourami* Lac.). *Jurnal Penelitian dan Perikanan*. 6(2): 62-67.
- Wina, E. 1995. *Nilai Gizi Kaliandra, Gamal dan Lamtoro sebagai Suplemen untuk Domba yang diberi Pakan Rumput Gajah*. Balai Penelitian Ternak. Ciawi. Bogor. Hal 14.
- Wirabakti, M. C. 2006. Laju Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* L.) yang Dipelihara pada Perairan Rawa dengan Sistem Keramba dan Kolam. *Journal Tropical Fisheries*. 1(1): 61–67.
- Wulandari, E.T. 2016. *Kajian Tingkat Kecernaan Pakan Ikan Berbasis Tepung Biji Lamtoro Gung (Leucaena Leucocephala) Terfermentasi Pada Ikan Nila Gift (Oreochromis sp.)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yamada, R. 1983. Pond Production Systems: Feeds and Feeding Practices in Warmwater Fish Ponds. In Lannan JE, RO. Smitherman dan G. Tchobanoglous (Eds): *Principles and Practices of Pond Aquaculture, A State of The Art Review*. Pond Dynamics/Aquaculture CRSP, Program Management Office, Oregon State University, Marine Science Center, Oregon. Hal 117-144.
- Yuliati, P. 2003. Pengaruh Padat Penebaran terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Dederan Ikan Nila GIFT (*Oreochromis* sp.) di Kolam. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 3(2): 63-65
- Zhou, Q.C., B.P. Tan., K.S. Mai., dan Y.J. Liu. 2004. Apparent digestibility of selected feed ingredients for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture*. 241:441–451.
- Zonneveld, N., L.A. Huisman., dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.