

**PEMBESARAN NILEM (*Osteochilus vittatus*) DENGAN PAKAN
TEPUNG DAUN INDIGOFERA DAN TEPUNG DAGING KEONG MAS**

(Skripsi)

Oleh

ANDRE SETIAWAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

PEMBESARAN NILEM (*Osteochilus vittatus*) DENGAN PAKAN TEPUNG DAUN INDIGOFERA DAN TEPUNG DAGING KEONG MAS

Oleh

ANDRE SETIAWAN

Pakan merupakan faktor penting yang berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budi daya. Pakan yang baik memenuhi standar nutrisi dan mengandung protein, lemak, mineral, sumber energi karbohidrat serta serat yang sesuai. Salah satu kendala dalam kegiatan pembesaran ikan adalah ketersediaan pakan yang cukup jumlah, kualitas baik dan harga yang murah. Salah satunya cara mencari pakan alternatif sebagai pengganti sumber protein, misalnya substitusi tepung kedelai dan tepung ikan dengan sumber protein lainnya seperti tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung pucuk daun Indigofera dan tepung daging keong mas terhadap pertumbuhan ikan nilem *Osteochilus vittatus*. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu, A(pakan komersial), B (25% tepung pucuk indigofera + 75% tepung keong mas), C (50% tepung pucuk indigofera + 50% tepung keong mas), dan D (75% tepung pucuk indigofera + 25% tepung keong mas). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah kombinasi pakan dengan penambahan tepung indigofera 25% + 75% tepung keong mas sebagai bahan baku pakan ikan nilem tidak berpengaruh nyata dibandingkan pakan komersil dengan pertumbuhan berat mutlak $10,61 \pm 0,21$ cm, rasio konversi pakan $1,18 \pm 0,06$, dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 100%.

Kata Kunci : Ikan nilem, pertumbuhan, tepung pucuk indigofera, tepung daging keong mas.

ABSTRACT

ENLARGEMENT OF NILEM (*Osteochilus vittatus*) WITH FEED INDIGOFERA LEAF SHOOT AND MAS CONCH MEAT FLOUR

By

Andre Setiawan

Feed is an important factor that affects the growth and survival of cultured fish. A good feed meets nutritional standards and contains the appropriate protein, fat, minerals, energy sources, carbohydrates and fiber. One of the obstacles in fish rearing activities is the availability of sufficient quantity of feed, good quality and low prices. One way is to find alternative feeds as a substitute for protein sources, for example, substitution of soy flour and fish meal with other protein sources such as indigofera leaf shoot and gold snail meat meal. This study was conducted to determine the effect of the use of Indigofera leaf shoot and gold snail meat flour on the growth of nilem fish *Osteochilus vittatus*. This study used 4 treatments and 3 replications, namely, A (commercial feed), B (25% indigofera leaf shoot + 75% golden snail flour), C (50% indigofera leaf shoot + 50% gold snail flour), and D (75% indigofera leaf shoot + 25% golden snail flour). The results obtained from this study were the combination of feed with the addition of 25% indigofera leaf shoot + 75% gold snail flour as raw material for nilem fish feed had no significant effect compared to commercial feed with absolute weight growth of 10.61 ± 0.21 cm, feed conversion ratio of 1.18 ± 0.06 , and a survival rate of 100%.

Keywords : Nilem fish, growth, indigofera leaf shoot, gold snail meat meal.

**PEMBESARAN NILEM (*Osteochilus vittatus*) DENGAN PAKAN
TEPUNG DAUN INDIGOFERA DAN TEPUNG DAGING KEONG MAS**

Oleh
ANDRE SETIAWAN

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN

Pada
Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : PEMBESARAN NILEM (*osteochilus vittatus*)
DENGAN PAKAN TEPUNG DAUN
INDIGOFERA DAN TEPUNG DAGING
KEONG MAS.

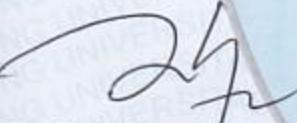
Nama Mahasiswa : Andre Setiawan

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414111006

Jurusan : Budidaya Perairan

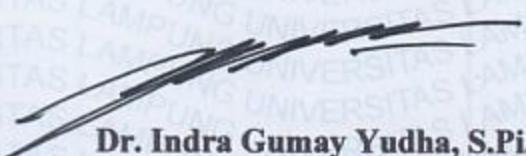
Fakultas : Pertanian



 Ir. Siti Hudaiddah, M.Sc.
NIP. 196402151996032001

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

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan

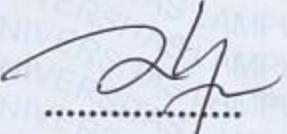
 Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

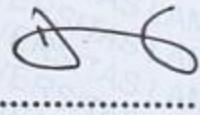
Ketua

: Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.



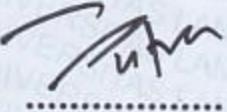
Sekertaris

: Deny Sapto C. U., S.Pi., M.Si.



Pengaji
Bukan Pembimbing

: Dr. Yudha Trinoegraha A., S.Pi., M.Si



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 19610201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **30 November 2021**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis, skripsi/laporan akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain.
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 di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan naskah yang disebutkan nama pengarang dan dicantumkan di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi

Bandar Lampung, 15 Desember 2021
Yang Membuat Pernyataan,



Andre Setiawan
NPM. 1414111006

RIWAYAT HIDUP

Andre Setiawan dilahirkan di Desa Taman Endah 4 April 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Marjono dan Ibu Suharti.

Penulis memulai pendidikan formal dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Bumi Dipasena Makmur, Rawajitu Timur, Tulang Bawang diselesaikan pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 02 Rawajitu Timur diselesaikan pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas Swasta (SMAS) Muhammadiyah 1 Purbolinggo, Lampung Timur diselesaikan pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang S1 di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Jalur Ujian Mandiri (UM) pada tahun 2014 dan menyelesaikan masa studinya pada tahun 2021.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung (HIMAPIK) sebagai anggota pada tahun 2015/2016.

Penulis telah melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suka Jaya, Kecamatan Anak Ratu Aji, Kabupaten Lampung Tengah selama 40 hari yaitu dari bulan Januari - Februari 2017 Penulis mengikuti Praktik Umum (PU) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo dengan judul “PEMBENIHAN IKAN KERAPU CANTANG (*Epinephelus* sp.) di BALAI PERIKANAN AIR PAYAU (BPBAP) SITUBONDO JAWA TIMUR” pada bulan Juli - Agustus 2017.

Pada bulan Februari 2019 penulis mulai mempersiapkan penelitian guna mendapatkan gelar sarjana perikanan (S.Pi.) penulis melakukan penelitiannya selama 45 hari pada bulan Februari hingga Maret 2019 bertempat di laboratorium perikanan dan kelautan universitas lampung dengan judul tugas akhir (skripsi) yang berjudul “PEMBESARAN NILEM (*Osteochilus vittatus*) DENGAN PAKAN TEPUNG DAUN INDIGOFERA DAN TEPUNG DAGING KEONG MAS”.

Bandar lampung, 15 Desember 2021

Penulis,

Andre Setiawan

PERSEMPAHAN

Bismillahirrahmannirrahim

Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Syukur Alhamdulillah kupanjatkan atas berkat, rahmat dan karunia yang Allah SWT, ku persembahkan karya ini untuk kedua Orang Tuaku yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk apapun.

Bapak Marjono dan Mamak Suharti Tercinta
Sebagai tanda bakti, dan rasa terimakasih yang tiada terhingga,
selalu mendoakanku agar selalu menjadi orang yang lebih baik.

Adikku Ersa Dwi Rahmawati, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan semangat untuk terus berjuang dalam masa studi.

Sahabat dan teman-temanku yang telah banyak membantu,
memberikan dukungan dan semangat selama ini.

SERTA

Almamaterku Tercinta “Universitas Lampung”

MOTTO

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

(Q.S. Ar-Rahman:16)

**“Barang siapa yang melakukan perjalanan untuk mencari ilmu,
maka Allah akan tunjukkan baginya jalan menuju Firdaus”**

(Nabi Muhammad SAW))

**“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”**

(Q.S. Al-Mujadalah:11)

"Setiap orang diberi masalah sesuai dengan kemampuannya"

(Utsman Bin Affan)

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT sehingga ini yang merupakan syarat mencapai gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Selama proses penyelesaian skripsi ini, penulis telah memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih 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 Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Ir. Siti Hudaiddah, M.Sc., selaku dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Utama atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, ilmu, waktu, motivasi, dukungan serta saran-saran yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, serta saran-saran yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si., selaku Pengaji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala ilmu yang diberikan selama ini.

8. Kedua orang tuaku, Bapak Marjono dan Mamak Suharti yang senantiasa memberikan kasih sayang, cinta, dukungan, pengorbanan, motivasi, serta doa yang tiada henti demi kelancaran dan kesuksesanku.
9. Adikku Ersa Dwi Rahmawati yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
10. Tim penelitian yang telah membantu, berjuang bersama, hingga penelitian ini selesai.
11. Teman seperjuangan Pejuang Skripsi yaitu Agung Haryanto, Anas Ma'ruf Saputra, Edo Mandala Putra, Egiptian Patria Nagara, Helpo Prayor, Ryan Mauli Putra, dan Victor P Malau yang telah memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi.
12. Teman – temanku Andree Firmansyah, Bambang Prakoso, Bagus Santoso, Licha Tiffany, dan Nandya Dwinitasari yang telah banyak membantu dari awal masa perkuliahan hingga akhir masa skripsi.
13. Rekan – rekan Budidaya Perairan angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas kebersamaanya. Terima kasih atas segala bantuan, motivasi, solidarisme, dan dukungan selama kita bersama-sama.
14. Abang dan mba angkatan 2012, 2013 dan adik adik angkatan 2015, 2016, yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis. Aamiin.

Bandar lampung, 15 Desember 2021
Penulis,

Andre Setiawan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ixvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Kerangka Pikir Penelitian	2
1.5. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)	4
2.2. Kebiasaan Makan	5
2.3. Pertumbuhan Ikan	6
2.4. Tepung Daun Indigofera	6
2.5. Tepung Daging Keong Mas	7
III. METODOLOGI	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Rancangan Penelitian	11
3.4. Prosedur Penelitian.....	12
3.4.1. Persiapan Wadah.....	12
3.4.2. Pembuatan Pakan	12
3.4.3. Penebaran Ikan	13
3.4.4. Pemeliharaan Ikan.....	13
3.5. Parameter yang Diamati	14

3.5.1. Pertumbuhan Berat Mutlak	14
3.5.2. Retensi Protein	14
3.5.3. Rasio Konversi Pakan	14
3.5.4. Tingkat Kelangsungan Hidup	15
3.5.5. Pengukuran Kualitas Air.....	15
3.5.6. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Hasil	17
4.1.1 Proksimat Pakan.....	17
4.1.2. Pertumbuhan Berat Tubuh Mutlak.....	18
4.1.3. Retensi Protein	19
4.1.4. Rasio Konversi Pakan (FCR)	20
4.1.5. Tingkat Kelangsungan Hidup	21
4.1.6. Kualitas Air	22
4.2. Pembahasan.....	22
4.2.1. Pertumbuhan Berat Mutlak	22
4.2.2. Retensi Protein	24
4.2.3. Rasio Konversi Pakan (FCR)	26
4.2.4. Tingkat Kelangsungan Hidup	24
4.2.5. Kualitas Air	24
V. SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Simpulan	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Kandungan nutrisi keong mas	16
2.	Alat yang digunakan selama penelitian	18
3.	Bahan yang digunakan selama penelitian	19
4.	Parameter kualitas air selama pemeliharaan nilem <i>(Osteochilus vittatus)</i>	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Kerangka pikir penelitian	3
2.	Nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)	5
3.	Daun indigofera (<i>Indigofera zollingeriana</i>)	8
4.	Keong mas (<i>Pomacea canaliculata</i>)	9
5.	Pertumbuhan berat tubuh mutlak nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)	18
6.	Retensi protein nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)	19
7.	Rasio konversi pakan nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)	20
8.	Tingkat kelangsungan hidup nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)..	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian	38
2. Hasil Analisis Pertumbuhan Berat Mutlak	43
3. Hasil Analisis Retensi Protein	44
4. Hasil Analisis Rasio Konversi Pakan	45
5. Hasil Analisis Tingkat Kelangsungan Hidup.....	46

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nilem (*Osteochilus vittatus*) merupakan ikan air tawar yang hidup di sungai dan rawa di Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Nilem merupakan jenis ikan yang digemari masyarakat karena harganya murah, daging kenyal dan durinya sedikit. Telur nilem juga dikonsumsi karena memiliki ukuran yang besar dan jumlah yang banyak (Djuhanda, 1981). Nilem belum menjadi komoditas budi daya yang menonjol karena benihnya masih terbatas dan pembesaran dilakukan pada skala tradisional. Sehingga sangat terbuka kesempatan untuk melakukan budi daya nilem untuk menjadikan nilem sebagai komoditas perdagangan ikan baru, baik ditingkat lokal dan nasional.

Pakan merupakan faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budi daya. Pakan yang baik memenuhi standar nutrisi dan mengandung protein, lemak, mineral, sumber energi karbohidrat serta serat yang sesuai kebutuhan (Ahmad *et al.*, 2012). Salah satu kendala dalam kegiatan pembesaran ikan adalah ketersediaan pakan yang cukup jumlah, kualitas baik dan harga yang murah. Salah satunya cara mencari pakan alternatif sebagai pengganti sumber protein, misalnya substitusi tepung kedelai dan tepung ikan dengan sumber protein lainnya seperti tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas.

Tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas merupakan bahan pakan alternatif yang baik nutrisinya. Bahan pakan alternatif lainnya adalah tepung indigofera. Tepung indigofera memiliki kandungan protein kasar 29,16%, lemak 3,62%, serat kasar 14,02%, dan abu 6,14% (Abdullah *et al.*, 2010). Daging keong mas mengandung protein 30,68% pada keadaan kering. Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak Universitas Sumatera Utara (2007), menyebutkan bahwa tepung daging keong mas memiliki kandungan protein kasar sebesar 51,8%, lemak kasar 13,61%, serat kasar 6,09% dan kadar abu 24%.

Sampai saat ini minim informasi tentang teknologi pembesaran nilem dengan memanfaatkan tepung daging keong mas dan tepung indigofera. Penelitian untuk memanfaatkan tepung daging koeng mas dan tepung indigofera sebagai pakan buatan pada pembesaran nilem dilakukan sebagai terobosan pengembangan teknologi budi daya nilem dimasa mendatang.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengevaluasi penggunaan tepung indigofera dan tepung daging keong mas sebagai bahan baku pakan pada pembesaran nilem.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang potensi tepung daun indigofera sebagai sumber protein nabati dan tepung keong mas sebagai sumber protein hewani penyusunan pakan buatan yang dapat digunakan pada pembesaran nilem.

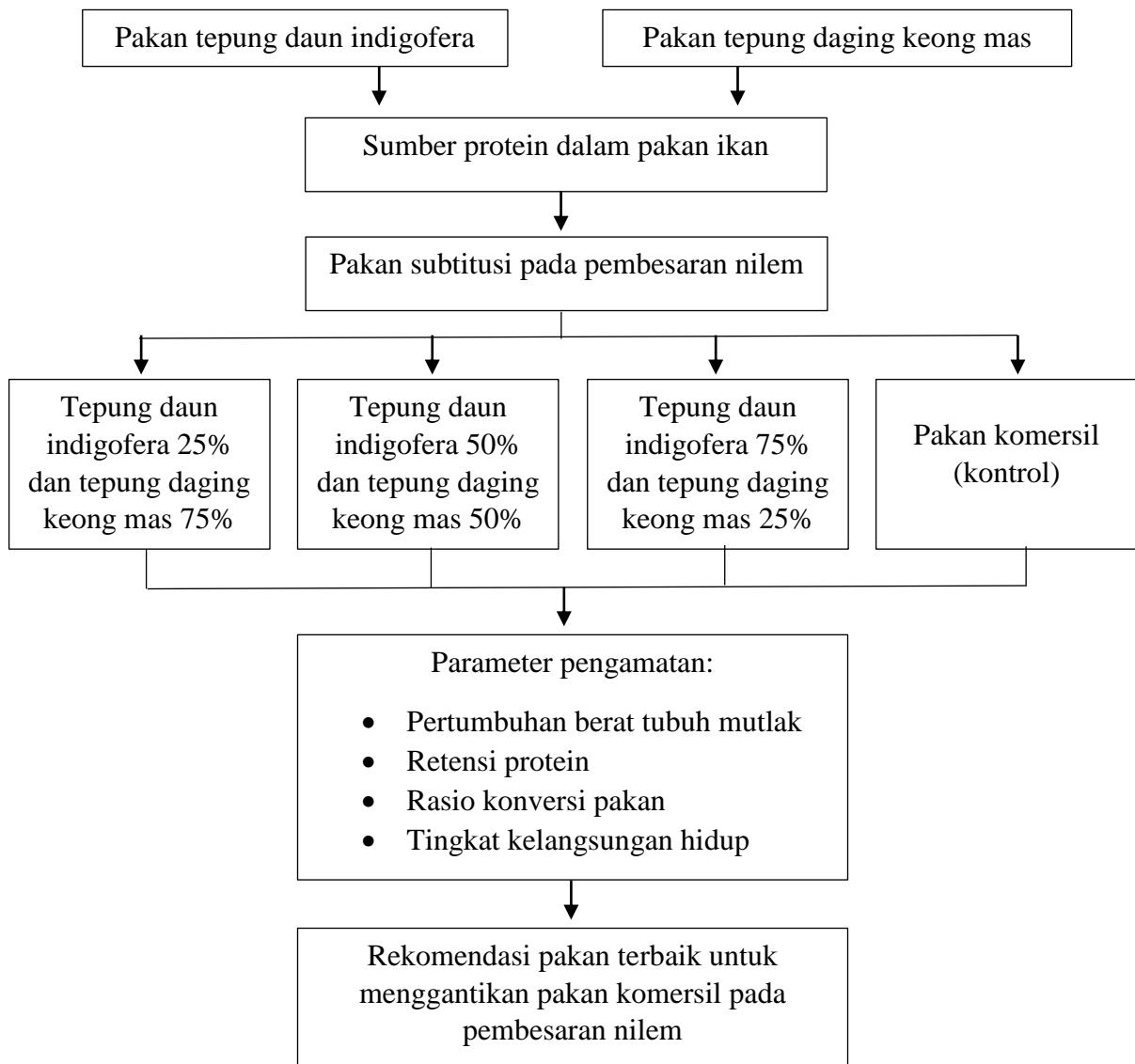
1.4. Kerangka Pikir Penelitian

Budi daya nilem memiliki prospek nilai ekonomi yang cukup tinggi, sehingga banyak masyarakat yang memilih membudidayakannya. Permasalahan yang dihadapi dari budi daya nilem adalah tingginya harga pakan ikan komersil yang dibabkan mahalnya tepung ikan dan tepung kedelai sebagai sumber protein nabati dan sumber protein hewani penyusun pakan ikan.

Biaya pakan yang besar dalam budi daya perlu ditekan dengan menggunakan bahan baku lokal yang harganya relatif murah, mudah diperoleh, dan memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hidup nilem. Salah satunya adalah tepung indigofera yang merupakan sumber protein nabati dengan kandungan protein 29,16%, lemak 3,62% dan serat kasar 14,02%. Bahan lainnya adalah tepung daging keong mas memiliki kandungan protein kasar sebesar 51,8%, lemak kasar 13,61%, serat kasar 6,09% dan kadar abu 24%.

Anrifal (2018) menggunakan tepung indigofera dan keong mas pada budi daya gurame (*Oshpronomus gouramy*). Hasil baik ditunjukkan dengan tepung indigofera yang mampu mensubstitusi tepung kedelai sampai 50%. Sedangkan peng-

gunaan tepung keong mas dapat mensubstitusi tepung ikan sampai 50%. Secara umum kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5.Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$H_0 : \tau_i = 0$ Pemberian pakan kombinasi tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan nilem.

$H_1 : \tau_i \neq 0$ Pemberian pakan kombinasi tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas berbeda nyata terhadap pertumbuhan nilem.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nilem (*Osteochilus vittatus*)

Nilem merupakan jenis ikan air tawar yang hidup di tempat dangkal dengan arus yang tidak deras. Nilem adalah salah satu ikan asli perairan Indonesia, banyak dibudidayakan dan disukai oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan rasa yang enak (Djuhanda, 1981).

Menurut Froese and Pauly (2017), nilem diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Osteochilus</i>
Spesies	: <i>Osteochilus vittatus</i>



Gambar 2. Nilem (*Osteochilus vittatus*).
Sumber : fishbase.org

Ciri-ciri nilem hampir sama dengan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ciri-cirinya yaitu mempunyai sirip punggung yang disokong oleh tiga jari-jari keras dan 12 - 18 jari jari lunak. Sirip ekor berjagak dua dan bentuknya simetris. Sirip dubur disokong oleh 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak. Sirip perut disokong oleh 1 jari-jari keras dan 13 - 15 jari-jari lunak. Mempunyai jumlah gurat sisi adalah 33 - 36 keping. Ikan nilem mempunyai bentuk tubuh agak memanjang dan pipih dengan ujung mulut yang runcing serta moncong (rostral) terlipat. Nilem mempunyai ciri utama yaitu bintik hitam besar pada ekornya (Djuhanda, 1981).

Habitat nilem adalah perairan air tawar yang jernih. Oleh karena itu, ikan ini dapat ditemukan di sungai-sungai. Populasi nilem hanya cocok dipelihara di daerah sejuk, yang tingginya diatas permukaan air laut mulai dari 150 - 1000 m, tetapi nilem sangat baik dipelihara pada daerah setinggi 800 m, dengan suhu air optimum 18 - 28°C (Soeseno, 1985).

Nilem akan melakukan pemijahan pada kondisi oksigen berkisar antara 5 - 6 ppm, dengan karbondioksida bebas yang optimum untuk kelangsungan hidup ikan yaitu ≤ 1 ppm (Willoughby, 1999). Menurut Susanto (2001), untuk kandungan amonia sendiri yang disarankan adalah 0,5 ppm, sedangkan suhu yang optimum untuk kelangsungan hidup nilem berkisar antara 18 - 28°C.

2.2. Kebiasaan Makan

Nilem termasuk ikan omnivora, karena nilem memakan tumbuhan dan hewan-hewan yang menempel pada kerikil sebagai pakan alaminya. Menurut Fujaya (2004) dan Sulastri *et al.* (1985) jenis pakan alami yang dikonsumsi oleh ikan akan mempunyai keterkaitan dengan sistem pencernaan dan absorpsi yang dimiliki oleh masing-masing jenis ikan.

Ikan membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh dalam proses kehidupannya. Pertumbuhan ikan yang optimal diperlukan pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup dengan kebutuhannya. Kebutuhan nutrisi nilem khususnya kebutuhannya proteinnya yaitu 27 - 42% (Djajasewaka *et al.*, 2005).

2.3. Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran, berupa panjang atau berat dalam waktu tertentu. Ada beberapa indikator yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, kualitas air, umur, dan ukuran organisme serta kematangan gonad. Efisiensi pakan akan berkorelasi positif terhadap pertumbuhan, sehingga ikan mampu mengefisienkan pakan yang diberikan secara optimum maka pertumbuhan akan semakin cepat terjadi (Anggraeni, 2011).

Pemberian pakan yang tercampur dengan enzim akan dapat dicerna dengan baik dan yang tidak tercerna akan dikeluarkan bersama kotoran. Pakan akan diproses dalam tubuh ikan dan nutrisi atau gizinya akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan dan daging, sehingga pertumbuhan ikan akan terjamin. Kecepatan laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi, kondisi lingkungan mendukung, maka dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan akan menjadi cepat sesuai dengan yang diharapakan (Khairuman dan Amri, 2002).

Benih nilem yang terdapat di Magek, Sumatera Barat yang dipelihara dalam kolam dengan panjang awal 10 cm dan bobot tubuh 20 - 30 g, untuk betina pertumbuhannya mencapai 150 g dengan panjang 25 cm setelah dipelihara selama 1,5 - 2 tahun, sedangkan untuk jantan bobot tubuhnya dapat mencapai 80 - 100 g dengan panjang 20 cm setelah dipelihara selama 1 tahun (Ayu, 2003).

2.4. Tepung Daun Indigofera

Tepung daun indigofera berasal dari tanaman *Indigofera zollingeriana* yang merupakan leguminosa dapat dipanen pada umur antara 6 - 8 bulan (Wilson and Rowe, 2008). Indigofera tanaman semak yang mencapai tinggi di atas dua meter, berdiri tegak, percabangan banyak dengan bentuk daun oval sampai lonjong, dan bentuk

morfologi bunga seperti kupu-kupu berukuran antara 2 - 3 cm, warna bunga ber variasi dari kuning sampai merah dan merah muda sehingga sangat menarik perhatian lebah madu (Tjelele, 2006).



Gambar 3. Daun indigofera (*Indigofera zollingeriana*)

Sumber : <https://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/3940/>

Menurut Abdullah (2010), indigofera memiliki produktivitas dan kandungan nutrisi yang tinggi sebagai pakan ikan. Tepung daun indigofera mengandung protein kasar sebesar 27,9%, serat kasar sebesar 15,25%, Ca 0,22%, dan P 0,18%. Di samping itu indigofera mengandung *xanthophyll* dan *karotenoid* seperti yang terdapat pada jagung kuning yang memberikan warna kuning pada kuning telur (*egg yolk*). Secara lengkap, tepung indigofera memiliki kandungan protein kasar sebesar 27,68%, NDF 43,56%, ADF 35,24%, Ca 1,16%, P 0,26%, kecernaan bahan kering 67,50%, kecernaan bahan organik 60,32%, tannin 0,08%, dan saponin 0,41% (Akbarillah *et al.*, 2002).

2.5. Tepung Daging Keong Mas

Keong mas merupakan salah satu masalah utama dalam produksi padi. Keong mas memiliki morfologi yang sama dengan keong sawah. Cangkang berbentuk bulat mengerut, berwarna kuning keemasan, berdiameter 1,2 - 1,9 cm, tinggi 2,2 - 3,6 cm, dan berat 4,2 - 15,8 g. Keong mas berkembang biak secara ovipar dan menghasilkan telur. Seekor keong mas betina mampu bertelur 500 butir dalam seminggu dengan masa berkembangbiak selama 3 - 4 tahun.

Keong mas bertelur pada pagi dan sore hari, telur akan menetas dalam waktu 7 - 14 hari dan hari ke-60 keong telah menjadi dewasa dan dapat berkembang biak (Ruslan dan Harianto, 2009).



Gambar 4. Keong mas (*Pomacea canaliculata*)

Sumber : Soleman, M. (2017). Di akses pada 13 Januari 2019 dari www.wartaintek.com/2017/02/hama-keong-mas-sumber-tepung-protein.html

Keong mas merupakan sumber protein hewani alternatif untuk ternak. Rumah atau cangkangnya bisa digunakan sebagai sumber kalsium. Meskipun tidak sebaik kualitas tepung ikan, daging keong mas bisa digunakan sebagai sumber protein (Pambudi, 2011). Kandungan nutrisi dari keong mas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung daging keong mas.

No.	Nutrisi	Jumlah
1	Protein Kasar	51,8%
2	Lemak kasar	13,61%
3	Serat kasar	6,09%
4	Kadar Abu	24%
5	Energi Metabolis	2094,98 kal/kg

Sumber : Lab. Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak USU (2007) dalam Tarigan (2008).

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kandungan nutrisi yang terkandung dalam tepung keong mas antara lain protein kasar sebesar 51,8%, lemak kasar sebesar 13,61%, serat kasar 6,09%, kadar abu 24%, dan energi metabolism sebesar 2094,98 kal/kg. Masalah utama penggunaan keong mas adalah adanya racun pada lendirnya, tetapi tidak terlalu berbahaya untuk ternak. Metode pengolahan yang baik akan menghilangkan racun tersebut.

Hasil uji proksimat, kandungan protein pada keong mas 30,68%. Selain banyak mengandung protein, hewan dari keluarga moluska ini juga kaya akan kalsium. Penggunaan keong mas untuk pakan itik terbukti mampu meningkatkan hasil produksi telur hingga 80%. Sebagai pakan ikan, penggantian kandungan tepung ikan menjadi tepung keong mas sebanyak 25 hingga 75% memberikan pengaruh cukup baik terhadap laju pertumbuhan harian individu, efisiensi pakan, retensi protein, dan retensi lemak (Ruslan dan Harianto 2009).

III. METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada Maret - April 2019 selama 45 hari bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat yang digunakan pada penelitian.

No	Alat	Fungsi
1.	Timbangan digital	Menimbang berat tubuh ikan dan pakan
2.	Penggaris	Mengukur panjang tubuh ikan
3.	Baskom	Wadah ikan saat pengambilan contoh ikan
4.	Serokan	Mengambil ikan di wadah pemeliharaan
5.	Termometer	Mengukur suhu air pemeliharaan ikan
6.	DO Meter	Mengukur Oksigen terlarut
7.	Kertas laksus	Mengukur kadar asam basa air
8.	Selang	Mengalirkan air

Bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan yang digunakan selama penelitian.

No	Bahan	Fungsi
1.	Nilem ukuran 7 -8 cm	Hewan uji
2.	Air tawar	Media pemeliharaan ikan
3.	Pakan komersil	Pakan ikan
4.	Tepung daun indigofera	Bahan pakan
5.	Tepung daging keong mas	Bahan pakan
6.	Tepung jagung	Sumber karbohidrat
7.	Tepung pollard	Sumber karbohidrat
8.	Tepung tapioka	Perekat pada pakan
9.	Minyak ikan	Bahan pengayan pakan
10.	Minyak jagung	Bahan pengayan pakan
11.	Premix	Mineral dan vitamin tambahan pakan
12.	Vitamin C	Sebagai imunostimulan pakan

3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan acak lengkap digunakan dalam penelitian penggunaan tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas. Perlakuan yang digunakan dalam percobaan ini adalah dengan melakukan pemberian komposisi tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas dengan persentase yang berbeda. Percobaan ini terdiri dari empat perlakuan dan untuk setiap perlakuan dilakukan tiga pengulangan. Perlakuan percobaan tersebut:

Perlakuan A: pembesaran dengan pakan ikan komersial (kontrol)

Perlakuan B: pembesaran dengan pakan dengan komposisi tepung indigofera 25% dan tepung daging keong mas 75%

Perlakuan C: pembesaran dengan pakan dengan komposisi tepung indigofera 50% dan tepung daging keong mas 50%

Perlakuan D: pembesaran dengan pakan dengan komposisi tepung indigofera 75% dan tepung daging keong mas 25%

Menurut Harjosuwono *et al.*, (2011), model umum dari rancangan acak lengkap yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + y_i + \sum_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = Angka pengamatan ke-i dan ulangan ke-j
- μ = Nilai tengah dari seluruh perlakuan
- y_i = Pengaruh perlakuan ke-i (merupakan selisih nilai tengah perlakuan i dengan nilai tengah umum).
- \sum_{ij} = Error acak penyimpangan yang timbul secara acak yang diambil oleh pengamatan ke-j dan perlakuan ke-j dan perlakuan ke-i
- i = Perlakuan ke-i A, B, C, D, E dari sejumlah K perlakuan.
- j = Ulangan ke-j 1, 2, 3 dari sejumlah n perlakuan.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Wadah

Tahapan kerja persiapan wadah pemeliharaan nilen yaitu:

1. Membersihkan kolam (1 m x 1m x 1m) pemeliharaan dari limbah yang menempel dengan cara disikat dan dikeluarkan dari kolam. Kemudian menge-ringkan kolam.
2. Mengisi kolam dengan air bersih sampai ketinggian air 0,75 m. Pemasangan batu aerasi, pengecekan suhu, pH dan oksigen terlarut dilakukan untuk mengetahui kondisi kualitas air yang digunakan.

3.4.2. Pembuatan Pakan

Pembuatan pakan dilakukan dengan mempersiapkan bahan-bahan yang digunakan seperti terdapat pada Tabel 5.

Tabel 1. Komposisi bahan baku pakan uji

Bahan Pakan	Perlakuan		
	B	C	D
Tepung daun indigofera	17,25	34,5	51,75
Tepung daging keong mas	51,75	34,5	17,25
Tepung jagung	14	14	14
Tepung pollard	7	7	7
Tepung tapioka	2	2	2
Minyak ikan	3	3	3
Minyak jagung	2	2	2
Premix	1	1	1
Vitamin C	2	2	2
Jumlah	100	100	100

Pakan yang dibuat dianalisis proksimat terlebih dahulu untuk mengetahui kadar nutrien pada setiap pakan yang digunakan.

3.4.3. Penebaran Ikan

Setelah wadah dipersiapkan, kemudian melakukan penebaran benih nilem ukuran panjang total 7 - 8 cm ke dalam kolam sebanyak 10 ekor/m³. Benih nilem diperoleh dari Pagelaran yang merupakan hasil pemberian dari induk yang sama. Sebelum ikan ditebar dilakukan aklimatisasi selama 15 menit untuk menyesuaikan suhu air di lingkungan baru sehingga ikan tidak mengalami stres.

3.4.4. Pemeliharaan Ikan

Memelihara nilem selama 45 hari dengan perlakuan pemberian pakan yang dilakukan setiap hari secara *ad satiation* sebanyak 4 kali pada pukul 08:00, 12.00, dan 17:00 WIB. Pakan buatan yang diberikan memiliki kandungan protein sebesar 35%, sedangkan pakan konvensional PF100 memiliki kandungan protein sebesar 39 - 41%. Selama pemeliharaan ikan 45 hari dilakukan pengambilan contoh ikan setiap 15 hari sekali.

3.5. Parameter yang Diamati

3.5.1. Pertumbuhan Berat Mutlak

Menurut Effendi (1997), pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan :

Wm = Pertumbuhan berat mutlak ikan (g)

Wt = Berat rata-rata akhir pemeliharaan ikan (g)

Wo = Berat rata-rata awal pemeliharaan ikan (g)

3.5.2. Retensi Protein

Perhitungan retensi protein dilakukan melalui analisis proksimat protein tubuh ikan pada awal penelitian dan akhir penelitian. Menurut Takeuchi (1988), rumus perhitungan retensi protein adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

RP = Retensi protein ikan (%)

F = Jumlah protein ikan pada akhir pemeliharaan ikan (g)

I = Jumlah protein ikan pada awal pemeliharaan ikan (g)

P = Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

3.5.3. Rasio Konversi Pakan

Perhitungan rasio konversi pakan dilakukan untuk membandingkan awal berat badan ikan dengan berat ikan setelah diberi pakan dengan tepung daun indigofera

dan tepung daging keong mas. Menurut Kordi (2005), penghitungan rasio konversi pakan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

F : Jumlah pakan yang diberikan (g)

Wt : Biomassa akhir ikan (g)

Wo : Biomassa awal ikan (g)

FCR : Rasio konversi pakan

3.5.4. Tingkat Kelangsungan Hidup

Menurut Effendi (2004), tingkat kelangsungan hidup (SR) diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$SR = \left(\frac{Nt}{No} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

No : Jumlah ikan awal (ekor)

3.5.5. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang diamati pada penelitian ini yaitu meliputi suhu air, oksigen terlarut dan pH. Pengukuran oksigen terlarut dan suhu dilakukan dengan menggunakan DO meter yang dikalibrasi terlebih dahulu. Sedangkan pH diukur menggunakan kertas laksus dengan cara memasukkan kedalam sampel air kemudian dibandingkan warnanya dengan buku panduan.

3.5.6. Analisis Data

Parameter yang diperoleh selama penelitian ditabulasi dan dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Parameter pertumbuhan berat tubuh mutlak, rasio konversi pakan, dan tingkat kelangsungan hidup dianalisis sidik ragam dengan selang kepercayaan 95%. Jika hasil yang diperoleh menunjukan hasil yang berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Adapun parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dengan membandingkannya dengan referensi baku mutu kualitas air atau budi daya nilem yang dilakukan sebelumnya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Penggunaan tepung indigofera 25% + 75% tepung keong mas sebagai bahan baku pakan ikan nilem tidak berpengaruh nyata dibandingkan pakan komersil dengan pertumbuhan berat mutlak $10,61 \pm 0,21$ cm, rasio konversi pakan $1,18 \pm 0,06$, dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 100%.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi kandungan serat dalam tepung daun indigofera dan tepung daging keong mas dengan fermentasi menggunakan mikroba agar serat kedua bahan tersebut dapat terserap dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L.& Suharlina. 2010. Herbage Yield and Quality of Two Vegetative Parts of Indigofera at Different Time of First Regrowth Defoliation. *Media Peternakan.*, 1(3): 44-49.
- Ahmad, M., Qureshi, T. A. & Singh, A. B. 2012. Effect of Dietary Protein, Lipid and Carbohydrate Contents on The Viscera Composition and Organ Indices of *Cyprinus carpio Communis* Fingerlings. *African Jorunal of Biotechnology*, 11(33): 8361-8366.
- Akbarillah, T. D., Kaharuddin, & Kususiyah. 2002. *Kajian tepung daun Indigofera sebagai suplemen pakan produksi dan kualitas telur*. Bangkulu: Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu.
- Almaniар, S. 2011. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) pada pemeliharaan dengan padat tebar yang berbeda. *Skripsi*. Indralaya: Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya.
- Amri, K. & Khairuman. 2002. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta: Agromedia.
- Anggraeni, N. M.&Abdulgani, N. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) Pada Skala Laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2): 197 – 201.
- Ayu, L. R. 2003. Prospek Pengembangan Usaha Pemberian Ikan Mas dan Nilem di Nagari Magek, Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Sumatra Barat. *Skripsi*. Bogor: Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Bakara O, Santoso L dan Heptarina D. 2012. Enzim Mananase dan Fermentasi Jamur untuk Meningkatkan Kandungan Nutrisi Bungkil Inti Sawit pada Pakan Ikan Nila BEST (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. (3) : 69-72.
- Djajasewaka, H.J., Subagja, L., Widiyati, A., Samsudin, R.,& Winarlin. 2007. *Perbaikan Manajemen Kolam Pendederen Ikan Nilem (Osteochilus hasselti) Dengan Kedalaman 120 cm*. Bogor: Seminar Hasil Penelitian Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar.
- Djuhanda. 1981. *Dunia Ikan*. Bandung: Penerbit Armico.

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Effendi, I. 1997. *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Froese, R., & Pauly, D. (eds.). 2017. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. <http://www.fishbase.org>, version (02/2017).
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fujaya. 2000. *Fisiologi Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Giri, N. A, K., Suwirya, A. I., Pithasari, M., & Marzuqi. 2007. Pengaruh kandungan protein pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Perikanan*, 9(1):55-62.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Harjosuwono, B. A., Arnata, I. W., & Puspawati, G. A. K. D. 2011. *Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi SPSS dan Excel*. Malang: Lintas Kata Publishing Kompasiana.
- Hermawan, Y., Rosmawati, Mulyana. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) yang diberi pakan dengan feeding rate berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 1(1): 18-23.
- Hickling, C.F. 1971. *Fish Culture*. London: Faber and Faber.
- Ismayadi A. 2012. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti*) yang Dipelihara dengan Kepadatan Berbeda. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Agribisnis dan Teknologi Pangan, Universitas Djunda.
- Jusmaldi, Hariani, N., dan Wulandari, N. A. 2020. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Nilem *Osteochilus vittatus* Valenciennes, 1842) di Perairan Waduk Benanga, Kalimantan Timur: *Berita Biologi*, 19(2): 127-139.
- Kodri. 2009. *Budi Daya Perairan Edisi Kedua*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Kordi & Ghufran. 2009. *Budi Daya Perairan Jilid 2*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Kordi. 2005. *Budidaya Ikan Patin*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Marzuqi, M., N.W. Astuti dan K. Suwirya. 2012. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). BBPP Budidaya Laut Gondol, Bali: *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1) : 55-65.
- Mudjiman, A. 1998. *Makanan Ikan*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.

- Mukti, R. C., Yonarta, D., dan Pangawikan, A. D. 2019. Pemanfaatan daun *Indigofera zollingerata* sebagai bahan pakan ikan patin *Pangasius* sp.. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1): 18-25.
- Mulyani, Y. S., Yulisman, M., & Fitriani. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(01): 01-12.
- Mulyono, A. M. 2018. Kajian Penggunaan Tepung Pucuk Daun *Indigofera Zollingeriana* Sebagai Substitusi Tepung Kedelai untuk Pakan Ikan Gurame *Osphronemus gourami*. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Palupi, R. 2015. Substitusi Protein Bungkil Kedelai dengan Protein Tepung Pucuk *Indigofera zollingeriana* untuk Menghasilkan Telur Fungsional Tinggi Antioksidan. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Palupi, R., Abdullah, L., Astuti, D. A., & 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.
- Pambudi, N.D. 2011. Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Kelarutan Mineral Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dari Perairan Situ Gede. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Piper, R. 2010. *Fish Hatchery Management*. www.forgottenbook.org. [Diakses: 2 September 2019].
- Putranti, G. P., Subandiyono, Pinandoyo. 2015. Pengaruh Protein dan Energi yang Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3): 38-45.
- Ruslan & Harianto. 2009. *Penanggulangan Hama Keong Mas*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I*. Bandung: Binatjipta.
- Sabariah dan Sunarto. 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah dalam Upaya Domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 8(1) : 67-76.
- Santoso, B. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Maggot *Hermetia illucens* terhadap Pertumbuhan Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851). *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Sari, W. Y. 2020. Pengaruh penambahan papain dalam pakan komersil dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) pada sistem resirkulasi. *Skripsi*. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

- Setiawati, M., Sutajaya, R., dan Suprayudi, M. A. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerlings Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2): 171–178.
- Setiawati, M., Jusadi, D., Laheng, S., Suprayudi, M. A., dan Vinasyam, A. 2016. The enhancement of growth performance and feed efficiency of Asian catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* fed on *Cinnamomum burmannii* leaf powder and extract as nutritional supplementation. *AACL Bioflux* 9(6): 1301-1309
- Soeseno, S. 1985. *Budidaya Ikan dan Udang dalam Tambak*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Sulastri, I. I., Rachmatika.,& Hartoto, D.I. 1985. Pola Makan dan Reproduksi Ikan Tor Spp. Sebagai Dasar Budidaya. *Berita Biologi*, 3(3): 84-90.
- Sulawesty, Fachmijany, Tjandra, C., & Endang, M. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla* Torr.) Segar pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *Jurnal Limnotek*. 21(2):177-184.
- Sunarto & Sabariah. 2009. Pemberian Pakan Buatan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tordouronensis*) dalam Upaya Domestikasi. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 8(1): 67-76.
- Susanto, H. 2001. *Budidaya Ikan di Pekarangan edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tarigan, S. J. B. 2008. Pemanfaatan Keong Mas Sebagai Subsitusi Tepung Ikan Dalam Ransum Terhadap Performans Kelinci Jantan Lepas Sapih. *Skripsi*. Medan: Departemen Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekoyo. 1983. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Tjelele, T.J. 2006. Dry Matter Production, Intake and Nutritive Value Of Certain Indigofera Spesies. *Tesis*. University of Pretoria, Hatfield.
- Utomo. N. B. P., Kumalasari, F., dan Mokoginta, I. 2005. Pengaruh cara pemberian pakan yang berbeda terhadap konversi pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) di keramba jaring apung Waduk Jatiluhur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(1): 63-67.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture JICA Text Book*. The General Aquaculture Course. Dalam M. Hamzah. 2013. Kelangsungan Hidup Anakan Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) dan Fenomena Arus Dingin di

- Perairan Teluk Kombal, Lombok Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 3(2): 48-61.
- Webster, C.D., and C. Lim. 2002. *Nutrition Requirement and Feeding Finfish for Aquaculture*. New York: CABI Publishing.
- Willoughby, S. 1999. *Manual of Salmonid Farming*. London: Black Well Science.
- Wilson, P.G. & Rowe, R. 2008. A revision of the Indigofereae (Fabaceae) in Australia. 2. Indigofera Species With Trifoliolate And Alternately Pinnate Leaves. *Jurnal Telopea*, 12(2): 293-307.
- Yuniarti. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Terhadap Produksi pada Sistem Budidaya dengan Penambahan Nitrogen melalui Penambahan Tepung Terigu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2): 137-147.