

**PEMANFAATAN TEPUNG BIJI KORO BENGUK (*Mucuna pruriens*)
SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN SIAM
(*Pangasius hypophthalmus*)**

(Skripsi)

Oleh

SHERLI VEROKA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2010**

ABSTRACT**UTILIZATION OF VELVET BEAN SEED MEAL (*Mucuna pruriens*)
AS SUBSTITUTION OF SOYBEAN MEAL ON DIETS TO THE GROWTH
OF CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*) FINGERLINGS****BY****SHERLI VEROKA**

Catfish (*pangasius hypophthalmus*) is one type of freshwater economical fish that begins developed by fish farmers to cultivation. Catfish are easy to breed, easy maintenance and fast growth. The problem that often be faced in catfish cultivation is the high price of fish diets. One source ingredient used in the formulation of the diet is soybean meal, but the price is relatively expensive because of the imported commodity. To reduce dependence on soybean meal, it is necessary to find an alternative source of local commodity are easily obtained, continuous availability, and have high nutritional value, namely the use velvet bean seed meal (*Mucuna pruriens*). The research was aimed to study the utilization of velvet bean seed meal as substitution of soybean meal on diets to the growth of catfish fingerlings. A completely randomized design was five treatments and three replications. The treatments used applied 0%, 25%, 50%, 75%, 100% velvet bean seed meal percontation. Data were analyzed by using ANOVA. The result showed that treatment of diet did not give significant influence to the growth of catfish fingerlings. It can be concluded that the velvet bean seed meal can be used to substitute soybean meal on diets to the growth of catfish fingerlings from substitution rate of 25% to 100%. The best percentage is level substitution 75 % velvet bean seed meal + 25% soybean meal.

Keyword: Catfish, velvet bean seed meal, diets, and growth.

**PEMANFAATAN TEPUNG BIJI KORO BENGUK (*Mucuna pruriens*)
SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN SIAM
(*Pangasius hypophthalmus*)**

Oleh

SHERLI VEROKA

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2010**

Judul Skripsi : PEMANFAATAN TEPUNG BIJI KORO BENGUK
(*Mucuna pruriens*) SEBAGAI SUBSTITUSI
TEPUNG KEDELAI PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN
PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)

Nama Mahasiswa : Sherli Veroka

Nomor Pokok Mahasiswa : 0614111011

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Berta Putri, S.Si., M.Si
NIP. 198109142008122002

2. Ketua Program Studi Budidaya Perairan

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : **Berta Putri, S.Si., M.Si**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Tarsim, S.Pi., M.Si**

2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.

NIP. 196108261987021001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 8 November 2010

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 23 September 1987, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, pasangan dari Bapak Firmansyah dan Ibu Husnaini. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 4 Labuhan Ratu pada tahun 2000, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) di SLTP Negeri 8 Bandar Lampung pada tahun 2003, Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2006. Pada tahun 2006, Penulis terdaftar sebagai mahasiswi pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswi, Penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan Unila (HIDRILA). Pada tahun 2009, Penulis melaksanakan Praktik Umum di LRBIHAT Depok-Jawa Barat. Untuk menyelesaikan studinya di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Penulis melaksanakan penelitian yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Perikanan. Penelitian ini berjudul ” **Pemanfaatan Tepung Biji Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*)** ” yang dilaksanakan pada tahun 2010 di Laboratorium Budidaya Perikanan Politeknik Negeri Lampung.



Dengan mengucap Syukur
Kehadirat Allah SWT
Kupersembahkan karyaku ini
kepada
“**BAPAK dan IBUKU Tercinta**”
Bapak dan ibuku yang selalu
berusaha memberikan
kebahagiaan untukku, meski aku
telah banyak menyusahkan kalian
tapi kalian senantiasa
mencurahkan kasih sayang
sepenuhnya kepadaku. Aku tahu
pengorbanan dan kerja keras
kalian untuk kebahagiaanku.
Namun kalian tetap tersenyum
untukku. Terima kasih bapak dan
ibuku, aku sayang kalian dengan
sepenuh hatiku. Apapun yang
terjadi aku akan senantiasa
membahagiakan kalian.

Terima kasih teman-temanku
yang selalu memberikan
keceriaan untukku
Dan “Almamater yang tercinta”

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Tepung Biji Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*)”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Limin Santoso, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Berta Putri, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Tarsim, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan.
5. Agus Setiyawan, S.Pi.,M.P., selaku Pembimbing Akademik.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa.
7. Kakak dan adikku tersayang (vira dan lia), yang selalu memberikan keceriaan dan kebahagiaan tersendiri.

8. Teman-teman semasa penelitian (ipit, nur, dan erlin) yang selalu membantu.
9. Keluarga besar Budidaya Perairan terutama teman-teman di jurusan Budidaya Perairan UNILA angkatan 2006.
10. Teman-teman seperjuangan selama kuliah (Sely, Tice, Dijar, Irma, Icha dan, Astri) yang selalu memberi dukungan dan keceriaan.

Kepada semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu, dan telah membantu penyelesaian skripsi ini, Penulis ucapkan terima kasih. Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Bandar Lampung, November 2010
Penulis

Sherli Veroka

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran	4
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Biologi Ikan Patin Siam	6
B. Kebutuhan Nutrisi	7
1. Protein	8
2. Lemak	8
3. Karbohidrat	9
C. Bahan Baku Pembuatan Pakan	10
1. Tepung Kedelai	10
2. Tepung Biji Koro Benguk	12
3. Formulasi Dan Pencetakan Pakan	14
D. Kualitas Air	15
E. Pertumbuhan	15
F. Sintasan	16
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu Dan Tempat Percobaan	18
B. Alat Dan Bahan Penelitian	18
1. Alat Penelitian	18
2. Bahan Penelitian	18
C. Rancangan Penelitian	19
D. Prosedur Penelitian	21
1. Persiapan Penelitian	21
2. Pelaksanaan Penelitian	22
3. Pengumpulan Data	22

3.1 Pertumbuhan Berat Mutlak	22
3.2 Laju Perumbuhan Spesifik	23
3.3 Laju Pertumbuahn Harian	23
3.4 Efisiensi Pakan	24
3.5 Sintasan	24
E. Analisis Data	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Berat Mutlak	26
B. Laju Pertumbuhan Spesifik	31
C. Laju Pertumbuhan Harian	32
D. Efisiensi Pakan	34
E. Sintasan	36
F. Kualitas Air	37

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	40
B. Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Tepung Kedelai	11
2. Kandungan Asam Amino Tepung Kedelai	11
3. Kandungan Nutrisi Tepung Biji Koro Benguk	13
4. Bahan Baku Formulasi Pakan	19
5. Data Analisis Proksimat	28
6. Analisis Harga Pakan Pada Berbagai Perlakuan	29
7. Data Hasil Pengamatan Kualitas Air	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran	5
2. Patin Siam (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	6
3. Tanaman Koro Benguk (<i>Mucuna pruriens</i>)	12
4. Penempatan Akuarium Selama Penelitian	20
5. Histogram Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Patin Siam	26
6. Grafik Pertumbuhan Berat Benih Ikan Patin Siam Setiap Minggu Selama 56 Hari	27
7. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin Siam Setiap Minggu Selama 56 Hari	31
8. Histogram Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Patin Siam	33
9. Histogram Efisiensi Pakan Benih Ikan Patin Siam	34
10. Grafik Tingkat Konsumsi Pakan	35
11. Histogram Sintasan Benih Ikan Patin Siam	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Proses Pembuatan Tepung Biji Koro Benguk	45
2. Proses Pembuatan Pakan Ikan	46
3. Data Pertumbuhan Berat Benih Ikan Patin Setiap Minggu Selama 56 Hari	47
4. Data Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin Setiap Minggu Selama 56 Hari	48
5. Data Tingkat Konsumsi Pakan Dan Efisiensi Pakan	49
6. Data Kandungan Protein Dan Lemak Tubuh Ikan Patin Siam	50
7. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Patin	51
8. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin	52
9. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Patin	53
10. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Efisiensi Pakan Benih Ikan Patin	54
11. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Sintasan Benih Ikan Patin	55
12. Data Pengamatan Kualitas Air Setiap Sampling	56
13. Dokumentasi Dalam Pengolahan Biji Koro Benguk Menjadi Tepung.....	57
14. Kegiatan Selama Penelitian	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) adalah salah satu jenis ikan ekonomis air tawar yang kini mulai dikembangkan oleh para petani ikan untuk dibudidayakan. Patin siam menjadi ikan ekonomis sudah sejak lama, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Ikan yang dagingnya lezat dan gurih serta ukuran yang cukup besar ini hidup di sungai dan danau Kalimantan, Sumatera, dan Jawa (Kordi, 2005).

Patin siam diintroduksi dari Thailand pada tahun 1972 dan mulai dibudidayakan secara luas di Indonesia pada tahun 1985. Secara biologis patin siam memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, diantaranya adalah mudah berkembang biak, benih yang dihasilkan banyak, pemeliharaan mudah dan pertumbuhannya cepat. Pertumbuhan patin siam relatif cepat karena responsif terhadap pakan buatan. Ditinjau dari segi ekonomi patin siam dapat menjadi komoditas perikanan yang sangat potensial karena harganya terjangkau, permintaan masyarakat yang tinggi dan dapat memenuhi kebutuhan protein masyarakat (Sunarma, 2007).

Pertumbuhan ikan sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan, kualitas, jenis, serta jumlah pakan yang mencukupi kebutuhan tubuh ikan. Zonneveld, *et al* (1991) dan Effendie (1997) menyatakan, faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan

antara lain keturunan, seks, umur, ketahanan terhadap parasit dan penyakit, spesies serta ukuran tubuh. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan, ruang gerak dan kualitas air suatu perairan (suhu, pH dan oksigen terlarut).

Peningkatan produksi budidaya dapat dicapai dengan mempercepat pertumbuhan, dalam hal ini dibutuhkan nutrisi yang tinggi dalam pakan. Dalam pemberian pakan yang harus diperhatikan adalah jumlah pakan yang cukup, tepat waktu dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Adelina (1999) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan sebagian besar dipengaruhi oleh keseimbangan komposisi nutrisi dalam pakan. Nutrien tersebut meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Pakan merupakan kebutuhan utama pertumbuhan bagi ikan, ketersediaan pakan merupakan biaya variabel terbesar ($\pm 60\%$) dalam proses produksi. Kenaikan harga pakan akan menurunkan laba dan meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu harus dikembangkan formulasi pakan yang memiliki efisiensi pakan yang tinggi dengan biaya produksi pakan yang rendah, tetapi tidak mengurangi kandungan nutrisi yang ada pada pakan (Arie, 2009). Salah satu cara untuk menekan biaya produksi adalah mencari sumber bahan pakan yang dalam penggunaannya tidak bersaing dengan bahan pokok makanan manusia, ketersediaan berkesinambungan, dan mempunyai nilai gizi tinggi serta harganya relatif murah (Murtidjo, 2001).

Salah satu sumber bahan yang sering digunakan dalam proses formulasi pakan ikan adalah tepung kedelai. Dalam penggunaan bahan kedelai, harganya relatif

mahal dikarenakan merupakan bahan baku impor. Sementara itu permintaan akan kedelai dalam pangsa pasar dunia semakin meningkat (Pitojo, 2003). Untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung kedelai dalam pemakaian formulasi pakan, maka perlu dicari alternatif sumber bahan baku lokal yang mudah diperoleh, ketersediaan berkesinambungan, dan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi.

Salah satu jenis kacang-kacangan yang juga memiliki kandungan nutrisi seperti kedelai adalah biji koro benguk (*Mucuna pruriens*). Biji koro benguk merupakan salah satu jenis kacang-kacangan lokal yang biasa digunakan sebagai bahan baku pengganti kedelai dalam pembuatan tempe, khususnya di wilayah Jawa (Handajani, 2008). Biji koro benguk mengandung protein 28,94%, serat kasar 6,71%, lemak 12,73%, kalsium 1,5% dan energi metabolis 2925 kkal/kg (Sunaryo, 2009). Tingginya kandungan nutrisi pada biji koro benguk tersebut, menjadikannya berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak dan pakan ikan.

Dengan pertimbangan di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji pemanfaatan tepung biji koro benguk sebagai substitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ikan patin siam.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemanfaatan substitusi tepung kedelai dengan menggunakan tepung biji koro benguk terhadap pertumbuhan ikan patin siam.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah bagi mahasiswa, para pembudidaya dan industri pakan mengenai penggunaan tepung biji koro benguk sebagai bahan substitusi tepung kedelai dalam usaha budidaya ikan patin siam.

D. Kerangka Pemikiran

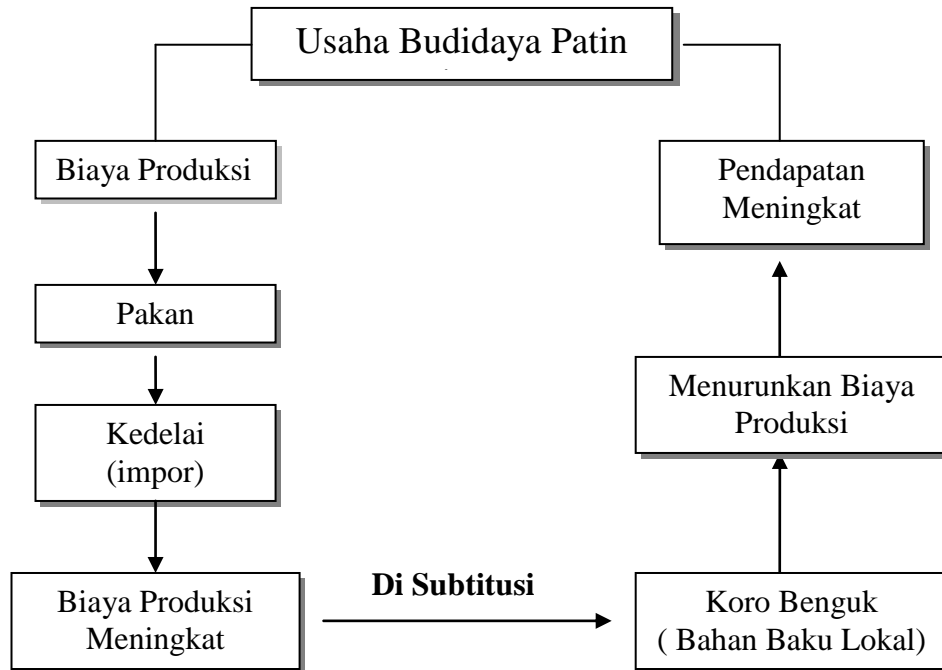
Permasalahan yang sering dihadapi oleh petani ikan patin siam dalam melakukan budidaya secara intensif adalah tingginya harga pakan ikan. Pakan merupakan biaya variabel terbesar ($\pm 60\%$) dari biaya produksi.

Salah satu sumber bahan yang sering digunakan dalam proses formulasi pakan ikan adalah tepung kedelai. Namun harganya relatif mahal dikarenakan merupakan bahan baku impor. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung kedelai dalam pemakaian formulasi pakan, maka perlu dicari alternatif sumber bahan baku lokal yang mudah diperoleh, ketersediaan berkesinambungan, dan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi seperti penggunaan tepung biji koro benguk.

Kandungan nutrisi biji koro benguk cukup tinggi oleh karena itu sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan ternak (Gandjar, 1977). Selain itu, tepung biji koro benguk juga berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan formulasi pakan ikan sebagai substitusi tepung kedelai.

Dengan demikian penggunaan tepung biji koro benguk sebagai substitusi tepung kedelai diharapkan dapat menghasilkan jenis pakan dengan harga yang relatif

murah dan menurunkan biaya produksi sehingga pendapatan usaha budidaya ikan patin siam meningkat. Secara umum kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

E. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung biji koro benguk dapat mensubstitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan benih ikan patin siam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Ikan Patin Siam

Patin siam (*river catfish*) termasuk ordo Ostarioplaysi, subordo Siluroidea, famili Pangasidae, genus Pangasius, dan spesies *Pangasius hyphopthalmus*. Patin siam merupakan ikan yang tersebar di daerah tropis dan hidup di sungai, danau maupun rawa (*Bureau Fiseheries and Aquatic Resources*, 2008).

Patin siam memiliki badan memanjang berwarna putih seperti perak dengan punggung berwarna kebiru-biruan. Panjang tubuhnya bisa mencapai 120 cm. Kepala ikan patin siam relatif kecil dengan bukaan mulut di ujung kepala di sebelah bawah. Pada sudut mulutnya terdapat dua pasang kumis yang berfungsi sebagai peraba. Ikan patin siam memiliki keunggulan tersendiri, yaitu memiliki fekunditas yang tinggi, bersifat omnivora, laju pertumbuhan cepat, tidak bersisik, duri relatif sedikit dan daging putih kemerahan (Susanto dan Amri, 1999).



(Sumber : www.fbc.perikanan-diy.info/home)

Gambar 2. Patin Siam (*Pangasius hyphopthalmus*)

Patin siam memakan krustacea kecil, larva serangga, cacing dan moluska. Pada pembudidayaan, patin siam tanggap terhadap pemberian pakan buatan karena bersifat omnivora. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore. Jumlah pakan yang diberikan sekitar 18% per minggu dari berat tubuh ikan. Jumlah pakan selalu berubah setiap bulan, sesuai dengan pertumbuhan ikan (Prihatman, 2000).

B. Kebutuhan Nutrisi

Ikan membutuhkan pakan dengan kandungan nutrisi yang seimbang untuk tumbuh secara optimal. Mamora (2009) mengatakan bahwa pakan yang terbuat dari bahan baku yang mengandung nutrisi dan energi akan berguna dalam pertumbuhan, reproduksi dan kesehatan ikan. Ketika nilai nutrisi dan energi dalam pakan kurang maka pertumbuhan ikan akan menurun dan mudah terserang penyakit. Nilai nutrisi ikan dapat diketahui dari komposisi gizinya seperti kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan kadar air. Kebutuhan utama nutrisi ikan adalah protein. Kebutuhan protein tersebut akan semakin menurun seiring dengan penambahan berat ikan (Halver, 1989).

Pakan buatan adalah makanan bagi ikan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pada kebutuhan nutrisi ikan, kualitas bahan baku dan nilai ekonomis sehingga komposisi pakan dapat berbeda sesuai dengan jenis ikan. (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

1. Protein

Protein merupakan materi organik utama dalam jaringan dan organ tubuh ikan sehingga protein sangat diperlukan untuk pertumbuhan maupun untuk menghasilkan energi (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Protein diperlukan untuk pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan enzim dan beberapa hormon serta antibodi dalam tubuh. Kebutuhan protein untuk setiap spesies ikan berbeda-beda dan umumnya berkisar antara 30 sampai 40% (Jobling, 1994).

Kebutuhan protein tiap ikan berbeda sesuai ukuran, jenis ikan dan kondisi lingkungan. Ikan muda membutuhkan protein yang lebih banyak dibandingkan ikan dewasa, sebab ikan muda sedang berada pada kondisi optimum untuk tumbuh. Untuk mendapatkan ikan patin siam berkualitas, maka pakan yang diberikan harus mengandung protein 25-30 % (Efendi, 2006).

Kebutuhan protein dalam pakan dipengaruhi oleh pola asam amino esensial dan tingkat daya cerna. Untuk pencapaian keseimbangan nutrisi di dalam pakan, sebaiknya digunakan protein yang berasal dari sumber tumbuhan (nabati) maupun hewan (hewani) secara bersamaan (Nugraha, 2006).

2. Lemak

Lemak merupakan senyawa organik yang penting untuk penyusunan membran sel dan sebagai sumber energi utama. Kandungan energi dalam lemak lebih besar dibandingkan protein ataupun karbohidrat. Peranan lemak sebagai sumber energi terutama pada ikan karnivora, yaitu sekitar 8%, sedangkan kebutuhan lemak ikan herbivora tidak lebih dari 3%. Penambahan lemak sebagai sumber energi akan meningkatkan keefektifan penggunaan protein (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Menurut Efendi (2006) untuk mendapatkan ikan patin siam berkualitas, maka pakan yang diberikan mengandung lemak 6-7 %, biasanya lemak dalam pakan buatan diperoleh dari minyak ikan.

Kebutuhan ikan akan asam lemak esensial berbeda untuk setiap spesies ikan. Perbedaan kebutuhan ini terutama dihubungkan dengan habitat, pakan dan variasi musiman. Ikan yang hidup di laut lebih memerlukan asam lemak omega-3 sedangkan ikan yang hidup perairan tawar ada yang hanya membutuhkan asam lemak omega-6 atau kombinasi dari asam lemak omega-3 dan omega-6 (Mamora, 2009).

Kekurangan lemak dalam pakan akan menimbulkan masalah yaitu pertumbuhan ikan menjadi lambat, efisiensi pakan rendah dan kematian meningkat. Jumlah lemak dalam pakan yang berlebihan dapat menimbulkan pengaruh negatif. Lemak yang berlebih akan disimpan ikan pada dinding rongga perut dan saluran pencernaan sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada hati dan ginjal serta dapat menyebabkan anemia (Murtidjo, 2001).

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi yang paling sederhana. Sumber karbohidrat yang biasa digunakan dalam pembuatan pakan ikan adalah jagung, beras, dedak, dan tapioka. Selain sebagai penyedia energi, bahan-bahan ini juga berfungsi sebagai bahan perekat (*binder*). Karbohidrat juga berguna sebagai bahan perantara (*precursor*) dalam proses metabolisme yang berkaitan dengan pertumbuhan seperti pembentukan asam amino non esensial (Mudjiman, 2004).

Karbohidrat dalam pakan ikan terdapat dalam bentuk serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Serat kasar tidak mudah untuk dicerna oleh ikan, namun serat kasar dalam pakan diperlukan untuk meningkatkan gerakan peristaltik usus. Serat kasar dalam bahan pembuatan pakan yang berlebihan dapat menyebabkan pencernaan dan konsumsi pakan menurun sehingga pertumbuhan ikan akan menjadi lambat. Namun dalam jumlah tertentu serat kasar diperlukan antara lain untuk membentuk gumpalan kotoran agar mudah dikeluarkan dari dalam usus (Murtidjo, 2001). Serat kasar dalam pakan buatan akan mengganggu proses metabolisme jika kadarnya melebihi 21% (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

C. Bahan Baku Pembuatan Pakan

Dalam pembuatan pakan ikan yang harus diperhatikan adalah kualitas pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut. Dalam mencari kualitas pakan ikan sebaiknya bahan baku dipilih dengan memenuhi beberapa syarat yaitu mempunyai nilai gizi yang tinggi, bahan baku mudah diperoleh, mudah dicerna, harganya relatif murah dan bukan merupakan makanan pokok manusia (Halver, 1989).

1. Tepung Kedelai

Kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar makanan dari Asia Timur. Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Penghasil kedelai utama dunia adalah Amerika Serikat meskipun kedelai praktis baru dibudidayakan masyarakat di luar Asia setelah 1910. Di Indonesia penggunaan kedelai semakin meningkat dengan laju pertumbuhan penduduk hingga 1,8 %/tahun. Kedelai yang di impor ke Indonesia pada tahun 1999 mencapai 1.301.754 ton/tahun (Pitojo, 2003).

Tingkat konsumsi masyarakat pada kedelai cukup tinggi, kedelai biasa dibuat menjadi makanan seperti tahu, tempe, kecap dan susu. Dalam penggunaannya kedelai memiliki kandungan asam amino lisin yang merupakan asam amino esensial dan mempunyai keseimbangan asam amino yang baik dengan energi metabolisme sebesar 2230 kkal/kg (Zuheld-Noor,1998). Berdasarkan hasil analisis proksimat, kandungan nutrisi pada tepung kedelai dapat dilihat pada tabel 1 dan komposisi asam amino tepung kedelai dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Tepung Kedelai

Nutrisi	Kandungan (%)
Protein	34,4
Lemak	21,0
Kadar air	6,4
Kadar abu	11,5
Karbohidrat	26,7

(Sumber : Retnaningsih dkk, 2001)

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Tepung Kedelai

Asam Amino	Komposisi (%)
Lisin	2,82
Histidin	0,78
Arginin	3,75
Aspartat	4,41
Treonin	2,34
Serin	3,75
Glutamat	7,05
Prolin	3,93
Glisin	3,83
Alanin	3,12
Sistin	0,63
Valin	3,27
Metionin	0,99
Isoleusin	2,37
Lueusin	3,99
Tirosin	1,59
Fenilalanin	2,37

(Sumber : Sitompul, 2004)

Protein kedelai termasuk protein yang berkualitas karena selain kandungan asam amino yang lengkap juga memiliki nilai pencernaan yang tinggi sehingga dapat memberikan nutrisi yang baik bagi tubuh (Zuheld-Noor,1998).

Dalam pembuatan pakan ikan, kedelai harus diubah ke dalam bentuk tepung agar memudahkan dalam proses pencampuran bahan baku untuk formulasi pakan. Pada proses pembuatan tepung kedelai, hal terpenting yang harus diperhatikan yaitu pada proses pemanasan bahan baku kedelai. Pemanasan dilakukan untuk menonaktifkan kandungan antitripsin dan urease sehingga tidak menghambat pertumbuhan dan menjadikan tepung bergizi serta tidak berbau langu (Murtidjo, 2001).

2. Tepung Biji Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)

Koro benguk merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam famili Fabaceae (Leguminoceae) dan banyak tersebar di daerah tropis. Koro benguk dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 3-15 m di atas permukaan laut dan merupakan tanaman yang merambat (Wulijarni dkk, 1996).



(Sumber : <http://www.plantamor.com>)

Gambar 3. Tanaman Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)

Di Brasil tepung biji koro benguk telah diuji untuk bahan pengental makanan dan perekat makanan. Biji koro benguk yang direbus biasanya dimakan sebagai kacang-kacangan, polong muda dan daun muda digunakan sebagai sayur-mayur. Tanaman koro benguk mampu menutup lahan dengan cepat, tahan pada berbagai jenis hama dan penyakit, dan mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang beragam. Sehingga koro benguk berpotensi sebagai sumber tanaman pangan di masa depan (Wulijarni dkk, 1996).

Koro benguk digunakan sebagai alternatif perbaikan kesuburan dan perawatan tanah pada kondisi agroekologi yang luas di daerah tropis. Dewasa ini koro benguk banyak ditanam sebagai tanaman penutup tanah dan sebagai pupuk hijau, meskipun pada tahun 1990-an koro benguk sudah diperkenalkan kepada petani tropis untuk dibudidayakan (Puentes, 2002).

Koro benguk merupakan jenis koro-koroan yang bila dibandingkan dengan kedelai, maka kadar protein dan lemak biji koro benguk lebih rendah sedangkan kadar karbohidratnya lebih tinggi, bahkan dua kali kandungan karbohidrat kedelai. Pembudidayaan yang mudah dapat menjadikan biji koro benguk sebagai alternatif sumber protein (Winarno, 2002). Berdasarkan hasil analisis proksimat, kandungan nutrisi pada tepung biji koro benguk dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Tepung Biji Koro Benguk

Nutrisi	Kandungan (%)
Protein	30,29
Lemak	6,93
Kadar air	7,47
Kadar abu	4,75
Karbohidrat	46,93

(Sumber : Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung, 2010)

3. Formulasi dan Pencetakan Pakan

Pencampuran bahan baku dimaksudkan agar seluruh bagian pakan yang dihasilkan memiliki komposisi yang sama. Dalam proses pembuatan pakan, bahan yang teksturnya kasar perlu dihaluskan. Tujuan utama dari penghalusan adalah mendapatkan ukuran relatif halus dan homogen.

Sebelum proses pencetakan, dilakukan penimbangan pakan terlebih dahulu sesuai komposisi campuran pakan yang diharapkan. Pencetakan pakan dilakukan untuk menghasilkan bentuk dan ukuran pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Dalam proses pencampuran, bahan baku pakan yang persentasinya lebih kecil dimasukkan terlebih dahulu kemudian disusul dengan bahan baku yang persentasinya lebih besar. Untuk mencetak pakan ditambahkan bahan perekat dari tepung tapioka sebagai *binder*. Penambahan air sebanyak 10 % bertujuan untuk mengumpalkan dan menyatukan setiap bahan baku. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam mesin cetak dengan ukuran yang diinginkan (Murtidjo, 2001).

Pakan yang dihasilkan dari proses pencetakan kemudian dikeringkan dalam oven selama 60 menit dengan temperatur 50-55 °C. Pengeringan dilakukan guna mengurangi kadar air dalam pakan sampai tersisa 10-12 %. Pakan dengan kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya mikroba dan disukai serangga. Sebaliknya apabila pakan kekurangan kadar air terjadi proses oksidasi dan pencoklatan (Murtidjo, 2001).

D. Kualitas Air

Kualitas air berperan penting dalam kegiatan budidaya. Penurunan kualitas air dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, timbulnya penyakit, pengurangan rasio konversi pakan bahkan dapat menyebabkan kematian. Kualitas air juga sangat berpengaruh bagi kelangsungan hidup maupun reproduksi ikan. Kualitas air yang kurang baik dapat menyebabkan ikan mudah terserang penyakit (Boyd, 1990).

Patin siam termasuk salah satu jenis ikan yang tahan terhadap kekurangan oksigen di dalam air dan apabila air kekurangan oksigen maka ikan patin siam dapat mengambil oksigen dari udara. Kandungan oksigen yang diperlukan adalah minimal 4 mg/liter air, sedangkan kandungan karbondioksida kurang dari 5 mg/liter air. Nilai pH yang normal bagi kehidupan patin siam adalah 7 pada skala pH 1-14 (Boyd, 1990). Oleh karena itu pengontrolan kualitas air selama budidaya sangat penting untuk dilakukan.

E. Pertumbuhan

Pertumbuhan didefinisikan sebagai penambahan ukuran baik berat maupun panjang dalam satu periode waktu tertentu (Effendie, 1997), sedangkan menurut Gusrina (2007) pertumbuhan ikan adalah perubahan panjang dan berat pada suatu individu atau populasi yang merupakan respon terhadap perubahan makanan yang tersedia. Dalam istilah sederhana, pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai penambahan panjang dan berat dalam satu waktu. Pertumbuhan dalam individu adalah bertambahnya jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis.

Hal tersebut akan terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino yang berasal dari makanan.

Laju pertumbuhan ikan ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai zat pembangun. Keseimbangan antara energi dan kadar protein sangat penting dalam laju pertumbuhan, karena apabila kebutuhan energi kurang, maka protein akan digunakan sebagai sumber energi. Pemakaian sebagian protein sebagai sumber energi ini akan menghambat pertumbuhan ikan, mengingat protein sangat berperan dalam pembentukan sel baru. Pemberian pakan yang tepat dengan kisaran nilai kalori/energi yang memenuhi persyaratan bagi pertumbuhan ikan dan dengan kandungan gizi yang lengkap akan dapat meningkatkan besarnya serapan protein ke dalam sel tubuh (Gusrina, 2007).

Patin siam merupakan salah satu ikan yang memiliki laju pertumbuhan tinggi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asyari, *dkk.*, (1997) laju pertumbuhan patin siam dalam keramba jaring apung yang diberi pakan sebesar 14% dari berat tubuh dengan kandungan protein sebesar 23% adalah 21,45% per bulan. Jika kandungan protein dalam pakan dan pengelolaan kualitas air ditingkatkan maka laju pertumbuhan ikan akan lebih baik.

F. Sintasan

Sintasan merupakan persentasi organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah organisme yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah. Sintasan benih ikan ditentukan oleh kualitas induk, kualitas telur yang dihasilkan dan kualitas air yang dijaga. Sintasan ikan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan

pakan dan jumlah pakan sesuai dengan padat tebar. Faktor lain yang sangat berpengaruh terhadap sintasan ikan adalah mortalitas (kematian). Mortalitas dapat disebabkan oleh kurangnya pakan yang diberikan, adanya *predator*, proses penuaan dan kondisi *abiotik* (Effendie, 1997).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2010 selama 56 hari bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan Politeknik Negeri Lampung.

B. Alat Dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain wadah pemeliharaan berupa akuarium berukuran 40 x 30 x 30 cm sebanyak 15 buah, penggiling pakan, oven, instalasi aerasi, timbangan digital, termometer, *Water Quality Checker*, serokan, baskom, penggaris dan alat tulis.

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Ikan Uji

Ikan uji adalah benih patin siam berasal dari pedagang ikan di kawasan Punggur, Metro. Dengan benih ikan sebanyak 150 ekor, berukuran 4-5 cm dengan berat rata-rata 2 gram.

2. Pakan Ikan

Pakan yang digunakan adalah pakan buatan yang akan dibuat dari bahan baku antara lain tepung ikan, tepung kedelai, tepung biji koro benguk, tepung jagung, minyak jagung, minyak ikan, premix dan tepung tapioka.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan A : 0% tepung biji koro benguk + 100% tepung kedelai
2. Perlakuan B : 25% tepung biji koro benguk + 75% tepung kedelai
3. Perlakuan C : 50% tepung biji koro benguk + 50% tepung kedelai
4. Perlakuan D : 75% tepung biji koro benguk + 25% tepung kedelai
5. Perlakuan E : 100% tepung biji koro benguk + 0% tepung kedelai

Pada masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Komposisi bahan-bahan baku yang akan dijadikan formulasi pakan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Bahan Baku Formulasi Pakan

Bahan Pakan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Tepung ikan	30%	30%	30%	30%	30%
Tepung biji koro benguk	0%	8,75%	17,5%	26,25%	35%
Tepung kedelai	35%	26,25%	17,5%	8,75%	0%
Tepung jagung	20%	20%	20%	20%	20%
Minyak jagung	3%	3%	3%	3%	3%
Minyak ikan	3%	3%	3%	3%	3%
Premix	2%	2%	2%	2%	2%
Tepung tapioka	7%	7%	7%	7%	7%
Jumlah	100%	100%	100%	100%	100%

Model linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

dimana :

i = Perlakuan A, B, C, D dan E

j = Ulangan 1, 2, 3

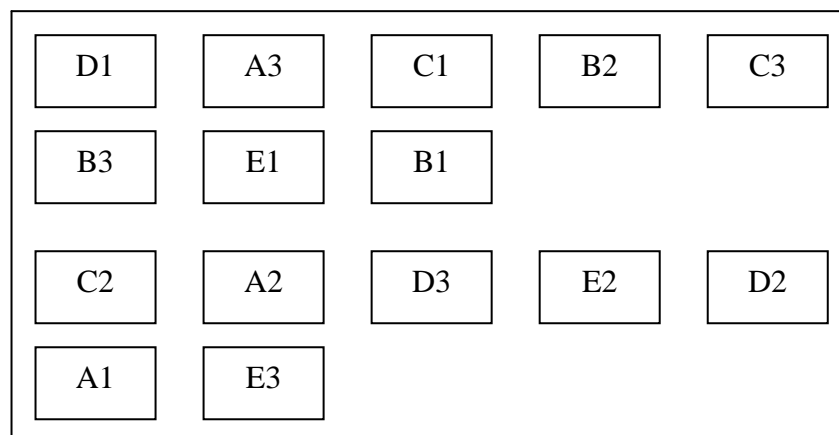
Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda ke- i terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam pada ulangan ke- j

μ = Nilai tengah pengamatan

τ_i = Pengaruh pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda ke- i terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam.

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda ke- i terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam pada ulangan ke- j

Penempatan akuarium yang dilakukan secara acak dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Penempatan Akuarium Selama Penelitian

Keterangan :

- A1 : Perlakuan A ulangan 1
- A2 : Perlakuan A ulangan 2
- A3 : Perlakuan A ulangan 3
- B1 : Perlakuan B ulangan 1
- B2 : Perlakuan B ulangan 2
- B3 : Perlakuan B ulangan 3
- C1 : Perlakuan C ulangan 1
- C2 : Perlakuan C ulangan 2
- C3 : Perlakuan C ulangan 3
- D1 : Perlakuan D ulangan 1
- D2 : Perlakuan D ulangan 2
- D3 : Perlakuan D ulangan 3
- E1 : Perlakuan E ulangan 1
- E2 : Perlakuan E ulangan 2
- E3 : Perlakuan E ulangan 3

Untuk menguji perbedaan antar perlakuan digunakan uji F pada taraf kepercayaan 95% dan akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) jika perlakuan berbeda nyata (Steel dan Torrie, 1991).

D. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan adalah persiapan tempat pemeliharaan, pembuatan tepung biji koro benguk, analisis proksimat tepung biji koro benguk, pembuatan pakan, analisis proksimat pakan dan aklimatisasi benih ikan patin siam selama 5 hari. Persiapan tempat pemeliharaan meliputi : pembersihan akuarium, pengisian air sebanyak 20 liter dan pemberian aerasi. Pembuatan tepung biji koro benguk meliputi : biji koro benguk kering direndam, dicuci hingga bersih, dikeringkan dengan oven, kemudian baru digiling. Pembuatan pakan meliputi : Semua bahan baku dicampur lalu diaduk kemudian dicetak dan selanjutnya dikeringkan sehingga menjadi pelet yang siap diberikan pada benih ikan patin siam.

2. Pelaksanaan Penelitian

Benih patin siam berukuran 4-5 cm dengan berat rata-rata 2 gram ditebar dalam akuarium yang masing-masing volumenya 20 liter sebanyak 10 ekor, atau dengan padat tebar 1 ekor/ 2 liter. Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pagi hari pukul 08.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB. Pakan yang diberikan sebanyak 5% dari berat tubuh per hari (*Bureau Fisheries and Aquatic Resources*, 2008). Selama masa pemeliharaan dilakukan sampling atau pengukuran berat benih ikan patin siam setiap 7 hari sekali.

Untuk menjaga agar kualitas air tetap baik selama masa pemeliharaan, setiap hari dilakukan pergantian air sebanyak 20% dari volume total air. Untuk mengetahui kondisi air media pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air sebanyak 3 kali yaitu pada awal, tengah, dan akhir pemeliharaan. Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, kadar oksigen terlarut, dan amonia.

3. Pengumpulan Data

Selama penelitian berlangsung parameter yang diamati adalah pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan harian, sintasan (kelangsungan hidup), efisiensi pakan, dan kualitas air media pemeliharaan.

3.1 Pertumbuhan Berat Mutlak

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

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

Wm : Pertumbuhan berat mutlak (gram)

Wt : Berat rata-rata akhir (gram)

Wo : Berat rata-rata awal (gram)

3.2 Laju Pertumbuhan Spesifik

Penentuan laju pertumbuhan spesifik di hitung dengan menggunakan rumus Guillamue dkk (2001).

$$SGR = \frac{(\ln Wt - \ln Wo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%)

Wt : Berat rata-rata ikan pada hari ke-t (gram)

Wo : Berat rata-rata ikan pada hari ke-0 (gram)

t : Waktu pemeliharaan (hari)

3.3 Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian adalah laju pertumbuhan ikan dalam kurun waktu tertentu (hari). Menurut Effendie (1997), laju pertumbuhan harian dapat dinyatakan dengan rumus :

$$GR = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan :

GR : *Growth Rate* (g/ hari)

Wt : Berat rata-rata akhir ikan (g)

Wo : Berat rata-rata awal ikan (g)

t : Lama pemeliharaan (hari)

3.4 Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan ditentukan berdasarkan selisih berat total benih ikan saat penimbangan (W_t) dan berat benih ikan yang mati (W_m) dengan berat total awal (W_o) dan dibandingkan dengan jumlah pakan (F) yang telah dihabiskan. Untuk menghitung efisiensi pakan digunakan rumus (Zonneveld, 1991) :

$$EP = \frac{[(W_t + W_m) - W_o]}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EP : Efisiensi pakan (%)

W_t : Berat total akhir (g)

W_m : Berat ikan mati (g)

W_o : Berat total awal (g)

F : Jumlah pakan yang dihabiskan (g)

3.5 Sintasan

Sintasan adalah jumlah ikan patin siam yang hidup dibandingkan dengan jumlah ikan patin siam pada saat awal tebar. Sintasan digunakan untuk mengetahui berapa besar persentase ikan yang hidup selama proses penelitian. Menurut Effendie (1997), Sintasan dapat dinyatakan dengan rumus :

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

Keterangan :

SR : Sintasan

N_t : Jumlah ikan pada akhir penelitian

N_o : Jumlah ikan pada awal penelitian

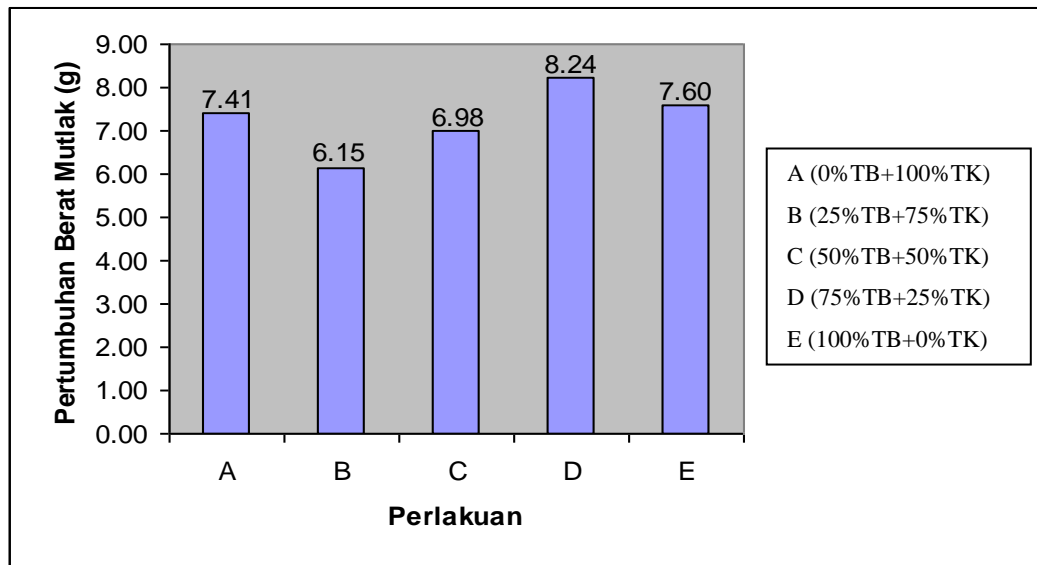
E. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam pada selang kepercayaan 95%. Apabila dalam analisis didapat hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada selang kepercayaan 95%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil analisis statistik mengenai pengaruh substitusi tepung kedelai oleh tepung biji koro benguk menunjukkan bahwa pakan perlakuan yang digunakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan patin siam (*Pangasius hyphopthalmus*) pada selang kepercayaan 95%. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan patin siam dapat dilihat pada gambar 5.



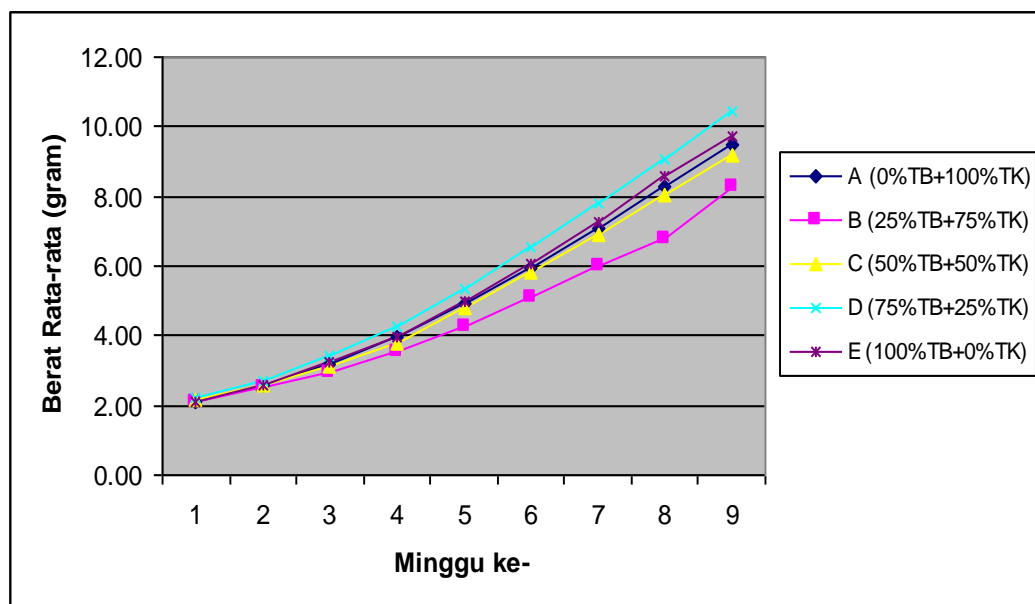
Keterangan : TB = Tepung Biji Koro Benguk
TK = Tepung Kedelai

Gambar 5. Histogram Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Patin Siam.

Pada tingkat substitusi tepung biji koro benguk sebesar 0% (perlakuan A), 25% (perlakuan B), 50% (perlakuan C), 75% (perlakuan D), dan 100% (perlakuan E) tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam selama

penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa tepung biji koro bengkok dapat digunakan untuk mensubstitusi tepung kedelai dari tingkat substitusi 25% hingga 100%.

Penggunaan komposisi tepung biji koro bengkok dan tepung kedelai yang ditunjang dengan bahan lainnya dalam formulasi pakan dapat mencukupi kebutuhan nutrisi benih ikan patin siam selama penelitian, hal ini ditandai dengan adanya penambahan berat tubuh ikan. Menurut Effendie (1997) pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai penambahan ukuran panjang atau berat ikan dalam kurun waktu tertentu yang dapat dipengaruhi pakan yang tersedia, jumlah ikan yang menggunakan pakan, suhu, umur dan ukuran ikan. Pertumbuhan rata-rata berat individu benih ikan patin siam pada tiap perlakuan meningkat seiring berjalannya waktu selama masa penelitian dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pertumbuhan Berat Benih Ikan Patin Siam Setiap Minggu Selama 56 Hari

Dari gambar 6 diketahui bahwa berat ikan patin siam terus meningkat setiap minggunya. Berat ikan patin siam pada masing-masing perlakuan setelah 56 hari berkisar antara 8,25 gram sampai 10,44 gram. Berat ikan patin siam tertinggi

adalah pada perlakuan pakan D (75%TB+25%TK), sedangkan berat terendah terdapat pada perlakuan pakan B (25%TB+75%TK).

Pertambahan berat tubuh benih ikan patin siam dalam penelitian menandakan bahwa respon penerimaan ikan terhadap pakan yang diberikan cukup baik sehingga nutrisi yang terkandung di dalam pakan dapat terserap oleh tubuh benih ikan patin siam dan digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan dan semua aktivitasnya. Menurut Lovell (1989) bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya.

Pakan yang diberikan berupa pelet perlakuan yang memiliki komposisi tepung biji koro benguk dan tepung kedelai yang berbeda menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Nilai nutrisi ikan biasanya dilihat dari komposisi gizinya seperti kandungan protein, lemak, dan karbohidrat. Untuk lebih jelasnya tentang data analisis proksimat tiap perlakuan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Data Analisis Proksimat

Parameter (%)	T. Koro Benguk ; T. Kedelai				
	0% ; 100%	25% ; 75%	50%;50%	75%; 25%	100% ; 0%
	Pakan A	Pakan B	Pakan C	Pakan D	Pakan E
Air	7,72	7,79	7,92	7,56	7,89
Abu	10,88	10,07	9,54	9,36	9,36
Protein	31,13	30,11	29,78	29,18	28,56
Lemak	7,61	8,13	9,17	8,19	7,93
Serat Kasar	3,21	3,72	3,17	4,77	4,74
Karbohidrat	39,43	40,16	40,43	40,92	41,49

(Sumber : Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung, 2010)

Berdasarkan data analisis proksimat, tepung biji koro benguk dapat mensubstitusikan tepung kedelai dalam formulasi pakan karena kandungan protein pada masing-masing perlakuan menunjukkan nilai yang hampir sama, Selain itu penggunaan

tepung biji koro benguk sebagai substitusi tepung kedelai dapat menghemat biaya pembuatan pakan. Untuk lebih jelasnya data analisis harga pakan pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Analisis Harga Pakan Pada Berbagai Perlakuan

Bahan Baku	Harga/kg (Rp)	A (Rp)	B (Rp)	C (Rp)	D (Rp)	E (Rp)
T. Ikan (30%)	10.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
T. Benguk	3.000	0	263	525	788	1050
T. Kedelai	8.000	2.800	2.100	1.400	700	0
T. Jagung (20%)	3.000	600	600	600	600	600
T. Tapioka (7%)	4.000	280	280	280	280	280
M. Ikan (3%)	15.000	450	450	450	450	450
M. Jagung (3%)	20.000	600	600	600	600	600
Premix (2%)	25.000	500	500	500	500	500
Total		8.230	7.793	7.355	6.918	6.480

Keterangan :

Pakan A = 0% Tepung biji koro benguk + 35% Tepung kedelai

Pakan B = 8,75% Tepung biji koro benguk + 26,25% Tepung kedelai

Pakan C = 17,5% Tepung biji koro benguk + 17,5% Tepung kedelai

Pakan D = 26,25% Tepung biji koro benguk + 8,75% Tepung kedelai

Pakan E = 35% Tepung biji koro benguk + 0% Tepung kedelai

Formula pakan harus tepat agar pakan yang diberikan pada ikan dapat memenuhi semua nutrisi yang dibutuhkan ikan. Watanabe (2001) menjelaskan bahwa pertumbuhan ikan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam makanan, karena protein merupakan zat makanan yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Dengan adanya pemanfaatan protein makanan maka diharapkan protein tubuh pun akan bertambah sehingga terjadi pertumbuhan dimana salah satu indikatornya ialah pertambahan berat ikan

Pertumbuhan yang baik disebabkan oleh asupan *nutrien* yang tepat yang dikonsumsi oleh ikan, terutama protein. Halver (1989) menyebutkan bahwa protein sangat penting bagi tubuh dikarenakan hampir 65-75 % berat kering tubuh

ikan merupakan protein. Ikan mengkonsumsi protein untuk memperoleh asam-asam amino yang akan digunakan untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan maupun reproduksi. Apabila terdapat kelebihan energi, maka kelebihan tersebut digunakan untuk pertumbuhan. Kebutuhan ikan akan energi diharapkan sebagian besar berasal dari komponen non-protein seperti lemak dan karbohidrat (NRC,1983).

Lemak dalam satu unit yang sama mengandung energi dua kali lipat dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Jika lemak dapat menyediakan energi untuk pemeliharaan metabolisme, maka sebagian besar protein yang dikonsumsi dapat digunakan tubuh untuk pertumbuhan dan bukan digunakan sebagai sumber energi untuk kebutuhan aktivitas.

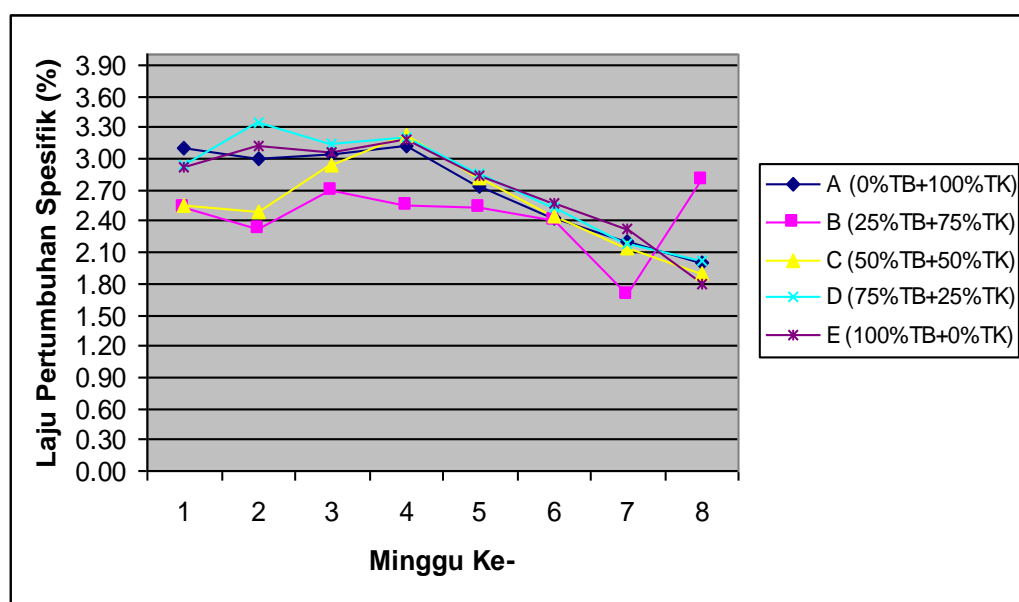
Berdasarkan Hasil pengukuran kandungan protein dan lemak pada daging ikan patin siam yang dilakukan sebelum diberi pakan perlakuan dan setelah diberi pakan perlakuan selama 56 hari menunjukkan bahwa kandungan protein dan lemak pada daging ikan patin siam mengalami kenaikan 1-2%. Hal tersebut menunjukkan bahwa protein dan lemak yang terdapat pada pakan perlakuan diserap oleh tubuh ikan patin siam. Data kandungan protein dan lemak tubuh ikan patin siam pada masing-masing perlakuan pakan dapat dilihat pada lampiran 6.

Selain protein dan lemak, karbohidrat juga berperan sebagai sumber energi. Karbohidrat dalam bentuk serat kasar tidak mudah dicerna oleh ikan, namun serat kasar dalam pakan diperlukan untuk meningkatkan gerakan peristaltik usus. Ikan karnivora biasanya membutuhkan karbohidrat sekitar 12%, sedangkan untuk omnivora kadar karbohidratnya dapat mencapai 50% (Haetami, 2004).

Ikan patin siam merupakan jenis ikan omnivora. Karbohidrat berlebihan dapat menyebabkan pencernaan dan konsumsi pakan menurun sehingga pertumbuhan ikan akan menjadi lambat. Namun dalam jumlah tertentu serat kasar diperlukan antara lain untuk membentuk gumpalan kotoran agar mudah dikeluarkan dari dalam usus (Murtidjo, 2001).

B. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik benih ikan patin siam yang tertinggi adalah pada perlakuan pakan D (75%TB+25%TK) sebesar 2,78% dan terendah pada perlakuan pakan B (25%TB+75%TK) sebesar 2,43%. Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan patin siam. Grafik laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam setiap minggunya selama 56 hari dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin Siam Setiap Minggu Selama 56 Hari

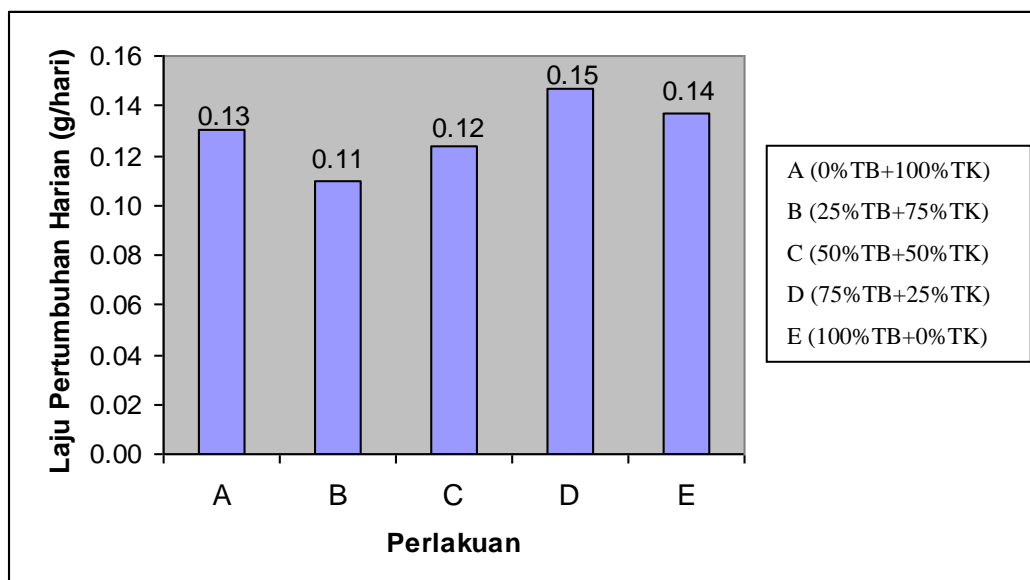
Berdasarkan grafik laju pertumbuhan spesifik di atas, rerata laju pertumbuhan benih ikan patin siam selama pemeliharaan cenderung menurun. Menurunnya laju pertumbuhan harian diduga dipengaruhi oleh serangan jamur pada minggu ke-4 yang ditandai dengan munculnya gumpalan menyerupai kapas, berwarna putih pada bagian insang sehingga peluang untuk meningkatnya pertumbuhan terganggu. Hefher (1978) dalam Mamora (2009) menyatakan bahwa laju pertumbuhan akan terhambat karena energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dipakai ikan untuk mempertahankan dirinya dari tekanan lingkungan dan kondisi yang tidak menguntungkan untuk ikan tumbuh dikarenakan terserang penyakit. Jika tekanan lingkungan, penyakit dan kualitas air yang tidak terkontrol yang terjadi tidak dapat ditolerir oleh ikan maka dalam jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan pertumbuhan terlambat dan jika telah sampai pada batas tertentu, pertumbuhan akan berhenti sama sekali.

Pakan yang dikonsumsi pertama kali akan digunakan untuk aktivitas tubuh, mengganti sel yang rusak, memelihara bentuk dan fungsi membran atau jaringan sel yang penting, dan pemeliharaan tubuh yang rusak. Apabila terdapat kelebihan energi, maka kelebihan tersebut digunakan untuk pertumbuhan.

C. Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian benih ikan patin siam yang tertinggi adalah pada perlakuan pakan D (75%TB+25%TK) sebesar 0,15 g/hari dan terendah pada perlakuan pakan B (25%TB+75%TK) sebesar 0,11 g/hari. Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung

kedelai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan patin siam. Laju pertumbuhan harian benih ikan patin siam dapat dilihat pada gambar 8.



Keterangan : TB = Tepung Biji Koro Benguk
TK = Tepung Kedelai

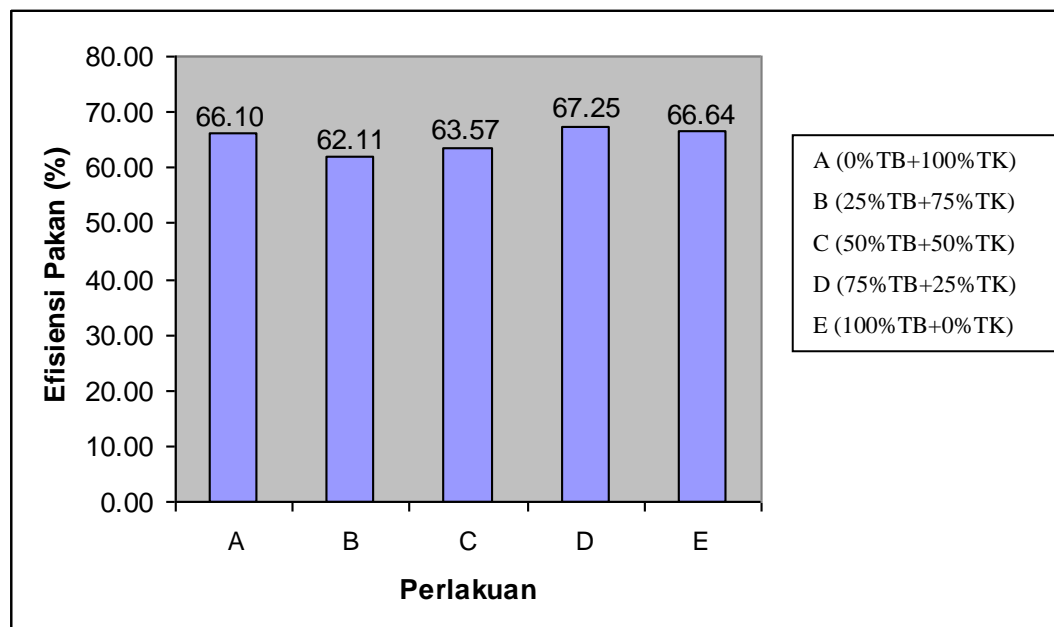
Gambar 8. Histogram Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Patin Siam

Berdasarkan data laju pertumbuhan harian yang dapat dilihat pada gambar 8. Tingkat substitusi tepung biji koro benguk sebesar 0% (perlakuan A), 25% (perlakuan B), 50% (perlakuan C), 75% (perlakuan D), dan 100% (perlakuan E) tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan benih ikan patin siam selama penelitian, hal ini berarti tepung biji koro benguk dapat digunakan untuk mensubstitusi tepung kedelai dari tingkat substitusi 25% hingga 100%. Nilai rata-rata laju pertumbuhan yang tidak berbeda ini disebabkan kandungan protein yang terdapat dalam pakan pada berbagai perlakuan yaitu pakan A (31,13%), B (30,11%), C (29,78%), D (29,18%), dan E (28,56%) dapat memenuhi kebutuhan protein bagi benih ikan patin siam. Menurut Efendi (2006), benih ikan patin siam membutuhkan protein optimum sebesar 25-30% bagi pertumbuhannya.

Kandungan protein dalam pakan perlakuan menurun seiring dengan peningkatan substitusi tepung biji koro benguk, namun demikian kandungan protein tepung biji koro benguk yang cukup tinggi yaitu sebesar 30,29% telah mampu mensubstitusi tepung kedelai.

D. Efisiensi Pakan

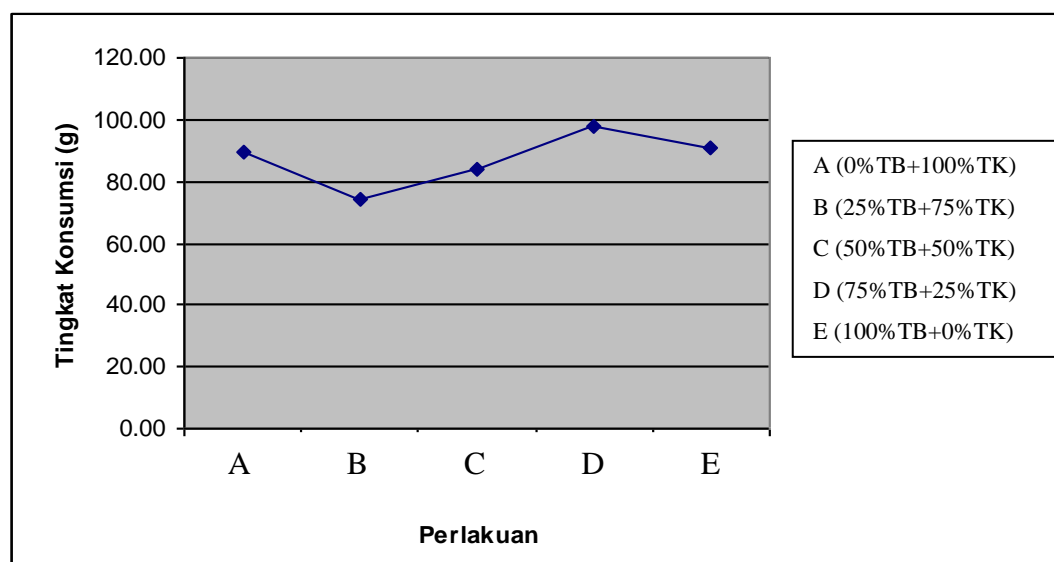
Tingkat efisiensi pemberian pakan benih ikan patin siam tertinggi terdapat pada perlakuan pakan D (75%TB+25%TK) sebesar 67,25% dan terendah pada perlakuan pakan B (25%TK+75%TK) sebesar 62,11%. Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pakan yang diberikan pada benih ikan patin siam. Tingkat efisiensi pemberian pakan benih ikan patin siam dapat dilihat pada gambar 9.



Keterangan : TB = Tepung Biji Koro Benguk
TK = Tepung Kedelai

Gambar 9. Histogram Efisiensi Pakan Benih Ikan Patin Siam

Efisiensi pakan didapatkan dari hasil perbandingan antara pertambahan berat tubuh dengan jumlah pakan yang dihabiskan selama masa pemeliharaan. Jumlah pakan yang dihabiskan merupakan tingkat konsumsi pakan. Nilai tingkat konsumsi pakan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 10.



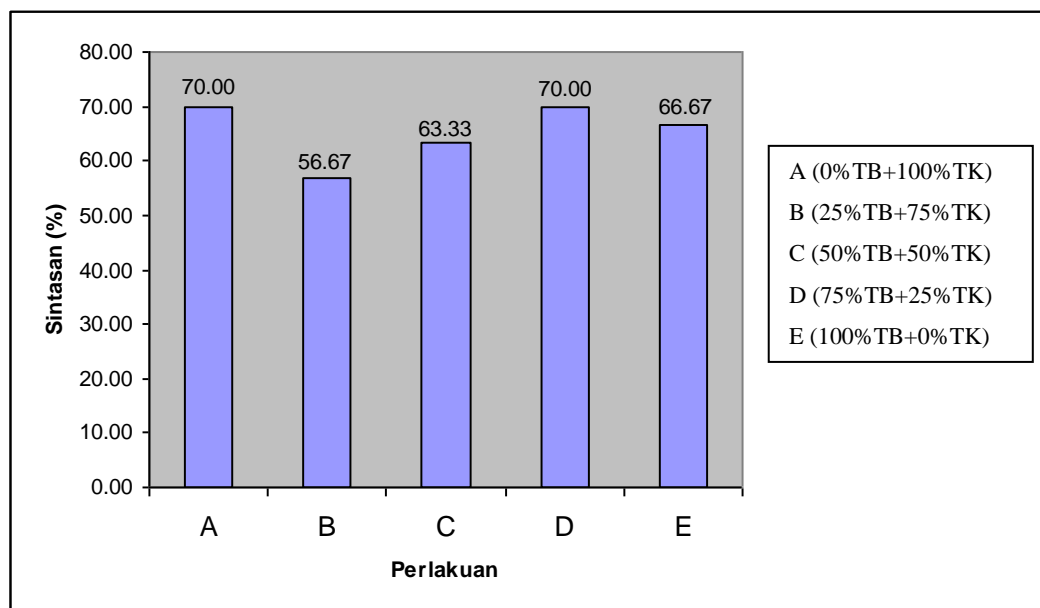
Keterangan : TB = Tepung Biji Koro Benguk
TK = Tepung Kedelai

Gambar 10. Grafik Tingkat Konsumsi Pakan

Nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan karena semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin besar pertambahan berat tubuh ikan dan semakin besar nilai efisiensi pakan. Djajasewaka (1986) menyatakan bahwa nilai efisiensi pakan berbanding terbalik dengan konversi pakan dan berbanding lurus dengan pertambahan berat tubuh ikan, sehingga semakin tinggi nilai Efisiensi pakan maka nilai koversi pakan semakin rendah sehingga ikan semakin efisien memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan. Nilai efisiensi pakan pada berbagai perlakuan selama penelitian memperlihatkan bahwa substitusi tepung kedelai oleh tepung biji koro benguk pada benih ikan patin siam selama penelitian tidak berbeda nyata, hal tersebut berarti tepung biji koro benguk dapat digunakan untuk mensubstitusi tepung kedelai.

E. Sintasan

Sintasan benih ikan patin siam tertinggi terdapat pada perlakuan pakan A (0%TB+100%TK) dan D (75%TB+25%TK) yaitu sebesar 70% dan terendah pada perlakuan pakan B (25%TK+75%TK) sebesar 56,67%. Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan dengan persentase tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap sintasan pada benih ikan patin siam. Sintasan benih ikan patin siam selama pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 11.



Keterangan : TB = Tepung Biji Koro Benguk
TK = Tepung Kedelai

Gambar 11. Histogram Sintasan Benih Ikan Patin Siam

Sintasan merupakan persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah organisme yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah. Sintasan ikan terutama pada stadia benih sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan, jumlah pakan sesuai dengan padat tebar. Faktor lain sangat berpengaruh

terhadap sintasan ikan adalah mortalitas (kematian). Mortalitas dapat disebabkan kurangnya pakan diberikan, predator dan proses penuaan (Effendie, 1997).

Berdasarkan pada hasil sampling akhir penelitian selama 56 hari, dihasilkan sintasan semua perlakuan rata-rata 56,67-70,00%. Hasil data sintasan benih ikan patin siam yang diperoleh, maka didapat grafik sintasan seperti yang disajikan pada gambar 11.

Sintasan ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas air media pemeliharaan. Bila kualitas air kurang baik dapat menyebabkan ikan lemah, nafsu makan menurun, dan mudah terserang penyakit. Kualitas air menurut Effendi (2003) ialah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter dalam penelitian ini adalah suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia Untuk lebih jelas dalam parameter kualitas air disajikan pada tabel 7.

Rendahnya sintasan bukan akibat kebutuhan ikan akan protein kurang tercukupi tetapi diakibatkan karena serangan penyakit yang bisa disebabkan kualitas air ataupun kebersihan lingkungan yang kurang baik. Jika hal tersebut berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan kematian pada ikan (NRC, 1993).

F. Kualitas Air

Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam batas kelayakan bagi kehidupan benih ikan patin siam. Namun, untuk amonia selama pemeliharaan melebihi batas kelayakan bagi kehidupan benih ikan patin siam. Nilai amonia meningkat seiring

dengan meningkatnya akumulasi dari hasil buangan metabolisme. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Pengamatan Kualitas Air

Perlakuan	pH	Suhu (°C)	DO (mg/l)	Amonia (mg/l)
A	7,17-7,56	27,4-28,5	3,1-5,6	0,03-0,14
B	7,12-7,56	27,4-28,6	3,0-5,3	0,02-0,13
C	7,19-7,58	27,3-28,5	3,1-5,5	0,02-0,12
D	7,22-7,49	27,5-28,5	3,0-5,0	0,04-0,14
E	7,15-7,52	27,3-28,4	3,1-5,4	0,03-0,12

Keterangan :

A = Perlakuan pakan 0% TB+100% TK

B = Perlakuan pakan 25% TB+75% TK

C = Perlakuan pakan 50% TB+50% TK

D = Perlakuan pakan 75% TB+25% TK

E = Perlakuan pakan 100% TB+0% TK

TB = Tepung Biji Koro Benguk

TK = Tepung Kedelai

Selama masa pemeliharaan, kematian ikan dipengaruhi oleh kualitas air dalam akuarium. Berdasarkan pengamatan kualitas air, didapatkan konsentrasi amonia yang cukup tinggi yang mencapai 0,14 (mg/l). Boyd (1990) menyatakan bahwa konsentrasi amonia sebesar 0,12 (mg/l) dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan, kerusakan pada insang, meningkatnya konsumsi oksigen pada jaringan, dan mengurangi kemampuan pengikatan oksigen dalam darah. Konsentrasi amonia selama pemeliharaan yang mencapai 0,14 (mg/l), sesuai dengan pernyataan Boyd bahwa nilai konsentrasi amonia sebesar 0,12 mg/l dapat menyebabkan kematian.

Menurut Boyd (1990), kelarutan oksigen merupakan faktor pembatas dalam budidaya ikan intensif. Kandungan oksigen selama pemeliharaan berkisar 3,0 mg/l -5,6 mg/l. Nilai oksigen 3 mg/l merupakan kisaran oksigen yang masih dapat ditoleransi oleh ikan. Namun, nilai kelarutan oksigen tersebut tidak semua ikan dapat memanfaatkan dengan cukup. Kekurangan oksigen ini juga dikarenakan

semakin meningkatnya konsentrasi amonia dalam wadah pemeliharaan sehingga kebutuhan oksigen juga meningkat.

Dalam budidaya ikan, kualitas air merupakan faktor yang menentukan keberhasilan suatu usaha budidaya. Dari hasil pengukuran kualitas air terlihat bahwa nilai kualitas air mengalami perubahan seiring dengan waktu pemeliharaan. Dari penelitian ini suhu berkisar 27,3 °C sampai 28,5 °C. Boyd (1990), menyatakan ikan tropis dan subtropis tidak tumbuh dengan baik saat temperatur air dibawah 26 °C atau 28 °C dan saat temperatur dibawah 10 °C atau 15 °C akan menimbulkan kematian. Fluktuasi suhu air sangat kecil, berkisar antara 1 °C sehingga tidak mengganggu proses metabolisme ikan. Menurut Effendi (2003), perubahan suhu melebihi 3 sampai 4 °C akan menyebabkan perubahan metabolisme yang mengakibatkan kejutan suhu, meningkatkan toksisitas kontaminan yang terlarut, menurunkan DO, dan kematian pada ikan. Dengan demikian, suhu dan fluktuasi suhu pada penelitian ini dalam kisaran yang optimal untuk kehidupan ikan patin siam.

Menurut Sularto, *et al* (2007), pH yang cocok untuk ikan patin siam berkisar 6 sampai 8,5. Dalam penelitian ini nilai pH berkisar 7,12 sampai 7,58 yang berarti masih sesuai dan cocok untuk kehidupan ikan patin siam. Dalam budidaya intensif, amonia merupakan faktor pembatas dan bersifat racun terhadap ikan. Seiring dengan waktu pemeliharaan kadar amonia yang terdapat pada masing-masing wadah meningkat. Persentase amonia bebas meningkat dengan meningkatnya nilai pH dan suhu perairan, apabila konsentrasinya tinggi dapat mempengaruhi kehidupan ikan (Boyd, 1990).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Tepung biji koro benguk dapat digunakan untuk mensubstitusi tepung kedelai pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam.
2. Tingkat substitusi penggunaan tepung biji koro benguk sebagai sumber protein pengganti tepung kedelai yang terbaik adalah dengan tingkat substitusi sebesar 75% tepung biji koro benguk + 25 % tepung kedelai.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas maka dapat disarankan :

1. Bagi pengusaha pakan ikan untuk menggunakan tepung biji koro benguk sebagai substitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan ikan patin siam karena dapat menghemat biaya hingga Rp.1750/kg pakan.
2. Bagi penelitian selanjutnya sebaiknya dipasang *heater* selama masa pemeliharaan ikan patin siam agar suhu dapat dikontrol secara optimal terutama apabila terjadi perubahan cuaca yang ekstrim.

DAFTAR PUSTAKA

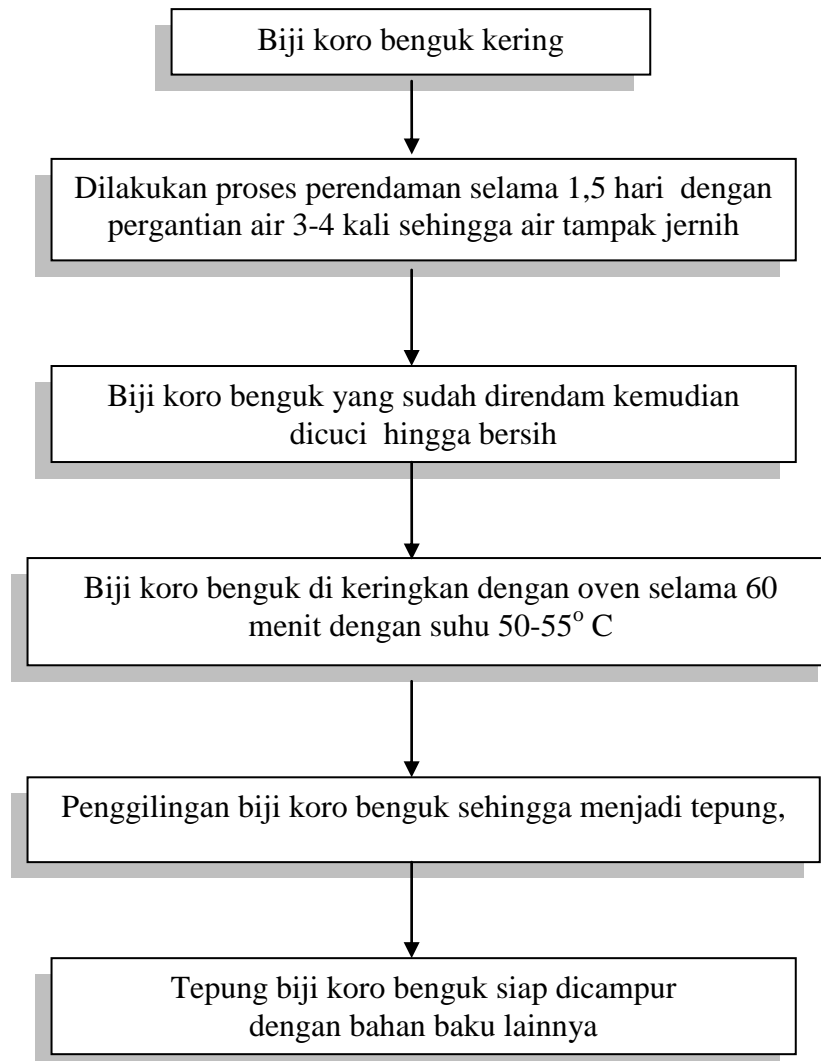
- Adelina. 1999. *Pengaruh Pakan dengan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (C. macropomum)*. Tesis Pascasarjana : Institut Pertanian Bogor.
- Afrianto, E. dan Liviawaty, E. 2005. *Pakan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 148 hal
- Arie, U. 2009. *Panen Bawal 40 Hari*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Asyari., Arifin, Z., dan Utomo, J. 1997. Pembesaran Ikan Patin (pangasius pangasius) Dalam Keramba di Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. III, No. 2*.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Elseiver Scientific Publishing Company. New York.
- Bureau Fiseheries and Aquatic Resources. 2008. *Culture of Pangasius spp*. Departement of Agriculture. Tuguegarao City. Republik of Phillipines.
- Djajasewaka, H. 1986. *Pakan Ikan*. Cetakan ke-1. Yasaguna, Jakarta. 47 hlm.
- Efendi, P. 2006. *Pakan Ikan Patin*. Hidayat Lampung. Trubus : Jakarta
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 159 hal.
- Fbc Perikanan. 2009. Ikan-patin 1. Diakses dari www.fbc.perikanan-diy.info/home pada Tanggal 3 Maret 2010.
- Gandjar, I., 1977. *Fermentasi biji Mucuna pruriens DC dan pengaruhnya terhadap kualitas protein*. Disertasi Doktor Dalam Ilmu Pasti dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung.

- Guillamue, J., Kaushik, S., dan Bergot, P., Metailler, R. 2001. *Nutrition and Feeding Fish and Crustacean UK*. Praxis Publishing. 408 p.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 355 hal.
- Haetami, K. 2004. Evaluasi Daya Cerna Pakan Limbah Azola Pada Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*). Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan : Universitas Padjajaran. Dikutip dari http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/04/evaluasi_daya_cerna_pakan_limbah_azola_pada_ikan_bawal.pdf pada Tanggal 20 Januari 2010
- Handajani, S. 2008. *Peningkatan Gizi Masyarakat*. Widyakarya Nasional Pangan Dan Gizi. Jakarta.
- Halver, J. E. 1989. *Fish Nutrition. Third Edition*. Academic Press. United States Of America.
- Hepher. B. 1978. *Nutrition of Fishes*. England : Cambridge University Press.
- Jobling, M. 1994. *Fish bioenergetics*. Chapman and Hall, London. 309 pp.
- Kordi, G. H. K. 2005. *Budidaya Ikan Patin*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Lovell, R. T. 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. An AVI Book. Van Nostrand Reinhold. Auburn University, New York. 217 hlm.
- Mamora, A. M. 2009. *Efisiensi Pakan Serta Kinerja Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (C. macropomum) dengan Pemberian Pakan Berbasis MBM dan Pakan Komersil*. Skripsi Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan : Institut Pertanian Bogor.
- Mudjimani, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 hal.
- Murtidjo, B. A. 2001. *Pedoman Meramu Pakan Ikan*. Kanisius : Yogyakarta.
- National Research Council. 1983. *Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes*. National Academy of Science Press, Washington D.C. 102 pp.
- National Research Council. 1993. *Nutrient requirements of fish*. National Academic of Science, Washington, D.C. 115 pp.
- Nugraha, S. 2006. Perkembangan Konsumsi Protein Hewani Di Indonesia. Dikutip dari <http://www.eBook Search Queen/ Protein - Hewani - Indonesia.pdf> pada Tanggal 18 Januari 2010.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius : Yogyakarta.

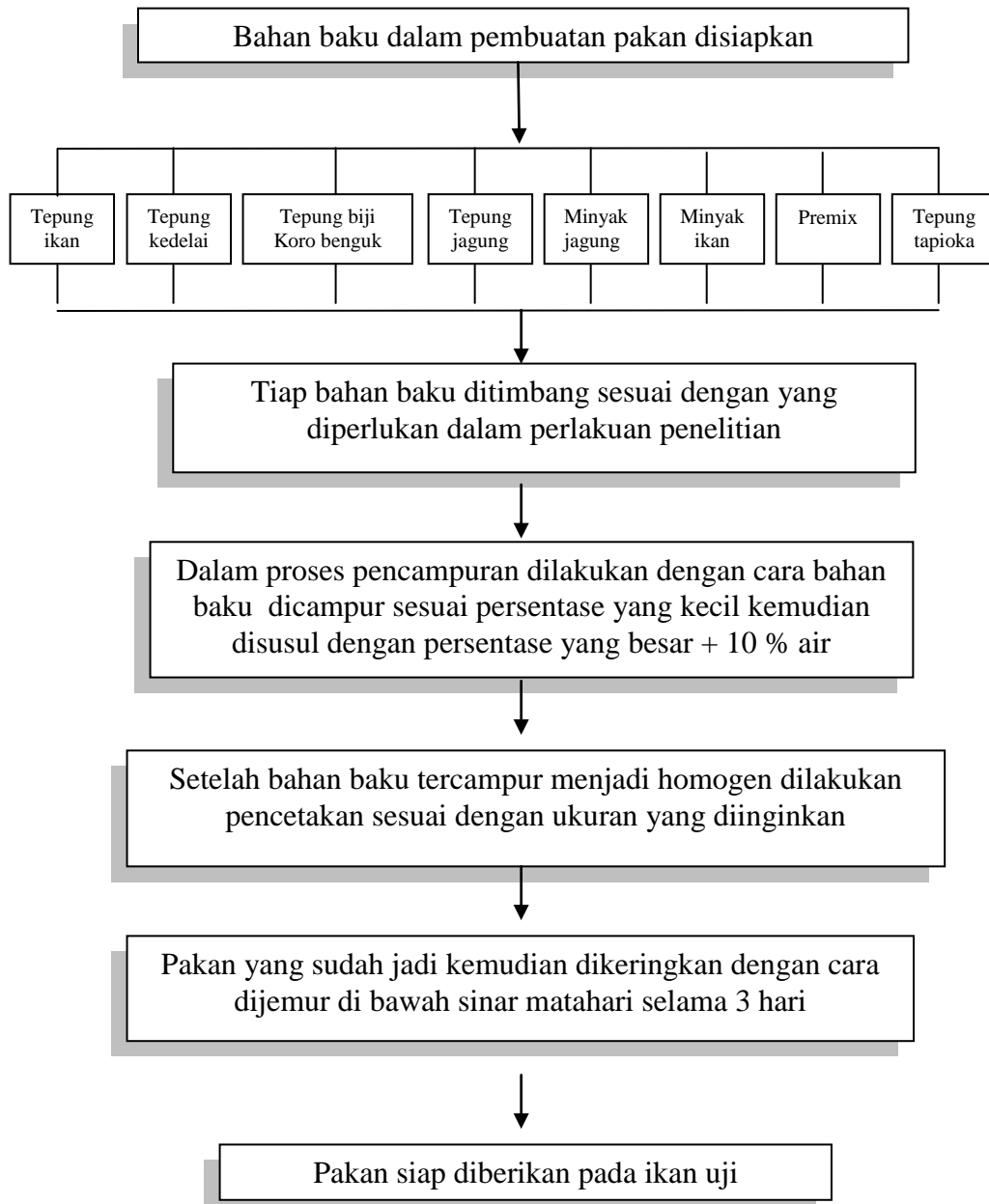
- Plantamour. 2010. Situs Dunia Tumbuhan. Diakses dari <http://www.plantamor.com/index.php?plant=871> pada Tanggal 3 Maret 2010.
- Prihatman, K. 2000. *Budidaya Ikan Patin (Pangasius spp)*. Sumber : www.ristek.go.id. pada tanggal 30 Mei 2009.
- Puentes, R. 2002. *Preface In Food and Feed from Mucuna : Current Uses and the Way Forward Proc. Of an International Workshop*. CIDICCO. Africa:7-8.
- Retnaningsih, C., Zuheld-Noor, dan Marsono, Y. 2001. Sifat Hipoglisemik Pakan Tinggi Protein Kedelai Pada Model Diabetik Induksi Alloxsan. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan, Vol. XII, No. 2*.
- Sitompul, S. 2004. *Analisis Asam Amino Dalam Tepung Ikan Dan Tepung Kedelai*. Buletin Teknik Pertanian Vol. 9 Nomor 1.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. P.T Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sularto, Hafsaridewi , R., dan Tahapari, E. 2007. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Pasupati*. LRPTBPAT Sukamandi. Subang-Jawa Barat.
- Sunarma, A. 2007. *Panduan Singkat Teknik Pembenihan Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. BBPBAT. Sukabumi.
- Sunaryo. 2009. *Performas Itik Pejantan Tegal Akibat Pemberian Ransum Yang Mengandung Berbagai Hasil Olahan Koro Benguk (Mucuna Pruriens Var Utilis)*. UPT Perpustakaan Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Susanto dan Amri. 2002. *Budidaya Ikan Patin*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Watanabe, T. 2001. *Fish Nutrition and Marine Culture*. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries
- Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulijarni, S. N., And R.F maligalig. 1996. *Mucuna pruriens (L) DC. cv.Group Utilis. Prosea handbooks no. 11, Auxiliary plants*. Prose/Bogor. Wageningen. The Netherlands. Pp.199-203.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman and J. H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia. Jakarta. 318 hal.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pembuatan Tepung Biji Koro Benguk



Lampiran 2. Proses Pembuatan Pakan Ikan



Lampiran 3. Data Pertumbuhan Berat Benih Ikan Patin Setiap Minggu Selama 56 Hari

Perlakuan	Periode/Minggu ke-								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	1.97	2.48	3.14	3.85	4.81	5.84	6.90	8.03	9.27
A2	2.07	2.53	3.18	3.92	4.86	5.82	6.85	7.94	9.04
A3	2.23	2.78	3.29	4.12	5.13	6.25	7.49	8.80	10.19
Rata-rata	2.09	2.60	3.20	3.96	4.93	5.97	7.08	8.26	9.50
B1	2.36	2.67	3.01	3.43	3.89	4.43	5.08	5.98	7.18
B2	2.03	2.64	3.27	4.13	5.17	6.30	7.56	8.81	10.12
B3	1.92	2.22	2.58	3.14	3.73	4.54	5.44	5.56	7.46
Rata-rata	2.10	2.51	2.95	3.57	4.26	5.09	6.03	6.78	8.25
C1	2.13	2.55	3.01	3.83	4.85	5.88	6.94	8.07	9.18
C2	2.38	2.83	3.32	4.01	4.91	5.93	7.01	8.10	9.31
C3	2.01	2.42	2.96	3.58	4.56	5.64	6.75	7.87	8.97
Rata-rata	2.17	2.60	3.10	3.81	4.77	5.82	6.90	8.01	9.15
D1	2.28	2.79	3.48	4.32	5.36	6.51	7.79	9.08	10.48
D2	2.06	2.53	3.24	4.08	5.18	6.42	7.65	8.91	10.21
D3	2.26	2.79	3.53	4.38	5.46	6.62	7.89	9.20	10.62
Rata-rata	2.20	2.70	3.42	4.26	5.33	6.52	7.78	9.06	10.44
E1	2.04	2.51	3.14	3.98	5.03	6.15	7.38	8.69	9.83
E2	2.09	2.63	3.28	4.03	5.06	6.22	7.43	8.72	9.76
E3	2.20	2.62	3.24	3.96	4.87	5.88	7.03	8.29	9.54
Rata-rata	2.11	2.59	3.22	3.99	4.99	6.08	7.28	8.57	9.71

Lampiran 4. Data Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin Setiap Minggu Selama 56 Hari

Perlakuan	Perode/Minggu ke-								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	1.97	2.48	3.14	3.85	4.81	5.84	6.90	8.03	9.27
A2	2.07	2.53	3.18	3.92	4.86	5.82	6.85	7.94	9.04
A3	2.23	2.78	3.29	4.12	5.13	6.25	7.49	8.80	10.19
Rata-rata	2.09	2.60	3.20	3.96	4.93	5.97	7.08	8.26	9.50
(ln wt - wo)/t x 100%		3.10	3.00	3.04	3.13	2.72	2.44	2.20	2.00
B1	2.36	2.67	3.01	3.43	3.89	4.43	5.08	5.98	7.18
B2	2.03	2.64	3.27	4.13	5.17	6.30	7.56	8.81	10.12
B3	1.92	2.22	2.58	3.14	3.73	4.54	5.44	5.56	7.46
Rata-rata	2.10	2.51	2.95	3.57	4.26	5.09	6.03	6.78	8.25
(ln wt - wo)/t x 100%		2.53	2.32	2.70	2.55	2.53	2.41	1.69	2.80
C1	2.13	2.55	3.01	3.83	4.85	5.88	6.94	8.07	9.18
C2	2.38	2.83	3.32	4.01	4.91	5.93	7.01	8.10	9.31
C3	2.01	2.42	2.96	3.58	4.56	5.64	6.75	7.87	8.97
Rata-rata	2.17	2.60	3.10	3.81	4.77	5.82	6.90	8.01	9.15
(ln wt - wo)/t x 100%		2.56	2.50	2.95	3.23	2.82	2.44	2.14	1.90
D1	2.28	2.79	3.48	4.32	5.36	6.51	7.79	9.08	10.48
D2	2.06	2.53	3.24	4.08	5.18	6.42	7.65	8.91	10.21
D3	2.26	2.79	3.53	4.38	5.46	6.62	7.89	9.20	10.62
Rata-rata	2.20	2.70	3.42	4.26	5.33	6.52	7.78	9.06	10.44
(ln wt - wo)/t x 100%		2.94	3.35	3.15	3.21	2.86	2.53	2.19	2.02
E1	2.04	2.51	3.14	3.98	5.03	6.15	7.38	8.69	9.83
E2	2.09	2.63	3.28	4.03	5.06	6.22	7.43	8.72	9.76
E3	2.20	2.62	3.24	3.96	4.87	5.88	7.03	8.29	9.54
Rata-rata	2.11	2.59	3.22	3.99	4.99	6.08	7.28	8.57	9.71
(ln wt - wo)/t x 100%		2.91	3.13	3.06	3.19	2.84	2.57	2.32	1.79

Lampiran 5. Data Tingkat Konsumsi Pakan Dan Efisiensi Pakan

Perlakuan	Pakan yang diberikan (g)	Sisa pakan (g)	Tingkat Konsumsi (F)	(Wt+D)-Wo	EP (%)
A1	102.87	16.68	86.19	58.16	67.48
A2	107.39	17.54	89.85	58.55	65.16
A3	109.73	16.46	93.27	61.25	65.67
Rata-rata	106.66	16.89	89.77	59.32	66.10
B1	86.70	13.00	73.70	38.79	52.63
B2	96.56	14.48	82.08	57.98	70.64
B3	79.67	12.80	66.87	42.16	63.05
Rata-rata	87.64	13.43	74.22	46.31	62.11
C1	94.03	14.10	79.93	51.28	64.16
C2	103.43	15.51	87.92	53.98	61.40
C3	98.22	14.73	83.49	54.39	65.15
Rata-rata	98.56	14.78	83.78	53.22	63.57
D1	104.92	16.74	88.18	59.53	67.51
D2	115.22	17.28	97.94	66.53	67.93
D3	127.40	19.11	108.29	71.8	66.30
Rata-rata	115.85	17.71	98.14	65.95	67.25
E1	108.23	16.23	92.00	62.64	68.09
E2	103.18	14.23	88.95	59.71	67.13
E3	108.17	16.22	91.95	59.49	64.70
Rata-rata	106.53	15.56	90.97	60.61	66.64

Lampiran 6. Data Kandungan Protein Dan Lemak Tubuh Ikan Patin Siam

Perlakuan	Protein (%)		Lemak (%)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
A	13.77	14.46	2.47	3.75
B	13.77	14.39	2.47	3.60
C	13.77	14.58	2.47	3.43
D	13.77	14.74	2.47	3.65
E	13.77	13.53	2.47	3.34

(Sumber : *Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung, 2010*)

Lampiran 7. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	7.30	6.97	7.96	22.23	7.41
B	4.82	8.09	5.54	18.45	6.15
C	7.05	6.93	6.96	20.94	6.98
D	8.20	8.15	8.36	24.71	8.24
E	7.79	7.67	7.34	22.80	7.60
Total	35.16	37.81	36.16	109.13	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y_{..}^2}{t \cdot r} \\
 &= \frac{109,13^2}{5 \cdot 3} \\
 &= 793,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= 807,71 - 793,96 \\
 &= 13,76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum Y_{.j}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{2403,48}{3} - 793,96 \\
 &= 7,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 13,76 - 7,20 \\
 &= 6,56
 \end{aligned}$$

$$KTP = \frac{JKP}{t - 1} = \frac{7,20}{5 - 1} = 1,80$$

$$KTG = \frac{JKG}{r(t - 1)} = \frac{6,56}{5(3 - 1)} = 0,66$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1,80}{0,66} = 2,75$$

Tabel SK 95%

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	4	7,20	1,80	2,75	3,84
Galat	10	6,56	0,66		
Total	14	13,76			

$F_{hit} < F_{tab}$ maka perlakuan tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan patin siam pada SK 95 %.

Lampiran 8. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	2.76	2.63	2.71	8.10	2.70
B	1.99	2.87	2.42	7.28	2.43
C	2.61	2.44	2.67	7.72	2.57
D	2.72	2.86	2.76	8.34	2.78
E	2.81	2.75	2.62	8.18	2.73
Total	12.89	13.55	13.18	39.62	

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{Y_{..}^2}{t \cdot r} \\ &= \frac{39,62^2}{5 \cdot 3} \\ &= 104,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 105,35 - 104,65 \\ &= 0,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{Y_{.j}^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{314,67}{3} - 104,64 \\ &= 0,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,70 - 0,24 \\ &= 0,45 \end{aligned}$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{t - 1} = \frac{0,24}{5 - 1} = 0,06$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{r(t - 1)} = \frac{0,45}{5(3 - 1)} = 0,05$$

$$\text{F hit} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{0,06}{0,05} = 1,33$$

Tabel SK 95%

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	4	0,24	0,06	1,33	3,84
Galat	10	0,45	0,05		
Total	14	0,69			

F hit < F tab maka perlakuan tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan patin siam pada SK 95 %.

Lampiran 9. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	0.13	0.12	0.14	0.39	0.13
B	0.09	0.14	0.10	0.33	0.11
C	0.13	0.12	0.12	0.37	0.12
D	0.15	0.14	0.15	0.44	0.15
E	0.14	0.14	0.13	0.41	0.14
Total	0.64	0.66	0.64	1.94	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y_{..}^2}{t.r} \\
 &= \frac{1,94^2}{5.3} \\
 &= 0,2509
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= Y_{ij}^2 - FK \\
 &= 0,255 - 0,2509 \\
 &= 0,0041
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{Y_{.j}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{0,7596}{3} - 0,2509 \\
 &= 0,0023
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 0,0041 - 0,0023 \\
 &= 0,0018
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,0023}{5-1} = 0,0006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{r(t-1)} = \frac{0,0018}{5(3-1)} = 0,0002
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hit} &= \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,0006}{0,0002} = 3,19
 \end{aligned}$$

Tabel SK 95%

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	4	0,0023	0,0006	3,19	3,84
Galat	10	0,0018	0,0002		
Total	14	0,0041			

$F_{hit} < F_{tab}$ maka perlakuan tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan patin siam pada SK 95 %.

Lampiran 10. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Efisiensi Pakan Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	67.48	65.16	65.67	198.31	66.10
B	52.63	70.64	63.05	186.32	62.11
C	64.16	61.40	65.14	190.70	63.57
D	67.51	67.93	66.30	201.74	67.25
E	68.09	67.13	64.70	199.92	66.64
Total	319.87	332.26	324.86	976.99	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y_{..}^2}{t \cdot r} \\
 &= \frac{976,99^2}{5 \cdot 3} \\
 &= 63633,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= Y_{ij}^2 - FK \\
 &= 63873,39 - 63633,96 \\
 &= 239,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{Y_{.j}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{191075,52}{3} - 63633,96 \\
 &= 57,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 239,43 - 57,88 \\
 &= 181,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{t-1} = \frac{57,88}{5-1} = 14,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{r(t-1)} = \frac{181,55}{5(3-1)} = 18,16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hit} &= \frac{KTP}{KTG} = \frac{14,47}{18,16} = 0,80
 \end{aligned}$$

Tabel SK 95%

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	4	57,88	14,47	0,80	3,84
Galat	10	181,55	18,16		
Total	14	239,43			

$F_{hit} < F_{tab}$ maka perlakuan tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pakan benih ikan patin siam pada SK 95 %.

Lampiran 11. Tabel RAL Dan Analisis Ragam Sintasan Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	70.00	70.00	70.00	210.00	70.00
B	60.00	50.00	60.00	170.00	56.67
C	60.00	60.00	70.00	190.00	63.33
D	60.00	70.00	80.00	210.00	70.00
E	70.00	60.00	70.00	200.00	66.67
Total	320.00	310.00	350.00	980.00	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y_{..}^2}{t.r} \\
 &= \frac{980,00^2}{5.3} \\
 &= 64026,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= Y_{ij}^2 - FK \\
 &= 64800 - 64026,67 \\
 &= 773,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{Y_{.j}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{193200}{3} - 64026,67 \\
 &= 373,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 773,33 - 373,33 \\
 &= 400,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{t-1} = \frac{373,33}{5-1} = 93,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{r(t-1)} = \frac{400,00}{5(3-1)} = 40,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ hit} &= \frac{KTP}{KTG} = \frac{93,33}{40,00} = 2,33
 \end{aligned}$$

Tabel SK 95%

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab
Perlakuan	4	373,33	93,33	2,33	3,84
Galat	10	400,00	40,00		
Total	14	773,33			

F hit < F tab maka perlakuan tepung biji koro benguk yang berbeda sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap sintasan benih ikan patin siam pada SK 95 %.

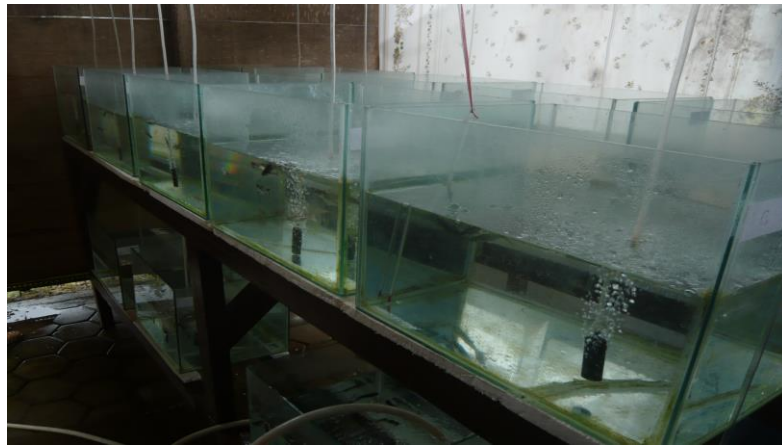
Lampiran 12. Data Pengamatan Kualitas Air Setiap Sampling

Perlakuan	pH			Suhu ($^{\circ}$ C)			DO (mg/l)			Amonia (mg/l)		
	Sampling ke-			Sampling ke-			Sampling ke-			Sampling ke-		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A1	7.21	7.17	7.52	28.40	27.60	27.80	3.10	4.70	5.60	0.05	0.10	0.14
A2	7.48	7.52	7.32	28.50	27.60	27.70	4.50	3.10	5.50	0.03	0.08	0.11
A3	7.29	7.56	7.36	28.40	27.40	27.50	5.30	3.10	5.20	0.03	0.08	0.13
Rata-rata	7.33	7.42	7.40	28.43	27.53	27.67	4.30	3.63	5.43	0.04	0.09	0.13
B1	7.34	7.56	7.30	28.30	27.50	27.60	5.30	3.00	5.10	0.03	0.11	0.13
B2	7.12	7.34	7.56	28.30	27.50	27.60	3.10	5.30	4.80	0.04	0.07	0.10
B3	7.41	7.21	7.55	28.60	27.40	27.60	4.60	5.00	3.10	0.02	0.08	0.10
Rata-rata	7.29	7.37	7.47	28.40	27.47	27.60	4.33	4.43	4.33	0.03	0.09	0.11
C1	7.25	7.40	7.49	28.50	27.40	27.40	5.30	3.10	5.00	0.06	0.10	0.12
C2	7.54	7.35	7.58	28.20	27.30	27.40	5.40	5.20	3.20	0.03	0.10	0.11
C3	7.32	7.50	7.19	28.40	27.60	27.60	3.10	5.50	5.30	0.02	0.08	0.10
Rata-rata	7.37	7.42	7.42	28.37	27.43	27.47	4.60	4.60	4.50	0.04	0.09	0.11
D1	7.39	7.44	7.41	28.50	7.44	27.60	5.00	4.80	3.10	0.04	0.10	0.10
D2	7.22	7.49	7.38	28.40	7.49	27.80	4.70	3.00	5.00	0.09	0.11	0.14
D3	7.42	7.46	7.26	28.50	7.46	27.80	4.60	5.00	3.20	0.05	0.13	0.12
Rata-rata	7.34	7.46	7.35	28.47	7.46	27.73	4.77	4.27	3.77	0.06	0.11	0.12
E1	7.15	7.51	7.27	28.30	7.51	27.70	5.40	3.20	3.80	0.04	0.10	0.12
E2	7.36	7.21	7.48	28.40	7.21	27.80	4.60	5.40	3.10	0.03	0.08	0.12
E3	7.32	7.52	7.31	28.40	7.52	27.80	3.10	5.30	4.90	0.05	0.08	0.11
Rata-rata	7.28	7.41	7.35	28.37	7.41	27.77	4.37	4.63	3.93	0.04	0.09	0.12

Lampiran 13. Dokumentasi Pengolahan Biji Koro Benguk Menjadi Tepung



Lampiran 14. Kegiatan Selama Penelitian



Pemeliharaan benih ikan patin siam selama 56 hari



Kegiatan pengukuran kualitas air



Kegiatan pengukuran berat benih ikan patin