

**PEMANFAATAN FERMENTASI
DAUN SINGKONG (*Manihot utilisima* Pohl.) DALAM PAKAN
BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN GURAMI (*Osphronemus
gouramy* Lac.)**

Rahmad Danu¹), Adelina²), Benny Heltonika²)

**Nutrition Labolatory
Email: Rahmaddanu93@gmail.com**

ABSTRACT

Penelitian ini dilaksanakan pada 1 April-26 Mei 2015. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah tepung daun singkong yang terfermentasi di dalam pakan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, pencernaan pakan serta retensi protein pada ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, 5 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dengan substitusi tepung kedelai : tepung daun singkong terfermentasi dimana kontrol (100:0%), P1 (95:5%), P2 (90:10%), P3(85:15%), dan P4 (80:20%). Kadar protein pakan 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi terdapat pada P2(90:10%) dengan pencernaan pakan 61,09%, tingkat efisiensi pakan 23,19%, retensi protein 22,82% dan laju pertumbuhan spesifik 2,24% per hari.

Key word : (*Osphronemus gouramy* Lac.), fermentasi daun singkong.

1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) merupakan salah satu ikan konsumsi air tawar yang telah lama dikenal di Indonesia dan cukup banyak peminatnya. Cita rasanya yang gurih serta tekstur dagingnya yang tidak lembek menjadikan ikan gurami digemari dikalangan masyarakat Indonesia.

Pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha budidaya. Pada umumnya pakan komersial dapat menghabiskan

sekitar 60-70% dari total biaya produksi (Hadadi *et al.*, 2009). Tingginya harga pakan dan kualitas nutrisinya yang rendah merupakan hambatan dalam proses budidaya. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan yang dapat menekan biaya produksi tetapi tidak menurunkan kandungan nutrisi dari pakan.

Daun singkong (*Manihot utilisima* Pohl.) merupakan salah satu bahan pakan alternatif yang dapat dijadikan bahan pakan ikan.

Tanaman ini sangat banyak dijumpai di lingkungan kita. Singkong setelah dipanen menyisakan banyak limbah daun singkong dimana daun tersebut tidak digunakan atau dimanfaatkan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan.

Daun singkong juga memiliki kandungan nutrisi baik, tetapi mengandung anti nutrisi asam sianida (HCN) yang tinggi sehingga apabila di konsumsi terlalu banyak dapat menyebabkan keracunan pada ikan (Sudaryanto *et al.*, 1983).

Daun singkong memiliki protein tinggi berkisar antara 23,42 %, serat kasar 15,80 %, lemak 6,31 %, zat anti nutrisi HCN 550–620 ppm pada daun singkong yang masih muda dan 400–530 pada daun singkong yang sudah tua (Tenti, 2006). Daun singkong (*Manihot utilisima* Pohl.) berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pakan karena daun ini dilaporkan mengandung saponin dan flavonoida yang bermanfaat untuk meningkatkan nafsu makan serta meningkatkan pencernaan ikan (Samsugiartini, 2006). Pemanfaatan

BAHAN DAN METODE

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) yang berukuran 3–5 cm dan bobot 3-4 gram sebanyak 300 ekor untuk 15 wadah berupa karamba dan 100 ekor untuk 5 wadah berupa akuarium mengukur pencernaan pakan. Setiap wadah diisi benih gurami sebanyak 20 ekor/m³.

Wadah percobaan yang digunakan adalah keramba ukuran 1 x 1 x 1 m sebanyak 15 unit dengan ketinggian air \pm 75 cm. Selain keramba akuarium berukuran 60x40x40 cm sebanyak 5 unit juga

daun singkong belum banyak dimanfaatkan untuk dijadikan pakan ikan. sehingga informasi mengenai tingkat penggunaan dalam pakan ikan masih terbatas

Daun singkong juga memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga sukar dicerna ikan. Untuk mengatasinya dilakukan dengan cara fermentasi. Fermentasi adalah suatu proses untuk meningkatkan daya cerna bahan karena bahan yang telah difermentasi dapat mengubah substrat bahan tumbuhan yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal dari organisme starter seperti *Rhizopus* sp dan *Sacchromises* sp dengan meningkatkan kadar protein bahan substrat (Adelina *et al.*, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase pemberian fermentasi tepung daun singkong yang terbaik untuk substitusi bahan nabati lainnya seperti tepung kedelai dan melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.), tingkat efisiensi pakan, pencernaan pakan, retensi protein, serta kelulushidupan benih ikan gurami.

digunakan sebagai wadah untuk ikan yang akan di uji kecernaannya.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Bahan-bahan pakan untuk pembuat pelet adalah fermentasi daun singkong, Tepung Kedelai, tepung ikan, dan tepung terigu. Bahan pelengkap ditambahkan vitamin mix, mineral mix dan minyak ikan. Komposisi dari masing-masing bahan pakan uji yang diformulasikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Komposisi Pakan Uji Pada Setiap Perlakuan

Bahan	Protein Bahan (%)	Perlakuan (%DSF: %TK)									
		P0 (0:100)		P1 (5:95)		P2 (10: 90)		P3 (15:85)		P4 (20:80)	
		%B	%P	%B	%P	%B	%P	%B	%P	%B	%P
T. Ikan	29,6 ¹	44,0	13,0	41,0	12,1	43,0	12,7	42,0	12,4	46,0	13,6
F. Daun singkong	41,7 ¹	0,0	0,0	2,0	0,8	3,0	1,3	5,0	2,1	7,0	2,9
T. Kedelai	47 ¹	32,0	15,0	32,0	15,0	30,0	14,1	29,0	13,6	25,0	11,8
Terigu	11	18,0	2,0	19,0	2,1	18,0	2,0	18,0	2,0	16,0	1,8
Vitamin mix	0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0
Mineral mix	0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0
Minyak ikan	0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0
Jumlah(%)		100	30,04	100	30,1	100	30,059	100	30,13	100	30,05
Kadar Protein Nabati (%)		17,02		17,964		17,331		17,695		16,429	
Kadar Protein Hewani (%)		13,024		12,136		12,728		12,432		13,616	

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 15 unit percobaan. Adapun perlakuannya sebagai berikut :

P0= Tepung Kedelai (100 %), Fermentasi daun singkong (0%)

P1= Tepung Kedelai (95%), Fermentasi daun singkong (5%)

P2= Tepung Kedelai (90%), Fermentasi daun singkong (10 %)

P3= Tepung Kedelai (85%, Fermentasi daun singkong (15%)

P4 = Tepung Kedelai (80%, Fermentasi daun singkong (20%).

Proses fermentasi daun singkong, dibersihkan secara manual untuk memisahkan bagian akar dan

kotoran, bagian yang diambil adalah daun dan batang ukuran kira-kira 5 cm, kemudian dicacah, setelah itu direndam selama 24 jam dengan pergantian air sebanyak 3 kali, kemudian dikukus selama 30 menit.

Daun singkong yang telah dikumpulkan dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun tersebut, lalu direndam dalam air selama 24 jam untuk menghilangkan HCN. Daun singkong dipotong kecil-kecil agar lebih mudah dalam proses pengeringan, setelah itu dikeringkan menggunakan oven atau dengan cahaya matahari selama 1-2 hari. Setelah kering daun singkong dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi tepung dan diayak.

Setelah menjadi tepung, daun singkong kemudian ditimbang sesuai kebutuhan yang telah diformulasikan. Tepung daun singkong yang telah ditimbang, kemudian dikukus selama 45 menit untuk proses penghilangan HCN.

Daun singkong yang telah dikukus selama 45 menit ini kandungan HCNnya turun sampai 98,5 % (Zulkardi, 1994).

Tepung daun singkong yang telah dikukus dibiarkan sampai dingin, kemudian difermentasi dengan menggunakan *Rhizopus* sp. Sebanyak 2% dari berat biomas. Setelah bahan diberi jamur *Rhizopus* sp. diaduk rata, kemudian dibungkus dengan plastik. Plastik dilubangi kecil-kecil di beberapa tempat untuk mendapatkan kondisi aerob. Proses fermentasi daun singkong berlangsung selama 48-72 jam (Bakhtiar, 2012). Setelah proses fermentasi daun singkong berhasil, fermentasi daun singkong tersebut dikeringkan kemudian dihaluskan menjadi tepung dan siap diformulasikan ke dalam pakan.

Adapun hasil proksimat dari tepung daun singkong dan fermentasi tepung daun singkong adalah protein meningkat dari 39,14% menjadi 41,76% sedangkan serat kasar menurun dari 25,82% menjadi 15,23%.

Pembuatan pakan uji diawali dengan pencampuran bahan pakan mulai dari jumlah yang terkecil sampai yang terbanyak hingga homogen dan ditambahkan air hangat sebanyak 35-40% dari total bahan. Penambahan air dilakukan sambil bahan diaduk merata sehingga bisa dibuat gumpalan-gumpalan. Setelah itu, pelet dicetak, dijemur (menggunakan oven) hingga kering. Pelet yang telah kering dianalisis proksimat. Hasil analisa proksimat setiap pakan uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel. 2. Analisa proksimat pakan uji

Perlakuan (%DSF:%TK)	Kandungan Nutrien (%)					
	Protein	Lemak	BETN	Air	Abu	Serat kasar
P0* (0:100)	27.67	13.14	29.97	9.07	12.09	8.07
P1* (5:95)	20.96	12.43	36.92	9.37	12.36	7.96
P2* (10:90)	20.96	11.94	29.89	9.25	15.60	8.37
P3* (15:85)	27.74	10.88	24.55	7.98	15.38	11.56
P4* (20:80)	21.83	10.76	33.67	8.22	13.96	13.46

Sumber : * : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ikan IPB

Pemeliharaan ikan awalnya ikan uji diadaptasikan terlebih dahulu sebelum dilakukan penelitian. Adaptasi ikan dilakukan selama satu minggu dan diberi pakan kontrol. Kemudian ikan dipindah ke dalam keramba agar ikan beradaptasi terhadap lingkungan yang baru dipuaskan selama satu hari. Selanjutnya ikan tersebut ditimbang untuk mengetahui berat awal ikan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yakni pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB sebanyak 10% dari biomassa ikan uji. Setiap 14 hari ikan

ditimbang untuk menyesuaikan jumlah pakan.

Ikan uji yang akan ditimbang diambil dengan menggunakan tangkuk dan dimasukkan ke dalam wadah berisi air, sedangkan kelangsungan hidup diamati secara langsung. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 56 hari.

Pengukuran pencernaan ikan dilakukan dengan metode tidak langsung (Cho *et al.*, 1983). Ikan diberi pakan perlakuan yang mengandung Cr_2O_3 1%. Kemudian feses yang dikeluarkan ikan dikumpulkan. Pengambilan feses

ikan dilakukan dengan cara penyiponan setelah 1-2 jam ikan diberi pakan. Pengumpulan feses pada tiap perlakuan dilakukan hingga 1 jam. Feses ditampung dalam botol film berlabel, kemudian dikeringkan dan disimpan dalam suhu dingin (lemari es). Feses yang terkumpul dianalisa kandungan Cr_2O_3 . Kandungan Cr_2O_3 pada pakan dan feses dibandingkan untuk mendapatkan nilai pencernaan pakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pemeliharaan dilakukan selama 56 hari dan penimbangan yang dilakukan setiap 14 hari diperoleh seluruh data dari benih ikan gurami (*Osphronemus*

gouramy Lac.) pada setiap perlakuan. Hasil dari masing-masing parameter yang diukur dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Parameter yang diukur adalah pencernaan pakan, efisiensi pakan dan retensi protein, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelulushidupan ikan. Dimana pencernaan pakan, efisiensi pakan dan retensi protein menggunakan rumus yang dikemukakan oleh watanabe (1988), sedangkan rumus yang digunakan dalam menghitung laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan yang dikemukakan oleh Huisman (1976) dan Effendie (2002).

gouramy Lac.) pada setiap perlakuan. Hasil dari masing-masing parameter yang diukur dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Kecernaan Pakan

Data mengenai perhitungan pencernaan pakan ikan gurami pada setiap perlakuan dan ulangan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecernaan Pakan (%) Ikan gurami Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Perlakuan (%DSF:% TK)	Kecernaan Pakan (%)
P0* (0:100)	47,09
P1* (5:95)	57,08
P2* (10:90)	61,09
P3* (15:85)	58,68
P4* (20:80)	55,95

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai pencernaan pakan ikan berkisar antara 47,09-61,09%. Kecernaan pakan oleh ikan secara umum sebesar 75-95% (NRC, 1993). Nilai pencernaan pakan tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P2 (10% tepung daun singkong terfermentasi) sebesar 61,09% sedangkan pencernaan pakan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 47,09%.

Apabila nilai pencernaan suatu pakan rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan tidak dapat

dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Pencernaan pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan gurami dipengaruhi oleh tingkat pemanfaatannya. Ini berarti perlakuan P2 lebih baik pemanfaatannya oleh ikan sedangkan P0 (tanpa fermentasi) paling rendah dimanfaatkan ikan gurami. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adelina dan Suharman (2013) bahwa fermentasi adalah suatu reaksi kimia dalam merubah substrat dengan bantuan enzim dan organisme sel tunggal. Salah satu yang

mempengaruhi pencernaan tinggi rendahnya adanya pencernaan adalah enzim di dalam saluran pencernaan ikan serta bahan lain yang dapat menyediakan enzim-enzim pencernaan seperti *Rhizopus oligosporus*. Agar semua nutrisi dalam pakan dapat dimanfaatkan

oleh ikan, maka pakan harus dapat dicerna (Cahyoko, 2013). Semakin tinggi nilai pencernaan pakan yang dikonsumsi oleh ikan, maka semakin tinggi pula nutrisi yang tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh ikan dan semakin sedikit nutrisi yang terbuang oleh feses.

Efisiensi Pakan

Hasil perhitungan rata-rata efisiensi pakan pada ikan uji selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Efisiensi pakan (%) ikan gurami pada setiap perlakuan selama penelitian

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong:%Tepung Kedelai)				
	P0(0:100)	P1 (5:95)	P2 (10:90)	P3 (15:85)	P4 (20:80)
1	19,31	23,3	25,6	22,2	21,11
2	20,56	22,5	22,7	20,5	20,77
3	17,60	21,9	21,3	22,9	21,49
Jumlah	57,46	67,6	69,6	65,6	63,37
Rata-rata	19,15±1.5^a	22,54±0.70 ^b	23,19±2.19 ^b	21,86±1.23 ^{ab}	21,12±0.35^{ab}

Huruf yang tak sama pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$).

Efisiensi pakan selama penelitian tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu sebesar 23,19% sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 19,15%. Hasil uji menunjukkan bahwa statistik pemberian pakan yang berbeda pada setiap perlakuan berpengaruh terhadap efisiensi pakan ikan karena nilai probabilitas ($P < 0,05$). Efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P2. Boer dan Adelina (2009) menyatakan bahwa pakan yang difermentasi lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus sehingga lebih efisien dimanfaatkan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh NRC (1993) bahwa efisiensi pakan berhubungan erat dengan kesukaan ikan akan pakan yang diberikan, selain itu dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna pakan.

Kecernaan merupakan kombinasi mekanik dan kimia pada proses penghancuran pakan menjadi bentuk yang lebih sederhana yang siap diserap oleh dinding usus dan

masuk ke dalam sistem pembuluh darah untuk diedarkan keseluruh tubuh. Pakan pada perlakuan P2 (10% daun singkong fermentasi) adalah pakan yang paling baik untuk dicerna oleh ikan gurami dan lebih sedikit menggunakan energi dalam proses pencernaan sehingga energi lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan ikan pada perlakuan P2 yang menunjukkan pertumbuhan tertinggi pula. Sedangkan pada perlakuan P0 (tanpa fermentasi) adalah pakan yang memiliki nilai pencernaan yang rendah karena tidak ada fermentasi.

Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa pencernaan pakan paling tinggi terdapat pada pakan yang mengandung 10% daun singkong fermentasi. Efisiensi pakan merupakan bertambahnya berat dari biomas ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Apabila kualitas pakan meningkat maka efisiensi juga meningkat. Ugwuanyi *et al.* (2009) menyatakan bahwa efisiensi

pakan diperiksa guna menilai kualitas pakan, semakin tinggi nilai

efisiensi pakan membuktikan pakan semakin baik.

Retensi protein

Nilai rata-rata retensi protein ikan gurami selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Retensi protein (%) ikan gurami pada setiap perlakuan selama penelitian

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong:%Tepung Kedelai)				
	P0 (0:100)	P1 (5:95)	P2 (10:90)	P3 (15:85)	P4 (20:80)
1	13,48	22,04	24,81	17,00	20,80
2	14,53	23,33	23,32	14,75	20,45
3	13,76	21,99	20,33	16,53	19,51
Jumlah	41,77	67,35	68,47	48,28	60,76
Rata-rata	13,92±0.54^a	22,45±0.76^b	22,82±2.28^b	16,09±1.81^a	20,25±0.67^b

Huruf yang tak sama pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$).

Dari Tabel 5 terlihat bahwa retensi protein berkisar antara 13,92%-22,82 %. Retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (10 % tepung daun singkong terfermentasi) yaitu 22,82 % dan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 13,92 %. Tingginya retensi protein pada P2 disebabkan karena kadar protein yang terkandung di dalam pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dan diabsorpsi secara baik oleh benih ikan gurami.

Komposisi bahan pakan ini kemungkinan cocok untuk ikan gurami sehingga mampu dengan efisien dimanfaatkan untuk meningkatkan protein tubuh. Hal ini dibuktikan dari tingginya efisiensi pakan pada perlakuan P2 (Tabel 4), ini berarti pakan yang diberikan dengan 10% daun singkong hasil fermentasi adalah yang terbaik untuk menambah protein tubuh ikan gurami dan dapat dicerna dengan baik oleh tubuh dan diserap ke dalam daging ikan, sehingga protein daging diperoleh maksimal pada perlakuan ini hal ini didukung dengan tingginya nilai pencernaan pada perlakuan P2 (Tabel 3).

Retensi protein tertinggi pada perlakuan P2 karena pakan pada perlakuan ini lebih disukai ikan dan

lebih tinggi kecernaannya sehingga kemampuan ikan untuk memanfaatkan protein untuk menambah protein tubuh lebih efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Dani *et al.* (2005), bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh. Meningkatnya protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang diberikan lewat pakan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti, metabolisme, perbaikan sel-sel yang rusak dan selanjutnya untuk penambahan protein tubuh.

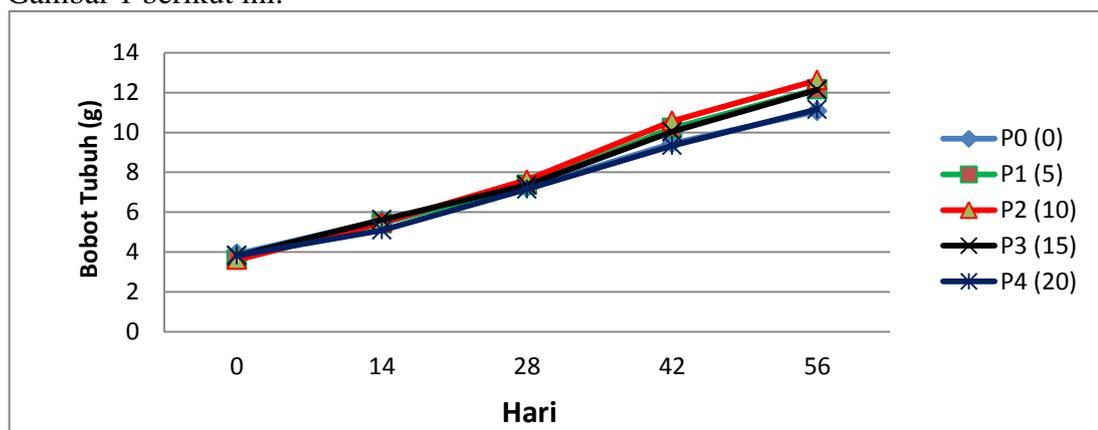
Karbohidrat juga dapat menunjang pertumbuhan ikan, walaupun kebutuhan ikan akan karbohidrat sangat kecil (NRC, 1993). Boer dan Adelina (2009), menyatakan bahwa kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat tergantung pada jenis dan kemampuan ikan dalam menghasilkan enzim amilase untuk mensintesa karbohidrat. Kemampuan enzim amilase dalam sistem pencernaan ikan untuk mencerna ikan umumnya terbatas, namun lebih tinggi pada ikan herbivora seperti halnya ikan gurami.

Sedangkan pada perlakuan P0 (kontrol) memberikan nilai retensi protein terendah bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni sebesar 13,92%. Hal ini diduga karena pakan pada perlakuan ini tidak disukai oleh benih ikan gurami seperti yang terlihat pada Tabel 3

dan Tabel 4, pakan pada perlakuan ini memiliki nilai pencernaan dan efisiensi pakan yang rendah sehingga ikan tidak optimal dalam mencerna dan mengabsorpsi pakan yang diberikan sehingga daging yang dihasilkanpun tidak maksimal.

Laju Pertumbuhan

Bobot rata-rata individu pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik perubahan bobot rata-rata individu ikan gurami pada setiap perlakuan selama penelitian.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa bobot rata-rata individu ikan yang dipelihara selama 56 hari menunjukkan bahwa penambahan tepung daun singkong fermentasi dalam pakan menghasilkan peningkatan bobot rata-rata yang berbeda (P1, P2, P3, dan P4) dengan perlakuan tanpa pemberian tepung daun singkong fermentasi (P0). Pada perlakuan P2 (10% tepung fermentasi daun singkong dan 90% tepung kedelai) menunjukkan pertumbuhan bobot tertinggi yaitu sebesar 12,63 g, sementara pertumbuhan bobot terendah terdapat pada pemberian pakan tanpa fermentasi daun singkong (kontrol) sebesar 11,07 g. Hal ini disebabkan karena pakan dengan fermentasi daun singkong dalam pakan disukai

ikan dan mampu dimanfaatkan untuk pertumbuhan benih ikan gurami.

Pada 14 hari pertama pertumbuhan ikan pada setiap perlakuan masih relatif sama walaupun pada perlakuan P2 sudah terlihat pertumbuhan yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Pada hari ke 28 sudah mulai terlihat bahwa perlakuan P2 (10% tepung daun singkong fermentasi) adalah perlakuan dengan pertumbuhan ikan yang lebih tinggi dan perlakuan yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya.

Pada pengamatan hari ke 42 hingga 56 baru terlihat jelas perbedaan pertumbuhan tiap perlakuan. Perlakuan P₂ (10% tepung daun singkong fermentasi dan 90%

tepung kedelai) menunjukkan pertumbuhan bobot rata-rata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P1, P3, dan P4. Sementara pada perlakuan P4 (20% tepung daun singkong terfermentasi) ikan mengalami pertumbuhan paling rendah karena didalam pakan memiliki kandungan daun singkong sebesar 20%. Hal ini sesuai pendapat Widjanarko (2000), bahwa daun singkong memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, namun daun ini juga memiliki keterbatasan untuk dijadikan pakan ikan. Salah satunya

karena kandungan serat kasar daun singkong yang cukup tinggi yaitu sekitar 20%, menyebabkan ikan kurang mampu mencerna daun tersebut. Pada penelitian ini perlakuan P4 memiliki serat kasar yang paling tinggi yaitu 13,46% sehingga menghasilkan pertumbuhan ikan paling rendah.

Selanjutnya untuk melihat pertumbuhan ikan gurami secara spesifik dapat diketahui melalui perhitungan laju pertumbuhan spesifik yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Laju Pertumbuhan Spesifik (%) Individu Ikan Gurami Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong : %Tepung Kedelai)				
	P0 (0:100)	P1(5:95)	P2 (10:90)	P3(15:85)	P4(20:80)
1	1,8	2,2	2,2	2,2	2,1
2	2,0	2,1	2,3	2,0	2,0
3	1,8	2,1	2,2	2,2	2,0
Jumlah	5,6	6,4	6,7	6,3	6,1
Rata-rata	1,9±0,12 ^a	2,13±0,06 ^b	2,24±0,06 ^b	2,11±0,12 ^b	2,0±0,06 ^b

Huruf yang tak sama pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$).

Hasil perhitungan terhadap laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan gurami diperoleh yang terendah pada perlakuan kontrol (0% tepung daun singkong terfermentasi) dan tertinggi pada perlakuan P2 (10% tepung daun singkong terfermentasi) yaitu 2,24%.

Dari data Tabel 6 dapat dilihat bahwasanya semakin tinggi kandungan daun singkong didalam pakan ikan gurami menyebabkan penurunan terhadap pertumbuhan ikan, hal ini dikarenakan serat kasar daun singkong yang cukup tinggi sehingga ikan sulit mencernanya. Sesuai dengan pernyataan oleh Widjanarko *et al.* (2000) yang mengatakan bahwa meskipun daun singkong memiliki kandungan nutrisi tinggi, namun daun ini juga memiliki keterbatasan untuk dijadikan pakan ikan. Salah satunya karena

kandungan serat kasar daun singkong yang cukup tinggi yaitu sekitar 20%, menyebabkan ikan kurang mampu mencerna daun tersebut.

Seperti telah kita ketahui bahwa sistem pencernaan ikan relatif lebih sederhana dibandingkan hewan darat dimana ikan memiliki enzim pencernaan yang terbatas terutama enzim amilase dan selulase yang menghidrolisis karbohidrat yang banyak terdapat pada bahan nabati seperti halnya daun singkong.

Perlakuan P2 dengan pemberian daun singkong fermentasi 10% di dalam pakan mempunyai nilai laju pertumbuhan yang paling tinggi. Hal ini disebabkan karena tingkat penggunaan tepung daun singkong fermentasi dalam pakan buatan cukup optimal yang ditunjang dengan komposisi bahan lainnya sehingga menghasilkan efisiensi

pakan paling baik dan retensi protein paling tinggi untuk menunjang pertumbuhan ikan gurami. Menurut Alava dan Lin *dalam* Utami *et al.* (2012) bahwa pakan yang komponennya terdiri dari dua sumber protein dapat memicu

pertumbuhan ikan selama penggabungan itu saling melengkapi sehingga akan memberikan hasil yang lebih baik daripada pakan yang hanya mengandung satu sumber protein.

Kelulushidupan

Data hasil perhitungan kelulushidupan ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelulushidupan (%) benih ikan baung selama penelitian

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong:%Tepung Kedelai)				
	P0 (0:100)	P1(5:95)	P2(10:90)	P3(15:85)	P4(20:80)
1	90	90	85	95	100
2	90	100	95	90	100
3	100	95	85	90	90
Jumlah	280	285	265	275	290
Rata-rata	93,33	95	88,33	91,67	96,67

Dari hasil pengamatan selama penelitian terlihat tingkat kelulushidupan benih ikan gurami menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan.

Tabel 7 menunjukkan bahwa angka kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (20% tepung daun singkong terfermentasi) yaitu sekitar 96,67%, serta yang terendah pada perlakuan P2.

Kematian ikan terjadi karena saat sampling ada ikan terus bergerak ketika dilakukan penimbangan sehingga beberapa ikan yang terjatuh ke tanah menyebabkan luka-luka di bagian badan akibatnya ikan mengalami kematian. Kematian ikan juga terjadi karena perubahan suhu dan perubahan lingkungan selama penelitian.

Kualitas Air

Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian.

Parameter	Hari Pengamatan ke...			Nilai Standar Pengukuran *
	1	28	56	
Suhu ($^{\circ}$ C)	27-31	28-31	26-29	25-30
pH	6-7	5-6	6-7	6,5-8
DO (mg/L)	2,8-3,4	2,8-3	3,1-3,3	> 2
NH ₃ (mg/L)	0,047	0,039	0,054	0,1

Pada Tabel 8. dapat dilihat suhu, derajat keasaman (pH), DO dan kadar amoniak perairan selama penelitian pemeliharaan ikan gurami,

media penelitian sudah termasuk kategori yang sesuai untuk mendukung kehidupan ikan gurami.

Analisa Biaya Pembuatan Pakan

Data biaya pembuatan pakan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.
Tabel 9. Rincian biaya pembuatan pakan

Perlakuan (%TK:%DSF)	Biaya Pembuatan Pakan/Kg (Rp)
P0 (0:100)	8500
P1 (5:95)	8535
P2(10:90)	8280
P3(15:85)	8145
P4(20:80)	7935

Biaya termurah pembuatan pakan terdapat pada perlakuan P4 (20% daun singkong fermentasi) yaitu Rp 7935,- per kg . Hal ini disebabkan penggunaan tepung kedelai yang harganya relatif mahal pada P4 paling sedikit. Apabila dibandingkan dengan biaya pakan perlakuan P2 (10% daun singkong

fermentasi) yaitu Rp 8.280,- per kg dan menghasilkan laju pertumbuhan spesifik terbaik, secara ekonomis biaya pakan pada perlakuan P2 lebih murah karena dengan waktu pemeliharaan yang sama dengan perlakuan P4 dihasilkan pertumbuhan benih ikan gurami yang lebih cepat.

Kesimpulan

Hasil penelitian selama 56 hari diperoleh bahwa penggantian 10% tepung daun singkong terfermentasi dan 90 % tepung kedelai merupakan pakan terbaik untuk benih ikan gurami yang

menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 2,24%, efisiensi pakan 23,19%, kecernaan 61,09% dan retensi protein 22,82 % tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Daftar Pustaka

- Adelina., I. Boer dan I. Suharman. 2009. Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi. Unri Press. Pekanbaru. 102 hlm.
- , dan I. Suharman. 2013. Diktat Praktikum Ilmu Nutrisi Hewan Air. Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 40 hlm (tidak diterbitkan).
- Cahyoko, Yudi. 2013. Kecernaan Pakan Dan Aktivitas Karbohidrase Pada Benih Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) Yang Diberi Pakan Mengandung Beberapa Jenis Karbohidrat. *Balai Penelitian Bogor*. 12(15). Hlm 28.
- Cho, C. Y., C. W. Cower and Watanabe, T. 1983. *Finfish Nutrition in Asia Methodological Approach to Research and Development*. Ontario University of Guelph. 154 pp.
- Dani, N, P, Agung B, Shanti, L. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr). ISSN :1411-321x. 7(2) : 83-90 hlm.
- Effendie, M. I. 2002. Metodologi Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Hadadi, A., Herry, K. T. Wibowo, E. Pramono, A. Surahman, dan E. Ridwan. 2009. Aplikasi Pemberian Maggot Sebagai Sumber Protein

- Dalam Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) dan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Pusat Budidaya Air Tawar Sukabumi. Hlm 175 – 181.
- Huisman. E. A. 1976. Food Conversion Efficiency At Maintenance and Production Level For Carp *Cyprinus carpio* and Rainbow Trout. *Salmon gaineri Aquaculture*. 9:259 – 237.
- NRC. 1993. Nutritional Requirement of Warmwater Fishes. National Academic of Science. Washington, D. C. 248 p.
- Sudaryanto, B. 1986. Daun Singkong Sebagai Sumber Pakan Ternak. Poultry Indonesia, Vol. VII, No. 75, Jakarta. 74 hlm.
- Samsugiartini, N. 2006. Tepung daun ketela pohon. <http://fpk.unair.ac.id/journal/download.php?id=37>. Diunduh pada tanggal 10 November 2014, pukul 20.18 WIB.
- Tenti, Marisya. 2006. Pengaruh Pemberian Daun Ubi Kayu Fermentasi (Manihot utilisima) Terhadap Performans Ayam Broiler. Skripsi sarjan. Fakultas pertanian Unand. Padang. 78 hlm (tidak diterbitkan).
- Ugwuanyi, J.O.,B. McNeil and L.M. Harvey,L. 2009. Production of Protein Enriched Feed Using Agro-Industrial Residues as Substrates, in : P. Sing nee' Nigam, A. Pandey (eds). Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation.DOI.1007/978/1-4020-9942-7-5.p.78-92.
- Utami, K. I., K. Haetami dan Rosidah.2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Turi Hasil Fermentasi Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Bawal Air Tawar (*Colossomamacropomum Cuvier*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. Edisi 2088-3137. 193 hlm.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Marine Culture. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. 243 p.
- Widjanarko B.A., R, Pratiwi., dan C ,Retnaningsih. 2000. Seri Iptek Pangan. Volume 1: Teknologi, Produk, Nutrisi dan keamanan Pangan. Jurusan Teknologi Pangan-Unika Soegijapranata. Semarang. 84 hlm.
- Zulkardi. 1994. Pemanfaatan Daun Singkong Limbah Isolasi Rutin dalam Ransum Ayam Petelur pada Masa Produksi. Skripsi Sarjana. Fakultas Peternakan UNAND, Padang. 75 hlm (tidak diterbitkan).