

Utilization of fermented Cassava Leaf (*Manihot utilisima*) meal In diets On Growth of Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*)

Afan Sholeh¹), Indra Suharman²), Adelina²)
Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
Email : Fan_catfish@yahoo.co.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to know the amount of fermented cassava leaf meal the diets on growth, feed efficiency, feed digestibility and protein retention of Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Five isonitrogenous (30% crude protein) experimental diets was formulated to contain 0, 10, 15, 20, and 25% fermented cassava leaf meal and 100, 90, 85, 80 and 75% soybean meal (P0,P1,P2,P3,P4, respectively). Completely randomized design (CRD) was used in this experiment.

The result showed that a diet containing 10% fermented cassava leaf meal and 90% soybean meal (P1) support a good specific growth rate (1.61%/day), feed efficiency (20.70%), feed digestibility (42.01) and protein retention (13.62%). It this concluded that soybean meal can be substituted with 10% fermented cassava leaf meal in the diets for jelawat.

Key word: cassava leaf, diet, fermentation, growth, *Leptobarbus hoeveni*.

1. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
2. Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

I. PENDAHULUAN

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera. Ikan jelawat benih bersifat herbivora sedangkan ikan jelawat berukuran besar bersifat omnivora cenderung herbivora (Kottelat *et al.*, 1993).

Ikan jelawat juga sebagai salah satu ikan air tawar yang merupakan komoditi ekspor sektor perikanan yang prospektif, akan tetapi perkembangan budidaya ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) di tingkat petani berjalan lambat. Hal ini disebabkan karena para petani ikan jelawat masih mengandalkan pakan pabrikan dengan harga yang terus melambung.

Penyediaan pakan buatan masih merupakan permasalahan bagi para petani, karena harga pakan yang cukup tinggi. Biaya pakan untuk budidaya ikan

dapat mencapai 60-70% dari total biaya operasional karena bahan baku pakan sebagian besar didatangkan dari luar negeri (import) (Kamarudin *et al.*, 2004).

Untuk menekan biaya produksi maka perlu dicari bahan baku alternatif yang relatif murah dan mengandung nutrisi yang cukup bagi ikan budidaya. Salah satu bahan nabati yang ketersediaannya cukup banyak dan belum termanfaatkan secara optimal sebagai bahan baku pakan adalah daun singkong (*Manihot utilisima* Pohl).

Singkong setelah dipanen menyisakan banyak limbah daun singkong, dimana daun tersebut belum dimanfaatkan sepenuhnya sehingga dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan pakan ikan. Produksi daun singkong berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah 0,92 ton/ha/tahun bahan kering (Lebdosukoyo, 1983 dalam Askar, 1996).

Daun singkong memiliki protein 23,42 %, serat kasar 15,80 %, Lemak 6,31 % tetapi mengandung zat anti nutrisi HCN 550–620 ppm pada daun singkong yang masih muda dan 400–530 ppm 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).

Daun singkong juga mengandung serat kasar yang cukup tinggi, hal ini dapat menghalangi pencernaan pakan pada ikan, untuk itu perlu dilakukan fermentasi guna menurunkan kandungan serat kasar. Dari beberapa penelitian dilaporkan kandungan serat kasar yang terkandung dalam daun singkong berkisar 20-25.71% (Mulyasari, 2011). Fermentasi adalah suatu proses untuk menurunkan kadar serat kasar bahan sehingga dapat 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 dengan meningkatkan kadar protein bahan substrat (Adelina *et al.*, 2009).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Danu *et al.*, (2015), bahwa penggunaan *Rhizopus* sp dalam fermentasi daun singkong mampu meningkatkan kandungan protein sebesar 2.52% dan menurunkan serat kasar sebesar 10,59%.

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 jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr.), tingkat efisiensi pakan, pencernaan pakan, retensi protein, serta kelulushidupan benih ikan gurami.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Riau dari bulan Februari hingga April 2016. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) sebanyak 300 ekor dengan ukuran 4-8 cm dengan berat 3 - 6 g. Padat tebar yang digunakan adalah 20 ekor/m³. Benih ikan berasal dari kecamatan Air tiris, Kampar, Riau.

Wadah yang digunakan untuk mengamati pertumbuhan ikan berupa keramba jaring dengan ukuran 1 m³. Sebelum digunakan terlebih dahulu keramba diperiksa agar tidak terdapat kerusakan. Wadah yang digunakan untuk mengukur pencernaan pakan berupa akuarium dengan ukuran (30x60x40) cm³ sebanyak 5 buah.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Bahan-bahan pakan untuk pembuatan pelet adalah fermentasi daun singkong, Tepung Kedelai, tepung ikan, dedak dan tepung terigu. Bahan pelengkap ditambahkan vitamin mix, mineral mix dan minyak ikan.

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 (90%), Fermentasi daun singkong (10%)
- P2 = Tepung Kedelai (85%), Fermentasi daun singkong (15 %)
- P3 = Tepung Kedelai (80%), Fermentasi daun singkong (20%)
- P4 = Tepung Kedelai (75%), Fermentasi daun singkong (25%).

Pelet yang akan dibuat sebelumnya ditentukan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan yaitu sebesar 30% (Tabel 1). Proporsi Fermentasi daun singkong ditentukan sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan, sedangkan bahan-bahan lain disesuaikan jumlahnya berdasarkan hasil perhitungan.

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 dengan cahaya matahari selama 1 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 3 hari. 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, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Analisa proksimat dari tepung daun singkong dan tepung daun singkong terfermentasi.

Bahan yang dianalisa	Kandungan Nutrien	
	Protein (%)	Serat kasar (%)
Tepung daun singkong	38,82	27.19
Tepung daun singkong Fermentasi	41.16	18.38

Sumber : Hasil Analisa Upt Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang.

Tabel. 2. Analisa proksimat pakan uji

Perlakuan	Kandungan Nutrien (%)					
	Protein	Lemak	BETN	Air	Abu	Serat kasar
P0	28.65	13.19	24.55	6.06	12.09	14.51
P1	28.13	13.90	39.30	7.73	12.36	8.42
P2	28.14	10.44	33.43	8.12	15.60	10.77
P3	29.22	9.72	33.67	5.67	15.38	11.67
P4	29.30	9.77	29.36	7.24	13.96	9.98

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ikan IPB

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pemeliharaan dilakukan selama 56 hari dan penimbangan yang dilakukan setiap 14 hari diperoleh parameter yang diukur dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.1. Kecernaan Pakan

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

Perlakuan (%DSF:%TK)	Kecernaan Pakan (%)
P0 (0:100)	32.09
P1 (10:90)	42.01
P2 (15:85)	37.07
P3 (20:80)	35.90
P4 (25:75)	35.32

Pakan yang masuk ke dalam saluran pencernaan akan dicerna menjadi senyawa sederhana berukuran mikro, dimana protein dihidrolisis menjadi asam-asam amino atau peptida sederhana, lemak menjadi gliserol dan asam lemak dan karbohidrat menjadi gula sederhana (Halver, 1988). Senyawa-senyawa sederhana tersebut kemudian diabsorpsi melalui sel-sel enterosit yang terdapat di dinding usus, selanjutnya melalui sistem peredaran darah diedarkan ke seluruh tubuh.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai kecernaan pakan ikan berkisar antara 32.09.-42.01%. Kecernaan pakan oleh ikan secara umum sebesar 75-95% (NRC, 1993). Nilai kecernaan pakan tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P1 (10% tepung daun singkong termentasi) sebesar 42.01% sedangkan kecernaan pakan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 32.09%.

Kompiang dalam Rachmawati et al. (2006), menyatakan bahwa kecernaan merupakan indikator untuk mengetahui kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Apabila nilai kecernaan suatu pakan rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Kecernaan pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan jelawat dipengaruhi oleh tingkat pemanfaatannya. Ini berarti perlakuan

seluruh data dari benih ikan jelawat (*leptobarbus hoeveni* Blkr) pada setiap perlakuan. Hasil dari masing-masing

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

P2 lebih baik pemanfaatannya oleh ikan sedangkan P0 (tanpa fermentasi) paling rendah dimanfaatkan ikan jelawat. 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 kecernaan tinggi rendahnya adanya kecernaan 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 kecernaan 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.

Dari hasil penelitian ini kecernaan pakan yang diperoleh sebesar 32.09.-42.01%. Secara keseluruhan kisaran nilai kecernaan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan pendapat NRC (1993). Kurang optimalnya kecernaan yang diperoleh pada penelitian ini diduga benih ikan jelawat yang berukuran antara 3-5 cm kurang menyukai pakan yang diberikan. sesuai dengan kebiasaan makannya, benih ikan jelawat berukuran 3-5 cm

cenderung menyukai makanan alami berupa zooplankton.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwasannya perlakuan P1 adalah perlakuan terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan P2,P3 dan P4. Dimana pada perlakuan ini menggunakan komposisi yang tepat bagi benih ikan hanya 7-10%. Sedangkan NAS dalam Agustono (2014) menyatakan bahwa tingkat pencernaan terhadap suatu jenis pakan bergantung kepada kualitas pakan, komposisi bahan pakan,

3.2.. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah proporsi penambahan biomas dengan penambahan pakan ikan. Efisiensi pakan dipengaruhi oleh kadar protein

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

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong)				
	P0(0)	P1 (10)	P2 (15)	P3 (20)	P4 (25)
1	13.60	20.43	16.13	15.88	14.67
2	13.36	20.45	17.36	16.42	16.41
3	13.55	21.23	17.00	15.70	15.75
Jumlah	40.51	62.10	50.50	48.00	46.84
Rata-rata	13.50±0.12 ^c	20.70±0.46 ^a	16.83±0.63 ^b	16.00±0.37 ^b	15.61±0.88 ^{b*}

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

Efisiensi pakan selama penelitian tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu sebesar 20.70% sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 13.50%. 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 P1. 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

jelawat yang berukuran 3-5 cm. Cahyoko (2013) bahwa ikan jelawat termasuk ikan omnivora yang cenderung herbivora, namun pada benih ikan jelawat dengan ukuran 3,5 – 5,5 cm, cenderung memakan hewan insekta air sebanyak 84 % dan berupa tumbuhan

kandungan gizi pakan, jenis serta aktivitas enzim-enzim pencernaan pada sistem pencernaan ikan, ukuran dan umur ikan serta sifat fisik dan kimia perairan.

pakan (Giri, 2007). Hasil perhitungan rata-rata efisiensi pakan pada ikan uji selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

diserap oleh dinding usus dan masuk ke dalam sistem pembuluh darah untuk diedarkan keseluruh tubuh. Pakan pada perlakuan P1 (10% daun singkong fermentasi) adalah pakan yang paling baik untuk dicerna oleh ikan jelawat dan lebih sedikit menggunakan energi dalam proses pencernaan sehingga energi lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan ikan pada perlakuan P1 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 4 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.

Hasil efisiensi pakan yang diperoleh selama penelitian sebesar 13.50% – 20.70% nilai ini termasuk rendah jika dibandingkan dengan

3.3. Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan lewat pakan dan dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan

pendapat yang diutarakan oleh NRC (1993) bahwa persentase efisiensi pakan terbaik adalah berkisar antara 30-60%. Penelitian Jahara (2010), yang menggunakan tepung daun singkong 10% untuk menggantikan tepung kedelai 90% menghasilkan efisiensi pakan sebesar 49,26%.

untuk penambahan protein tubuh ikan. Data mengenai hasil perhitungan retensi protein benih ikan jelawat setiap perlakuan dan ulangan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Retensi Protein (%) Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (%Fermentasi Tepung Daun Singkong)				
	P0 (0%)	P1 (10%)	P2 (15%)	P3 (20%)	P4 (25%)
1	8.48	13.50	10.46	9.95	9.12
2	8.41	13.48	11.18	10.11	10.64
3	7.90	13.90	10.44	9.72	9.77
Jumlah	24.79	20.87	32.08	29.78	29.53
Rata – rata	8.26±0.32 ^c	13.62±0.24 ^a	10.69±0.42 ^b	9.93±0.19 ^b	9.84±0.76 ^b *

Keterangan * Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan (P<0,05).

Nilai rata- rata retensi protein berkisar antara 8.26% - 13.62 %, retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (10 % tepung daun singkong) yaitu 13.62% dan terendah pada perlakuan kontrol (0 % tepung daun singkong) yaitu 8.26%. Retensi protein tertinggi pada perlakuan P1 dan laju pertumbuhan pada perlakuan lebih tinggi dibanding perlakuan lain, karena pakan pada perlakuan ini kadar proteinnya tinggi serta kemampuan ikan untuk memanfaatkan protein untuk pertumbuhan lebih efisien 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 secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti: metabolisme, perbaikan sel-sel

yang rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan.

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki selsel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari. Menurut Dani *et al.*,(2005) bahwa cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai zat pembangun. Agar ikan dapat tumbuh secara normal, pakan yang diberikan harus memiliki kandungan nutrien yang cukup untuk kebutuhan ikan

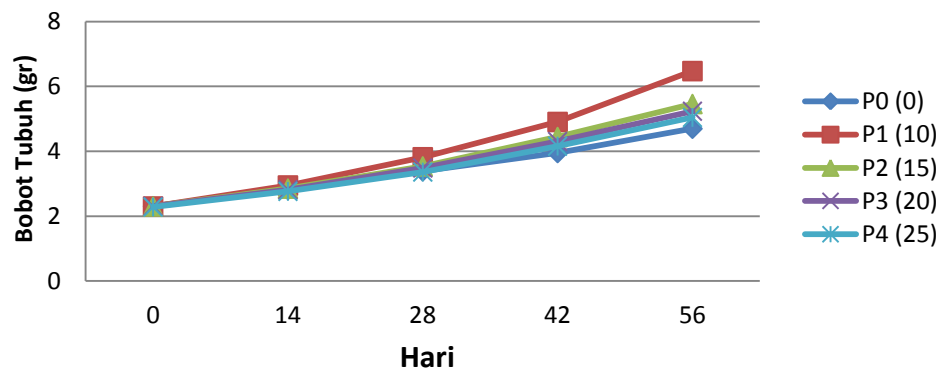
3.4. Laju Pertumbuhan

Setelah dilakukan peimbangan dan pemeliharaan selama 56 hari maka hasil penimbangan diperoleh bobot rata-rata individu ikan jelawat pada setiap perlakuan serta dijabarkan dalam bentuk

grafik (Gambar 1) dapat dilihat pada Tabel 6 serta laju pertumbuhan spesifik pada Tabel 7.

Tabel 6. Bobot rata-rata individu ikan jelawat pada masing-masing perlakuan

Pengamatan Hari ke-	(Fmentasi Tepung daun singkong)				
	Kontrol (0%)	P1(10%)	P2 (25%)	P3(20%)	P4(25%)
0	2.31	2.30	2.30	2.30	2.28
14	2.81	2.95	2.85	2.82	2.76
28	3.38	3.82	3.53	3.49	3.36
42	3.95	4.90	4.44	4.30	4.16
56	4.70	6.47	5.46	5.24	5.04
Jumlah	17.26	19.42	18.37	18.04	17.59
Rata-rata	3.45	3.88	3.67	3.61	3.52



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

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa pada 14 hari pertama pertumbuhan ikan pada setiap perlakuan masih relatif sama walaupun pada P1 sudah terlihat pertumbuhan yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Pada pengamatan hari ke 28 baru terlihat jelas perbedaan pertumbuhan tiap perlakuan, perlakuan P₁ (10% tepung daun singkong fermentasi dan 90% tepung kedelai) menunjukkan pertumbuhan bobot rata-rata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P₂, P₃, dan P₄.

Pada hari ke 56 semakin terlihat bahwa perlakuan P₁ (10% tepung daun singkong fermentasi) adalah perlakuan dengan pertumbuhan yang tertinggi dan perlakuan yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya. Selanjutnya untuk melihat pertumbuhan benih ikan jelawat secara spesifik dapat diketahui melalui perhitungan laju pertumbuhan spesifik yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Laju Pertumbuhan Spesifik (%) Individu Ikan jelawat Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong)				
	Kontrol (0)	P1 (10)	P2 (15)	P3 (20)	P4 (25)
1	1.16	1.65	1.38	1.32	1.25
2	1.15	1.58	1.37	1.32	1.26
3	1.18	1.59	1.39	1.33	1.30
Jumlah	3.49	4.82	4.14	3.96	3.82
Rata-rata	1.16±0.01 ^e	1.61±0.04 ^a	1.38±0.01 ^b	1.32±0.01 ^c	1.27±0.03 ^{d*}

Keterangan *Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan (P<0,05).

Hasil perhitungan terhadap laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan jelawat diperoleh yang terendah pada perlakuan kontrol (0% tepung daun singkong terfermentasi) yaitu sebesar 1.16% dan tertinggi pada perlakuan P1 (10% tepung daun singkong terfermentasi) yaitu 1.61%. Berdasarkan analisa variansi (ANOVA) (Lampiran 10) penggunaan tepung terfermentasi yang digunakan dalam pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan spesifik.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi kandungan daun singkong di dalam pakan akan menyebabkan penurunan terhadap pertumbuhan, hal ini disebabkan oleh kemampuan ikan jelawat dalam memanfaatkan pakan berupa daun singkong yang rendah serta kandungan serat kasar daun singkong yang cukup tinggi sehingga sulit dicerna ikan. Widjanarko *et al.*, (2000) menyatakan bahwa meskipun 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. Hal ini juga disebabkan oleh sistem pencernaan ikan yang relatif lebih sederhana dibandingkan hewan darat

dimana ikan memiliki enzim pencernaan yang terbatas terutama enzim amylase dan selulase yang dimanfaatkan untuk mencerna karbohidrat.

Pertumbuhan ikan jelawat selama pemeliharaan dalam penelitian ini mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh faktor internal dan eksternal, adapun faktor internal diantaranya keturunan, jenis kelamin dan umur, sedangkan faktor eksternal diantaranya adalah pakan dan kualitas air di sekitar wadah penelitian. Pakan yang dimanfaatkan oleh ikan pertama digunakan untuk memelihara tubuh dan untuk memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, setelah itu kelebihan pakan yang ada digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan jaringan tubuh, hal ini dipengaruhi oleh keseimbangan protein dan energi dalam pakan.

3.5. Kelulushidupan ikan

Selama penelitian diketahui ada beberapa benih ikan jelawat yang mengalami kematian. Untuk mengetahui perbandingan tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat yang dipelihara pada setiap perlakuan selama penelitian diperoleh melalui perhitungan yang dinyatakan dalam persentase kelulushidupan. Data hasil perhitungan kelulushidupan benih ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kelulushidupan (%) Benih Ikan Jelawat Selama Penelitian.

Ulangan	Perlakuan (% Fermentasi Daun Singkong)				
	P0 (0)	P1(10)	P2(15)	P3(20)	P4(25)
1	95	95	95	90	95
2	95	95	95	95	100
3	90	95	95	95	95
Jumlah	280	285	285	280	290
Rata-rata	93,33	95	95	93.33	96,67

Dari hasil pengamatan selama penelitian terdapat tingkat kelulushidupan benih ikan jelawat yang menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan. Tabel 12 menunjukkan bahwa angka kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (25% tepung

daun singkong terfermentasi) yaitu sekitar 96,67%, dan yang terendah adalah 93.33%.

Kematian ikan selama penelitian disebabkan karena benih ikan jelawat sangat suka melompat pada kondisi terancam, sehingga pada saat sampling

dilakukan ikan melompat keluar dari wadah yang digunakan sebagai penampung, hal tersebutlah yang membuat ikan mengalami luka dan menyebabkan kematian.

4.6. Kualitas Air

Pada penelitian ini parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH dan oksigen terlarut (DO) dan pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali selama penelitian. Kualitas air hasil pengukuran selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 13.

Table 9. Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran			Nilai Standar Pengukuran*
	Awal	Pertengahan	Akhir	
Suhu ($^{\circ}$ C)	27-31	27-31	26-29	25-30
Ph	6.6-7.5	6.2-7.1	6.3-7.2	6,5-8,5
DO (ppm)	3.8-8.3	3.4-8.5	3.1-6.5	> 4
NH ₃ (ppm)	0,44	0,42	0,54	<1

Sumber : BBPBAT

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa suhu air 26 - 31 $^{\circ}$ C, suhu terendah terjadi dikarenakan hujan turun dan suhu tertinggi terjadi pada siang hari yaitu pukul 12.00-14.30 WIB. Kisaran suhu pada penelitian ini masih mendukung pertumbuhan ikan jelawat sesuai dengan Menurut Alista (2010) ikan jelawat dapat hidup pada pH 5-7, oksigen terlarut 5-7 ppm, dan suhu 25-37 $^{\circ}$ C. Selanjutnya Soesono (1984) mengatakan bahwa kisaran suhu antara siang dan malam tidak boleh melebihi 5 $^{\circ}$ C dan diperkuat oleh Puslitbangkan (1992) suhu air ikan jelawat untuk tumbuh dengan baik pada suhu 29-30 $^{\circ}$ C.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) dan pH yang diukur menggunakan DO meter didapatkan angka berkisar 3.1 – 8.5 ppm oksigen terlarut dan pH berkisar 6.2-7.5. Kisaran ini sudah mencukupi kebutuhan ikan jelawat karena kisaran oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan ikan jelawat antara 3-6 ppm (Puslitbangkan, 1992). pH pada penelitian ini sudah mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat. Rudayat (1980) menyatakan ikan jelawat mempunyai ketahanan terhadap pH rendah (5,5 – 6) diperkuat oleh pendapat Departemen Pertanian (1999) bahwa

ikan jelawat dapat hidup pada pH 5-7, oksigen terlarut 5-7 ppm dan suhu 25 – 27 $^{\circ}$ C pada perairan kurang subur hingga sedang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian diperoleh bahwa daun singkong yang difermentasi dalam pakan benih ikan jelawat mampu dimanfaatkan dengan cukup baik dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Perlakuan dengan penggantian 10 % fermentasi daun singkong dan 90 % tepung kedelai merupakan pakan terbaik untuk benih ikan jelawat yang menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 1.61%, efisiensi pakan 20.70 % dan retensi protein 13.62% dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengartikan bahwa daun singkong terfermentasi sebagai bahan pakan alternatif telah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan pengganti tepung kedelai.

Penulis menyarankan agar adanya penelitian lanjutan tentang penggunaan tepung daun singkong dalam pakan ikan dengan menggunakan fermentor lain sehingga didapatkan hasil fermentasi yang lebih baik terhadap penggunaan daun singkong.

Daftar Pustaka

- Adelina., I. Boer Dan I. Suharman. 2009. Pakan Ikan Budidaya Dan Analisis Formulasi. Unri Press. Pekanbaru: 102 Hlm.
- Agustono. 2014. Pengukuran Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar, BETN, Dan Energi Pada Pakan Komersil Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Dengan Menggunakan Teknik Pemedahan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. Vol. 6 No. 1: 71-79
- Askar, S. 1996. Daun Singkong Dan Pemanfaatannya Terutama Sebagai Pakan Tambahan. Balai Penelitian Ternak. *Wartazoa*. Vol 5 No. 1.
- Dani, N, P, Agung B, Shanti, L. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*puntius javanicus* blkr). *B i o s mart*. ISSN :1411-321x . 7(2) : 83-90.
- Danu.,R., Adelina Dan B, Heltonika 2015. Pemanfaatan Fermentasi Daun Singkong (*Manihot Utilissima* Pohl.) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy* Lac.). Skripsi Sarjana. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan UNRI. 77 Hlm (Tidak Diterbitkan).
- Deptan.1999, Budidaya Pembesaran Ikan Proyek Diversifikasi Pangan Dan Gizi Provinsi Jawa Barat. Bandung: 81 Hlm.
- Jahara. 2010. Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Mannihot Utilissima*) Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan, Fcr, Dan Sr Benih Ikan Nila (*Oreochromis Sp*). Skripsi Sarjana. Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. 58 Hlm (Tidak Diterbitkan).
- Kamaruddin Dan Makmur. 2004. Peluang Pengembangan Bahan Baku Local Untuk Pakan Ikan Di Sulawesi Selatan. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*. Edisi Akuakultur, 10 (4) :14-18.
- Kottelat, M., A. J. Whitten., S. N. Kartikasari., Wirjoamodjo., 1993. Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat Dan Sulawesi, Periplus Perition (Hc) Ltd, Jakarta: 375 Hlm
- Mulyasari. 2011. Potensi Daun Ketela Pohon Sebagai Salah Satu Sumber Bahan Baku Pakan Ikan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Bogor: 901-904.
- NRC. 1993. Nutrient Requirements of Warmwater Fish and Shell Fish. Revised Edition. National Academy Press. Washington D.C. 102 p.
- Puslitbangkan.1992. Teknik Pembesaran Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoeveni Blkr*) Secara Terkontrol. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian. 11 Hlm.
- Rachmawati, D. Pinandoyo. Dan Dwi, P. A. 2006. Penambahan Halquinol Dalam Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Baung. *Jurnal Perikanan (J.Fish. Sci.)*. VIII (1): 92-100.
- Tenti, M. 2006. Pengaruh Pemberian Daun Ubi Kayu Fermentasi (*Manihot Utilissima*) Terhadap Performans Ayam Broiler. Skripsi Sarjan. Fakultas Pertanian Unand. Padang: 78 Hlm (Tidak Diterbitkan).
- Ugwuanyi, J.O., B. McNeil and L.M. Harvey, L.M. 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.
- Widjanarko B.A., Pratiwi, R., Dan Retnaningsih, C. 2000. Seri Iptek Pangan. Volume 1: Teknologi, Produk, Nutrisi Dan Keamanan Pangan. Jurusan Teknologi Pangan-Unika Soegijapranata. Semarang.