



PENGARUH SUBSTITUSI SILASE TEPUNG BULU DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN BENIH IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)

Effect of Substitution silage feather meal in artificial feed to growth and efficiency feed utilization of seed catfish (Clarias gariepinus)

Andi Kurniawan, Diana Rachmawati*, Istiyanto Samidjan

Program Studi Budidaya Perairan

Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Pakan merupakan faktor penting dalam proses pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Faktor pakan menentukan 60 - 70% biaya produksi dalam usaha budidaya ikan. Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pakan menjadi kendala bagi pembudidaya. Tingginya harga pakan disebabkan oleh mahalnya bahan baku yang digunakan, terutama tepung ikan. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif bahan pakan dengan harga relatif murah dan mengandung nutrisi yang baik untuk mengurangi penggunaan tepung ikan. Salah satu alternatif bahan sumber protein adalah bulu ayam. Bulu ayam mengandung keratin sehingga perlu dilakukan fermentasi untuk memecah keratin agar lebih mudah dicerna. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan dengan silase tepung bulu ayam terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele serta mengetahui komposisi yang terbaik dalam pakan buatan terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan bobot rata-rata $2,27 \pm 0,34$ g/ekor dan padat tebar 25 ekor/m³. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini: presentase tepung ikan ; silase tepung bulu ayam 0%;100%, 25%;75%, 50%;50%, 75%;25%, dan 100%;0%. Data yang diamati meliputi pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan relatif (RGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B 25% silase tepung bulu ayam dalam pakan buatan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap RGR, pertumbuhan mutlak, dan EPP benih ikan lele yaitu $72,26 \pm 2,53$ (W), $2,96 \pm 0,11$ (RGR), $66,06 \pm 2,37$ (EPP).

Kata kunci: Efisiensi, Pakan buatan, silase tepung bulu ayam, ikan lele

ABSTRACT

*The feed is a very important factor in supporting the growth and survival of fish. Feed factor determining the cost of production reaches 60-70% in the cultivation of fish. The high feed prices caused by the high cost of raw materials used, mainly fish meal which is also an obstacle. Therefore, it is necessary to find alternative feed ingredients with a relatively cheap price and deliver good nutrition to reduce the use of fish meal. One alternative protein source material is chicken feathers. Feather meal protein content is high enough, but the feather meal also contains keratin that is hard to digest, so it is necessary to advance the process of fermentation. The purpose of this study to determine the effect of different substitution artificial feed on fish meal with a chicken feather meal silage on growth and survival rate of catfish and know the best composition in artificial feed the growing rate of catfish in the effect of adding silage chicken feather meal. The fish samples used are the seeds of catfish (*Clarias gariepinus*) with an average weight of $2,27 \pm 0,34$ g / fish and stocking density 25 fish / m³. This research used experimental method completely randomized design with 5 treatments and 3 repetitions. The treatment in this study: treatment 0%;100%, 25%;75%, 50%;50%, 75%;25% and 100%;0%. Data observed the growth of absolute weight, relative growth rate (RGR), efficiency of feed utilization (EPP),) and water quality. The results showed that treatment B 25% chicken feather meal in artificial diet provides highly significant effect ($P < 0,01$) to RGR, absolute growth, and the EPP catfish ie $72,26 \pm 2,53$ (W), $2,96 \pm 0,11$ (RGR), $66,06 \pm 2,37$ (EPP).*



Keywords: *Efficiency, Feed, Silage feather meal, (Clarias gariepinus)*

*Corresponding author (email : dianarachmawati1964@gmail.com)

PENDAHULUAN

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu unggulan dalam budidaya ikan air tawar. Ikan lele sangkuriang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Ikan lele juga memiliki fekunditas, pertumbuhan dan produktivitas yang lebih tinggi serta tingkat konversi pakan yang lebih rendah dibandingkan dengan lele dumbo (Sunarma, 2004).

Dalam proses budidaya, pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan yang akan dibudidayakan. Salah satu kendala dalam budidaya adalah mahalnya biaya pakan (Suryaningrum, 2011). Hal ini sesuai dengan pendapat Handajani (2006) bahwa pakan merupakan salah satu faktor produksi dalam budidaya ikan yang biayanya tinggi sekitar 60-70% dari total biaya produksi. Bahan baku utama yang umum digunakan dalam pakan ikan adalah tepung ikan.

Bulu ayam yang merupakan produk samping dari pemotongan ayam, yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembuatan pakan ikan. Tepung bulu ayam mengandung keratin yang susah dicerna sehingga harus dilakukan fermentasi menggunakan bakteri keratinophilic untuk menghasilkan enzim keratinase agar mudah dicerna oleh ikan. Tepung bulu ayam mengandung protein kasar cukup tinggi, yakni sekitar 82 – 91%, (Suryaningrum, 2011).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi pakan buatan yang berbeda pada tepung ikan dengan silase tepung bulu ayam terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele dan mengetahui komposisi yang terbaik dalam pakan buatan terhadap laju pertumbuhan benih ikan lele dalam pengaruh penambahan silase tepung bulu ayam.

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi tentang penambahan fermentasi tepung bulu ayam sebagai pengganti tepung ikan yang dapat memberikan pengaruh terbaik pada pakan terhadap laju pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelulushidupan benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) kepada pembudidaya ikan pada umumnya dan kepada mahasiswa pada khususnya. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Mei sampai 29 Juni 2016. Pengamatan terhadap pertumbuhan benih ikan lele dilakukan selama 42 hari yang bertempat di Balai Perbenihan dan Budidaya Air Tawar Muntilan, Magelang, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan ikan uji yaitu ikan lele (*Clarias gariepinus*) sejumlah 375 ekor (25 ekor setiap perlakuan) dengan bobot rata-rata sebesar $2,27 \pm 0,34$ g/ekor. Jumlah kepadatan ikan pada setiap perlakuan dan ulangan adalah 25 ekor/m³. Ikan yang digunakan diseleksi berdasarkan ukuran, bobot, kelengkapan organ tubuh dan kesehatan pada fisik. Pakan uji yang digunakan dalam penelitian adalah pakan pelet. Wadah yang digunakan pada penelitian yaitu kolam pemeliharaan yang diberi happa dengan ukuran 1 x 1 x 1 m³ yang mengacu pada penelitian oleh Dasuki *et al.*, (2013). Pengecekan kualitas air dilakukan setiap 7 hari sekali yaitu DO, pH sedangkan untuk suhu dilakukan setiap hari.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah substitusi silase tepung bulu ayam dengan tepung ikan dengan komposisi yang berbeda, yaitu :

Perlakuan A : Substitusi 0% Silase Tepung Bulu Ayam dan 100% Tepung Ikan

Perlakuan B : Substitusi 25% Silase Tepung Bulu Ayam dan 75% Tepung Ikan

Perlakuan C : Substitusi 50% Silase Tepung Bulu Ayam dan 50% Tepung Ikan

Perlakuan D : Substitusi 75% Silase Tepung Bulu Ayam dan 25% Tepung Ikan

Perlakuan E : Substitusi 100% Silase Tepung Bulu Ayam dan 0% Tepung Ikan

Komposisi substitusi silase tepung bulu ayam dengan tepung ikan ditentukan dengan mengacu pada penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008), yang menyatakan bahwa tepung bulu ayam yang diperoleh melalui proses fermentasi menggunakan ragi roti dapat menggantikan tepung ikan.



Proses fermentasi dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang tepung bulu ayam sesuai dengan kebutuhan, kemudian dimasukkan dalam toples. Sebanyak 50 gram ragi kue dan 100 gram tepung singkong dicampurkan sampai merata. Tutup rapat semua wadah dengan plastik hitam lalu diamlkan selama 48 jam.

Penelitian ini diawali dengan proses persiapan pakan uji antara lain melakukan analisis proksimat, menyusun formulasi dan membuat pakan. Bahan pembuatan pakan berupa tepung bulu ayam difermentasi terlebihdahulu. Hasil analisis proksimat bahan penyusun pakan uji dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Proksimat Bahan Baku Penyusun Pakan yang Digunakan dalam Penelitian

Bahan	Air	Abu	Lemak	SK	Protein	BETN	Total
Tepung Ikan(*)	7.44	25.59	11.25	6.61	46.65	3.64	100,00
Silase Tepung bulu ayam(*)	5.3	2.86	2.81	10.16	71.51	12.71	100,00
Tepung Kedele(*)	9.32	8.11	1.33	2.29	50.37	28.58	100,00
Tepung Jagung(*)	10.4	0.24	0.61	0.03	0.40	88.18	100,00
Tepung Dedak(*)	8.41	9.92	1.12	11.02	13.47	56.06	100,00
Tepung Terigu(*)	10.7	1.17	11.39	0.20	11.49	64.98	100,00

Sumber : *Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2016).

Tabel diatas menunjukkan nilai kandungan nutrisi masing-masing bahan baku yang kemudian digunakan untuk menghitung formulasi pakan. Komposisi pakan uji dengan kandungan protein 30 % dapat dilihat pada Tabel 2.

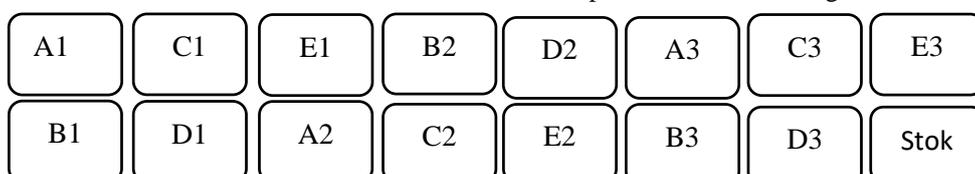
Tabel 2. Formulasi pakan uji benih ikan lele (*Claarias gariepinus*)

Bahan Penyusun	Komposisi (%)				
	A	B	C	D	E
Silase Tepung Bulu Ayam	0,00	6,50	11,50	14,75	19,50
Tepung ikan	26,00	19,00	11,75	6,25	0,00
Tepung kedelai	26,00	21,30	20,35	20,50	18,50
Tepung jagung	19,00	20,25	19,80	20,00	21,20
Tepung dedak	18,30	20,25	19,80	20,00	21,30
Tepung terigu	5,20	7,20	11,30	13,00	14,00
Vit Min Mix	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
CMC	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Total (g)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Hasil Analisa Proksimat Pakan Uji

Protein (%)	30,03	30,02	30,03	30,00	30,00
Lemak (%)	7,83	7,17	6,53	6,18	4,74
BETN (%)	41,13	43,79	45,73	48,09	50,39
Energi (kkal)	262,41	261,20	261,76	262,62	269,64
Rasio E/P	8,74	8,70	8,72	8,75	8,75

Wadah digunakan dalam penelitian ini adalah kolam pemeliharaan yang diberi happa. Persiapan wadah dilakukan dengan kolam dikuras hingga airnya habis kemudian kolam dibersihkan. Setelah dibersihkan kolam dipanaskan 1 hari untuk menghindari adanya patogen yang masih menempel dalam kolam. Happa dipasang di dalam kolam sebanyak 15 happa sebagai wadah penelitian. Kemudian kolam di isi air. Tata letak wadah penelitian adalah sebagai berikut:





Gambar 1. Tata Letak Wadah yang digunakan saat penelitian

Penambahan lemak tidak lebih dari 10%, karena apabila terjadi kelebihan lemak akan mengakibatkan oksidasi pada pakan (berbau tengik). Kadar karbohidrat optimum untuk ikan omnivora berkisar antara 20 – 40% (Siswanto, 2004). Substitusi tepung ikan dengan silase tepung bulu ayam yaitu 0%;100%, 25%;75%, 50%;50%, 75%;25% dan 100%;0% untuk 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan.

Ikan uji ditimbang untuk mendapatkan bobot awal yang akurat. Pengamatan pertumbuhan ikan uji dilakukan setiap 7 hari sekali selama 42 hari dengan menimbang bobot ikan uji sekaligus mengecek kualitas air meliputi DO dan pH. Kelulushidupan dilakukan dengan cara menghitung ikan saat awal dan akhir pemeliharaan. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari secara *at satiation*. Variabel pengamatan data yang dikumpulkan meliputi Pertumbuhan Mutlak, Laju Pertumbuhan Relatif (RGR), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP).

Pertumbuhan Mutlak

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan mutlak ikan dihitung dengan menggunakan rumus,

$$W = W_t - W_0,$$

Keterangan :

- W : pertumbuhan mutlak (gr);
W₀, : Bobot ikan awal pemeliharaan (g);
W_t : Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Menurut Effendie (1997), laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RGR = \frac{W_t - W_0}{W_0 \times t} \times 100\%$$

Keterangan :

- RGR : Laju pertumbuhan relatif (% /hari);
W_t : Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g);
W₀, : Bobot ikan pada awal pemeliharaan (g);
T : Waktu pemeliharaan (hari)

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Menurut Takeuchi (1988), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%,$$

Keterangan :

- EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%);
W_t : Bobot ikan uji pada akhir penelitian (g);
W₀ : Bobot ikan uji pada awal penelitian (g) dan
F : Jumlah pakan ikan yang diberikan selama penelitian (g)

Data yang didapatkan kemudian di analisa menggunakan analisa ragam (ANOVA), dengan rangkaian analisis berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji adivitas untuk mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif. Setelah dilakukan analisa ragam, apabila diperoleh hasil berpengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) atau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) kemudian dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk dapat mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan.

HASIL

Hasil penelitian terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, rasio konversi pakan, rasio efisiensi pakan dan kelulushidupan benih ikan lele



(*Clarias gariepinus*) melalui penambahan silase tepung bulu ayam pada pakan buatan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relatif, dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) selama penelitian

Data yang Diamati	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
W (g)	53,31±8,66	72,26±2,53	45,16±5,16	42,53±4,24	44,90±5,38
RGR (%/hari)	2.44±0,33 ^b	2.96±0,11 ^a	1.88±0,22 ^{bc}	1.81±0,20 ^{bc}	1.91±0,22 ^{bc}
EPP (%)	54,82±7,35 ^b	66,06±2,37 ^a	43,17±4,08 ^{bc}	41,41±4,05 ^{bc}	43,66±5,52 ^{bc}

Keterangan: Nilai dengan *Superscript* yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata

A : 0% tepung bulu ayam dan 100% tepung ikan

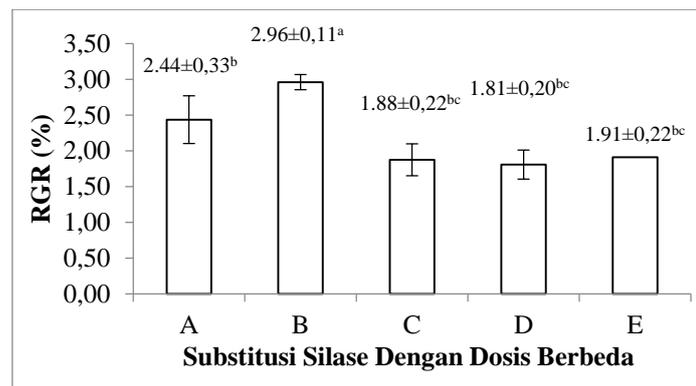
B : 25% tepung bulu ayam dan 75% tepung ikan

C : 50% tepung bulu ayam dan 50% tepung ikan

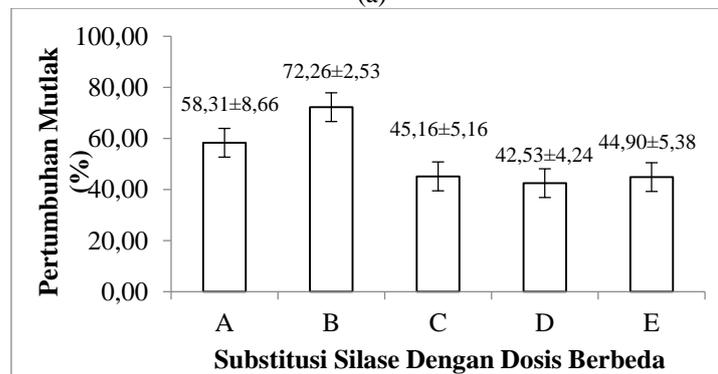
D : 75% tepung bulu ayam dan 25% tepung ikan

E : 100% tepung bulu ayam dan 0% tepung ikan

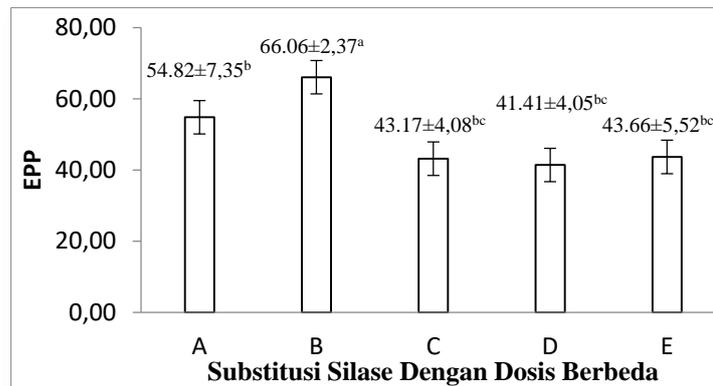
Histogram dibawah berdasarkan data pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relatif, dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele (*Clarias gariepinus*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. (a) Histogram Pertumbuhan Mutlak (W), (b) Laju Petumbuhan Relatif (RGR) (c), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) selama Penelitian.

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Selain pengukuran kualitas air, dilakukan juga monitoring kondisi lingkungan setiap hari.

Tabel 3. Hasil Parameter Kualitas Air pada Ikan lele (*Clarias gariepinus*) selama Penelitian

NO	Parameter	Kisaran	Kelayakan (Pustaka)
1.	Suhu (°C)	26 – 32	25 – 32
2.	pH	7,54 – 7,80	6,5 – 8,5
3.	DO (mg/l)	3,33 – 3,58	>3
4.	Amonia Total	0,0072-0,0074	<0,1

PEMBAHASAN

Bobot Mutlak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa silase tepung bulu ayam dalam pakan buatan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan lele (*Clarias gariepinus*). Pertumbuhan berbanding lurus dengan pakan, semakin banyak jumlah energi yang diserap dari pakan maka akan lebih cepat pertumbuhan bobot ikan. Energi pada pakan berasal dari protein yang baik sehingga dapat diserap secara optimal. Sesuai dengan pencapat Tacon (1987), mengatakan bahwa semakin banyak protein yang dapat terserap menunjukkan pakan yang baik.

Hasil penelitian menunjukkan nilai pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan silase tepung bulu 25% sebesar $72,26 \pm 2,53$ g, dan nilai terendah sebesar $42,53 \pm 4,24$ g. Hasil Penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008), mendapatkan hasil pertumbuhan mutlak terbaik pada perlakuan 0% yaitu sebesar 32,28 g dan hasil terendah pada perlakuan 100% yaitu sebesar 21,24 g. Nilai tertinggi pertumbuhan bobot mutlak hasil penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008). Pakan yang bermutu baik salah satunya ditentukan oleh kandungan nutrisi yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral dalam komposisi yang seimbang agar pertumbuhan ikan maksimal. Perbedaan dari setiap perlakuan disebabkan dari perbedaan formulasi dari setiap perlakuan. Protein yang terdapat pada perlakuan D dan E diduga tidak termanfaatkan secara optimal sehingga memiliki pertumbuhan yang lebih rendah. Menurut Suryaningrum (2011), menjelaskan bahwa pemanfaatan tepung bulu didalam pakan dibatasi dengan adanya protein kasar yang ada di tepung bulu berbentuk keratin yang tidak mudah dicerna. Keratin adalah protein serat yang kaya akan sulfur. Menurut Marzuqi dan Anjusary (2013), salah satu nutrisi penting pada pakan adalah protein. Protein merupakan sumber energi terbesar bagi tubuh ikan. Protein tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh.

Hasil nilai pertumbuhan mutlak pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008). Hal ini diduga perbedaan bobot dan stadia kulturan yang mempengaruhi perbedaan hasil pertumbuhan mutlak, pada penelitian Arunlertaree



dan Moolthongnoi menggunakan ikan stadia dewasa, sedangkan pada penelitian ini menggunakan ikan stadia benih. Menurut Zonneveld *et al.*, (1991) bahwa ukuran ikan mempengaruhi jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan, benih ikan yang sedang lebih cepat tumbuh, karena memiliki laju metabolisme yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan dewasa, sehingga laju pencernaan akan menjadi lebih cepat, sehingga memerlukan jumlah pakan yang lebih banyak dan juga ikan yang diberi pakan dengan kadar protein rendah mempunyai pertumbuhan rendah, karena kandungan protein yang kurang mencukupi sehingga jumlah protein yang dapat dimanfaatkan bagi pertumbuhan jaringan structural akan berkurang. Hal ini merupakan pakan yang diberikan memiliki kandungan protein yang mencukupi sehingga pertumbuhan bobot ikan lele relatif tinggi.

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa silase tepung bulu ayam dalam pakan buatan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan relatif benih ikan lele (*Clarias gariepinus*). Laju pertumbuhan relatif berbanding lurus dengan penambahan bobot biomassa pada tubuh yang berasal dari pemanfaatan protein dalam pakan. Jumlah energi yang terkandung dalam pakan akan mempengaruhi aktifitas metabolisme dan aktifitas pertumbuhan. Menurut Amoah *et al.*, (2011), protein merupakan sumber energi terbesar bagi tubuh ikan, oleh sebab itu semakin banyak protein yang diserap semakin banyak pula energi yang tersimpan untuk proses pertumbuhan. Pakan yang telah dicerna oleh ikan, sari-sari pakan akan diserap oleh dinding usus, kemudian nutrisi pakan akan dimanfaatkan untuk disimpan dalam tubuh dan mengkonversinya sebagai sumber energi dan digunakan untuk pertumbuhan.

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan tepung bulu B (25%) sebesar $2,96 \pm 0,11\%$ /hari, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan D (75%) sebesar $1,81 \pm 0,20\%$ /hari. Perlakuan B menunjukkan nilai tertinggi, diduga dosis tersebut merupakan dosis penambahan fermentasi tepung bulu ayam yang sesuai. Menurut penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008), presentase terbaik antara 25-50% dan presentase lebih dari 75% menunjukkan yang terendah. Perbedaan laju pertumbuhan diduga karena perbedaan dosis tepung bulu ayam pada masing-masing perlakuan. Kandungan serat kasar pada tepung bulu yang tinggi, menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat. Menurut Sonac (2003), bahwa pemberian tepung bulu ayam dengan kadar yang lebih tinggi menghasilkan pertumbuhan yang lambat dan konversi pakan yang tinggi.

Hasil Penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008), mendapatkan hasil laju pertumbuhan relatif terbaik sebesar $1,20 \pm 0,15\%$ /hari dan hasil terendah pada perlakuan 100% yaitu sebesar $0,82 \pm 0,03\%$ /hari. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai laju pertumbuhan relatif ikan lele $3,26 \pm 0,12\%$ /hari. Menurut Suryaningrum (2011), bahwa pemanfaatan tepung bulu didalam pakan dibatasi dengan adanya protein kasar yang ada di tepung bulu berbentuk keratin yang tidak mudah dicerna. Rahayu (2014), menyatakan bahwa proses pengolahan bulu ayam secara fisiko-kimia yang dilanjutkan dengan fermentasi menggunakan bakteri, secara efektif mampu membuat bulu ayam menjadi lebih mudah dicerna. Proses fisiko-kimia (pemanasan dalam larutan kimia) mampu melunturkan lapisan lilin bulu sehingga bulu lebih larut.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Hasil analisis ragam didapatkan bahwa perlakuan penambahan silase tepung bulu ayam memberikan pengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele (*Clarias gariepinus*). Efisiensi pemanfaatan pakan yang tinggi disebabkan oleh penyerapan protein dan asam amino dalam tubuh yang maksimal. Hasil dari penelitian menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan silase tepung bulu B (25%) sebesar $66,06 \pm 2,37\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan D (75%) sebesar $41,41 \pm 4,05\%$. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008), nilai efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi terdapat pada formula 25% dan nilai terendah pada formula 100%, masing masing sebesar $31,86 \pm 1,13\%$ dan $23,62 \pm 1,20\%$. Pemberian pakan 75% mendapatkan hasil terendah, hal ini mungkin terkait dengan palatabilitas dari fermentasi tepung bulu ayam. Menurut Somsueb dan Boonyaratpalin (2001), bahwa kemungkinan bau dari pemberian fermentasi tepung bulu ayam mempengaruhi palatabilitas pada ikan, sehingga ikan tidak memiliki daya tarik untuk mengkonsumsinya. Perbedaan hasil ini juga dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi yang



dipakai pada pembuatan pakan. Amin *et al.* (2010) berpendapat bahwa meningkatnya proses metabolisme dalam tubuh akan memacu ikan untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak. Hal ini dibuktikan dengan jumlah konsumsi pakan pada perlakuan B (25%) lebih banyak dibandingkan perlakuan yang lain. Peningkatan nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien. Menurut Marzuqi *et al.*, (2012), menyatakan bahwa, efisiensi pakan menunjukkan seberapa besar pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan.

Nilai tingkat efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada perlakuan B 25% tepung bulu ayam yaitu sebesar $66,06 \pm 2,37\%$. Hal ini diperkuat oleh pendapat Lestari *et al.*, (2011), menjelaskan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang baik yaitu lebih dari 25%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Arunlertaree dan Moolthongnoi (2008) pada ikan nila menunjukkan nilai tingkat efisiensi pemanfaatan pakan sebesar $31,86 \pm 1,13\%$ pada perlakuan 25% tepung bulu ayam dan 75% tepung ikan. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan dari jenis dan stadia ikan yang berbeda, komposisi pakan yang diberikan berbeda, serta kualitas pakan yang berbeda. Formulasi pakan sangat berpengaruh terhadap nilai efisiensi pakan, semakin baik kualitas pakan maka nilai efisiensinya juga semakin meningkat. Semakin rendah nilai efisiensi pemanfaatan pakan maka pertumbuhan ikan semakin rendah. Menurut Rosmawati (2005) menyebutkan bahwa faktor penting penentu pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan adalah jenis dan komposisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Jenis dan komposisi pakan harus sesuai dengan ketersediaan endoenzim dalam saluran pencernaan ikan, sehingga pakan akan dicerna dengan baik dan energi yang tersedia untuk pertumbuhan akan lebih besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Substitusi tepung ikan dengan silase tepung bulu ayam pada pakan buatan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relative, dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele (*Clarias gariepinus*);
2. Komposisi terbaik dalam penambahan silase tepung bulu ayam terdapat pada dosis 75% tepung ikan dan 25% silase tepung bulu ayam untuk mendapatkan laju pertumbuhan yang terbaik

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan 25% silase tepung bulu ayam dapat digunakan pada paka benih ikan lele (*Clarias gariepinus*); dan
2. Disarankan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai fermentasi tepung bulu ayam dalam pakan buatan dengan spesies dan bobot ikan yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau, Jepara yang sudah menyediakan prasarana dalam pembuatan pakan dan Balai Perbenihan dan Budidaya Air Tawar, Muntlani dalam membantu pelaksanaan penelitian, serta semua pihak yang telah membantu mulai dari persiapan penelitian, terlaksananya penelitian sampai terselesaikannya makalah seminar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., D. Jubaedah, A.D. Sasanti, dan A. Nurman. 2010. Penggunaan Enzim Fitase dalam Pembuatan Pakan Ramah Lingkungan untuk Pakan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang, 781-790.
- Amoah, Y. T., H. Thorarensen and O. Sigurgeirsson. 2011. Effect of Dietary Protein Levels on Growth and Protein Utilization In Juvenile Arctic Char (*Salvelinus alpinus*). Fisheries Training Programme, United Nations University, 26 pp.



- Arunlertaree, C. Moolthongnoi, C. 2008. The Use of Fermented Feather Meal for Replacement Fish Meal in the Diet (*Oreochromis niloticus*). *Environment and Natural Resources Journal*, 1(6):13-24.
- Dasuki, A., J. Auta, and S.J. Oniye. 2013. Effect of Stocking Density on Production of *Clarias gariepinus* (Tuegels) in Floating Bamboo Cages at Kubanni Reservoir, Zaria, Nigeria. Department of Fisheries and Aquacultural Technology, Federal University Dutsin-Ma, Katsina State, Nigeria. 6(1): 112-117.
- Effendie. M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 53 hlm.
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nia Gift (*Oreochromis sp.*), *GAMMA* 1(2):162-170.
- Lestari. S. Fuji., Salsida Y., Zaenal A. 2011. Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Kelautan*. Vol 6 (1).
- Marzuqi, M., N. W. W. Astuti dan K. Suwiryana. 2012. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*., 4(1):55-65.
- Marzuqi, M., dan D. N. Anjusary. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallioralis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(2):311-323.
- Rahayu, S., M. Bata., Hadi, W. 2014. Substitusi Konsentrat Protein Menggunakan Tepung Bulu Ayam yang Diolah Secara Fisika-Kimia dan Fermentasi Menggunakan *Bacillus sp.* Mts. Fakultas Perternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Vol (14) No. 1:31-36.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan Oleh Enzim Pepsin dan Pankreatin Untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osporonemus gouramy*). [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 80 hlm.
- Sonac. 2003. Hydrilized Feather Meal in Aqua feed A High Protein Alternative for Fish Meal.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro, Semarang. 233 hlm.
- Sunarma, A. 2004. Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). Laporan Hasil Penelitian Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. 1-14 hlm.
- Suryaningrum, L.H. 2011. Pemanfaatan Bulu Ayam sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Dalam: Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor, pp. 1031-1036
- Tacon. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil, 4 p.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: Watanabe, T. (Ed.). *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA, Tokyo University Fish, pp. 179-233.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, J.H. Boon. 1992. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.