



BERKALA PERIKANAN TERUBUK

Volume. 38 No. 2

Juli 2010

Kajian Tingkat Penerimaan Konsumen Terhadap Produk Sasate Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>) Syahrul, Dewita dan Sukirno Mus	1-10
Penggunaan Kitosan Dari Kulit Udang Dalam Menurunkan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Pada Limbah Cair Industri Plywood Sampe Harahap	11-20
Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Selais (<i>Ompok hypophthalmus</i>) Mulyadi, Usman MT dan Suryani	21 - 40
Analisis Permintaan Terhadap Ikan Budidaya Konsumsi Di Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi Trian Zulhadi, SE, M. Ec	41 - 51
Tepung Silase Kepala Udang Sebagai Pengganti Tepung Ikan Pada Pakan Benin Ikan Jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> Blkr.) Hendry Yanto	52 - 63
Pengaruh Konsentrasi $ALK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (Aluminium Potassium Sulfat) Terhadap Perubahan Buakan Operkulum Dan Sel Jaringan Insang Ikan Nila Merah (<i>Oreochromis niloticus</i>) Eryan Huri dan Syafridiman	64-79
Pengaruh Kombinasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulusan Hidup Larva Ikan Selais (<i>Ompok hypophthalmus</i>) Yurisman dan Benny Heltonika	80 - 94
Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim Dan Prostaglandin $F_2 \alpha$ ($PGF_2 \alpha$) Terhadap Daya Rangsang Ovulasi Dan Kualitas Telur Ikan Motan (<i>Thynnichthys thynnoides</i> Blkr) Sukendi, Ridwan Manda Putra dan Yurisman	95 - 103
Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Ikan Budi Daya Air Tawar Desmelati	104-111
Peran Kelembagaan Lokal Terhadap Nilai Kearifan Tradisional Dalam Pemanfaatan Dan Pelestarian Sumberdaya Pesisir (Studi Kasus di Desa Panglima Raja Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir Propinsi Riau) Zulkarnain	112 -124

Jurnal Penelitian	Volume. 38	No.2	Halaman 1-124	Pekanbaru, Juli 2010	ISSN 126-4265
----------------------	------------	------	------------------	-------------------------	------------------

Diterbitkan Oleh:
HIMPUNAN ALUMNI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU

TEPUNG SILASE KEPALA UDANG SEBAGAI PENGGANTI TEPUNG IKAN PADA PAKAN BENIH IKAN JELAWAT (*Leptobarbus hoevenii* Blkr.)

By

Hendry Yanto¹⁾

Diterima: 5 Januari 2010/ Disetujui: 24 Januari 2010

ABSTRACT

A feeding trial was conducted for 50 days to determine the optimal head shrimp silage meal as substitutes for fish meal in diets of jelowat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr.) The fries jelowat that had mean body weight of 1.11 ± 0.04 g distributed in 9 experimental treatments having 3 replicates each following completely randomized design. The nine isocaloric (estimated digestibility energy 360 kkal 100 g^{-1}) and isonitrogenous (estimated 37% crude protein) diets were prepared with 45% of fish meal and different head shrimp silage meal (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, and 40% of total fish meal). Feed was given to each treatment at 5% of their body weight three times a day. The result showed that the protein and lipid body, protein and lipid retention, feed consumption, feed efficiency and daily growth rate is different significantly ($P < 0.05$). The diet contained 30% of head shrimp silage meal was the highest daily growth rate, but it was not significantly ($P > 0.05$) with the diet contained 35% of head shrimp silage meal. Jelowat fries could 35% of head shrimp silage meal in diet. The optimal level of head shrimp silage meal is 18,58% of total fish meal 45% in diet for optimal daily growth rate.

Keywords: head shrimp silages meal, fish meal, and *Leptobarbus hoevenii* Blkr.

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu ikan air tawar yang merupakan komoditi ekspor sektor perikanan yang prospektif, perkembangan budidaya ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*) di tingkat petani berjalan lambat. Penyediaan pakan buatannya masih merupakan permasalahan bagi para petani, karena harga pakan buatan 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*) (Kamaruddin dan Makmur, 2004). Kondisi tersebut di atas menyebabkan para petani hanya memberikan singkong, daun singkong, biji karet, biji tengkawang, bungkil kelapa, sisa-sisa makanan, ikan rucah, usus ayam, dan pakan pelet jenis ikan lainnya dalam jumlah yang terbatas selama pemeliharaan. Pemberian pakan tambahan yang demikian menyebabkan pertumbuhan ikan jelowat menjadi rendah. Untuk itu alternatif pemberian pakan buatan yang relatif murah harus dilakukan dengan pemanfaatan bahan-bahan baku lokal, tetapi masih dapat menunjang

¹⁾ Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak

pertumbuhan ikan jelawat yang maksimal.

Sebagai produk sampingan dari usaha pengolahan dan pembekuan udang (*cold storage*), limbah kepala udang merupakan salah satu bahan baku potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein bahan penyusun pakan buatan. Limbah kepala udang ini masih memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Tepung kepala udang mengandung protein 49,8%; lemak 3,8%; serat kasar 2,0%; energi 3,257 kal/g; nilai pencernaan protein 78,63%; dan pencernaan bahunya 45,3% (Kamaruddin dan Makmur, 2004). Selain itu jumlah kepala udang cukup banyak dan mudah didapatkan di perusahaan-perusahaan pembekuan udang, ketersediaannya terus-menerus (kontinyu) dan cenderung terus meningkat, keberadaannya terkonsentrasi pada tempat-tempat tertentu sehingga harganya murah, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Daya dukung limbah udang sebagai bahan baku pakan memiliki prospek yang baik.

Peningkatan mutu kepala udang tersebut masih dapat dilakukan lagi dengan merubahnya menjadi silase terlebih dahulu melalui fermentasi secara kimiawi atau biologis. Silase dapat meningkatkan aktivitas endogen seperti enzim-enzim pencernaan protein, dan mencegah kerusakan bahan silase oleh aktivitas bakteri sehingga diduga dapat dijadikan pengganti tepung ikan (Tacon, 1995 dalam Ali dan Sahu, 2002). Silase karapas udang memiliki kandungan protein 63,13%; lemak 8,00%; abu 14,89% dan serat kasar 2,28%; dan silase kepala udang dapat

menggantikan tepung udang dalam pakan udang windu (*Penaeus monodon*) sebanyak 35% (Djajasewaka dan Tahapari, 1996). Sedangkan kepala udang saja hanya dapat menggantikan tepung ikan sebanyak 10% dalam pakan ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) (Laining *et al.*, 2001). Pemanfaatan kepala udang dalam pakan ikan meningkat bila dirubah menjadi silase terlebih dahulu.

Djajasewaka dan Tahapari (1996) menyebutkan bahwa pemanfaatan silase untuk pakan memiliki keterbatasan karena bersifat masam (pH 4), sehingga diduga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan. Selain itu kadar abunya yang cukup tinggi (25.10%), kadar kepala udang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan pakan (Kamaruddin dan Makmur, 2004). Pengaturan kadar silase kepala udang dalam pakan ikan diduga masih dapat ditoleransi oleh ikan. Untuk itu kadar silase perlu ditentukan dalam formulasi pakan ikan, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pertumbuhannya. Percobaan ini bertujuan untuk menentukan kadar tepung silase kepala udang yang optimum sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan ikan jelawat untuk mendukung pertumbuhannya.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di Kolam Percobaan Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Pontianak pada bulan Agustus-Nopember tahun 2007. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium

Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Tanjungpura Pontianak.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan adalah kadar tepung silase kepala udang yang berbeda sebagai prosentase dari tepung ikan dalam pakan, yaitu A= 0%, B=5%, C=10%, D=15%, E=20%, F=25%, G=30%, H=35% dan I=40%.

Tepung Silase Kepala Udang

Kepala udang diperoleh dari *cold storage* di Pontianak yang telah dibersihkan dan digiling ditambah dengan campuran asam formiat (90%) dan propinonat (95%) masing-masing sebanyak 3% dari biomas kepala udang (Djayasewaka *et al.*, 1992; Djayasewaka dan Tahapari, 1996). Campuran diaduk sampai merata setiap hari selama 7 hari. Tingkat kemasaman (pH) silase adalah 4,4 pada hari terakhir tersebut. Silase kepala udang dikeringkan di bawah sinar matahari

sampai kering, dan dilanjutkan dalam oven pada suhu 60 °C 18 jam (Kamaruddin dan Makmur, 2004). Silase kepala udang digiling halus dan dijadikan tepung.

Pakan Percobaan

Seluruh pakan percobaan (9 macam) yang berbentuk pelet kering memiliki kandungan protein tersebut sekitar 37% (Cho *et al.*, 1983b). Sebelum pakan diformulasi, bahan-bahan pakan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 12 jam, dan analisis proksimat dilakukan terhadap bahan penyusun pakan tersebut untuk mempermudah perhitungan penyusunan pakan percobaan (Tabel 1). Dalam analisis proksimat, penentuan kadar air pakan dilakukan dengan pemanasan contoh bahan selama 24 jam pada suhu 65° C dalam oven. Kadar protein kasar ditentukan dengan metode Kjeldahl, dan kadar lemak dengan metode Folch *et al.* (1975) dalam Watanabe (1988). Hasil formulasi pakan percobaan disajikan pada Tabel 2, dan hasil analisis proksimat pakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Komposisi Proksimat dan Energi Tercerna Bahan-Bahan Penyusun Pakan Percobaan.

Bahan-Bahan	Air (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Serat (%)	Abu (%)	BETN (%) ¹⁾	DE (kkal/kg) ²⁾
Tepung Silase	6,37	61,23	14,23	4,91	8,22	11,41	3.770,16
Tepung ikan kepetek	8,82	58,77	25,04	2,80	7,70	5,69	4.445,04
Tepung kedele	8,42	41,79	2,50	6,60	6,50	42,61	2.553,36
Dedak halus	9,25	12,90	11,90	16,00	13,00	46,20	2.207,20
Tepung tapioka	8,36	2,38	0,50	3,00	9,40	84,72	1.490,72

Keterangan: 1) BETN = bahan ekstrak tanpa nitrogen dihitung dengan formula yaitu $BETN = 100 - (\% \text{ protein} + \% \text{ lipid} + \% \text{ serat} + \% \text{ Abu})$; dan 2) = dihitung berdasarkan *digestibility energy* (DE) dengan nilai equivalen untuk protein 4,0 kkal/g, lemak 8,0 kkal/g dan BETN 1,6 kkal/g (Halver, 1989).

Tabel 2. Formulasi Pakan Percobaan Untuk Ikan Jelawat Dengan Kadar Silase Limbah Kepala Udang Berbeda.

Bahan Pakan	Komposisi Bahan Pakan Percobaan (%)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Silase kepala udang	0,00	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00
Tepung ikan	45,00	42,50	40,50	38,25	36,00	33,75	31,50	29,25	27,00
Tepung kedele	19,00	18,75	18,60	18,45	18,25	18,00	17,85	17,65	17,50
Dedak halus	19,00	19,25	19,40	19,55	19,75	20,00	20,15	20,35	20,50
Tepung tapioka	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Minyak kelapa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Minyak ikan	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Minyak jagung	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Vitamin campuran ¹⁾	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mineral campuran ¹⁾	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Keterangan: 1) = komposisi dan jenis vitamin dan mineral masing-masing dalam 100 g bahan (Watanabe, 1988) yaitu: vitamin B1 6,00 mg; vitamin B2 10,00 mg; vitamin B6 4,00 mg; vitamin B12 20,01 mg; vitamin C 500,00 mg; niacin 40,00 mg; Ca pantotenat 10,00 mg; inositol 200,00 mg; biotin 0,60 mg; folic acid 1,50 mg; p-aminobenzoic acid 5,00 mg; vitamin K3 5,00 mg; vitamin A 4000,00 IU; vitamin D 4000,00 IU; mineral makro: NaCl 1,00 g; MgSO₄ 7H₂O 15,00 g; NaH₂PO₄·H₂O 25,00 g; KH₂PO₄ 32,00 g; Ca(H₂PO₄)₂·H₂O 20,00 g; Fe-citrate 2,50 g; trace element mix 1,00 g; Ca-lactate 3,50 g; trace mineral: ZnSO₄ 7H₂O 35,30 g; MnSO₄·H₂O 16,20 g; CuSO₄ 5H₂O 3,10 g; CoCl₂·6H₂O 0,10 g; KIO₃ 0,30 g dan Cellulose 45,00 g.

Tabel 3. Komposisi Proksimat Pakan Percobaan.

Nutrien-Nutrien	Pakan Percobaan								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Protein Kasar	36,92	36,68	36,52	37,11	36,69	37,46	36,55	36,57	36,98
Lemak Kasar	19,85	19,72	19,51	19,25	19,10	18,79	18,52	18,49	18,38
BETN	29,75	29,95	30,20	29,80	30,21	29,66	30,61	30,43	29,98
Serat Kasar	5,72	5,84	5,92	5,95	6,06	6,14	6,20	6,36	6,48
Abu	7,76	7,81	7,85	7,89	7,94	7,95	8,12	8,15	8,18
EnergiTercerna (kkal/kg) ¹⁾	3.600,30	3.583,90	3.565,20	3.560,80	3.539,38	3.535,48	3.494,58	3.489,74	3.489,24
Rasio Energi/Protein (kkal/g)	9,75	9,77	9,76	9,60	9,65	9,44	9,56	9,54	9,44

Keterangan: BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; kadar air pakan A = 8,35%; B=8,66% C=8,77%; D=9,01; E=8,46%; F=8,66%; G=9,07%; H=8,77% dan I=9,03%. 1) = dihitung berdasarkan *digestibility energy* (DE) dengan nilai equivalent untuk protein 4,0 kkal/g, lemak 8,0 kkal/g dan BETN 1,6 kkal/g (Halver, 1989).

Adaptasi Ikan

Benih ikan yang digunakan berasal dari Unit Pembenihan Ikan Sentral (UPIS) Anjongan, Pontianak, Kalimantan Barat diadaptasikan selama 1 minggu terhadap kondisi lingkungan dan pakan yang akan diujikan. Selain itu adaptasi ini juga menghasilkan benih ikan yang

seragam. Pengadaptasian ikan jelawat dilakukan di dalam waring hitam bervolume 5 m³ yang diletakkan di kolam air mengalir. Selama adaptasi, pakan yang diberikan yaitu pakan pakan kontrol yang tidak mengandung silase kepala udang secara satiasi (sampai kenyang).

Pemeliharaan Ikan

Benih ikan jelawat berukuran $1,11 \pm 0,04$ g dipelihara dengan padat tebar 15 ekor/m^2 dalam waring hitam berukuran $1,00 \times 1,00 \times 1,25$ meter sebanyak 27 unit. Kedalaman air dari permukaan sampai dasar waring yaitu 1,00 m sehingga volumenya menjadi $1,00 \text{ m}^3$. Wadah percobaan tersebut diletakkan di kolam percobaan dekat dengan sumber pemasukan air (*in let*) pada kondisi air mengalir kecil. Unit percobaan tersebut disusun tegak lurus dari arah air masuk secara berjajar dan acak. Bagian atas wadah ditutup dengan waring hitam untuk mencegah ikan-ikan meloncat ke luar. Selama pemeliharaan 50 hari, ikan jelawat diberi pakan percobaan dengan kadar 5% dari bobot badan setiap hari dan frekwensi 3 kali sehari (Sunarno, 1991) yaitu pada pukul 7 pagi, 12 siang dan 5 sore.

Pengumpulan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan dengan penimbangan pada bobot biomas ikan pada awal percobaan dan pada selang waktu 10 hari berikutnya sampai akhir percobaan. Selama percobaan, pemantauan kualitas air dilakukan berupa pengamatan terhadap pH air dengan pH meter, dan oksigen terlarut, karbondioksida, hardness, alkalinitas dan amonia dengan *water testkit* pada awal, pertengahan dan akhir percobaan. Suhu air minimum dan maksimum harian diukur 3 kali seminggu dengan thermometer air raksa. Kemudian kecerahan air

diukur dengan piringan seichi pada awal, pertengahan dan akhir percobaan.

Variabel-variabel pengamatan yaitu kadar protein tubuh, kadar lemak tubuh, retensi lemak, retensi protein, laju pertumbuhan harian, konsumsi pakan, dan efisiensi pakan serta kelangsungan hidup ikan. Pengaruh perlakuan terhadap variabel-variabel pengamatan tersebut diketahui melalui analisis ragam (anova) dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk penentuan perlakuan yang terbaik melalui program *Statistical Package and Service Solutions* (SPSS) versi 15,0. Analisis regresi dilakukan untuk penentuan kadar silase kepala udang dalam pakan yang dapat menghasilkan pertumbuhan maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein dan Lemak Tubuh

Kadar protein dan lemak tubuh ikan jelawat meningkat setelah percobaan dari sebelum percobaan (Tabel 3). Peningkatan tersebut diduga karena keberadaan sejumlah asam amino bebas dan aktivitas enzim-enzim hidrólisis yang tinggi pada pakan percobaan yang mengandung silase (Gallagher, 1993 *dalam* Ali dan Sahu, 2002). Selanjutnya dijelaskan juga bahwa asam-asam amino tersebut dapat diserap dan dimanfaatkan secara langsung oleh ikan dalam sintesis protein tubuh.

Tabel 3. Kadar Protein dan Lemak Tubuh Ikan Jelawat Sebelum dan Setelah Percobaan

Perlakuan	Variabel	
	Protein (%)	Lemak (%)
Sebelum Percobaan	52,73	21,25
Setelah Percobaan :		
A	55,57±0,06 ^a	25,65±0,11 ^a
B	55,63±0,08 ^b	25,71±0,11 ^{ab}
C	55,77±0,03 ^c	25,82±0,07 ^{abc}
D	55,82±0,06 ^c	25,86±0,09 ^{abc}
E	56,01±0,05 ^d	25,90±0,09 ^{bc}
F	56,40±0,03 ^e	25,93±0,14 ^c
G	56,42±0,05 ^e	25,97±0,03 ^c
H	55,18±0,10 ^f	24,51±0,10 ^d
I	54,36±0,04 ^g	24,03±0,10 ^e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan ($P>0.05$).

Setelah percobaan, kandungan protein dan lemak tubuh ikan jelawat cenderung meningkat seiring dengan peningkatan kadar silase sampai batas tertentu, dan kemudian menurun kembali dengan semakin meningkatnya kadar silase. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa kadar protein dan lemak tubuh ikan jelawat setelah percobaan berbeda nyata ($P<0.05$) antar perlakuan. Kadar protein tertinggi dihasilkan oleh perlakuan G, tetapi perlakuan G tersebut berbeda tidak nyata ($P>0.05$) dengan perlakuan F. Kadar lemak tubuh yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan G, tetapi berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan C, D, E dan F. Kadar protein dan lemak tubuh yang tinggi pada perlakuan G tersebut disebabkan oleh sintesis protein dan lemak tubuh yang tinggi pada perlakuan tersebut. Kejadian ini menunjukkan bahwa energi non protein pakan G dapat dimanfaatkan untuk berbagai metabolisme, aktivitas, pemeliharaan tubuh, dan lain-lain secara efektif, sehingga

protein pakan dimanfaatkan secara efisien untuk sintesis protein tubuh. Hal ini berarti ikan-ikan jelawat pada perlakuan G dan F diduga dapat memanfaatkan total energi pakan lebih maksimal dibandingkan perlakuan lainnya. Untuk kadar protein dan lemak tubuhnya yang tinggi, ikan jelawat dapat memanfaatkan silase kepala udang sebagai pengganti tepung ikan sebesar 30% dalam pakannya.

Hasil analisis regresi terhadap kadar protein tubuh, persamaan kuadrat yang diperoleh yaitu $Y = -0,0043X^2 + 0,1687X + 54,6160$ dan kadar tepung silase kepala udang yang optimum sebesar 19,20%. Sedangkan persamaan regresi untuk kadar lemak tubuh yaitu $Y = -0,0039X^2 + 0,1305X + 24,9830$ dan kadar tepung silase kepala udang yang optimum yaitu 16,73%.

Retensi Protein dan Lemak

Secara umum ada kecenderungan semakin tinggi kadar silase semakin tinggi retensi protein

dan lemak tubuh ikan jelawat sampai batas tertentu, dan kemudian menurun kembali dengan semakin tingginya kadar silase dalam pakan. Hasil analisis varian menunjukkan

bahwa kadar silase tepung kepala udang dalam pakan ikan jelawat berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap retensi protein dan lemak (Tabel 5).

Tabel 4. Retensi Protein dan Lemak Tubuh Ikan Jelawat.

Perlakuan	Variabel	
	Retensi Protein (%)	Retensi Lemak (%)
A	30,04±0,65 ^a	26,60±0,55 ^a
B	31,05±0,53 ^b	27,51±0,46 ^b
C	31,26±0,31 ^b	27,91±0,28 ^b
D	32,04±0,29 ^c	29,45±0,26 ^c
E	32,61±0,48 ^c	29,81±0,41 ^c
F	32,52±0,30 ^c	30,55±0,28 ^d
G	33,41±0,42 ^d	31,09±0,37 ^d
H	30,81±0,40 ^b	27,68±0,35 ^b
I	29,88±0,34 ^a	27,23±0,30 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan ($P > 0,05$).

Retensi protein dan retensi lemak perlakuan G adalah yang paling tinggi. Namun demikian retensi lemak perlakuan G berbeda tidak nyata dengan perlakuan F ($P > 0,05$). Retensi protein dan retensi lemak yang tinggi tersebut disebabkan oleh kandungan protein dan lemak tubuh yang juga tinggi pada perlakuan G (Tabel 4). Hal ini berarti bahwa ikan jelawat dapat memanfaatkan tepung silase kepala udang dalam pakannya sampai sebesar 30% dari tepung ikan untuk mencapai retensi protein tubuh yang maksimal, sedangkan untuk retensi lemak tubuh yang maksimal adalah 35%.

Hasil analisis regresi terhadap retensi protein diperoleh persamaan kuadratik yaitu $Y = -0,0079X^2 + 0,3424X + 29,0610$. Dari persamaan tersebut, kadar tepung silase yang maksimum untuk retensi protein optimum yaitu $X = 21,67\%$. Sedangkan persamaa kuadratik untuk

retensi lemak yaitu $Y = -0,0106X^2 + 0,4844X + 24,7820$ dan kadar tepung silase yang maksimum untuk retensi lemak optimum yaitu $X = 22,85\%$.

Konsumsi Pakan, Efisiensi Pemberian Pakan dan Pertumbuhan

Peningkatan kadar tepung silase kepala udang dalam pakan mempengaruhi pengambilan atau konsumsi pakan, efisiensi pakan dan laju pertumbuhan harian ikan jelawat. Konsumsi pakan, efisiensi pakan dan laju pertumbuhan harian ikan jelawat cenderung meningkat dengan peningkatan kadar tepung silase kepala udang dalam pakan sampai batas tertentu, tetapi menurun setelah mencapai maksimum. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa kadar silase tepung kepala udang dalam pakan ikan jelawat berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan, efisiensi pakan dan laju pertumbuhan hariannya (Tabel 6).

Tabel 6. Konsumsi Pakan dan Efisiensi Pakan Ikan Jelawat.

Perlakuan	Variabel		
	Konsumsi Pemberian Pakan (g)	Efisiensi Pakan (%)	Laju Pertumbuhan Harian (%)
A	73,97±0,63 ^a	60,28±1,49 ^a	2,66±0,05 ^a
B	74,60±0,39 ^{bc}	60,46±1,10 ^{ab}	2,68±0,02 ^{ab}
C	74,70±1,13 ^{bc}	60,53±0,66 ^{ab}	2,70±0,06 ^{abc}
D	75,08±0,59 ^{bc}	61,55±0,66 ^{abc}	2,71±0,03 ^{abc}
E	75,56±1,22 ^c	62,10±1,19 ^{bc}	2,72±0,07 ^{abc}
F	75,62±0,21 ^c	62,31±0,63 ^c	2,74±0,02 ^{bc}
G	75,75±0,86 ^c	62,62±0,89 ^c	2,76±0,03 ^c
H	72,89±0,16 ^a	61,06±0,88 ^{ac}	2,65±0,02 ^a
I	72,48±1,59 ^a	58,67±0,84 ^d	2,45±0,05 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan ($P>0.05$).

Konsumsi pakan yang tinggi cenderung meningkatkan efisien pemberian pakan dan laju pertumbuhan ikan. Hal ini terlihat pada perlakuan G yang konsumsi pakannya paling tinggi menghasilkan efisiensi pemberian pakan dan laju pertumbuhan harian yang juga paling tinggi. Konsumsi pakan perlakuan G berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan B, C, D, E, dan F. Dengan demikian berarti kadar tepung silase kepala udang yang maksimum untuk menghasilkan laju pertumbuhan harian paling tinggi adalah 30%. Hasil analisis regresi, kadar tepung silase maksimum untuk menghasilkan konsumsi pakan optimum yaitu $X = 19,08\%$ yang diperoleh dari persamaan kuadrat $Y = -0,00074X^2 + 0,2825X + 72,9080$.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa efisiensi pakan pada perlakuan G berbeda tidak nyata ($P>0.05$) dengan pakan perlakuan D, E, F, dan H. Dengan demikian ikan

jelawat dapat memanfaatkan tepung silase kepala udang dalam pakannya sebesar 35% dari tepung ikan untuk efisiensi pakan yang tinggi. Kemampuan ikan jelawat tersebut lebih rendah dibandingkan dengan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis hornorum*) yang dapat memanfaatkan tepung kepala udang dalam pakannya sampai 50% dari tepung ikan tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan efisiensi pakannya (El-Sayed, 1999). Hasil analisis regresi diperoleh persamaan kuadrat untuk efisiensi pakan yaitu $Y = -0,0093X^2 + 0,4026X + 58,024$; dan kadar tepung silase kepala udang maksimum untuk menghasilkan efisiensi pakan optimum yaitu $X = 21,65\%$.

Perlakuan G merupakan perlakuan yang memiliki laju pertumbuhan harian yang tinggi, tetapi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan C, D, E, dan F. Percobaan ini membuktikan bahwa ikan jelawat dapat memanfaatkan

tepung silase sampai 30% dari jumlah tepung ikan untuk mendukung laju pertumbuhan harian yang tinggi. Hal yang sama juga diperoleh pada percobaan yang dilakukan oleh Djajasewaka dan Tahapari (1996), dimana ikan mas (*Cyprinus carpio*) dapat memanfaatkan silase kepala udang sebanyak 30% pada pakannya, dan udang windu (*Penaeus monodon*) dapat memanfaatkannya lebih banyak yaitu 35%. Sedangkan ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) hanya dapat memanfaatkan tepung kepala udang sebagai pengganti tepung ikan sebesar 10% (Laining et al., 2001). Ikan nila (*Oreochromis* sp.) dapat memanfaatkan tepung kepala udang sebesar 15% dalam pakannya tanpa mempengaruhi pertumbuhannya (Toledo, 1987 dalam El-Sayed, 1999).

Laju pertumbuhan harian perlakuan A berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan H (Tabel 6). Hal ini berarti ikan jelawat dapat memanfaatkan tepung silase kepala udang sampai 35% dari jumlah tepung ikan sebanyak 45% dalam formulasi pakan untuk mendukung pertumbuhannya yang baik. Sesuai hasil analisis regresi terhadap laju pertumbuhan harian, persamaan yang diperoleh adalah: $Y = -0,0006X^2 + 0,0223 + 2,5448$. Dari persamaan kuadratik tersebut, kadar tepung silase yang maksimum yaitu 18,58% untuk menghasilkan laju pertumbuhan harian yang optimum sebesar 2,75%.

Pada Tabel 6 juga tampak bahwa laju pertumbuhan harian menurun pada perlakuan H, dan terendah pada perlakuan I. Laju pertumbuhan harian yang rendah tersebut diduga dipengaruhi oleh

kandungan serat dalam pakan, dimana kadar serat dalam pakan masing-masing H dan I yaitu 6,36% dan 6,48%. Serat dalam pakan tersebut berfungsi membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi dalam tubuh ikan, tetapi untuk mendukung proses tersebut, ikan memerlukan kadar serat yang optimal dalam pakannya. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan yang dilakukan oleh Hariati et al. (1998), dimana penambahan serat berupa chitin limbah udang dapat mempercepat pertumbuhan ikan lele (*Clarias batrachus*). Secara umum ikan dapat mentoleransi serat sebanyak 8% dalam pakannya, tetapi kadar 3-5% serat merupakan kadar yang baik untuk mendukung pertumbuhan ikan (NRC, 1993). Kadar serat yang ideal dalam pakan ikan sekitar 6% (Watanabe, 1988).

Pertumbuhan yang mulai menurun pada perlakuan H dan I juga diduga terkait dengan sifat masam dan kandungan asam amino bebas yang terlalu tinggi pada silase kepala udang. Djajasewaka dan Tahapari (1996) mengemukakan bahwa pemanfaatan silase untuk pakan memiliki keterbatasan karena bersifat masam, sehingga diduga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan. Hasil percobaan pada ikan nila (*Oreochromis* sp.) oleh Lapie dan Bigueras-Benitez (1992) dalam El-Sayed (1999) menunjukkan bahwa penggunaan silase ikan hasil fermentasi dengan asam formiat sebanyak 50% dari tepung ikan (1:1) pertumbuhannya tidak terganggu, tetapi bila silase ikan tersebut ditingkatkan menjadi 3:1 maka pertumbuhannya menjadi menurun. Kemasaman menurunkan penerimaan pakan pada ikan, dan mempengaruhi aktivitas enzim

protease dalam saluran pencernaan (Hardy *et al.*, 1983), sedangkan asam amino bebas yang tinggi dalam pakan dapat mempengaruhi nafsu makan ikan (Willson *et al.*, 1984 dalam El-Sayed, 1999).

Kualitas Air

Hasil pengamatan terhadap kualitas air kolam selama percobaan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Kualitas Air Kolam Ikan jelawat Selama Percobaan.

Variabel	Pengamatan		
	Awal	Pertengahan	Akhir
Suhu (°C) ¹⁾	27-29	27-29	27-29
pH	6,70	6,80	6,70
Oksigen terlarut (ppm) ¹⁾	4,75-5,26	4,82-5,40	4,71-5,42
CO ₂ terlarut (ppm)	65	62	64
Hardness (ppm)	60	62	60
Alkalinitas (ppm)	30	33	30
Ammonia (ppm) ²⁾	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Kecerahan (cm)	40	40	40

Keterangan: 1) Suhu dan oksigen diukur pada pagi dan siang hari, 2) ukuran angka terkecil dari *water testkit* yang digunakan adalah < 0.05 ppm.

Secara umum tampak dari Tabel 7 bahwa kualitas air kolam selama percobaan berada pada kondisi yang baik untuk mendukung kehidupan normal dan pertumbuhan ikan jelawat. Biasanya ikan jelawat hidup di perairan yang bersuhu 25-37 °C (Puslitbang Perikanan, 1992), oksigen terlarut 4-9 ppm (Pantulu, 1976) dan pH air 6,3 – 7,5 (Arifin, 1968). Namun demikian untuk hidup dengan normal dan tumbuh baik, ikan jelawat memerlukan suhu 26.0-28.5 °C (Ondara dan Sunarno, 1987a dan Hardjamulia, 1992), oksigen terlarut 5-7 ppm (Puslitbang Perikanan, 1992), dan pH air 7.0-7.5 (Ondara dan Sunarno, 1987b). Walaupun diperlukan pH air yang relative normal untuk hidup dan tumbuh baik, ikan jelawat juga ditemui hidup pada perairan yang agak masam (Arifin, 1968). Ikan jelawat memiliki daya adaptasi yang lebih baik terhadap pH rendah dibandingkan dengan ikan mas

(*Cyprinus carpio*) (Gafar dan Husnah, 1990).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kadar tepung silase kepala udang 30% dari tepung ikan sebanyak 45% menghasilkan laju pertumbuhan harian paling tinggi. Ikan jelawat dapat memanfaatkan tepung silase kepala udang dalam pakannya sampai sebanyak 35 % dari total tepung ikan sebanyak 45%, dan laju pertumbuhan hariannya berbeda tidak nyata dengan kadar tepung silase kepala udang 30% ($P > 0,05$). Kadar tepung silase kepala udang yang optimal untuk mendukung laju pertumbuhan harian ikan jelawat adalah 18,58%.

Pemanfaatan tepung silase kepala udang untuk pakan ikan jelawat harus kurang dari 35% dari tepung ikan sebanyak 45% untuk

mendukung pertumbuhannya yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. and N.P. Sahu. 2002. Response of *Macrobarchium rosenbergii* (de Man) Juveniles to Fish Silages as Substitues for Fish Meal in Dry Diets. Asian Fisheries Society, 15: 61-71.
- Arifin, Z. 1968. Survey Benih-Benih Ikan di Perairan Bebas Sungai Batanghari di Sekitar Kota Jambi. Laporan Lembaga Penelitian Perikanan Darat. 11 halaman.
- El-Sayed, Abdel-Fattah. 1999. Alternative Dietary Protein Source for Farmed Tilapia, *Oreochromis* spp. Aquaculture, 179: 149-168.
- Djajasewaka, H., dan E. Tahapari. 1996. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Silase Sebagai Bahan Baku Industri Pakan Ikan. Prosiding Simposium Perikanan Indonesia I. Buku II, Bidang: Budidaya Perikanan. Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Perikanan, ISPIKANI dan HIMAPIKANI bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency (JICA): 351-362.
- Gafar, A. K. aan Husnah. 1990. Kemampuan Adaptasi Beberapa Jenis Ikan di Kolam Rawa Masam. Bulletin Penelitian Perikanan Darat, 9 (1): 1-5.
- Hardy, R.W., K.D. Shearer, F.E. Stone, and D.H. Weig. 1983. Fish Silage in Aquaculture Diets. J. World Maricult. Soc. 14: 695-703.
- Halver, J.E. 1989. Fish Nutrition. Academic Press, Inc. San Diego, California. 798 pp.
- Hariati, Anik M. Kartikaningsih, dan Hartati Kusri. 1998. Pemanfaatan Chitin Dari Limbah Pengelolaan Udang Sebagai Pemacu Pertumbuhan Ikan Lele Lokal, *Clarias batrachus*. Laporan Penelitian. Perpustakaan Unair, QAI-Harvester
- Kamaruddin dan Makmur. 2004. Peluang Pengembangan Bahan Baku Lokal Untuk Pakan Ikan di Sulawesi Selatan. Warta Penelitian Peikanan Indonesia (Edisi Akuakultur), 10 (4): 14-18.
- Laining, A., Rachmansyah dan T. Ahmad. 2001. Shrimp Head Meal as a Substitute to Fissh MEAL in Grower Feed for Baramundi Cod, *Cromileptes altivelis*. Agriculture Asia, 6 (2): 31-32.
- National Reseach Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Warmwater Fishes and Shelfish. National Academy of Science. Washington D. C. 63 pp.
- Ondara dan M.T.D. Sunarno. 1987a. Percobaan Pendahuluan Pembesaran Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) dan Ringo (*Thynnichthys Thynnoides*) Dalam Sangkar Jaring Terapung di Danau Teluk

- Jambi. Bull. Penelitian Perikanan Darat, 1(6): 10-15.
- Ondara dan M.T.D. Sunarno. 1987b. Pemijahan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) Dengan Suntikan Hormon Dalam Sangkar Jaring Terapung di Danau Teluk Jambi. Bulletin Penelitian Perikanan Darat, 1(6): 21-28.
- Pantulu, V.R. 1976. Floating Cage Culture of Fish in the Lower Mekong Basin. Paper Presented at Food and Agriculture Organization Technical Conference on Aquaculture, Kyoto 26 May – 2 June 1976, FIR:Aq/Conf. 76 10: 8 pp.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. 1992. Teknologi Pembenihan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) secara terkontrol. Dept. Pertanian, badan Litbang Pertanian. 11 hal.
- Sunarno, M. T. D. 1991. Pemeliharaan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) Dengan Frekuensi Pemberian Pakan Yang Berbeda. Bull. Penel. Perik. Darat, 10 (2): 76-80.
- Watanabe. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Departement of Aquatic Biosciences, Tokyo University of Fisheries. 231 p.