

Penggunaan DDGS (Distillers Dried Grain with Solubles) jagung sebagai sumber protein nabati pakan benih ikan gurame *Osphronemus goramy* Lac.

[The utilization of corn DDGS (Distillers Dried Grain with Solubles) as plant protein source for giant gouramy *Osphronemus goramy* Lac. diets]

Muhamad Agus Suprayudi✉, Upmal Deswira, Mia Setiawati

Departemen Budi Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB
Jln. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
✉ Surel: agus.suprayudi@yahoo.com

Diterima: 30 April 2013; Disetujui: 21 Mei 2013

Abstrak

Dua macam penelitian dilakukan untuk mengkaji pengaruh penggunaan *distillers dried grain with solubles* (DDGS) sebagai sumber protein nabati terhadap pertumbuhan benih ikan gurame *Osphronemus goramy* Lac. Penelitian ini terdiri atas penelitian pencernaan dan kinerja pertumbuhan. Pada pengukuran pencernaan digunakan metode tidak langsung dengan menggunakan kromium trioksida (Cr_2O_3) sebagai indikator. Pada penelitian kinerja pertumbuhan digunakan empat macam pakan dengan isoprotein (40%) dan isoenergi (500 kcal GE 100 g⁻¹) dengan kadar DDGS yang berbeda. Pakan A (pakan kontrol, DDGS 0%) sedangkan pakan B, C dan D mengandung DDGS masing-masing sebesar 10, 20 dan 30%. Juwana ikan gurame dengan bobot rata-rata 4,7±0,78 g dipelihara selama 40 hari dalam akuarium berukuran 35 x 40 x 50 cm³ dengan kepadatan 0,2 ekor per liter. Ikan diberi pakan sampai kenyang dengan frekuensi tiga kali sehari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan gurame mampu mencerna protein DDGS sebesar 85,35% dan 70,10% untuk total bahan. Peningkatan DDGS dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi pakan, laju pertumbuhan harian dan kelangsungan hidup benih ikan gurame ($p>0,05$). Ikan yang diberi pakan dengan kandungan DDGS hingga 20% memiliki nilai efisiensi pakan dan retensi protein yang tidak berbeda dibandingkan dengan pakan kontrol; sedangkan pemberian DDGS sebesar 30% dalam pakan menurunkan nilai tersebut. Dapat disimpulkan bahwa pakan C dengan kadar DDGS 20% dalam pakan memberikan hasil yang terbaik terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan gurame.

Kata penting: DDGS jagung, ikan gurame, pencernaan, pertumbuhan.

Abstract

Two experiments were conducted to evaluate the utilization of corn distillers dried grain with soluble (DDGS) as plant raw material for giant gourami *Osphronemus goramy* diet. The digestibility of protein and dry matter was observed in the first experiment by using indirect methods and Cr_2O_3 was used as a tracer. A forty days feeding experiment was performed on the second stage of experiment to observe the effect of DDGS levels on the growth and feeding performance of giant gourami. The juvenile giant gourami were used in the experiment with initial weight around 4.7±0.78 g and reared in aquarium (35 x 40 x 50 cm³) and filled with 50 L treated water at a density of 0.2 fish L⁻¹. Four experimental diets was formulated with contain similar protein (40%) and energy 500 kcal GE 100 g⁻¹, but differ in the levels of DDGS that were 0, 10%, 20%, and 30% (Diet A, B, C and D). Fish were fed three times daily at the satiation levels. A completely randomized experimental design consisted of four treatments and three replicates were used. The result showed that DDGS digestibility value of protein and total was 85.35% and 70.10% respectively. Increasing DDGS levels in the diet could not effect significantly on survival rate, daily growth rate and feed consumption ($P>0.05$). Feed efficiency and protein retention on fish fed with DDGS content of up to 20% were not different compared with the control diet (0%); whereas, feeding with diet D (DDGS 30%) were reduced feed efficiency and protein retention. In conclusion, the diet containing DDGS at the level of 20% (diet C) was support the best growth performance of juvenile gouramy.

Keywords: corn DDGS, giant gouramy, digestibility, growth.

Pendahuluan

Dalam memformulasikan dan membuat pakan maka pemilihan bahan baku yang tepat kualitas, tepat harga, dan jumlah serta memiliki kontinuitas pasokan perlu dipertimbangkan dengan cermat. Sampai saat ini tepung ikan dan

bungkil kedelai masih menjadi pilihan utama. Tepung ikan sebagai sumber protein hewani memiliki kandungan protein dan energi tercerna yang tinggi, memiliki asam amino esensial yang lengkap serta memiliki asam lemak esensial dan dapat meningkatkan palatabilitas pakan. Oleh ka-

rena itu hampir semua pakan ikan dan udang menggunakan tepung ikan berkisar antara 25-40% (Tacon, 1997; Suprayudi *et al.*, 1999). Produksi tepung ikan dunia pada dua dekade terakhir sudah mencapai stagnasi yakni sekitar 6,5 juta ton, namun demikian permintaan terhadap tepung ikan terus meningkat sehingga menyebabkan harga tepung ikan naik (Tacon, 2004; Hardy, 2006). Oleh karena itu pengurangan penggunaan tepung ikan dalam pakan bisa mengurangi harga pakan dan tekanan terhadap sumber daya alam (Shepherd *et al.*, 2005; FAO, 2012).

Storebakken *et al.* (2000) menyatakan bahwa tepung bungkil kedelai adalah salah satu sumber protein nabati yang bergizi tinggi karena mengandung protein tinggi, kandungan asam amino yang relatif seimbang, dan memiliki kecernaan tinggi. Menurut Maina *et al.* (2002), tepung bungkil kedelai pada kadar air 10,90% memiliki kandungan protein sebesar 43,20%, lemak 2%, kadar abu 6,50%, dan serat kasar sebesar 4,60%. Selanjutnya Suprayudi *et al.* (2000) menyatakan bahwa kecernaan total dan kecernaan protein bungkil kedelai di atas 80%. Oleh karena itu bungkil kedelai dapat dijadikan sumber protein yang dapat menggantikan tepung ikan (Suprayudi *et al.*, 2000; Alfarez *et al.*, 2007). Bungkil kedelai merupakan bahan baku impor dan ketergantungan yang cukup besar terhadapnya dalam jangka panjang akan berdampak pada kelangkaan dan kenaikan harga yang signifikan akibat permintaan yang semakin tinggi. Oleh karena itu diperlukan sumber protein alternatif yang bisa mengurangi bahkan menggantikan penggunaan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan. Kriteria yang harus dipenuhi oleh bahan pakan alternatif tersebut yaitu memiliki karakteristik yang hampir sama dengan tepung bungkil kedelai baik dalam hal kandungan nutrisi maupun kecernaannya, harga lebih murah, serta tersedia dalam

jumlah besar, dan kontinu (Suprayudi *et al.*, 2011a).

Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) merupakan hasil samping industri penyulingan etanol yang berbahan dasar jagung. Pada proses pembuatan etanol terdapat residu yang diperoleh setelah jagung yang sudah digiling dan difermentasikan oleh ragi *Saccharomyces cerevisiae* mengalami proses destilasi. Residu tersebut kemudian dipadatkan dan dikeringkan hingga menjadi 75% dari bobot awal. DDGS dapat berfungsi sebagai sumber protein maupun energi (Hertrampf & Pascual, 2000). Ketersediaan DDGS diperkirakan akan bertambah seiring bertambahnya produksi etanol. Pada tahun 2006 produksi DDGS di Amerika mencapai 12 juta ton dan diprediksi terus meningkat akibat meningkatnya kebutuhan etanol untuk biofuel (Kingsly & Ileleji, 2009). DDGS terutama digunakan sebagai komponen pakan ternak karena mengandung nutrisi yang tinggi seperti protein, lemak, vitamin, mineral, dan kanji. Pada tahun 2006 produksi etanol berbahan dasar jagung di Indonesia mencapai 634.500 ton dan setiap 100 kg jagung yang dibuat menjadi etanol akan menghasilkan 36 liter etanol, 32 kg DDGS, dan 32 kg CO₂ (Trobos, 2007). Kandungan protein, lemak, abu, dan serat kasar DDGS pada kadar air 9,2% secara berturut-turut yaitu sebesar 27,8%, 10%, dan 10,9% (Hertrampf & Pascual, 2000). DDGS telah umum digunakan pada pakan unggas, babi maupun ternak ruminansia (Tangendjaja & Wina, 1998). Pada ikan dilaporkan bahwa ikan bawal *Colossoma macropomum* dan lele *Clarias sp.* dapat mencerna protein DDGS, sedangkan pada ikan mas DDGS dapat dimanfaatkan sampai level 25% dalam pakan (data tidak dipublikasi) dan pada ikan kerapu tikus *Cromileptes altivelis* sebanyak 10% (Suprayudi *et al.* 2011b). Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan

Distillers Dried Grain with Solubles (DDGS) sebagai sumber protein nabati terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan gurame *Osphronemus goramy* Lac.

Bahan dan metode

Pakan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai bulan September, 2011. Pakan penelitian terdiri atas dua macam yaitu pakan untuk pengujian pencernaan dan pakan untuk pertumbuhan. Pakan untuk pengujian pencernaan dibuat berdasarkan metode pengukuran pencernaan DDGS menggunakan metode tidak langsung dengan menggunakan Cr₂O₃ sebesar 0,6% sebagai indikator. Pakan terdiri atas pakan acuan (*references diet*) yang terdiri atas 100% pakan kontrol, dan pakan uji (*test diet*) yang terdiri atas 66,5% pakan kontrol dan 30% bahan yang akan diuji yaitu DDGS (Watanabe, 1988). Keseluruhan komposisi

si pakan untuk kajian pencernaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pakan untuk pengujian pertumbuhan terdiri atas empat jenis pakan yang mengandung protein dan energi yang sama (40% dan 5000 kkal.kg⁻¹, Mokoginta *et al.*, 1995) akan tetapi berbeda kandungan DDGS-nya yaitu 0% (Perlakuan A), 10% (Perlakuan B), 20% (Perlakuan C), dan 30% (Perlakuan D). Komposisi pakan uji dan hasil analisis proksimatnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi pakan untuk pengujian pencernaan

Komposisi	RD (%)	TD (%)
Pakan kontrol	96,5	66,5
DDGS	0	30
Tepung sagu (<i>binder</i>)	3	3
Cr ₂ O ₃	0,5	0,5
Total	100	100

Keterangan: RD (*references diet*), TD (*test diet*)

Tabel 2. Komposisi pakan untuk pengujian pertumbuhan

Komposisi	Perlakuan			
	A	B	C	D
Tepung ikan	36,21	36,21	36,21	36,21
SBM (<i>Soy Bean Meal</i>)	17,50	10,72	6,72	2,72
DDGS	0,00	10,00	20,00	30,00
<i>Pollard</i>	32,59	29,77	24,34	18,87
Minyak ikan : minyak jagung (5,8 : 9)	10,60	10,20	9,63	9,10
Vitamin dan campuran mineral	1,1	1,1	1,1	1,1
Tepung sagu (<i>binder</i>)	2	2	2	2
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Proksimat (% bobot kering) dan GE pakan				
Protein	41,35	39,63	39,18	40,32
Lemak	13,58	14,92	14,47	15,59
Kadar abu	10,35	8,74	9,53	8,96
Serat kasar	4,89	6,56	4,81	4,42
BETN	29,82	30,15	32,01	30,71
GE (kkal.kg ⁻¹)	4899	4950	4973	5077

*GE = gross energy protein 5,4 kkal.g⁻¹, lemak 9,1 kkal.g⁻¹, BETN 4,1 kkal.g⁻¹ (Watanabe, 1988)

Pengukuran pencernaan

Ikan uji yang digunakan adalah ikan gurame yang berukuran $4,72 \pm 0,78$ gram. Ikan diadaptasikan terlebih dahulu di dalam akuarium berukuran $50 \times 40 \times 35 \text{ cm}^3$ sebanyak enam unit. Ikan dipelihara dengan padat tebar 15 ekor per akuarium atau $0,3 \text{ ekor.L}^{-1}$. Akuarium diisi air sebanyak 50 liter dan dilengkapi dengan sistem aerasi. Penyiponan dan pergantian air dilakukan setiap hari untuk membersihkan sisa pakan dan feses. Sebelum perlakuan dimulai, ikan dipuasakan terlebih dahulu selama 24 jam untuk mengosongkan lambung ikan. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 secara *at satiation*. Pengumpulan feses mulai dilakukan pada hari keenam, feses diambil menggunakan selang secara perlahan-lahan agar feses tidak terurai dan kromium tidak larut dalam air. Feses yang telah terkumpul ditampung di dalam botol sampel dan disimpan di dalam lemari pendingin. Feses dianalisis setelah terkumpul sekitar $\pm 7 \text{ g}$ dalam bobot kering.

Pengukuran pertumbuhan

Ikan yang dipelihara pada penelitian ini berupa benih ikan gurame berukuran $4,72 \pm 0,78$ gram. Ikan diadaptasikan terhadap kondisi laboratorium selama 21 hari. Setelah itu ikan dipuasakan selama satu hari sebelum dilakukan penimbangan bobot awal. Ikan dipelihara dalam akuarium berukuran $50 \times 40 \times 35 \text{ cm}^3$, (volume air 50 l) dengan kepadatan 10 ekor per akuarium atau $0,2 \text{ ekor.L}^{-1}$. Pakan diberikan sebanyak tiga kali sehari secara *ad satiation*. Pakan yang akan diberikan ditimbang terlebih dahulu supaya dapat dihitung jumlah konsumsi pakan (JKP) pada akhir pemeliharaan. Untuk menjaga kualitas air dalam kondisi optimal dilakukan penyiponan feses ikan setiap hari dan setiap dua hari sekali dilakukan pergantian air sebanyak 75%. Untuk menjaga

Kestabilan suhu dan oksigen dipertahankan dengan tetap memasang *water heater thermostat* dan aerasi pada setiap akuarium. Ikan dipelihara selama 40 hari dan dilakukan sampling pertumbuhan berupa pengukuran bobot pada awal dan akhir pemeliharaan. Pada awal dan akhir penelitian juga dilakukan analisis proksimat tubuh ikan pada setiap perlakuan dan ulangan.

Analisis kimiawi

Analisis proksimat dilakukan terhadap bahan baku pakan, pakan, ikan uji, dan feses. Analisis proksimat untuk kadar air menggunakan metode pemanasan dalam oven bersuhu $105-110^\circ\text{C}$; serat kasar menggunakan metode pelarutan contoh dengan asam kuat, basa kuat, dan pemanasan; protein kasar menggunakan metode Kjeldahl; lemak kering dengan metode Soxhlet; lemak basah dengan metode Folch; kadar abu dengan pemanasan dalam tanur bersuhu 600°C ; serta analisis Cr_2O_3 menggunakan spektrofotometer (panjang gelombang 350 nm) (Watanabe, 1988). Komposisi asam amino esensial dianalisis dengan menggunakan *high performance liquid chromatography* (HPLC).

Parameter yang diukur

Kecernaan total dan protein

Kecernaan total dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Watanabe (1988) dan NRC (1993), yaitu:

$$\text{Kecernaan total} = 100 - \left[\frac{1-a}{a'} \right]$$

$$\text{Kecernaan protein} = 100 - \left[1 - \left(\frac{n' \times a}{n \times a'} \right) \right]$$

Keterangan: a= % Cr_2O_3 dalam pakan; a'= % Cr_2O_3 dalam feses; n= % nutrisi dalam pakan; n'= % nutrisi dalam feses.

Nilai kecernaan masing-masing bahan uji yang digunakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Watanabe (1988), yaitu:

$$\text{Kecernaan bahan} = \left(\frac{ADT - 0,7 AD}{0,3} \right)$$

Keterangan: ADT= nilai kecernaan pakan uji; AD= nilai kecernaan pakan acuan.

Jumlah konsumsi pakan (JKP)

Jumlah konsumsi pakan (JKP) diketahui setelah kegiatan pemeliharaan selesai. Nilai JKP diperoleh dengan cara mengurangi total pakan yang diberikan pada ikan selama pemeliharaan dengan sisa pakan yang tidak termakan, yang sebelumnya telah dikeringkan. Jumlah konsumsi pakan ditentukan dengan menimbang pakan yang diberikan pada ikan uji setiap hari selama percobaan dilakukan. Pada akhir percobaan, pakan yang telah diberikan dijumlahkan dan dikurangi sisa pakan yang telah dikeringkan menjadi data konsumsi pakan.

Sintasan

Sintasan dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan Huisman (1987), yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan: SR= kelangsungan hidup (%); N_t = jumlah ikan pada waktu t (ekor); N_0 = jumlah ikan pada awal percobaan (ekor).

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan uji dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Huisman (1987), yaitu:

$$\alpha = \left(\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right) \times 100$$

Keterangan: α = laju pertumbuhan harian (%); W_t = bobot rata-rata individu pada waktu t (g); W_0 = bobot rata-rata individu pada waktu awal (g); t= lama percobaan (hari).

Efisiensi pakan

Efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan formula yang disampaikan oleh Desiva & Anderson (1995):

$$E = \frac{(W_t + D) - W_0}{F} \times 100$$

Keterangan: E= efisiensi pakan (%); W_t = bobot total ikan pada waktu t (g); W_0 = bobot total ikan pada awal percobaan (g); D= bobot total ikan yang mati selama percobaan (g); F= bobot total pakan yang dikonsumsi (g).

Retensi protein

Nilai retensi protein dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi (1988):

$$RP = \frac{F - I}{P} 100$$

Keterangan: RP= retensi protein (%); F= kandungan protein tubuh pada akhir percobaan (g); I= kandungan protein tubuh pada awal percobaan (g); P= jumlah protein yang dikonsumsi (g).

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS 16.0. Dilakukan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95%. Kemudian untuk melihat perbedaan perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Hasil

Data kecernaan total, protein, dan kecernaan DDGS, pada benih ikan gurame tercantum pada Tabel 3. Kecernaan bahan DDGS pada ikan gurame berdasarkan Tabel 3 diketahui sebesar 70,10%. Kecernaan dari bahan DDGS ini diperoleh setelah dilakukan perhitungan terhadap kecernaan total dan kecernaan protein dari pakan perlakuan berupa *references diet* (RD) dan *test diet* (TD). Nilai kecernaan total RD sebesar 63,95%; sedangkan nilai kecernaan TD sebesar 61,31%. Kecernaan protein RD dan TD secara berurutan sebesar 84,42% dan 84,70%.

Laju pertumbuhan harian (LPH) benih ikan gurame yang diberikan pakan perlakuan selama 40 hari menunjukkan laju pertumbuhan harian yang sama ($p > 0,05$) yang dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar ini memperlihatkan bahwa

Tabel 3. Hasil perlakuan uji pencernaan DDGS pada ikan gurame

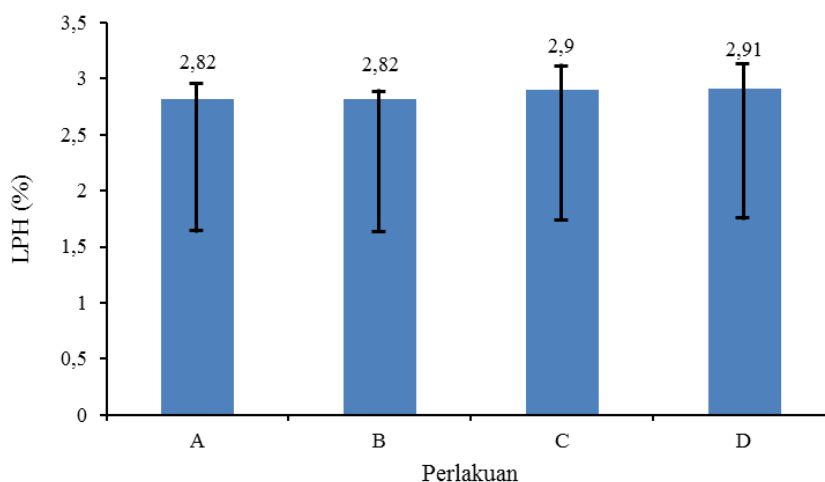
Perlakuan	Kecernaan	
	Total	Protein
RD	63,95	84,42
TD	61,31	84,70
DDGS	70,10	85,35

benih ikan gurame yang diberi pakan yang mengandung DDGS baik 10, 20 dan 30% (pakan B,C, dan D) memiliki laju pertumbuhan harian yang sama dengan ikan yang diberi pakan A (0% DDGS) ($p>0,05$). Data mengenai jumlah konsumsi pakan, retensi protein, retensi lemak dan efisiensi pakan ikan gurame selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan DDGS pada pakan dengan kadar yang berbeda (Perlakuan B, C dan D) terhadap jumlah konsumsi pakan tidak berbeda nyata dengan perlakuan DDGS 0% (Perlakuan A), demikian juga halnya dengan nilai sintasan ($p>0,05$). Efisiensi pakan pada ikan yang diberi pakan perlakuan C lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan D dan sama dengan ikan yang diberi pakan A dan B ($p<0,05$). Selanjutnya ikan yang diberi pakan perlakuan A memiliki nilai retensi protein yang sama dengan

ikan yang diberi pakan B dan pakan C lebih besar jika dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan D ($P>0,05$). Ikan yang diberi pakan perlakuan D memiliki nilai retensi lemak yang sama dengan ikan yang diberi pakan C dan lebih besar dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan B dan A. Retensi lemak terendah didapat pada ikan yang diberi pakan A ($p>0,05$).

Gambar 2 memperlihatkan persentase perbandingan antara asam amino esensial setiap pakan perlakuan dan tubuh ikan gurame. Pada gambar tersebut terlihat bahwa pakan A, B, dan C memiliki profil asam amino yang lebih besar dari tubuh. Peningkatan kadar DDGS dalam pakan pada perlakuan B (DDGS 10%) dan C (DDGS 20%) menurunkan ketersediaan arginin sebesar 8,2% dan 11,5% serta lisin sebesar 7,8% dan 11,5%. Walaupun terjadi penurunan dua asam amino tersebut, ketersediaannya dalam pakan B dan C masih berada di atas asam amino tubuh. Selanjutnya peningkatan kadar DDGS menjadi 30% (pakan D) menurunkan kandungan arginin dan lisin dalam pakan berturut-turut 15,8% dan 15,1% serta menyebabkan ketersediaan arginin dan lisin pakan lebih rendah daripada yang ada di tubuh ikan.

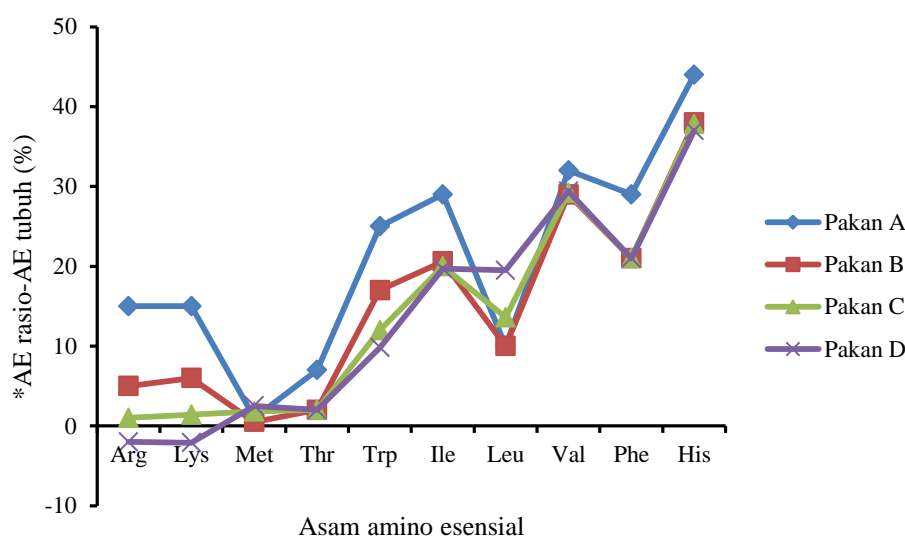


Gambar 1. Laju pertumbuhan harian benih ikan gurame yang diberi pakan perlakuan DDGS dengan kadar yang berbeda

Tabel 4. Data JKP (jumlah konsumsi pakan), RP (retensi protein), SR (sintasan), dan EP (efisiensi pakan) ikan gurame selama perlakuan

Parameter Uji	Perlakuan (% DDGS dalam pakan)			
	A (0%)	B (10%)	C (20%)	D (30%)
JKP (gram)	141,1±4,41 ^a	139,1±6,77 ^a	140,1±16,42 ^a	159,2±21,15 ^a
RP (%)	25,0±1,71 ^a	23,1±0,88 ^{ab}	22,2±1,12 ^{ab}	16,3±1,05 ^b
EP (%)	68,4±4,45 ^{ab}	69,5±2,16 ^{ab}	71,1±2,08 ^a	64,5±2,02 ^b
SR (%)	100±0,00 ^a	100±0,00 ^a	100±0,00 ^a	100±0,00 ^a

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± simpangan baku. Huruf tika atas yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05).



Gambar 2. Persentase perbandingan asam amino esensial setiap pakan perlakuan dan tubuh ikan gurame
 Keterangan: *AE rasio: asam amino esensial rasio, Arg: arginin, Lys: lisin, Met: metionin, Thr: treonin, Trp: triptofan; Ile: isoleusin, Lue: luesin; Val: valin, Phe: fenilalanin, His: histidin

Pembahasan

Palatabilitas atau respon ikan terhadap pakan yang diberikan dapat dilihat dari jumlah pakan yang dikonsumsi. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penggunaan DDGS dalam pakan dengan berbagai level tidak memperlihatkan perbedaan dalam jumlah pakan yang dikonsumsi (Tabel 4). Palatabilitas terhadap suatu pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi pakan yang meliputi bentuk, ukuran, warna, rasa, dan aroma. Palatabilitas pakan juga berhubungan erat dengan atraktabilitas yang se-

lanjutnya akan memengaruhi respons pencarian, pengambilan serta penelanan (akseptabilitas) yang berhubungan dengan kandungan nutrisi terutama beberapa asam amino bebas seperti glisin, alanin, dan betain serta energi pakan (Suprayudi *et al.*, 1999; Shamushaki *et al.*, 2007). Pada penelitian ini pakan yang digunakan memiliki kandungan protein dan energi yang sama (Tabel 2) dan diduga juga mengandung asam amino bebas yang sama sehingga tidak memengaruhi respon pakan terhadap ikan (p>0,05).

Brunson *et al.* (1997) menyatakan bahwa nilai pencernaan suatu bahan menjadi acuan apakah bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku atau tidak. Semakin tinggi nilai pencernaan suatu bahan maka akan makin besar bagian dari nutrisi yang diserap oleh tubuh dan semakin sedikit fekal yang dibuang ke perairan (NRC, 1993; Halver, 2002). Suatu bahan baku dapat dijadikan sebagai sumber protein jika memiliki kadar protein bahan di atas 20% (NRC, 1993; Hertrampf & Pascual, 2000) dan memiliki pencernaan protein di atas 70%. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Lupatsch *et al.* (1997) pada *gilt-head seabream*. Data pencernaan pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa pencernaan total DDGS yaitu sebesar 70,10% dan pencernaan protein DDGS 85,35%. Berdasarkan data tersebut maka DDGS dapat dijadikan bahan baku pakan yakni sebagai sumber protein.

Setelah pakan dicerna menjadi nutrisi yang paling sederhana dan diserap, selanjutnya akan dimetabolisme dalam tubuh. Protein pada umumnya akan dicerna menjadi asam amino yang selanjutnya digunakan untuk keperluan perbaikan sel, sumber energi metabolisme, berbagai fungsi biologis dan sisanya disimpan dalam tubuh yang diekspresikan sebagai retensi protein. Pada penelitian ini terlihat bahwa peningkatan kadar DDGS dalam pakan sampai level 20% (Perlakuan C) masih memberikan nilai retensi protein yang sama dengan ikan yang diberi pakan B dan A dan peningkatan kadar DDGS dalam pakan di atas 20% akan menurunkan retensi protein. Suprayudi *et al.* (1999; 2000) menyatakan bahwa retensi protein pada ikan dipengaruhi oleh pencernaan bahan baku, kadar protein pakan, kandungan energi pakan, dan kesetimbangan kandungan asam amino esensial dalam pakan. Pada penelitian ini terlihat bahwa semua perlakuan yang digunakan memiliki kandungan protein

dan energi (Tabel 2) yang sama maka perbedaan retensi protein antar perlakuan (Tabel 4) diduga karena adanya perubahan kesetimbangan kandungan asam amino esensial akibat adanya peningkatan kandungan DDGS dalam pakan. Perbandingan antara profil asam amino esensial dalam pakan dan tubuh ikan dapat dijadikan dasar untuk melihat kesetimbangan asam amino pakan termasuk kecukupan kebutuhan asam amino esensial (Suprayudi *et al.*, 1999; Peres & Tales, 2007).

Dalam penelitian ini terlihat bahwa arginin dan lisin yang terkandung dalam pakan D menjadi asam amino esensial pembatas dalam sintesis protein sehingga retensi protein benih ikan yang diberi pakan D lebih rendah dibandingkan pakan A, B, dan C ($P < 0,05$; Gambar 2; Tabel 4). Hal ini sesuai dengan pendapat Halver (2002) yang menyatakan bahwa kekurangan satu atau lebih asam amino esensial akan membatasi asam amino esensial lainnya dalam sintesis protein yang pada akhirnya akan menurunkan nilai retensi protein. Arginin dan lisin merupakan asam amino esensial dalam tubuh yang berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh, penyimpanan energi dan antioksidan yang pada akhirnya sangat memengaruhi pertumbuhan dalam hal ini retensi nitrogen dalam tubuh (Hyndman *et al.*, 2006; Bystriansky *et al.*, 2007). Rendahnya retensi protein pada ikan yang diberi pakan D jika dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan A, B, dan C diduga karena terjadinya deaminasi oksidatif asam amino. Pada tubuh ikan jika terjadinya deaminasi oksidatif pada asam amino maka peluang tahap selanjutnya yang akan terjadi adalah pembentukan energi atau reaminasi atau liponeogenesis atau pengeluaran limbah N dalam bentuk amonia melalui insang yang keseluruhannya membutuhkan energi. Kondisi inilah yang menyebabkan ikan yang diberi pakan D (DDGS

30%) memiliki efisiensi pakan yang lebih rendah dibandingkan ikan yang diberi pakan perlakuan lainnya. Lim & Aksoy (2008) melaporkan bahwa penggunaan DDGS pada level 40% menurunkan efisiensi pakan ikan nila. Hal yang sama dilaporkan oleh Suprayudi *et al.* (1999) dan Peres & Tales (2007) bahwa penurunan retensi protein akibat tidak seimbangnya satu atau lebih asam amino esensial akan menurunkan efisiensi pakan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan gurame pada semua perlakuan ialah sebesar 100% (Tabel 4). Kelangsungan hidup yang 100% ini menandakan bahwa DDGS dapat digunakan sebagai sumber protein bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gurame.

Simpulan

Berdasarkan data kinerja pertumbuhan dapat disimpulkan bahwa benih ikan gurame dapat memanfaatkan DDGS jagung sebesar 20% dalam pakannya.

Daftar pustaka

Alvarez JS, Lamas AH, Galindo J, Fraga I, Gracia T, Villarreal H. 2007. Substitution of fishmeal with soybean meal in practical diets for juvenile white shrimp *Litopenaeus schmitti* (Prez-Farfante & Kensley 1997). *Aquaculture Research*, 38(7):689-695.

Brunson JF, Romaine RP, Reigh RC. 1997. Apparent digestibility of selected ingredients in diets for white shrimp *Penaeus setiferus* L. *Aquaculture Nutrition*, 3(1):9-16.

Bystriansky JS, Frick NT, Ballantyne JS. 2007. Intermediary metabolism of Arctic char *Salvelinus etabol* during short-term salinity exposure. *The Journal of Experimental Biology*, 210(11):1971-1985.

de Silva SS & Anderson TA. 1995. *Fish nutrition in aquaculture*. Chaman and Hall. 353 p.

FAO. 2012. *The state of world fisheries and aquaculture 2012*. Rome, 209 p.

Halver JE. 2002. *Fish nutrition*. Third Edition. Academy Press Inc, New York. 798 p.

Hardy RW. 2006. Fish meal prices drive changes in fish feed formulations. *Aquaculture Magazine*, 32(4):29-31.

Hertrampf JW & Piedad-Pascual. 2000. *Handbok on ingredients for aquaculture feeds*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Boston. 573 p.

Huisman EA. 1987. *Principle of fish production*. Departement of Fish Culture and Fisheries. Wageningen Agricultural University, The Netherlands. 187 p.

Hyndman KA, Choe KP, Havird JC, Rose RE, Piermarini PM, Evans DH. 2006. Neuronal nitric oxide synthase in the gill of killifish (*Fundulus heteroclitus*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B*, 144(4):510-519.

Kingsly ARP & Ilelegi KE. 2009. Sorption isotherm of corn distillers dried grains with solubles (DDGS) and its prediction using chemical composition. *Food Chemistry*, 116:939-936.

Lim C & Aksoy M. 2008. Distillers dried grains with solubles as an alternative protein source in fish feeds. *International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 8:67-82.

Lupatsch I, Kissil GWM, Skalan D, Pfeffer E. 1997. Apparent digestibility coefficients of feed ingredients and their predictability in compound diets for gilthead seabream, *Sparus aurata* L. *Aquaculture Nutrition*, 3(2): 81-89.

Maina JG, Beames RM, Higgs D, Mbugua PN, Iwama G, Kisia SM. 2002. Digestibility and feeding value of some feed ingredients fed to tilapia *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture Research*, 33(11):853-862.

National Research Council (NRC). 1993. *Nutrient requirements of fish*. Washington DC: National Academy of Sciences.

Peres H & Teles OA. 2007. Effect of the dietary essential amino acid pattern on growth, feed utilization and nitrogen metabolism of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture* 267:119-128.

Shamushaki VAJ, Kasumyan AO, Abedian A, Abtahi B. 2007. Behavioural responses of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) juveniles to free amino acid solutions. *Marine and Freshwater Behaviour Physiology*, 40(3):219-227.

Shepherd CJ, Pike IH, Barlow SM. 2005. Sustainable feed resources of marine origin. *European Aquaculture Society*, 35:59-66.

- Storebakken T, Shearer KD, Roem AJ. 2000. Growth, uptake and retention of nitrogen and phosphorus, and absorption of other minerals in Atlantic salmon *Salmo salar* fed diets with fish meal and soy-protein concentrate as the main sources of protein. *Aquaculture Nutrition*, 6(2):103-108.
- Suprayudi MA, Bintang M, Takeuchi T, Mokoginta I, Sutardi T. 1999. Defatted soybean meal as an alternative source to substitute fish meal in the feed of giant gouramy, *Osphronemus gouramy* Lac. *Suisanzoshoku*, 47:551-557.
- Suprayudi MA, Takeuchi T, Mokoginta I, Kartikasari A. 2000. The effect of additional arginine in the high defatted soybean meal diet on the growth of giant gouramy *Osphronemus gouramy* Lac. *Fisheries Science*, 66(5):807-811.
- Suprayudi MA, Dimahesa W, Jusadi D, Setiawati M, Ekasari J. 2011a. Efek suplementasi crude enzim cairan rumen domba pada pakan berbasis sumber protein nabati terhadap pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(2):177-183.
- Suprayudi MA, Dedy Y, Abidin H, Prioutomo NBP, Jusadi D, Setiawati M. 2011b. Pengembangan pemakaian hasil samping agroindustri berbahan dasar jagung sebagai alternatif bahan baku pakan ikan kerapu tikus. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10:154-160.
- Tacon AGJ. 1997. Aquafeed and feeding strategies. In: Review of the state of world aquaculture. *FAO Fisheries Circular*. 886:253 p.
- Tacon AGJ. 2004 Use of fish meal and fish oil in aquaculture: a global perspective. *Aquatic Resources, Culture and Development*. 1:3-14
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients. In: Watanabe T (ed.). *Fish nutrition and mariculture*. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA.
- Tangendjaja B & Wina E. 1998. Limbah tanaman dan produk samping industri jagung untuk pakan. www.balitsereal.litbang.deptan.go.id/bjagung/duadua.pdf.
- TROBOS. 2007. Tak ada jagung DDGS pun jadi. www.trobos.com.
- Watanabe T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA.