

Kandungan nutrisi dan pencernaan bahan kering in-vitro limbah udang hasil fermentasi dengan *Aspergillus oryzae*

Irfan H. Djunaidi¹, dan Dini Hardini²

¹Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

²Peneliti BPTP Jawa Timur

irjuna@gmail.com

ABSTRACT : The research aimed at evaluating the nutrient content and dry matter digestibility of *aspergillus oryzae* fermented shrimp waste meal. The material used are vannamei shrimp waste meal, *A.oryzae* isolate and chemical standard microbe growth. The research was arranged in completely randomized design with 4 treatments of time incubation (W0 = no fermentation; W1 = 24; W2 = 48 and W3 = 72 hours) with 3 replications. The variables measured were dry matter, organic matter, crude fat, crude fibre, crude protein and dry matter digestibility. The research showed that the nutrient of shrimp waste was changed after 72 hours incubation. The dry matter and organic matter were increased, but crude fibre, fat and crude protein were decreased with 1,67–2,02%, 6,13–6,87%, 0,20–2,065% and 3,48–5,84% respectively, and dry matter digestibility increased 9%.

Keywords: Shrimp waste, digestibility value

PENDAHULUAN

Limbah udang (LU) merupakan limbah perikanan yang jumlahnya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya ekspor udang. Direktorat Jenderal Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan (2005) melaporkan bahwa dari 170 usaha pengolahan udang dengan produksi 500.000 ton/tahun dihasilkan limbah kepala dan kulit udang sekitar 325.000–203.403 ton di Indonesia. Jumlah tersebut memiliki potensi diolah menjadi pakan alternatif untuk menekan biaya pakan.

LU merupakan sisa bagian tubuh yang terdiri dari bagian kepala, kulit dan ekor. Komposisi utama limbah udang adalah protein, kitin, lemak dan mineral (Chen and Chen, 1991). Kadar protein LU cukup tinggi yaitu 35,8–43,4% dengan kadar energi metabolis

2230 kkal/kg. Menurut Hartadi, dkk (1990) LU juga mengandung mineral kalsium tinggi, tetapi kadar fosfornya rendah. Bagian kulit mengandung kitin lebih banyak dan protein lebih sedikit, sedangkan bagian kepala mengandung kitin lebih sedikit tetapi protein lebih banyak (No *et al.*, 1989).

Kulit udang terutama terdiri dari kitin, yaitu polisakarida N-acylated glucosamine yang merupakan bagian protein kompleks dan mempunyai pencernaan yang rendah saat dikonsumsi ternak (Austine *et al.* 1988). Karena sifat pencernaan yang rendah tersebut, kitin secara fisik membatasi akses enzim pencernaan terhadap protein dan lemak, sehingga mempengaruhi kegunaannya. Komponen protein pada cangkang artropoda terbagi menjadi 2 bagian yaitu protein yang terikat secara kovalen dengan kitin protein yang

terikat non-kovalen (O'Brient *et al.*, 1993). Selanjutnya dikatakan bahwa protein yang terikat kitin secara non-kovalen dapat diekstraksi dengan pelarut dan perbedaan kelarutan protein menunjukkan perbedaan ikatan dengan komponen cangkang lainnya. Penelitian Compere *et al.* (2002) menunjukkan bahwa protein dari rajungan dapat diekstraksi tanpa menggunakan pelarut kuat (*strong denaturant*).

Proses fermentasi dapat merubah bahan pakan sulit dicerna menjadi lebih mudah, memberikan aroma dan flavor yang lebih disukai ternak, dan dapat meningkatkan kadar nutriennya (Rahman, 1989). Sejumlah mikroba misalnya *Bacillus sp.*, dan *Aspergillus sp.* merupakan beberapa jenis mikroba yang bersifat proteolitik karena menghasilkan enzim protease. Aktivitas enzim mikroba tersebut diharapkan meningkatkan kelarutan protein yang terkandung dalam LU, sehingga penggunaannya sebagai bahan pakan unggas dapat ditingkatkan.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian dengan tujuan untuk mengevaluasi perubahan kandungan nutrisi dan pencernaan bahan kering limbah udang hasil fermentasi dengan *Aspergillus oryzae*.

MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang.

Materi penelitian

Materi yang digunakan adalah limbah udang varietas *Vannamei* diperoleh dari pabrik pengolahan udang di Dampit-Malang Jawa Timur. Isolat mikroba *Aspergillus oryzae* dari PAU

Pangan Gizi UGM, Yogyakarta. Peralatan yang digunakan adalah inkubator, tabung reaksi, erlenmeyer, gelas beaker, petri dish, oven, sentrifuge, dan peralatan untuk hidrolisis pencernaan *in-vitro*. Sedangkan alat untuk fermentasi adalah pengukus, plastik kantong dan lembaran serta pengaduk.

Bahan kimia yang digunakan adalah HCl 0.1 N yang mengandung 15 mg pepsin (1 :10.000), 0.5 N NaOH, 4 mg pankreatin (pH 8), 0.005 M sodium Azida. Bahan kimia untuk media standar pertumbuhan dan perbanyakan mikroba untuk kapang yaitu glukosa 40 g, (NH₄)₂SO₄ 2,0 g, KH₂PO₄ 1,5 g, MGSO₄ 1,0 g, yeast ekstrak 1,5 g, limbah udang 3,5 g dan aquadest 1000 ml.

Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan ulangan 3 kali. Jumlah bahan tiap sampel perlakuan adalah 100 gr BK. Perlakuan dari penelitian ini adalah W0 = inkubasi 0 jam dengan *A. oryzae*; W1 = inkubasi 24 jam; W2 = inkubasi 48 jam; dan W3 = inkubasi 72 jam.

Proses fermentasi dari LU sebagai berikut : limbah udang digiling sampai halus, kemudian diautoclave selama 4 jam dan didinginkan. Setelah dingin diinokulasi dengan medium *Aspergillus oryzae* dengan perbandingan 1: 5 berat kering bahan (v/w), dan diinkubasi pada inkubator sesuai dengan perlakuan pada suhu 30°C dengan lama inkubasi masing-masing 0 (W1), 48 (W2), dan 72 jam (W3). Setelah lama waktu inkubasi dipenuhi sesuai perlakuan proses fermentasi dihentikan dengan cara dikeringkan dalam oven 60°C selama 48 jam. Bahan uji hasil fermentasi digiling halus untuk selanjutnya dianalisa.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Bahan kering, bahan organik, lemak kasar, serat kasar dan protein kasar dianalisa dengan metode Weende (AOAC, 1990).
2. Kecernaan bahan kering. Campuran hasil fermentasi dianalisis kecernaan bahan kering secara in-vitro dengan metode Saunders.

Analisis data

Pengolahan data hasil penelitian yang meliputi kadar bahan kering, bahan organik, lemak kasar, serat kasar, protein kasar, kecernaan bahan kering in-vitro dinalisis menggunakan analisis variansi dari percobaan acak lengkap, dimana lama waktu inkubasi sebagai perlakuan masing-masing 3 ulangan (Steel and Torrie, 1994). Perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata

akan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan kandungan nutrisi limbah udang

Kandungan nutrisi limbah udang hasil fermentasi dengan *Aspergillus oryzae* tertera pada Tabel 1. Perubahan kandungan nutrient limbah udang terjadi setelah dilakukan fermentasi. Kandungan Bahan kering (BK) menunjukkan peningkatan (2,45 – 3,29%) setelah fermentasi, sedangkan kandungan nutrient lainnya seperti abu, serat kasar (SK), protein kasar (PK) dan lemak kasar (LK) terjadi penurunan masing-masing antara 1,67 – 2,02%, 6,13 – 6,87%, 0,20 – 2,065 dan 3,48 – 5,84%.

Tabel 1. Kandungan nutrisi limbah udang (LU) dan hasil fermentasinya dengan *Aspergillus oryzae* (% bahan kering)

Sampel	BK	Abu	PK	SK	LK
W0	91.20±0.51 ^a	21.77±0.21 ^a	48.45±0.34 ^c	13.81±0.17 ^a	16.00±0.39 ^b
W1	93.49±0.38 ^b	21.34±0.06 ^a	45.52±0.48 ^b	13.56±0.25 ^a	15.12±0.45 ^{ab}
Perubahan	2,45	(-) 2,02	(-) 6,44	(-) 1,87	(-) 5,84
W2	93.91±0.03 ^b	21.41±0.05 ^a	45.65±0.64 ^b	13.53±0.17 ^a	15.46±0.71 ^{ab}
Perubahan	2,89	(-) 1,67	(-) 6,13	(-) 2,06	(-) 3,48
W3	94.30±0.17 ^b	21.88±0.42 ^{ab}	45.33±0.83 ^{ab}	13.78±0.19 ^a	15.16±0.40 ^{ab}
Perubahan	3.29	0,50	(-) 6,87	(-) 0,20	(-) 5,56

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kandungan bahan kering dan serat kasar, tetapi fermentasi berpengaruh nyata terhadap kandungan abu, protein kasar dan lemak kasar.

Penurunan kandungan abu dan serat kasar merupakan faktor positif terhadap nilai nutrisi limbah udang hasil fermentasi. Kandungan abu dan serat

dari limbah udang yang cukup tinggi merupakan salah satu kendala dalam penggunaannya sebagai pakan unggas. Semakin tinggi kandungan serat dan abu dari bahan pakan akan semakin membatasi penggunaan limbah udang sebagai bahan pakan unggas. Hal ini berbeda dengan yang dikemukakan oleh Shurtleff and Aoyagi (1979) bahwa serat kasar meningkat selama fermentasi disebabkan pertumbuhan miselium

kapang yang kaya serat kasar dan penurunan padatan lainnya oleh aktivitas kapang, sehingga secara proporsional terjadi kenaikan kadar serat kasar. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh dalam rentang waktu lama fermentasi 72 jam dalam penelitian ini belum banyak dihasilkan miselium dan perubahan ini juga karena pergeseran nilai nutrisi bahan secara proporsional. Hal ini ditunjukkan dengan perubahan yang tidak begitu nyata.

Penurunan kandungan protein kasar dan lemak kasar menurunkan kualitas nutrisi dari limbah udang. Kadar protein kasar bahan meningkat setelah fermentasi. Penurunan kandungan protein LU berbeda dengan pendapat Suliantari dan Rahayu (1990) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi aktivitas proteolitik kapang menguraikan protein menjadi asam amino, sehingga nitrogen terlarutnya meningkat. Sedangkan kadar lemak menurun karena digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mikroba oleh aktivitas enzim lipase (Gandjar, 1977).

Perubahan kandungan nutrient baik berupa Kenaikan maupun penurunan selama dalam proses fermentasi menunjukkan adanya aktivitas mikroba yaitu kapang *Aspergillus oryzae* yang bekerja secara enzimatik terhadap limbah udang. Selama proses fermentasi kapang

tersebut membutuhkan senyawa karbon dan nitrogen sebagai energi untuk memperbanyak diri dan menghasilkan enzim. Hasil kerja enzim *A.oryzae* (karboksilase, protease dan lipase) yang dihasilkan akan merombak masing-masing komponen yang ada dalam limbah udang sesuai dengan fungsi masing-masing jenis enzimnya.

Selama proses fermentasi dihasilkan enzim yang merombak bahan organik (BO) kompleks menjadi senyawa lebih sederhana, dan molekul organik kompleks yang sulit larut menjadi larut sehingga meningkatkan daya cerna BO tersebut (Rahman, 1989). Suliantari dan Rahayu (1990) menyatakan bahwa bahan hasil fermentasi memberikan keuntungan yaitu mengawetkan, menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan nilai gizi dan daya cerna, membentuk warna dan aroma yang diinginkan.

Penurunan kandungan protein kasar dan lemak kasar yang terjadi selama proses fermentasi 72 jam masing-masing sekitar 6-7% dan 3-6% merupakan perubahan angka yang wajar. Penurunan ini juga diikuti oleh penurunan kandungan abu dan serat kasar sebesar 0,5–2%. Disamping perubahan kandungan nutrient tersebut, hasil kerja enzim *A. oryzae* meningkatkan nilai kecernaan bahan kering limbah udang setelah fermentasi 72 jam sekitar 6% dari 32,33 menjadi 38,39% (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Kecernaan bahan kering (KCBK) LU dan hasil fermentasi *A.oryzae*

Perlakuan	KCBK
LU	33.07
	32.51
	31.40
Rataan	32.33±0.8461
LU perlakuan <i>Aspergillus Oryzae</i>	36.04
	37.70
	41.42
Rataan	38.39±2.7568

Peningkatan nilai KCBK merupakan faktor penting dari bahan uji hasil fermentasi untuk melihat peningkatan kualitas nutrisi dari bahan, disamping juga melihat perubahan kandungan nutrisi sebelum dan setelah fermentasi.

KESIMPULAN

Kandungan dan pencernaan BK limbah udang meningkat sebesar 9% setelah fermentasi, sedangkan kandungan abu, serat kasar, protein kasar dan lemak kasar menurun masing-masing sebesar 1,67–2,02%, 6,13–6,87%, 0,20–2,065 dan 3,48–5,84%. Ketersediaan nutrisi limbah udang terfermentasi lebih baik dibandingkan sebelum fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 14th Ed. Associate of Official Analytical Chemist. Arlington VA.
- Austin, P. R. 1988. Chitin solutions and purification of chitin. In *Methods of Enzymology* Vol. 161.
- Chen, H. C. and K. S. Chen. 1991. Isolation bacteria and their hydrolytic activity on shrimp shell. In: Part B: Life Science. Proceeding of The national Science Council, ROC, National Taiwan Ocean University Keelung, Taiwan.
- Compere, P., M. F. J. Versali and G. Goffinet. 2002. Glycoprotein from the cuticle of the atlantic shore crab *Carcinus maenas*: I. Electrophoresis and Western-blot analysis by use of lectins. *Biol. Bull.* 202:61-73.
- Direktorat Jenderal Budidaya Departemen Perikanan dan Kelautan. 2005. dalam Prasetyo, K.W. Pengolahan limbah cangkang udang. *Kompas*, 15 Mei 2006.
- Gandjar, I. 1977. The Fermentation of *mucuna pruriens* seeds. First Asean Workshop of Grain Legumes. Cikopo, Bogor.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A. D. Tillman. 1990. Tabel Komposisi Makanan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- No, H. K., S. P. Meyer and K. S. Lee. 1989. Isolation and characterization of chitin from crawfish shell waste. *J. agric. Food Chem.* 37(3) : 575-579.
- O'Brien, J., S. S. Kumari, and D. F. Skinner. 1993. Differential localization of specific protein in the exoskeleton of the Bermuda land crab. In: *The crustacean integument. Morphology and Biochemistry.* M.N. Horst and J. A. Freeman eds. CRC Press, Boca Raton.
- Rachman, A. 1989. Pengantar Teknologi Biodegradasi. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Shurtleff, W. and A. Aoyagi. 1979. *The Book of Tofu.* Autum Press. Massachusetts.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1994. Principles and procedures statistics. @nd Ed. McGraw-Hill Book Co., Inc., Singapore.
- Suliantari dan W. P. Rahayu. 1990. Teknologi Biodegradasi Biji-bijian dan Umbi-umbian. Depdikbud.dan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.