

Biotransformasi Limbah Ikan Menjadi Bahan Pakan untuk Ruminansia

(Biotransformation of fish waste as feed matter for ruminant)

Efka Aris Rimbawanto¹, Suwandiyastuti¹ dan Sri Rahayu¹

¹Fakultas Peternakan UNSOED
Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto

ABSTRACT Fish waste (head, viscera and tails) which ensilage with *saccharomyces sp* and *lactobacillus sp*, had a high quality and protein content of about $53,18 \pm 0,83\%$ and a good aroma. An experiment has been conducted by experimental method with *in sacco* trial and *in vivo* trial. The treatment tested were 4 kinds of protein source: (1) fish waste silages mixed with tapioca; (2) fish waste silages mixed with rice bran; (3) soy bean kernels and (4) fish meal. The *in sacco* trial was carried out on 3 fistulated cows, to study the rate of protein degradability in the rumen. The *in vivo* trial was carried out by Completely

Randomized Design on 16 heads of fat tail rams. The variables measured were: rumen fermentation product (VFA and N-NH₃); energy and protein digestibility; daily body weight gain of the rams.

The experiment showed, that the source of protein use has no significant effect upon VFA both on the VFA total and individual VFA (acetate, propionate and butyrate). The highest propionate reached by soya bean kernels ($P < 0.01$). Based on the all variables measured, it was indicated the silage of fish waste can be used to substitute of soya bean kernels or fish meal in the ration of sheep.

Key words: fish waste, ensilage, protein source.

2012 Agripet : Vol (12) No. 1: 41-46

PENDAHULUAN

Limbah ikan (kepala, isi perut, dan ekor) maupun ikan laut yang telah rusak baik berasal dari industri pengalangan, tempat pelelangan ikan maupun pasar dapat diolah dengan cara dibuat silase. Penggunaan isolat *Saccharomyces sp* dan *Lactobacillus sp* sebagai kultur starter dalam ensilase limbah ikan yang telah ditambah molasis 10% (w/w), asam formiat 0,5% (v/w), dan ekstrak jahe 0,5% (v/w) mampu memperbaiki aroma menjadi harum (Efka Aris R. dkk, 2004). Kandungan protein kasar silase limbah ikan berkisar $53,18 \pm 0,83\%$, memang tidak sebaik tepung ikan (66,70%) tetapi hampir sebanding dengan bungkil kedele (50,04%) (Efka Aris R. dkk, 2005).

Produk silase limbah ikan meskipun beraroma harum, tetapi bentuknya masih cair. Agar dapat dikemas dan disimpan serta mudah digunakan sebagai bahan pakan ternak, perlu dicampur dengan bahan pakan yang

mempunyai sifat pengental sehingga membentuk material padat, dan menjadi stabil.

Waktu penyimpanan silase limbah ikan yang telah diikat dengan tepung tapioka dan dedak padi mempunyai korelasi negatif dengan komposisi kimia, akibat adanya aktifitas lipolitik maupun proteolitik baik pada bahan pengikat maupun kemasan. Rata-rata besarnya penurunan lemak dan protein kasar selama penyimpanan 60 hari berturut-turut $0,53 \pm 0,37\%$ dan $2,18 \pm 0,14\%$ (Efka Aris R. dkk, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut (Efka Aris R. dkk, 2004; (Efka Aris R. dkk, 2005), maka telah dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in sacco* dan *in vivo*. Pada percobaan ini, produk silase limbah ikan diuji dan dievaluasi berdasarkan perubahan-perubahan yang terjadi pada pola fermentasi rumen, kecernaan nutrisi dan laju pertumbuhan domba. Sumber protein lain yang digunakan sebagai pembanding adalah tepung ikan dan bungkil kedele.

Corresponding author: fk.aris.r@gmail.com

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental dalam dua percobaan : secara *in sacco* dan *in vivo*. Percobaan pemberian pakan produk silase limbah ikan telah dilaksanakan di Sub Stasiun Percobaan dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto. Percobaan tersebut meliputi : (1) pengukuran laju degradasi bahan pakan sumber protein (tepung ikan, bungkil kedele, silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka dan dedak padi) pada padi berfistula; (2) percobaan pencernaan energi, protein dan produk fermentasi (VFA total, parsial dan N-NH₃); (3) pengukuran konsumsi dan pertambahan bobot badan mingguan selama pemberian pakan (100 hari).

Penelitian bertujuan untuk menguji produk silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka atau dedak padi sebagai bahan pakan sumber protein pada ransum domba berdasarkan sifat protein di dalam rumen, produk fermentasi rumen, pencernaan/nutrien dan laju pertumbuhan domba.

Diharapkan silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka atau dedak padi mempunyai sifat dan ketersediaan protein yang sama dengan tepung ikan dan bungkil kedele, serta dapat digunakan sebagai sumber protein untuk domba dan ruminansia lain.

Percobaan *In Sacco*

Sapi berfistula yang telah beradaptasi dengan ransum percobaan (Tabel 1) selama 14 hari digunakan sebagai ternak percobaan. Bahan pakan yang diuji adalah bungkil kedele, tepung ikan, silase limbah ikan yang sudah diikat dengan tepung tapioka dan dedak padi. Pengukuran laju degradasi protein diukur dengan menggunakan metode Mehrez dan Orskov (1977).

Tabel 1. Susunan Bahan Pakan dan Komposisi Nutrien Ransum Perlakuan

Bahan Pakan	Ransum perlakuan (% BK)			
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃
Rumput gajah	40,0	40,0	40,0	40,0
Dedak padi halus	19,0	20,7	12,5	15,4
Onggok	22,4	23,1	15,5	21,5
Ampas tahu	6,0	5,0	10,0	8,0
Jagung giling	5,0	5,0	5,0	5,0
Bungkil kedele	5,6	-	-	-
Tepung ikan	-	4,2	-	-
Silase yang diikat tepung	-	-	15,0	-

tapioca				
Silase yang diikat dedak padi halus	-	-	-	8,4
Dikalsium-fosfat	0,5	0,5	0,5	0,5
NaCl	0,5	0,5	0,5	0,5
Vit. mineral premix	0,5	0,5	0,5	0,5
CaCO ₃	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Komposisi nutrien (%) :				
Total Digestible Nutrien	70,00	70,00	70,00	70,00
Protein Kasar	14,01	14,00	14,03	14,00
Serat Kasar	14,72	14,07	14,14	14,66
Lemak Kasar	7,95	8,57	7,78	8,63
Calcium	1,93	1,44	1,34	1,54
Phosphor	1,30	1,44	1,34	1,54

Percobaan *In Vivo*

Percobaan dilakukan pada 16 ekor domba ekor gemuk jantan umur enam bulan dengan bobot awal 10,145 ± 1,483 kg. Ransum basal domba tersusun dari rumput gajah, bekatul, onggok, jagung giling, bungkil kedele, vitamin dan mineral (Tabel 1). Ransum perlakuan disusun isoenergi dan isoprotein. Percobaan pemberian pakan dilakukan dalam kandang metabolisme secara individual. Jumlah bahan kering ransum yang diberikan ditetapkan berdasarkan persentase bobot badan dari nilai rata-rata konsumsi sukarela.

Rancangan Percobaan.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan pemberian pakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji adalah empat macam sumber protein ransum domba (Tabel 1). Pengaruh perlakuan terhadap peubah respon, diuji dengan sidik ragam (Gill, 1978; Steel and Torrie, 1981), sedangkan untuk mengetahui perbedaan antara nilai tengah perlakuan dilakukan uji ortogonal kontras (Snedecor and Cochran, 1975; Chew, 1975). Perlakuan yang dibandingkan adalah : (1) R₀ vs R₁, R₂, R₃; (2) R₁ vs R₂, R₃; (3) R₂ vs R₃.

Pemberian Pakan.

Percobaan dilaksanakan selama 4 bulan, terdiri dari 1 minggu masa penyesuaian, 2 minggu masa pendahuluan (*preliminary*), 12 minggu masa pemberian pakan dan 1 minggu masa koleksi total (pengumpulan data pencernaan). Percobaan dilaksanakan di Sub Stasiun Percobaan Fakultas Peternakan UNSOED.

Peubah Respon, Koleksi Data dan Analisis.

Peubah respon yang diamati dan diukur dalam percobaan penggunaan silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioca dan dedak padi dalam ransum domba adalah : konsumsi bahan kering, VFA total dan parsial, konsentrasi N-NH₃, pencernaan energi dan protein, laju pertumbuhan.

Konsumsi bahan kering dan pertambahan bobot badan mingguan diukur selama percobaan pemberian pakan. Kecernaan energi dan protein diukur dengan menggunakan metode koleksi total (Cole and Ronning, 1974) selama masa koleksi total. Konsentrasi VFA total dan parsialnya maupun N-NH₃ diukur pada pertengahan masa pemberian pakan.

Penetapan bahan kering dilakukan dengan cara pengeringan dalam oven suhu 105⁰ C sampai beratnya konstan. Laju pertumbuhan diukur dengan menimbang bobot badan setiap minggu. Kecernaan nutrien (energi dan protein) dihitung selisih antara jumlahnutrien yang dikonsumsi dengan yang dikeluarkan (feses dan urin). Nilai energi ditetapkan dengan bomb kalorimeter dan protein dengan cara Kjeldhal. Konsentrasi VFA total dengan cara destilasi uap (Kroomann *et al.*, 1967) dan parsialnya dengan kromatografi gas, sedangkan konsentrasi N-NH₃, diukur dengan cawan Conway (1947).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Degradasi Protein dalam Ransum Percobaan

Penentuan degradasi protein dalam ransum percobaan dilaksanakan dengan menggunakan teknik kantong nilon pada sapi fistula. Inkubasi kantong nilon pada domba atau sapi mempunyai perbedaan yang sangat kecil (tidak berbeda) pada bahan pakan yang sama (Orskov, 1982). Hasil pengukuran degradasi bahan pakan pada sapi dapat digunakan untuk domba.

Pola degradasi protein dalam kantong nilon dari ke lima macam sumber protein yang digunakan dalam ransum domba tertera pada Gambar 1. Konstanta degradasi protein dari tepung ikan, silase limbah ikan, bungkil kedele, silase limbah ikan yang diikat dengan

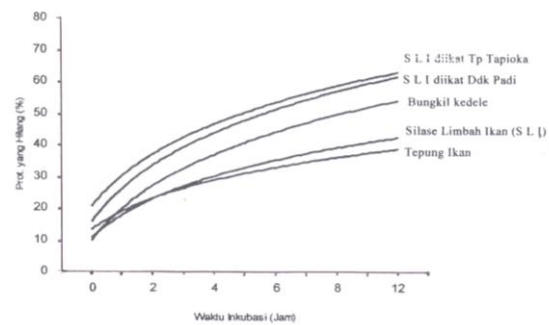
dedak padi dan silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kostanta Degradasi Protein

Nama Bahan	Protein				a+b (%)
	Kasar (%)	a (%)	b (%)	c (%/jam)	
Tepung Ikan	66,70	13,24	34,97	0,19	48,21
Silase Limbah Ikan (SLI)	53,06	10,66	43,68	0,15	54,35
Bungkil Kedele	50,04	9,99	60,71	0,12	70,70
SLI diikat dengan Dedak Padi	33,40	15,81	63,09	0,15	78,89
SLI diikat dengan Tepung Tapioka	18,82	20,68	63,29	0,17	83,97

Keterangan :

- a = protein terlarut;
- b = potensial protein yang tidak terdegradasi;
- c = laju protein terdegradasi;
- (a+b) = potensial protein terdegradasi.



Gambar 1. Perbedaan pola degradasi protein dalam kantong nilon dari tepung ikan ($y = 14,07\ln(x) + 13,24$; $R^2 = 0,88$), silase limbah ikan ($y = 17,58 \ln(x) + 10,55$; $R^2 = 0,96$) bungkil kedele ($y = 24,43\ln(x) + 9,99$; $R^2 = 0,98$), silase limbah ikan yang diikat dengan dedak padi ($y = 25,39\ln(x) + 15,81$; $R^2 = 0,94$), dan silaselimbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka ($y = 25,39\ln(x) + 15,81$; $R^2 = 0,94$).

Potensi degradasi sumber protein asal nabati (bungkil kedele) lebih tinggi dibanding asal hewani (tepung ikan dan silase limbah ikan). Perbedaan laju degradasi protein asal hewani dan nabati di dalam rumen tidak sama, sangat dipengaruhi oleh tingkat kelarutan; struktur ikatan dengan molekul lain; ketersediaan asam amino lisin, sistein dan tirosin; tingkat proteksi secara alami (lokasi matrik protein di sel); kondisi fisik (Orskov, 1982).

Tingginya potensi degradasi silase limbah ikan yang diikat dengan dedak padi

atau tepung tapioka dibanding silase limbah ikan dan bungkil kadele, karena penggunaan bahan pengikat. Penggunaan dedak padi dan tepung tapioka sebagai bahan pengikat silase limbah ikan menyebabkan meningkatnya fraksi yang terlarut. Diantara kedua bahan pengikat silase limbah ikan, dedak padi mempunyai potensi protein terdegradasi dalam rumen lebih rendah dibanding tepung tapioka (Tabel 2).

Konsentrasi Volatile Fatty Acids (VFA) dan Nitrogen Amonia (N-NH₃) Cairan Rumen

Pengukuran konsentrasi VFA total dilakukan pada domba yang diberi ransum isoenergi dan isoprotein (Tabel 1). Perbedaan sumber protein dalam ransum domba tidak mempengaruhi ($P>0,05$) perubahan konsentrasi VFA total (mM/l) cairan rumen (Tabel 3). Konsentrasi VFA total dalam penelitian ini lebih mencerminkan tingkat kelarutan komposisi kimia ransum percobaan.

Tabel 3. Konsentrasi VFA dan N-NH₃, Cairan Rumen Domba yang Diberi Ransum Perlakuan dengan Bahan Pakan Sumber Protein yang Berbeda

Konsentrasi Cairan Rumen	Ransum Perlakuan			
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃
VFA total (mM/l)	179,58±16,80 ^a	162,36±82,13 ^a	194,34±29,38 ^a	162,98±23,97 ^a
As.Asetat (Mol/100mol)	64,0±0,67 ^a	62,2±1,3 ^a	62,9±0,42 ^a	63,5±0,87 ^a
As.Propionat (Mol/100mol)	23,6±0,39 ^a	22,2±0,32 ^b	23,0±0,44 ^b	22,5±0,85 ^b
As.Butirat (Mol/100mol)	8,9±0,19 ^a	9,2±0,14 ^a	9,3±0,55 ^a	8,8±0,37 ^a
N-NH ₃ (mM/l)	5,82±1,06 ^a	4,76±1,06 ^a	3,70±1,06 ^{a,b}	6,35±0,00 ^{a,c}

Keterangan :

Ransum perlakuan isoenergi dan isoprotein, perbedaan bahan pakan sumber protein berasal dari R₀ = bungkil kedele, R₁ = tepung ikan, R₂ = silase limbah ikan yang diikat tepung tapioka, dan R₃ = silase limbah ikan yang diikat dedak padi.

Superscrib yang berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan, untuk asam propionat ($P<0,01$), dan N-NH₃ ($P<0,01$).

Jumlah Molar asam asetat pada semua ransum domba tidak berbeda ($P>0,05$) baik sumber protein menggunakan bungkil kedele, tepung ikan, silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka maupun dedak padi (Tabel 3). Asam propionat tertinggi ($P<0,01$) dicapai ransum domba yang sumber proteinnya menggunakan bungkil kedele, dibanding

sumber protein yang lain (Tabel 3). Konsentrasi asam butirat dari keempat ransum domba tidak menunjukkan perbedaan ($P>0,05$).

Berdasarkan konsentrasi VFA total dan parsial dari keempat ransum perlakuan, ransum (R₂) mempunyai kelarutan karbohidrat tertinggi di dalam rumen. Suwandiyastuti (2007) melaporkan tingginya konsentrasi VFA total dalam cairan rumen menggambarkan karbohidrat ransum mudah tersedia dan diikuti dengan peningkatan konsentrasi asam propionat dan butirat.

Konsentrasi ammonia cairan rumen domba tertinggi ($P<0,01$) pada ransum yang sumber proteinnya menggunakan silase limbah ikan yang diikat dedak padi dibanding silase limbah ikan yang diikat tepung tapioka. Antara sumber protein bungkil kedele tidak berbeda ($P>0,05$) dengan tepung ikan dan silase limbah ikan yang diikat tepung tapioka maupun dedak padi, demikian juga untuk tepung ikan tidak berbeda ($P>0,05$) dengan silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka maupun dedak padi. Menurut Bach and Stern (2005); Bunchaar *et al.*, (2007), perbedaan konsumsi N dapat sebagai penyebab perbedaan konsentrasi ammonia dalam rumen. Berbeda dalam penelitian ini, bahwa konsentrasi ammonia antara silase limbah ikan disebabkan karena perbedaan bahan pengikat yang digunakan. Fenomena ini menunjukkan bahwa konstanta silase limbah ikan yang diikat dedak padi dalam ransum domba cukup tinggi, sedangkan laju degradasi protein silase limbah ikan yang diikat dengan dedak padi dalam rumen sebesar 78,89%.

Konsumsi, Kecernaan dan Pertambahan Bobot Badan

Perbedaan komposisi kimia ransum merupakan satu diantara faktor yang mengontrol konsumsi bahan kering ransum domba. Konsumsi bahan kering dalam penelitian ini (Tabel 4) tidak berbeda ($P>0,01$), meskipun sumber protein ransum domba tidak sama tetapi kandungan energi dan proteinnya sama (isoenergi dan isoprotein).

Tabel 4. Kecernaan Energi dan Protein Ransum Perlakuan

Perihal	Ransum Perlakuan			
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃
Konsumsi (kgBK/hari)	0,399±0,490,376±0,042 ^a	0,341±0,09	0,339±0,0	83 ^a
Ekresi, feses (kgBK/hari)	0,097±0,01	0,105±0,012	0,080±0,09	0,091±0,0
Kecernaan Energi (%)	76,51±5,10	68,91±3,79 ^a	75,35±12,9	68,49±5,1
Kecernaan Protein Kasar (%)	81,39±2,22	83,08±2,54 ^a	75,89±7,35 ^a	81,31±0,7
Pertamb. Bobot Badan (g/h)	95,238±9,7	65,952±9,08	59,821±32	60,089±23
	67 ^a	7 ^a	465 ^a	,365 ^a

Keterangan:

Ransum perlakuan isoenergi dan isoprotein, perbedaannya hanya bahan pakan sumber protein berasal dari R₀ = bungkil kedele, R₁ = tepung ikan, R₂ = silase limbah ikan yang diikat tepung tapioka, dan R₃ = silase limbah ikan yang diikat dedak padi.

Superscrib yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Kecernaan energi ransum domba dari keempat ransum perlakuan (Tabel 1) sama besarnya (P>0,05). Tidak adanya perbedaan kecernaan energi, karena konsumsi energi dari keempat ransum tersebut sama. Hal yang sama juga terjadi pada kecernaan protein kasar, semua ransum tidak berbeda (P>0,05).

Pertambahan bobot badan yang dicapai selama enam minggu masa percobaan rata-rata sebesar 70,275±24,156 g/hari untuk semua ransum perlakuan. Penggunaan sumber protein bungkil kedele, tepung ikan, silase limbah ikan yang diikat tepung tapioka maupun dedak padi dalam ransum domba yang isoenergi dan isoprotein berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap pertambahan bobot badan yang dicapai, karena komposisi kimia ransum percobaan sama.

KESIMPULAN

Silase limbah ikan yang diikat dengan tepung tapioka maupun dengan dedak padi dapat digunakan sebagai sumber protein untuk menggantikan penggunaan bungkil kedele atau tepung ikan dalam ransum domba.

SARAN

Dedak padi lebih berpotensi digunakan sebagai bahan pengikat silase limbah ikan, dibandingkan tepung tapioka.

DAFTAR PUSTAKA

- Bach, A., Calsamiglia, S., and Stern, M.D., 2005. Nitrogen Metabolism in the Rumen. *J.Dairy Sci.*, 88(E.Suppl): E9 - E21.
- Bunchaar. C., Petit, H.V., Berthiaume, R., Onellet, D.R., Chiquette, J., and Chouinard, P.Y., 2007. Effects of Essential Oils on Difestion.Ruminal Fermentation and Rumen Microbial Populations.*J.Dairy Sci.* 90(2) : 886-897.
- Cole, H.H., and Ronning, M., 1974. *Animal Agricultural The Biology of Domestic Animals and Their Use by Man* W.H. Freeman &Co San Fransisco.
- Conway, F., 1947. *Microdiffusion Analysis and Volumetric Error.* Crosby Lockwood, London. pp:157-159.
- Efka Aris, R., Suwandiyastuti, S.N.O., dan Sri Rahayu., 2004. Biotransformasi Limbah Ikan Menjadi Bahan Pakan yang Stabil untuk Pakan Ternak Ruminansia. Laporan Hibah Bersaing XII/1. Perguruan Tinggi. Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.
- Efka Aris, R., Suwandiyastuti, S.N.O., dan Sri Rahayu., 2005. Biotranformasi Limbah Ikan Menjadi Bahan Pakan yang Stabil untuk Pakan Ternak. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XII/2. Perguruan Tinggi. Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.
- Gill, J. L., 1978. *Design and Analysis Experiment in the Animals and Medical Sci.* Vol. 2. The Iowa State Univ. of Florida, USA.
- Kroomann, R.P., Meyer, J.H. and Stielau, W.J., 1967. Steam destilation of volatile fatty acids in rumen ingesta. *J. Dairy Sci.* 50: 73 - 76.
- Mehrez, A.Z., and Ørskov, E.R., 1977. A study of the artificisl fibre technique for determing the digestibility of feeds in the rumen. *J. Agric. Sci.* 88:645-650.
- Ørskov, E.R., 1982. *Protein Nutrition in Ruminants.* Academic Press, Toronto.

Snedecor, G.W., and Cochran, W.G.,
1975. Statistical Methods. 2nd ed.
Indian Reprint. Oxford and IBH
Publishing Co. New Delhi.

Steel, R.G.D., and Torrie, J.H., 1981.
Principles and Procedures of Statistics

A Biometrical Approach. 2nd Ed.
McGraw Hill. Kogashusha, Ltd.
Tokyo.