

PROSPEK HIDROLISAT BULU AYAM SEBAGAI PAKAN TERNAK RUMINANSIA MELALUI PENINGKATAN KUALITAS PROTEIN DENGAN MIKROBA

(The Prospect of Hydrolyzed Feather Meal as Ruminant Feeds Through Protein
Quality Improvement by Microbes)

Caribu Hadi Prayitno, S.N.O. Suwandiyastuti dan Nur Hidayat

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

ABSTRACT

The waste of the broiler processing (feather) is a potential source for animal feed. However the presence of keratins cause limited of feather use. Before using, therefore, feather must be treated to hydrolyze cysteine disulfide bound dominating keratins protein. Enzymatic (biological) treatment using microbes will produce specific feather hydrolyzed and does not have negative impact on environment. The research objected to get the microbes which degraded selected keratin, improve protein quality of feather meal and find out the best ration formulation true *in vitro* the basic information to formulate *in vivo* ration. The research has been done in Laboratory of Animal Feedstuff Faculty of Animal Science UNSOED for eight months. Fermentation trial was done on liquid media with bath system. *In vitro* trial used of Tilley and Terry methods with parameter observe was dry matter digestibility, organic matter digestibility, protein degradation, total VFA and solubility in pepsin. Based on all parameter, on fermentation trial with *Bacillus licheniformis* decides broiler chicken feather had good prospect to be developed on feed protein source. *In vitro* trial recommended ration with formulation of fermented feather meal concentrate (15 percent), soybeans meal (5 percent), rice bran (20 percent), molasses (4 percent), mineral mix (1 percent), with forage: concentrate ratio 40: 60 could be used as *in vivo* ration.

Key words: Hydrolyze, Feather, Keratin, Digestibility, Ruminant

PENDAHULUAN

Limbah pemrosesan ayam potong khususnya bulu sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal dengan tingkat pemotongan ayam ras pada tahun 2001 yang mencapai 1.076.585 ton (Dirjen Peternakank, 2001), dengan bulu sekitar 5 sampai 7 persen dari bobot badan (Williams *et al.*, 1991), maka akan didapatkan limbah bulu asal ayam ras saja sebesar 64.595 ton, belum lagi bulu yang berasal dari pemotongan ayam buras, itik, dan unggas yang lain. Bulu dengan protein 85,5 persen, melebihi protein bungkil kedelai

maupun tepung ikan (Claude *et al.*, 1987). Namun demikian, tingginya protein bulu mempunyai nilai guna yang rendah. Hambatan utama dalam penggunaan protein bulu, karena protein bulu 99 persen tersusun atas keratin (Papadopoulos *et al.*, 1986), yang merupakan material sulit tercerna. Oleh karenanya, diperlukan sentuhan teknologi agar kemanfaatan protein bulu dapat optimal.

Perlakuan secara mekanik (fisik) dan termis belum mendapatkan hasil yang menggembirakan. Perlakuan termis bahkan menurunkan asam amino sistin sampai 50 persen (Harvey, 1992).

Papadopoulos *et al.*, (1986) menambahkan bahwa perlakuan bulu dengan autoclave menyebabkan bulu kehilangan asam amino fenilalanin, isoleusin dan arginin. Perlakuan secara biologis mampu mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana serta meningkatkan ketersediaan nutrisi sekaligus menghindari pencemaran lingkungan. Perlakuan dengan mikroba juga mampu menghindari senyawa baru yang tidak dikehendaki kehadirannya, serta produk yang dihasilkan lebih spesifik.

Tujuan dari penelitian adalah meningkatkan ketersediaan protein hidrolisat bulu ayam, dan mengetahui level optimal dalam ransum sapi potong.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah : (1) mendapatkan sumber bahan pakan baru (sumber protein) yang bernilai biologis tinggi, (2) menghasilkan formulasi ransum sapi potong yang ekonomis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental meliputi percobaan fermentasi dan *in vitro*. Percobaan fermentasi tepung bulu menggunakan *Bacillus licheniformis* dilakukan di Laboratorium Bahan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UNSOED, Purwokerto. Percobaan *in vitro* dengan perlakuan tingkat penggunaan tepung bulu dalam ransum (0, 5, 10, dan 15 persen) yang dikombinasikan dengan

bungkil kedelai (20, 15, 5, dan 0 persen) pada protein 17 persen dan TDN 68 persen. Peubah yang diamati dalam percobaan fermentasi adalah perubahan asam amino setelah fermentasi. Dalam percobaan *in vitro* digunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan substitusi bungkil kedelai dengan tepung bulu yang diulang 5 kali. Peubah yang diukur dalam percobaan *in vitro* yaitu : pencernaan bahan kering dan bahan organik, VFA, NH_3 , kelarutan pepsin dan degradasi protein.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan fermentasi

Hasil percobaan fermentasi dengan medium cair memperlihatkan bahwa *B. licheniformis* mampu meningkatkan ketersediaan protein dengan jalan menghidrolisis ikatan sistin disulfida pada struktur protein keratin, hal ini dapat dilihat dari meningkatnya konsentrasi asam amino. Hasil lengkap perubahan asam amino dapat dilihat pada Tabel 1.

Setelah perlakuan fermentasi dengan *B. licheniformis* pada konsentrasi medium 1 : 6 memperlihatkan terjadinya perubahan komposisi asam amino. Kemampuan mendegradasi bakteri ini karena aktivitas enzim keratinase yang diproduksi. Enzim ini diproduksi secara ekstraseluler dan mempunyai spectrum yang luas dalam mendegradasi protein kompleks.

**Tabel 1. Komposisi Asam Amino Tepung Bulu Ayam Ras, Buras dan Itik
Sebelum Perlakuan Fermentasi (% b/b)**

No.	Asam Amino	Ras	Buras	Itik
1.	Asam Aspartat	4,72	5,33	4,30
2.	Asam Glutamat	7,62	7,39	7,21
3.	Serin	6,92	6,51	6,64
4.	Histidin	ttd*)	ttd*)	Ttd*)
5.	Glisin	2,44	2,29	2,48
6.	Treonin	2,68	2,10	2,17
7.	Arginin	5,62	6,19	6,24
8.	Alanin	2,46	2,99	3,02
9.	Tirosine	0,78	0,59	0,72
10.	Metionin	0,88	0,35	0,43
11.	Valin	6,24	5,33	5,64
12.	Fenilalanin	2,97	1,35	1,62
13.	Isoleusin	3,07	3,49	3,65
14.	Leusin	8,07	6,77	6,95
15.	Lisin	1,86	1,35	1,38
Total		55,87	52,03	52,45

ttd*) = tidak terdeteksi

**Tabel 2. Komposisi Asam Amino Tepung Bulu Ayam Ras, Buras dan Itik
Setelah Fermentasi (% b/b)**

No.	Asam Amino	Ras	Buras	Itik
1.	Asam Aspartat	4,48	5,33	4,30
2.	Asam Glutamat	7,54	7,39	7,21
3.	Serin	6,90	6,51	6,64
4.	Histidin	ttd*)	ttd*)	ttd*)
5.	Glisin	2,42	2,29	2,48
6.	Treonin	2,67	2,10	2,17
7.	Arginin	5,60	6,19	6,24
8.	Alanin	2,34	2,99	3,02
9.	Tirosin	0,77	0,59	0,72
10.	Metionin	1,04	0,35	0,43
11.	Valin	6,24	5,33	5,64
12.	Fenilalanin	2,95	1,35	1,62
13.	Isoleusin	3,04	3,49	3,65
14.	Leusin	8,01	6,77	6,95
15.	Lisine	1,74	1,35	1,38
Total		55,24	52,03	52,45

ttd*) = tidak terdeteksi

Pada ternak ruminansia meskipun mempunyai banyak mikroba rumen yang mampu menghasilkan enzim proteolitik bukan berarti perlakuan predigesti tidak penting. Salah satu alasan mengapa pemanfaatan tepung bulu harus mengalami perlakuan predigesti mengingat belum adanya indikasi mikroba rumen mampu menghidrolisis protein keratin dari tepung bulu. Hasil degradasi protein keratin adalah terbebasnya molekul asam-asam amino. Metionin merupakan asam amino yang mengalami peningkatan selama fermentasi. Peningkatan metionin dalam substrat tepung bulu sangat menguntungkan karena asam amino ini tergolong asam amino esensial bagi ternak. Hasil lengkap perubahan komposisi asam amino setelah perlakuan fermentasi disajikan pada Tabel 2.

Percobaan *in vitro*

Hanya keterbatasan sarana dan prasarana pendekatan melalui percobaan

in vitro dilakukan dengan segala kekurangan dan bisa jadi hasilnya dapat *underestimate* ataupun mungkin *overestimate*. Tidak adanya regulasi produksi amonia, penyerapan VFA pada dinding rumen dan perubahan kondisi pH menyebabkan aktivitas mikroba rumen terganggu. Namun demikian penelitian bidang Ilmu Nutrisi ternak pendekatan ini sedikitnya akan memberikan acuan untuk merekomendasikan penelitian *in vivo*. Hasil percobaan *in vitro* terhadap pencernaan bahan, produk fermentasi rumen dan kelarutan pepsin disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Nilai nutrisi suatu bahan pakan sangat tergantung dari kecernaannya. Hasil penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa substitusi tepung bulu fermentasi dengan bungkil kedele menunjukkan pencernaan bahan kering yang dinamis. Peningkatan persentase tepung bulu dalam ransum menurunkan pencernaan bahan kering maupun bahan organik

Tabel 3. Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan VFA-Total Ransum Perlakuan

Perlakuan	KcBk (%)	KcBo (%)	VFA (mM)
A	54,50 ^a	50,92 ^a	185,20 ^a
B	47,90 ^b	44,18 ^b	152,00 ^b
C	44,23 ^c	40,73 ^c	150,00 ^c
D	36,02 ^d	32,07 ^d	136,80 ^d

^{a,b,c,d} Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada ($P < 0,05$)

Tabel 4. Degradasi Protein, N-NH₃ dan Kelarutan Pepsin Ransum Perlakuan

Perlakuan	Degradasi Protein (%)	N-NH ₃ (mM)	Kelarutan Pepsin (%)
A	72,21 ^a	26,88 ^a	23,14 ^a
B	46,57 ^b	18,24 ^b	23,16 ^a
C	34,19 ^b	6,96 ^c	23,85 ^a
D	30,47 ^b	2,40 ^d	21,75 ^b

^{a,b,c,d} Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada ($P < 0,05$)

Rendahnya pencernaan bahan kering maupun bahan organik pada ransum yang disubstitusi hidrolisat bulu ayam sangat beralasan karena material ini mengandung substansi protein yang sulit tercerna.

Produksi asam lemak atsiri (VFA) di dalam rumen merupakan petunjuk ada atau tidaknya senyawa glukogenik maupun ketogenik di samping petunjuk besarnya kecepatan laju fermentasi karbohidrat struktural oleh mikroba rumen, utamanya bakteri selulolitik dan hemiselulolitik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi bungkil kedele dengan hidrolisa bulu ayam mempengaruhi produksi VFA. Semakin tinggi hidrolisa bulu ayam yang digunakan dalam ransum semakin turun VFA-nya, meskipun demikian VFA total yang berkisar antara 136,8 mM sampai 152,0 mM relatif lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya pada domba. Produksi VFA yang tinggi menguntungkan bagi ternak, mengingat VFA merupakan sumber energi yang dapat mensuplai sekitar 55 – 60 persen kebutuhan energi ternak.

VFA di samping digunakan sebagai sumber energi untuk ternak juga merupakan sumber karbon bagi mikroba rumen sebagai bahan dasar sintesis

protein mikroba terutama VFA rantai cabang, di samping N yang berasal dari N-NH₃.

Sama halnya nutrisi yang lain, protein yang masuk dalam rumen akan mengalami perombakan oleh mikroba rumen. Ruminansia disamping mampu memanfaatkan protein alami, ternak ini juga mampu memanfaatkan non protein nitrogen (NPN). Tabel 4 menggambarkan nasib protein ransum perlakuan yang dicobakan.

Protein pakan yang lolos degradasi rumen dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya : (1) kelarutan fraksi nitrogen dalam rumen, (2) ukuran partikel dan material ingesta (partikel yang kecil lolos dalam rumen dengan cepat, sehingga kurang dicerna dalam rumen), (3) kecepatan degradasi dalam rumen, (4) level protein pakan dan kualitas proteinnya.

Protein pakan maupun non protein nitrogen yang masuk dalam ransum akan didegradasi oleh mikroba rumen menjadi amonia. Amonia akan dimanfaatkan oleh mikroba rumen sebagai sumber N dan asam lemak atsiri rantai cabang sebagai sumber karbon untuk sintesis protein mikroba.

Tingginya konsentrasi amonia dalam rumen menggambarkan tingginya

protein pakan atau NPN yang didegradasi oleh mikroba rumen. Padahal manfaat protein akan meningkat jika dapat menyediakan amonia yang cukup serta dapat lolos degradasi rumen dan mempunyai kelarutan yang tinggi pasca rumen. Konsentrasi amonia optimal untuk sintesis protein mikroba adalah sekitar 5 mg% atau setara dengan 3.57 mM.

KESIMPULAN

Bacillus licheniformis mampu menghidrolis protein keratin pada bulu secara efektif. Bulu ayam ras merupakan sumber protein potensial yang dapat menggantikan penggunaan bungkil kedele pada ransum ruminansia.

Penggunaan tepung bulu fermentasi sampai 15 persen yang diimbangi dengan bungkil kedele 5 persen memberikan respon yang baik pada semua peubah percobaan *in vitro*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, atas dukungan pendanaannya melalui Proyek Hibah Bersaing Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Claude, B.J., D. Bourdon, F. Lebas, M. Larbier and Wiseman. 1987. Feeding of Non Ruminant Livestock. Pp.: 178-182. In: J. Wiseman (Ed). Robert Hartnoll Ltd. Bodwin, Cornwall.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2001. Statistik Peternakan 2001. Kerjasama Ditjen Peternakan dan ASOHI.Jakarta.
- Han, Y. and C.M. Parsons. 1991. Protein and amino acid quality feather meals. *Poult. Sci.* 70: 812-822.
- Harvey, J.D. 1992. Changing Waste Protein from a Water Disposal Problem to a Valuable Feed Protein Source: A Role for Enzymes in Processing Offal, Feather and Dead Bird. In: Biotechnology in the Feed Industry. Vol. VIII. Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.
- Papadopoulos, M.C., A.R. El Boushy, A.E. Roodbeen and E.H. Ketelaars 1986. Effect of processing time and moisture content on amino acid composition and nitrogen characteristics of feather meal. *Anim. Feed Sci. and Tech.* 14: 279-290.
- Williams, C.M., C.G., Lee, J.D. Garlich and J.C.H. Shih. 1991. Evaluation of bacterial feather fermentation product, feather lysate as a feed protein. *Poult. Sci.* 70: 85-94.
- Claude, B.J., D. Bourdon, F. Lebas, M. Larbier and Wiseman. 1987. Feeding of Non Ruminant Livestock. Pp.: 178-182. In: J.