Buletin Peternakan Vol. 19, 1995 *ISSN 0126-4400*

PRODUKSI PROTEIN MIKROBIA: PENGGUNAAN KOTORAN AYAM SEBAGAI SUMBER SENYAWA NITROGEN PADA PROSES FERMENTASI PADAT *SOLID STATE FERMENTATION*

Z. Bachrudin[1]

INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh fermentasi padat (*solid state fermentation*) dengan menggunakan kotoran ayam sebagai sumber senyawa nitrogen dan isi rumen sebagai inokulum terhadap kualitas ransum komplit yang mengandung jerami padi dan aplikasinya terhadap pertumbuhan ternak domba. Dua puluh ekor domba jantan umur sekitar 6 - 8 bulan dibagi secara acak ke dalam 5 kelompok: kelompok 1 (K1) diberi 100% ransum komplit tanpa fermentasi (RKTF) dan 0,0% ransum komplit terfermentasi (RKF); kelompok 2 (K2) diberi 75% RKTF dan 25% (RKF); kelompok 3 (K2) diberi 50% RKTF dan 50% (RKF); kelompok 4 (K2) diberi 25% RKTF dan 75% RKF; kelompok 5 (K2) diberi 0,0% RKTF dan 100% RKF. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor sebagai ulangan. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola searah dengan menggunakan berat awal sebagai kovariansi. Hasil penelitian menunjukan terdapat perbedaan secara nyata ($P \leq 0,05$) antara K1, dengan K3, K4, dan K5, akan tetapi tidak ada perbedaan senyara nyata antara K1 dan K2 terhadap berat tubuh akhir. Namun demikian perlakuan fermentasi padat dengan menggunakan isi rumen sebagai inokulum mampu menaikkan nilai cerna ransum komplit yang mengandung jerami padi sebesar 30% baik nilai kecernaan bahan kering maupun bahan organik. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa melalui fermentasi dapat menaikkan nilai cerna jerami padi sebagai komponen ransum. Akan tetapi melalui fermentasi terjadi penurunan palatabilitas ransum.

(Kata kunci: Fermentasi padat, Kotoran ayam, Inokulum, Domba, Nilai cerna, *In vitro*.)

Buletin Peternakan 19: 60-66, 1995

[1] Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta 55281

PRODUCTION OF MICROBIAL PROTEIN: UTILISATION OF POULTRY MANURE AS NITROGEN SOURCES FOR SOLID STATE FERMENTATION

ABSTRACT

The study was conducted to determine the effect of fermentation proces using poultry manure as nitrogen sources and rumen fluid as inoculum on the quality of complete feed contaning rice straw and its apllication for sheep production. Twenty of male local sheep were randomly distributed into 5 groups: group number 1 (K1) was fed by a ration consist of 100% unfermented complete feed (UFCF) and 0% fermented complete feed (FCF); group number 2 (K2) was fed by a ration consist of 75% UFCF and 25% FCF; group number 3 (K3) was fed by a ration consist of 50% UFCF and 50% FCF; group number 4 (K4) was fed by a ration consist of 25% UFCF and 75% FCF and group number 5 (K5) was fed by a ration consist of 0,0% UFCF and 100% FCF. Every group has 4 sheep for replication. The experimental design for this study was completely ramdomized design using initial of body weight as covariance. The result of this study showed that there is significantly different ($P < 0,05$) between K1, K3, K4 and K5, however there is no significantly different between K1 and K2 in the reference of body weight. While the solid state fermentation improved 30% the digestible coofisient of complete feed having rice straw either for dry matter basis or organic dry matter basis. In this study, the fermentation was able to improve rice straw digestibility. However the palatability of the ration is very poor due to the fermentation.

(Key words: Solid state fermentation, Poultry manure, Inoculum, Sheep, Digestibilty, *In vitro*)

Pendahuluan

Salah satu yang menarik perhatian dalam pemanfaatan protein mikrobia dibandingkan protein biji-bijian adalah karena protein mikrobia dapat diproduksi lebih cepat dan lebih tinggi, serta hanya memerlukan lahan yang tidak luas. Seperti yang dikatakan oleh Bellamy (1976), bahwa jamur dapat diproduksi dalam waktu kurang lebih satu minggu, bahkan protein bakteri dapat dipanen setiap hari. Penggunaan biakan ragi sebagai bahan pakan tambahan pada hijauan kering (*a hay-based roughage diet*) dapat menaikkan sel ragi hidup dan konsentrasi mikrobia selulolitik di rumen (Dawson *et al.*, 1990). Penelitian yang dilakukan oleh Pandey *et al.* (1988), memperlihatkan bahwa fermentasi mampu menghasilkan produk dengan kadar protein sebesar 40% selama 48 jam pada kondisi optimum dengan menggunakan enzim dan bakteri *Candida tropicallis*. Reddy dan Erdman (1977) melalui penelitiannya berhasil memanfaatkan bahan sisa peternakan sapi potong setelah mengalami fermentasi untuk digunakan sebagai protein tambahan dalam pakan ruminansia. Selanjutnya dikatakan bahwa, proses fermentasi dengan kotoran sapi dengan penambahan sisa pertanian yang tinggi kadar karbohidratnya dapat menghasilkan produk dengan kadar protein kasar sebesar 20% atau lebih.

Dalam penelitian ini telah

digunakan kotoran ayam sebagai sumber senyawa nitrogen dalam fermentasi padat. Penggunaan limbah tersebut dikarenakan kotoran ayam masih mengandung protein kasar sebesar 18-40% (Soepadmo, 1989). Muller (1980) menyatakan kira-kira sebesar 37% sampai 45% dari kadar protein kasar terdiri atas protein murni.

Inokulum yang digunakan dalam fermentasi ini adalah isi rumen. Hal ini karena menurut Satter dan Roffler (1981) menyatakan bahwa, mikroba rumen mampu menaikkan protein pakan dengan mutu rendah menjadi protein mikroba dengan mutu tinggi.

Tujuan penelitian ini antara lain melalui proses fermentasi padat (*solid state fermentation*) diharapakan i) mampu mengubah senyawa nitrogen bukan protein menjadi protein mikrobia, ii) menaikkan nilai kecernaan jerami padi yang terkandung pada complete feed, iii) mengaplikasikan ransum komplit untuk ternak ruminansia.

Materi dan Metode

Medium dan inokulum. Sekala laboratorium: Dalam penyediaan inokulum sekala laboratorium, medium basal yang digunakan meliputi H_2O 1,0 l; K_2HPO_4 30 g; NH_4CL 2,5 g; $MgSO_4$ 0,2 g; yeast extract 2,0 g dan larutan mineral 10 ml (Lovitt *et al.*, 1987). Inokulum yang digunakan berasal dari isi rumen segar yang diperoleh dari sapi berfistula di Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak dengan kadar 10% (v/v). Sekala lapangan: Komposisi medium yang digunakan meliputi: $CaCO_3$, 3,5%; TSP, 1,5%; zeolit, 2,5%; air, dua kali volume/berat substrat.

Penyediaan substrat. Sumber nitrogen: Sumber nitrogen yang digunakan adalah kotoran ayam segar yang dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian kotoran ayam kering tersebut digiling. Sumber karbohidrat: Sumber karbohidrat yang digunakan adalah campuran sumber enerji meliputi: dedak kasar, tepung gaplek dan jerami padi.

Fermentasi padat. Fermentasi padat dilakukan dengan menggunakan fermentor dengan total volume sebesar 50 liter. Sebanyak 15 kg substrat tersusun atas kotoran ayam (30%); dedak kasar (25%); tepung gaplek (25%) dan jerami padi (20%). Kemudian campuran tersebut ditambah medium sekala lapangan dengan rasio 1:2 (w/v). Setelah campuran di atas merata, inokulum (10%) diinokulasikan secara anaerobik. Fermentasi padat dilakukan pada suhu kamar selama 2 minggu.

Percobaan pemberian pakan. Penelitian pemberian pakan dilakukan dengan menggunakan analisis kovariansi dengan berat awal sebagai kovarian. Dua puluh ekor domba jantan umur 6-8 bulan dibagi secara random ke dalam 5 kelompok: kelompok 1 (K1) diberi ransum dengan susunan 100% ransum komplit tanpa fermentasi (RKTF) dan 0% ransum komplit terfermentasi (RKF); kelompok 2 (K_2) diberi ransum dengan susunan 75% RKTF dan 25% RKF; kelompok 3 (K_3) diberi ransum dengan susunan 50% RKTF dan 50% RKF; kelompok 4 (K_4) diberi ransum dengan susunan 25% RKTF dan 75% RKF; kelompok 5 (K_2) diberi ransum dengan susunan 0,0% RKTF dan 100% RKF. Masing-masing kelompok mempunyai 4 ekor sebagai ulangan. Pakan komplit disusun atas dasar kebutuhan ternak domba menurut Ranjhan (1981).

Parameter. Parameter yang diamati meliputi kadar protein mikroba dan nilai cerna *in vitro* baik RKTF dan RKF, serta pertumbuhan ternak domba. Metode yang

TABEL 1. PRODUKSI PROTEIN MIKROBA HASIL FERMENTASI PADAT[1]

Sampel	Kadar protein mikroba (%)
RKTF	0,174
	0,174
	0,134
	0,160
Rata-rata	0,161[α]
RKF	0,130
	0,164
	0,217
	0,170
Rata-rata	0,170[α]

[1])Lama fermentasi selama 2 minggu, suhu fermentasi pada suhu kamar, inokulum yang digunakan adalah cairan rumen ternak sapi
α) menunjukan tidak beda nyata (P <0,05)

digunakan dalam menentukan kadar protein murni adalah metode Kjeldahl (Harris, 1970) yang sebelumnya sampel diektraksi dengan NaOH dan diendapkan dengan TCA. Sedangkan penentuan nilai cerna adalah dengan menggunakan metode Tilley and Terry (Harris, 1970).

Hasil dan Pembahasan

Protein mikrobia. Pengaruh proses fermentasi padat dengan menggunakan inokulum cairan rumen terhadap kadar protein mikroba ransum komplit dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut menunjukan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara kadar protein mikroba ransum komplit tanpa fermentasi (RKTF) dengan ransum komplit terfermentasi (RKF). Namun demikian rata-rata kadar protein mikroba RKF (0,170%) cenderung lebih tinggi dibanding protein mikroba RKTF (0,161%). Atas dasar data tersebut dapat disimpulkan bahwa perkembangan mikroba isi rumen melalui fermentasi padat belum mencapai titik optimum. Hal ini karena kondisi pada fermentasi tersebut berbeda dengan kondisi asal dari inokulum yang digunakan (kondisi di rumen). Kondisi tersebut antara lain suhu fermentasi tidak dikontrol hanya tergantung kepada suhu kamar, pH fermentasi terjadi penurunan secara cepat sebagai akibat adanya fermentasi asam laktat, sebagai akibatnya mikroba rumen tidak tumbuh secara optimum, faktor lain yang menyebabkan kurang baiknya pertumbuhan mikroba rumen dimungkinkan adannya proses penghabatan oleh produk fermentasi.

Nilai cerna in vitro. Nilai cerna secara *in vitro* pada RKTF dan RKF dapat dilihat

TABEL 2. NILAI CERNA BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM KOMPLIT TANPA FERMENTASI (RKTF) DAN RANSUM KOMPLIT FERMENTASI (RKF)

Sampel	Kecernaan bahan kering (%)	Kecernaan bahan organik (%)
RKTF	54.85	37.76
	50.46	33.96
	55.22	34.31
	56.06	31.84
	50.70	29.63
	51.63	30.98
Rata-rata	53.15[b]	33.08[b]
RKF	67.02	42.18
	64.94	39.61
	62.68	40.74
	71.32	43.42
	83.51	52.66
	65.75	40.66
Rata-rata	69.21[a]	43.22[a]

[a,b] Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut perlakuan fermentasi padat menggunakan isi rumen sebagai inokulum mampu menaikkan nilai cerna ransum komplit yang mengandung jerami padi. Secara berturut-turut nilai cerna *in vitro* adalah sebagai berikut: 53,15 % kecernaan bahan kering RKTF; 69,20% kecernaan bahan kering FKF; 33,08% kecernaan bahan organik RKTF dan 43,21% kecernaan bahan organik RKF. Pengaruh fermentasi padat ternyata mampu menaikkan nilai cerna ransum komplit yang mengandung jerami padi sebesar 30%. Hal ini disebabkan karena inokulum yang digunakan dalam fermentasi tersebut berasal dari isi rumen yang mempunyai kemampuan melakukan proses sakarifikasi pakan serat atau minimal mampu melonggarkan ikatan serat (Grenet dan Besle, 1991). Dengan longgarnya ikatan serat tersebut akan mempermudah proses degradasi oleh cairan rumen pada waktu analisis kecernaan *in vitro*.

Evaluasi RKTF dan RKF secara in vivo. Tabel 3 menunjukan rata-rata berat hidup akhir ternak domba karena pengaruh pemberian pakan ransum komplit fermentasi. Dari Tabel 3 dapat disimpulkan terdapat perbedaan berat hidup ternak domba secara nyata ($P \leq 0,05$) pada K_1

TABEL 3. RATA-RATA BERAT HIDUP AKHIR TERNAK DOMBA TERKOREKSI (BERAT AWAL SEBAGAI KOVARIASI)

No	Kelompok	Berat akhir terkoreksi (Kg)
1	K_1	15,80[a]
2	K_2	14,77[a]
3	K_3	13,48[b]
4	K_4	13,73[b]
5	K_5	13,21[b]

[a,b] Superskrip yang berbeda menunjukan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) K_1, K_2, K_3, K_4, dan K_5 kelompok ternak domba yang mendapat perlakuan pakan

dengan K_3, K_4 dan K_5, akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara K_1 dengan K_2 ($P<0,05$). Penggantian pakan ransum komplit terfermentasi belum memberikan hasil yang memuaskan terhadap pertumbuhan ternak domba. Hal ini disebabkan karena konsumsi pakan dari RKF lebih rendah dibandingkan konsumsi pakan RKTF. Dengan kata lain RKF mempunyai palatabilitas rendah terhadap ternak domba dibandingkan RKTF. Rendahnya nilai konsumsi RKF karena bahan terfermentasi tersebut berbau tidak enak karena adanya produksi asam maupun produksi amoniak (Moat, 1979 dan Tillman *et al.*, 1989).

Kesimpulan

Penggantian RKF sebesar 25% memberikan pengaruh pertumbuhan ternak domba yang sama dibandingkan dengan pengaruh kontrol (100% RKTF). Penggantian RKF di atas 25% belum memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan ternak domba .Perlakuan biologi melalui fermentasi mampu menaikkan nilai cerna ransum komplit yang mengandung jerami padi sebesar 30%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Lembaga penelitian UGM yang telah memberikan dana untuk terselenggaranya penelitian ini.

Daftar Pustaka

Bellamy, W.D., 1976. Production of single cell protein for animal feed from lignocellulose waste. World Animal Review. Published by The Food & Agriculture Organization of The United Nations. No. 18 p: 39-42.

Dawson, K.A., K.E. Newman, and J.A. Baling. 1990. Effects of microbial supplements containing yeast and Lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities. J. Animal. Sci. 68 (10):3392-3398.

Grenet, E. and J.M. Besle. 1991. Microbe and fiber degradation. In: Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion, Jounay, J.P. ed. INRA. Paris.

Harris, L.E., 1970. Chemical and biological methods for feed analysis. University of Florida, Florida.

Key, J.E., and L.W. Smith. 1981. Effect of poultry excreta and ground ear corn on growth, intake and digestion of corn stover silage diets by yearling dairy heifers. J. Dairy.Sci. 64:140-144.

Lovitt, R.W., D.B. Kell, and J.G. Morris. 1987. The physiology of Clostridium sporogenes NCIB 8053 Growing in defined media. J. Appl. Bacterial. 62: 81-92.

Moat, G.A. 1979. Microbial Physiology, John Willy & Sons Inc., Canada.

Muller, Z.O., 1980. Feed from animal waste, state of knowledge. FAO Animal Production and Health. Food and Agriculture organization of United Nations. Rome.

Pandey, A., P. Nigam, and M. Vogel. 1988. Simultaneous saccharification and protein enrichment fermentation of sugar beet pulp. Biotechnol. Letter. 10(1):67-72.

Ranjhan, S. K .1981. Animal Nutrition in tropics. 2nd. ed Vikas Publ. House, PVT, Ltd., New Dehli.

Reddy, C.A., and M.D. Erdman . 1977. Production a ruminant protein supplement by anaerobic fermentation of feedlot waste filtrate. In. Single cell protein from renewable and non renewable resources. E.L. Gaden jr, and A.E. Humprey (eds). An International R Publication. Publshied by John. Willey & Sons, New York, London & Sydney. Toronto 7:11-22.

Satter, L.D., and Roffler. 1981. Influence of Nitrogen and Carbohydrates Inputs on Rumen Fermentations. In. W. Haresign, and D.J.A. Cole (eds). Recent Development in Ruminal Nutrition. Butter Warths.

Soepadmo. 1989. Pengaruh penambahan sodium dioksifolat terhadap effisiensi penggunaan energy pada ayam broiler. Thesis. Fakultas Pasca Sarjana. UGM. Yogyakarta.

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.