

## HUBUNGAN ANTARA KONSENTRASI AMONIA CAIRAN RUMEN DAN DEGRADASI PAKAN *in sacco* PADA DOMBA

Hendrawan Soetanto<sup>1</sup>

### INTISARI

Konsentrasi amonia cairan rumen memegang peranan penting bagi kehidupan mikroba rumen untuk melakukan aktivitas degradasi terhadap pakan. Dua buah penelitian telah dilakukan pada 10 (sepuluh) ekor domba yang diberi pakan basal jerami padi ammoniasi dengan urea (JPAU) plus konsentrat (penelitian 1) atau daun kaliandra (penelitian 2). Konsentrasi amonia diatur dengan penambahan molasses blok (MB) yang mengandung 3 %, 6% dan 9% urea pada ransum basal. Perlakuan ransum yang digunakan pada penelitian 1 ialah : A= JPAU *ad lib.* + konsentrat 1 % dari berat badan; B= JPAU + MB 6 % urea; C = A + MB 3 % urea; D= A + MB 6% urea; dan E= A + MB 9 % urea. Pada penelitian 2 digunakan perlakuan yang sama dengan penelitian 1 kecuali konsentrat diganti dengan daun kaliandra. Ternak tersebut dialokasikan ke dalam kandang metabolis secara individu dalam rancangan bujur sangkar latin 5 X 5 untuk setiap penelitian. Degradasi *in sacco* pakan (JPAU, konsentrat dan daun kaliandra) ditentukan dengan menggunakan kantong nilon yang diinkubasikan ke dalam rumen domba selama 3, 6, 9, 12, 24 dan 48 jam menurut metode Orskov dkk. (1980). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ammonia cairan rumen berfluktuasi sepanjang hari dengan rerata lebih tinggi dari 90 mgN/L, serta secara nyata ( $P < 0,05$ ) dipengaruhi oleh aras urea di dalam MB. Degradasi *in sacco* bahan kering (BK) JPAU pada penelitian 1 lebih rendah bila dibandingkan dengan pada penelitian 2. Hal ini berkaitan dengan penurunan pH (rerata  $< 6,5$ ) akibat penambahan konsentrat yang mudah terfermentasi pada penelitian 1, sedangkan pada penelitian 2 proses degradasi *in sacco* BK daun kaliandra terjadi sangat lamban dan hanya terdegradasi  $< 40$  % setelah masa inkubasi 48 jam. Menghubungkan data degradasi pakan *in sacco* dengan konsentrasi  $NH_3$  cairan rumen yang diperoleh dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi ammonia cairan rumen di atas 90 mgN/L tidak lagi memberikan manfaat terhadap peningkatan degradasi *in sacco* BK pakan.

(Kata Kunci: Ammonia, Rumen, Degradasi *In Sacc.*)

Buletin Peternakan 22 (1): 50 - 56, 1998

<sup>1</sup> Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN AMMONIA CONCENTRATION IN THE RUMEN AND IN SACCO DEGRADABILITY OF FOOD FOR SHEEP

### ABSTRACT

Rumen ammonia concentration plays an important role to ensure normal activity of rumen micro-organisms to degrade feed materials. Two experiments were carried out in 10 rams that were fed on a basal diet consisted of urea-treated rice straw (JPAU) and concentrate (experiment 1) or calliandra leaves (experiment 2). Rumen ammonia concentration was varied by supplementation of molasses block (MB) containing 3 %, 6 % and 9 % urea to the basal diet. The dietary treatments in experiment 1 were A= JPAU *ad lib.* + concentrate 1 % body weight; B= JPAU + MB 6 % urea; C = A + MB 3 % urea; D= A + MB 6% urea; and E= A + MB 9 % urea. In experiment 2 the same dietary treatments were applied except that concentrate was replaced by calliandra leaves. The animals were allotted randomly into an individual metabolism cage and subjected to a 5 X 5 Latin square design. Feed (JPAU, concentrate and calliandra leaves) degradation *in sacco* was determined from nylon bags that were suspended in the rumen at 3, 6, 9, 12, 24 and 48 hour according to the method of Orskov *et al.* (1980). The results showed that rumen ammonia concentration fluctuated throughout the day, but the mean value fell above 90 mgN/L which was significantly ( $P < 0.05$ ) influenced by the level of urea in MB. Dry matter degradation *in sacco* of JPAU in experiment 1 was lower than that of experiment 2 which is attributable to the decrease in rumen pH ( $< 6.5$ ) as a consequence of supplementation with rapidly fermented concentrate. In contrast, dry matter degradation *in sacco* of calliandra leaves in experiment 2 proceeded very slow and reached the extent of dry matter loss  $< 40$  % after 48 hours. Plotting the data of feed degradation against rumen ammonia concentration suggests that there was no longer increased in dry matter degradation *in sacco* of feed when the rumen ammonia concentration was above 90 mgN/L.

(Key Words: Ammonia, Rumen, Degradation *In Sacco.*)

### Pendahuluan

Mikroba rumen sangat membutuhkan nitrogen untuk kelangsungan hidup serta melakukan aktivitas normal. Menurut Leng dan Nolan (1984) sekitar 80 % kebutuhan mikroba rumen akan nitrogen diperoleh melalui gugus ammonia (ammonia pool  $\text{NH}_3$ ). Pada ternak yang diberi pakan basal rendah kandungan nitrogennya sebagian besar pasok ammonia diperoleh dari daur ulang metabolisme nitrogen melalui saliva. Potthast *et al.* (1977) melaporkan bahwa pada domba yang diberi pakan bebas nitrogen plus 300 g sukrosa terjadi pasok urea nitrogen sebesar

9,5 g/hari ke dalam rumen. Pada kondisi seperti ini dapat diduga telah terjadi pasok urea melalui dinding rumen dalam jumlah cukup besar dengan mekanisme rangsangan yang di-timbulkan oleh stimulasi energi yang berasal dari sukrosa.

Kontroversi tentang konsentrasi  $\text{NH}_3$  rumen yang optimal bagi kehidupan mikroba telah lama diperdebatkan oleh para peneliti. Satter dan Slyter (1974) menyatakan bahwa konsentrasi sebesar 50 mgN/L setidaknya diperlukan untuk menjamin aktivitas mikroba rumen berjalan dengan normal. Sementara itu Orskov (1982) menyatakan bahwa konsentrasi ammonia sebesar 235 mgN/L diperlukan

untuk menjamin proses degradasi pakan di dalam rumen berjalan dengan optimal. Leng (1991) merekomendasikan konsentrasi lebih besar dari 200 mgN/L untuk optimasi pencernaan pakan *in sacco* meskipun konsumsi pakan berkualitas rendah sudah dapat optimal pada konsentrasi ammonia kurang dari 100 mgN/L. Khusus untuk daerah tropis seperti Indonesia belum banyak hasil penelitian yang menyebutkan tingkat konsentrasi optimal yang diperlukan oleh ternak ruminansia untuk menjamin berlangsungnya proses degradasi pakan secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan telaah terhadap hubungan antara konsentrasi ammonia cairan rumen dengan degradasi pakan *in sacco* pada domba yang diberi pakan basal jerami padi ammoniasi

### Materi dan Metode

#### Ternak

10 ekor domba jantan dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing terdiri dari 5 ekor yang telah dilengkapi dengan fistula rumen. Berat rata-rata domba tersebut adalah  $16,0 \pm 0,01$  kg pada waktu awal penelitian. Sebelum dilakukan pengumpulan data ternak diberi anti parasit dengan menggunakan Nemafox (May and Baker, Ltd.) yang dilarutkan ke dalam air.

#### Pakan

Lima macam pakan perlakuan dicobakan dalam penelitian, yaitu penelitian 1 : A= JPAU *ad lib.* + konsentrat 1 % dari berat badan; B= JPAU + MB 6 % urea; C = A + MB 3 % urea; D= A + MB 6% urea; dan E= A + MB 9 % urea. Pada penelitian 2 digunakan perlakuan yang sama dengan penelitian 1 kecuali konsentrat diganti dengan daun kaliandra. Air minum diberikan secara *ad lib.* Konsentrat yang digunakan adalah produksi P.T. Japfa Comfeed (Gemuk A) sedangkan daun kaliandra diperoleh dari Kecamatan Singosari ( $\pm 25$  km dari Malang).

Daun kaliandra dikeringkan di bawah sinar matahari dan selanjutnya disimpan dalam karung plastik. Pembuatan MB dilakukan dengan mencampur bahan-bahan sebagai berikut : tetes (64 %); Urea (3 - 9 %), dedak halus (15 %); Batu kapur (6 %); Mineral mix produksi P.T. Eka farma, Semarang, yaitu Ultra mineral (6 %) dan serbuk gergaji (0 - 6 %) hingga komposisinya mencapai 100 %. Serbuk gergaji merupakan bahan pengganti urea dalam komposisi yang dikehendaki. Pencampuran bahan MB dilakukan setelah tetes dipanaskan di atas tungku pemanas pada suhu  $\pm 110$  ° C selama 30 - 45 menit. MB diberikan secara *ad lib.* dan konsumsinya dicatat setiap 3 hari.

#### Penentuan degradasi pakan *in sacco*

Sampel pakan kering udara digiling hingga memiliki ukuran partikel sebesar 2 mm. Selanjutnya untuk sampel JPAU ditimbang sebanyak 3 gram sedangkan untuk konsentrat dan daun kaliandra ditimbang sebanyak 5 gram untuk setiap kantong nilon berukuran 65 X 125 mm dengan porositas sebesar 45  $\mu$ m. Setiap kantong nilon diberi pemberat kelereng kaca sebelum diinkubasikan ke dalam rumen domba selama 3, 6, 9, 12, 24 dan 48 jam. Setiap waktu inkubasi diwakili oleh dua buah kantong nilon (duplo) dan untuk mengetahui kelarutan bagian sampel yang mudah terfermentasi di dalam rumen, dua buah kantong nilon yang berisi sampel pakan dicuci di bawah air mengalir sambil diremas-remas hingga warna air cucian menjadi jernih. Selanjutnya kantong nilon dikeringkan di dalam oven pada suhu 80 ° C selama 24 jam untuk selanjutnya dianalisis kandungan bahan kering, dan bahan organiknya. Data yang diperoleh dihitung menurut petunjuk Orskov *et al.* (1980).

#### Analisis kimia

Kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO) protein kasar dan serat kasar ditentukan menurut petunjuk A.O.A.C.

(1970), sedangkan untuk penentuan konsentrasi ammonia cairan rumen digunakan metoda microdiffusion Conway (1957). Cairan rumen diambil setiap 3 jam dengan menggunakan alat penghisap yang dimasukkan ke dalam rumen melalui fistula rumen sebanyak 20 ml dan selanjutnya dipindahkan ke dalam botol yang telah berisi  $H_2SO_4$  pekat sebanyak 5 tetes. Sampel cairan rumen kemudian disimpan di dalam lemari pembeku pada suhu  $-20^\circ C$ .

#### Analisis statistik

Data yang diperoleh di analisis secara statistik dengan Rancangan Bujur Sangkar Latin  $5 \times 5$  (Snedecor dan Cochran, 1967)

terjadi penurunan. Hal ini diduga berkaitan dengan adanya pengaruh substitusi konsumsi MB yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok domba lainnya.

### Hasil dan Pembahasan

#### Komposisi kimia pakan

Pada Tabel 1 disajikan hasil analisis kimia pakan yang digunakan selama penelitian berlangsung. Meskipun kandungan BK JPAU pada penelitian 2 lebih tinggi dari yang digunakan pada penelitian 1, kandungan kimiawi lainnya ternyata tidak jauh berbeda.

Tabel 1. Komposisi kimia pakan (% bahan kering) selama penelitian

Bahan pakan	Bahan kering	Bahan organik	Serat kasar	Protein kasar
<b>Penelitian I</b>				
JPAU	49.4	68.3	31.2	9.6
Konsentrat	87.8	89.3	7.8	15.9
MB 3% urea	85.3	67.9	8.1	17.0
MB 6% urea	85.4	68.2	7.7	23.6
MB 9% urea	85.6	64.9	4.3	31.5
<b>Penelitian II</b>				
JPAU	59.8	75.7	31.2	9.9
Daun kaliandra	89.1	93.9	12.2	28.9
MB 3 % urea	88.8	69.3	8.1	17.6
MB 6 % urea	89.1	79.0	7.7	23.5
MB 9% urea	86.0	77.7	4.3	32.4

untuk setiap penelitian. Setiap periode berlangsung selama 3 (tiga) minggu termasuk 2 (dua) minggu masa adaptasi.

Perbedaan kandungan kimia pakan yang digunakan tersebut antara lain disebabkan karena jerami padi yang digunakan tidak berasal dari satu tempat. meskipun demikian kandungan protein kasar JPAU tidak jauh berbeda antara penelitian 1 dan 2, sedangkan

kandungan kimiawi MB relatif sama antara penelitian 1 dan 2.

#### Konsumsi pakan

Konsumsi pakan selama penelitian disajikan pada Tabel 2 berikut. Konsumsi JPAU relatif konstan antar perlakuan pada penelitian 1, sedangkan pada penelitian 2 hanya pada perlakuan C konsumsi JPAU

Tabel 2. Konsumsi pakan (g/kg<sup>0.75</sup>/hari) selama penelitian

Perlakuan pakan	JPAU	MB	Konsentrat	Total
<b>Penelitian I</b>				
A	45.30a	-	16.25	61.55a
B	47.04a	12.51	-	59.55a
C	42.26a	23.51	18.06	83.83b
D	46.26a	19.96	17.53	83.75b
E	49.05a	12.73	17.68	79.46b
SEM	7.53			7.73
Significant	*			*
Perlakuan pakan	JPAU	MB	Daun kaliandra	Total
<b>Penelitian II</b>				
A	54.80b	-	15.11	69.91a
B	66.11b	22.70	-	82.81ab
C	41.30a	44.01	18.60	103.91c
D	57.50b	22.71	16.80	97.01bc
E	61.01b	13.70	15.60	90.31bc
SEM	3.21			7.82
Significant	**			**

Angka yang didampingi dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ); \* = berbeda nyata pada ( $P<0,05$ ); \*\* = berbeda nyata pada ( $P<0,01$ ).

#### Degradasi pakan *in sacco*

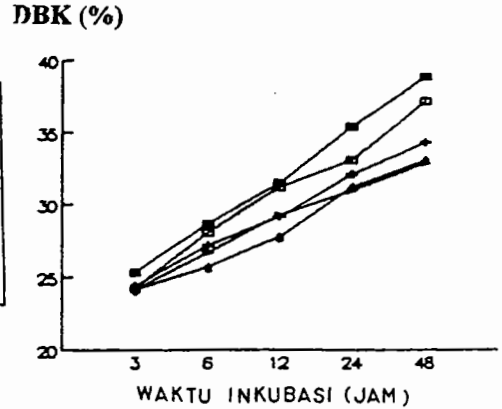
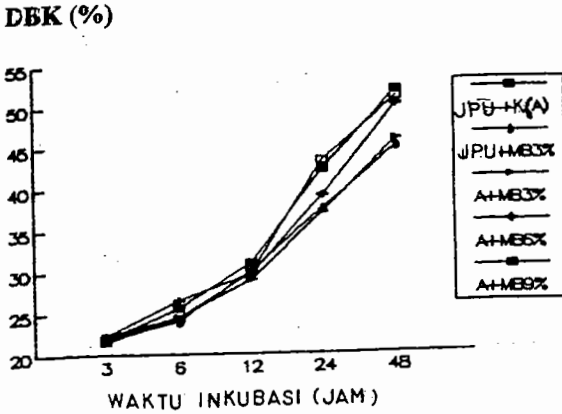
Membandingkan antara degradasi bahan kering (BK) *in sacco* JPAU antara dua penelitian, ternyata pada penelitian 1 lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian 2. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrat yang mudah terfermentasi atau terdegradasi di dalam rumen yaitu mencapai 85 % setelah inkubasi 24 jam di dalam rumen (Gambar 1) menyebabkan terjadinya penekanan terhadap degradasi *in sacco* BK JPAU akibat penurunan pH cairan rumen. Pada penelitian 1 rata-rata pH cairan rumen selama 24 jam tercatat nilai terendah 6,16 dan nilai tertinggi 6,63. Sementara itu pada penelitian 2 ternyata daun kaliandra memiliki nilai degradasi *in sacco* bahan kering sangat rendah yaitu < 40 % setelah inkubasi di dalam rumen selama 48 jam (Gambar 2) sehingga tidak terjadi penurunan pH cairan rumen serendah yang dialami pada penelitian 1. Rerata pH cairan rumen pada

penelitian 2 ini terendah adalah sebesar 6,41 sedangkan yang tertinggi adalah sebesar 6,79. Stewart (1977) telah menemukan bukti bahwa pencernaan selulosa akan terhambat pada pH rumen < 6,5, sehingga rendahnya nilai degradasi *in sacco* BK JPAU pada penelitian 1 merupakan konsekuensi terhadap penurunan pH cairan rumen akibat adanya penambahan konsentrat yang mudah terfermentasi.

#### Hubungan antara Degradasi pakan *in sacco* dan konsentrasi ammonia cairan rumen

Dari data yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan antara degradasi pakan *in sacco* dengan konsentrasi ammonia cairan rumen yang bervariasi antara 90 hingga 350 mgN/L.

Meskipun beberapa peneliti terdahulu (Orskov *et al.*, 1980; Pisulewski *et al.*, 1981; Boniface *et al.*, 1986) sepakat bahwa konsen-



Gambar 1. Hubungan konsentrasi amonia cairan rumen dengan degradasi *in sacco* BK JPAU pada penelitian 1

Gambar 2. Hubungan konsentrasi amonia cairan rumen dengan degradasi *in sacco* BK daun kaliandra pada penelitian 2

trasi ammonia di dalam cairan rumen memiliki hubungan langsung terhadap efisiensi fermentasi pakan di dalam rumen, namun masih terdapat perbedaan pendapat tentang konsentrasi minimum ammonia cairan rumen yang diperlukan untuk proses fermentasi pakan berserat secara maksimum. Di dalam kepustakaan saat ini dapat dijumpai angka konsentrasi minimum ammonia cairan rumen antara 40 hingga 240 mgN/L (Satter dan Slyter, 1974 serta Orskov, 1982). Perbedaan ini dimungkinkan karena adanya keragaman pakan serta jenis ternak yang digunakan dalam penelitian antar laboratorium. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan minimum konsentrasi ammonia cairan rumen sangat tergantung pada tipe serat dalam pakan yang mengalami proses degradasi di dalam rumen (Dixon, 1987).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan kebutuhan minimum

konsentrasi cairan rumen sebagaimana disarankan oleh beberapa peneliti (Orskov *et al.*, 1980; Krebs dan Leng, 1984) untuk pakan kaya serat. Nilai degradasi *in sacco* bahan kering pakan (JPAU, konsentrat maupun daun kaliandra) tidak lagi terjadi pada rumen ammonia lebih besar dari 90 mgN/L. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Soetanto (1987) bahwa degradasi *in sacco* bahan kering daun pucuk tebu dicapai pada konsentrasi ammonia cairan rumen sebesar 70 mgN/L. Dengan demikian untuk ternak di Indonesia dapat disarankan menjaga konsentrasi ammonia cairan rumen tidak kurang dari 90 mgN/L jika pakan yang diberikan kaya akan serat seperti jerami padi agar proses degradasi pakan di dalam rumen dapat berlangsung secara optimal.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang disajikan di muka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Degradasi *in sacco* pakan berserat seperti jerami padi dapat ditingkatkan jika pH cairan rumen dapat dipertahankan > 6,5.
2. Konsentrasi ammonia cairan rumen minimum yang diperlukan untuk menjamin proses degradasi bahan kering pakan secara optimal adalah sebesar 90 mgN/L. Peningkatan konsentrasi cairan rumen > 90 mgN/L tidak lagi memberikan manfaat terhadap peningkatan degradasi *in sacco* BK pakan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada *International Foundation For Science* (IFS), Swedia atas bantuan biaya untuk melaksanakan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- A.O.A.C. 1970. Official Methods of Analysis. 11<sup>th</sup> edition. (Association of Official Analytical Chemists, Washington).
- Boniface, A. N., R. M. Murray, and J. P. Hogan. 1986. Optimum Level of Ammonia in The Rumen Liquor of Cattle Fed Tropical Pasture Hay. *Proc. Aust. Anim. Prod.* 16 : 151 - 154.
- Conway, E. J. 1957. Microdiffusion Analysis and Volumetric Error. 4<sup>th</sup> edition. Crosby Cockwood, London.
- Dixon, R. M. 1987. Maximising The rate of Fibre Digestion In The Rumen. In : Ruminant Feeding Systems Utilising Fibrous Agricultural Residues. Ed. R.M. Dixon, I.D.P. - Canberra, pp. : 49 - 68.
- Krebs, G. and R. A. Leng. 1984. The Effect of Supplementation With Molasses/ Urea Blocks On Ruminant Digestion. *Proc. Aust. Anim. Prod.* 15 : 704.
- Leng, R. A. 1991. Application of Biotechnology To Nutrition of Animals In Developing Countries. FAO Animal production and Health Paper No. 50. FAO of The United Nations, Rome.
- Leng, R. A. and J. V. Nolan. 1984. Nitrogen Metabolism In The Rumen. *J. Dairy Sci.* 67 (5):1072 - 1089.
- Orskov, E. R. 1982. Protein Nutrition In Ruminants. Academic Press.
- Orskov, E. R., F.D. Deb Hovell, and F. Mould, 1980. The Use of The Nylon Bag Technique For The Evaluation of Feedstuffs. *Trop. Anim. Prod.* 5 (3); 195 - 213.
- Pisulewski, P.M., Al.U. Okarie, P.J. Buttery, W.Haresign, and D. Lewis. 1981. Ammonia Concentration and Protein Synthesis In The Rumen. *J. Sci. Food Agric.* 32 : 759 - 766.
- Potthast, V., H. Prigge and E.Pfeffer. 1977. Untersuchunge Zur Dyna-mik der Nunterzungen Beimschaft. *Z. Tierphysiol. Tierernahr Futtermittelkd* 38 : 338 - 339.
- Satter , L.D. and L.L. Slyter. 1974. Effect of Ammonia Concentration On Rumen Microbial Production *in vitro*. *British Journ. of Nut.* 32 : 199 - 208.
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1967. Statistical Methods. 6<sup>th</sup> edition. The Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, USA.
- Soetanto, H. 1987. Molasses Urea Blocks as Supplements For Sheep. In : Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1986 : I.D.P.- Canberra, p: 231 - 237.
- Stewart, C.S. 1977. Factors Affecting The Cellulolytic Activity of Rumen Contents. *Appl. Environ. Microbiol.* 33 : 497 - 502.