

# Pemberian Pakan Serat Sisa Tanaman Pertanian (Jerami Kacang Tanah, Jerami Jagung, Pucuk Tebu) Terhadap Evolusi pH, N-NH<sub>3</sub> dan VFA Di dalam Rumen Sapi

(Feeding agricultural crop residues (groundnut straw, corn straw, sugarcane straw) to the pH evolution, N-NH<sub>3</sub> and VFA in the cow rumen)

Yunasri Usman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

**ABSTRACT** The goal of this study is to evaluate the condition of fermentation in the rumen of cows by administration of 3 types of feed fiber agricultural crop residues (Groundnut Straw (GS), Corn Straw (CS) and Sugarcane Tops (ST)). Single feeding was carried out at 2 Holstein Friesian Crossbred (HFC) cows with the age of 4-5 by fistula rumen. This study was conducted 20 days and with a 14-day adaptation period. At the end of the adaptation period, rumen fluid was collected to measure pH, N-NH<sub>3</sub> and VFA based on feed treatment per cow. Collection of rumen fluid was

simultaneous conducted for 24 hours at 27 time points decision. The results of the experiment showed that the level of pH for GS, CS and ST was  $7.02 \pm 0.29$ ;  $6.54 \pm 0.16$  and  $6.54 \pm 0.14$  respectively. The level of N-NH<sub>3</sub> was  $4.90 \pm 2.10$  mg/100 ml of rumen fluid;  $7.36 \pm 3.10$  mg/100 ml of rumen fluid;  $2.26 \pm 0.85$  mg/100 ml of rumen fluid for GS, CS and ST, respectively. Meanwhile, the level of VFA was  $57.44 \pm 12.75$  mmol/l ml,  $64.84 \pm 10.82$  mmol/l and  $44.13 \pm 6.66$  mmol/l ml of rumen fluid, respectively.

**Keywords:** crop residues, fermentations, pH, NH<sub>3</sub>, VFA and cows

2013 Agripet : Vol (13) No. 2 : 53-58

## PENDAHULUAN

Hijauan makanan ternak (HMT) merupakan sumber utama pakan serat untuk ternak ruminansia, dan dapat disubstitusi dengan pakan serat lainnya yang berasal dari limbah hasil pertanian (jerami kacang tanah, jerami jagung dan pucuk tebu) yang tersebar hampir di seluruh Indonesia dan tersedia setiap tahun. Ruminansia merupakan ternak yang mempunyai keistimewaan pada alat pencernaannya, karena memiliki rumen sebagai wadah fermentasi yang membantu pencernaan pakan berserat kasar tinggi dan berkualitas rendah menjadi sumber energi untuk memproduksi susu, daging, wool dan lain-lain.

Rumen adalah bagian yang mempunyai volume sekitar 70 – 75% dari total saluran pencernaan. Peranan rumen sangat penting karena 60-90% dari kecernaan total

berlangsung di dalam organ tersebut. Dalam rumen, pakan akan mengalami degradasi oleh aktivitas mikroorganisme sekitar 20 jam sejak pertama didegradasi, yang selanjutnya produk dari degradasi ini akan difermentasikan (Kustantinah *et al.*, 1993).

Produk akhir dari fermentasi karbohidrat di dalam rumen adalah asam lemak terbang/*volatile fatty acids* (VFA) dengan komponen utama terdiri atas asam asetat, propionat dan butirrat, yang merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia (Mc Donald *et al.*, 1988). Selain karbohidrat, pakan ternak ruminansia juga mengandung protein, baik protein murni maupun non protein nitrogen (NPN). Menurut Tamminga (1979), protein tersebut di dalam rumen akan mengalami perombakan secara hidrolisis oleh enzim protease menjadi peptida dan asam-asam amino, yang sebagian besar akan didegradasi dan dideaminasi menjadi asam-asam organik yaitu VFA, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, dan CH<sub>4</sub>. Amonia yang

Corresponding author : yunasri\_usman@yahoo.com

terbentuk dari proses deaminasi dikombinasikan dengan asam organik  $\alpha$ -keto menjadi asam amino baru yang dapat dipakai untuk sintesis protein mikrobia (Chuzaimi, 1994).

Kondisi fermentasi (pH, N-NH<sub>3</sub>, dan VFA) di dalam rumen sangat dipengaruhi oleh jenis pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Komposisi kimia dan bentuk fisik dari pakan yang dikonsumsi tersebut akan mempengaruhi retensi dan pencernaan digesta dari rumen dan retikulum (Djajanegara, 1983). Pakan berserat yang mempunyai pencernaan rendah akan mengalami perombakan secara perlahan-lahan karena kontak secara fisik pertama yang berjalan lambat. Kondisi ini mengakibatkan kerja enzim tertunda dan terjadi retensi di dalam rumen, sehingga hanya partikel kecil saja yang dapat keluar dari rumen. Digesta dalam rumen akan tinggal lebih lama bila pakan banyak mengandung serat yang berkadar selulosa tinggi, yang menunjukkan adanya hubungan antara pencernaan, konsumsi pakan dan waktu tinggal pakan di dalam rumen (Tomaszewska *et al.*, 1993 dan Soedomo, 1992).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 2 ekor sapi betina Peranakan Friesian Holstein (PFH) tidak berproduksi dan berfistula dengan umur sekitar 4-5 tahun. Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan pakan yaitu jerami kacang tanah (JKT) jerami jagung (JJG) dan pucuk tebu (PT). Masing-masing pakan diberikan kepada ternak secara tunggal, dan setiap tahap pengambilan sampel masing-masing pakan yang diteliti berlangsung selama 20 hari. Pakan yang diberikan pada ternak fistula selama penelitian berlangsung sama dengan pakan yang diteliti, semua pakan yang diberikan/diteliti berasal dari daerah Yogyakarta dan sekitarnya.

Pemberian pakan dilakukan 2 kali, pagi pada pukul 08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00 WIB. Pakan yang diberikan dalam bentuk segar dan telah dicacah dengan ukuran lebih kurang 5 cm. Periode adaptasi masing-masing perlakuan dilakukan selama 14 hari untuk pengukuran konsumsi pakan (bahan kering), dan selama 6 hari untuk pengukuran pencernaan. Pada akhir masa adaptasi dilakukan pengukuran kondisi fermentasi yaitu : pH, asam lemak volatil (VFA), dan amonia (N-NH<sub>3</sub>).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

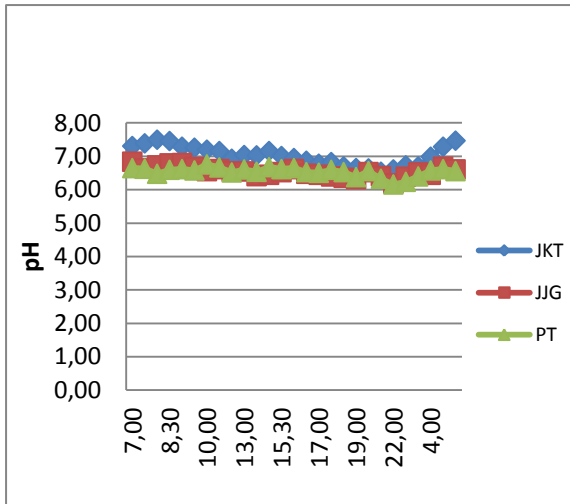
### Kondisi Fermentasi

Syarat utama terjadinya degradasi pakan secara optimal diperlukan kondisi fermentasi (pH, N-NH<sub>3</sub> dan VFA) yang sesuai untuk pertumbuhan mikrobia di dalam rumen. Dengan pertimbangan jumlah ternak yang digunakan hanya dua ekor maka dalam pengolahan data, hanya dilakukan variasi dengan melihat simpangan baku (standard deviation) dan koefisien keragamannya.

### Evolusi pH Cairan Rumen

Hasil pengamatan pH cairan rumen selama 24 jam dengan 27 titik pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1. pH cairan rumen yang diperoleh dari rerata 2 ekor sapi untuk 3 macam jerami yaitu, jerami kacang tanah (JKT), jerami jagung (JJG), dan pucuk tebu (PT) berturut-turut adalah  $7,02 \pm 0,29$ ;  $6,54 \pm 0,16$ , dan  $6,54 \pm 0,14$ .

Nilai pH cairan rumen sangat bervariasi, keadaan ini dipengaruhi oleh jenis pakan yang dikonsumsi oleh ternak dan substrat yang didegradasi di dalam rumen. Pada saat pemberian pakan I (pukul 08.00 WIB) pH cairan rumen sekitar 7,50; 6,73, dan 6,48 masing-masing pada pakan JKT, JJG, dan PT.



Gambar 1. Evolusi pH cairan rumen selama 24 jam dengan 27 titik pengamatan

Setelah 4 jam pemberian pakan nilai pH mengalami fluktuasi secara irregular dengan nilai pH 6,93 pada pakan JKT dan 6,52 pada pakan PT, sedangkan pada pakan JJG nilai pH minimum dicapai setelah 6 jam pemberian pakan yaitu 6,41. Pada saat pemberian pakan II (pukul 16.00 WIB) pH cairan rumen masing-masing, 6,95; 6,62, dan 6,65 pada pakan JKT, JJG, dan PT. Penurunan pH sampai nilai minimum yang dicapai setelah 5 jam pemberian pakan yaitu 6,54 pada pakan JKT, sedangkan pada pakan JJG dan PT nilai pH minimal dicapai setelah 6 jam pemberian pakan yaitu masing-masing 6,19 dan 6,16. Nilai pH cairan rumen minimum pada pakan JKT dicapai setelah 13 jam pemberian pakan I (pukul 21.00 WIB), sedangkan pada pakan JJG dan PT pH minimum dicapai setelah 14 jam pemberian pakan I (pukul 22.00 WIB), kemudian nilai pH cairan rumen tersebut meningkat secara tajam sehingga mendekati nilai pengukuran pH awal (pagi hari).

Untuk semua jenis pakan yang diteliti, setelah pemberian pakan terjadi penurunan pH secara irregular, disebabkan oleh fermentasi substrat yang terlarut dari pakan menjadi VFA. Hal ini sesuai dengan pendapat Kerley *et al.*, (1987) yang menyatakan bahwa meningkatnya VFA di dalam rumen menyebabkan pH cairan rumen turun. Penurunan pH akan dicapai 2-6 jam setelah pemberian pakan (Soejono, 1996), sedangkan menurut Owen dan Goetsh (1988)

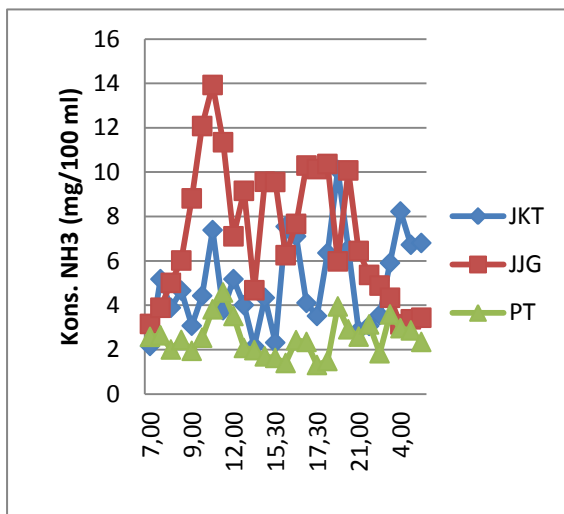
dengan pakan jerami, pH akan menurun 1-4 jam setelah pemberian pakan. Fluktuasi nilai pH cairan rumen selama penelitian, baik pada pakan JKT, JJG dan PT berada dalam batas normal, yang masih sesuai untuk aktivitas selulase yang dihasilkan oleh mikrobia selulolitik. Hal ini sesuai dengan pendapat Church (1988) yang menyatakan bahwa pH cairan rumen yang normal adalah 6,0 – 7,0 dengan temperatur 38°C - 41°C, pada lingkungan rumen yang anaerob. Ørskov (1992) menyatakan bahwa, pH rumen berkisar 6,3 – 7,0, yang berfluktuasi disebabkan oleh perubahan jumlah asam organik yang terakumulasi di dalam rumen, jumlah saliva, jumlah NaHCO<sub>3</sub> dan fosfat (Soejono, 1996; Owen dan Goetsh, 1998).

Pola pemberian pakan dan tersedianya pakan secara *ad libitum* dapat mengurangi fluktuasi pH di dalam rumen. Selain itu, fluktuasi pH cairan rumen dipengaruhi oleh sifat dari cepat lambatnya pakan yang dikonsumsi oleh ternak maupun jumlah substrat yang terdegradasi di dalam rumen. Komposisi kimia pakan terutama kandungan protein kasar dan tersedianya isi sel dapat dimanfaatkan oleh mikrobia melalui proses degradasi, sehingga menyediakan energi bagi pertumbuhan dan perkembangan mikrobia di dalam rumen. Pemberian pakan berserat yang didukung oleh temperatur rumen yang konstan menyebabkan peningkatan sekresi saliva berjalan normal, sehingga dapat mempertahankan pH sekitar 6,0 – 7,0. Pakan berserat berperan mendaur ulang buffer pada saliva akibat lamanya waktu yang digunakan untuk makan dan ruminasi, yang berhubungan erat dengan VFA yang dihasilkan. Apabila pH cairan rumen kurang dari 6,2 akan menghambat aktivitas selulolitik, karena menurunnya populasi mikrobia tersebut di dalam rumen, sehingga akan mempengaruhi aktivitas mikrobia selulolitik mencerna dinding sel tanaman (Bachrudin dan Cahyono 1995; Ørskov, 1992).

#### Evolusi konsentrasi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen

Pengamatan N-NH<sub>3</sub> selama 24 jam dengan 27 titik pengambilan cairan rumen dapat dilihat pada Gambar 2. Konsentrasi N-

NH<sub>3</sub> rata-rata yang diperoleh dari 2 ekor sapi pada 3 jenis pakan (JKT, JJG, dan PT) masing-masing adalah  $4,90 \pm 2,10$ ;  $7,36 \pm 3,10$ , dan  $2,26 \pm 0,85$  mg/100 ml cairan rumen, konsentrasi N-NH<sub>3</sub> ini masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Leng (1980), yang menyatakan bahwa konsentrasi N-NH<sub>3</sub> berkisar antara 1 – 34 mg/100 ml, untuk pertumbuhan maksimal sedangkan untuk aktivitas mikrobia diperlukan konsentrasi N-NH<sub>3</sub> dalam cairan rumen antara 5,0 – 23,5 mg/100 ml (Widyobroto, 1995).



Gambar 2. Evolusi konsentrasi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen selama 24 jam dengan 27 titik pengamatan.

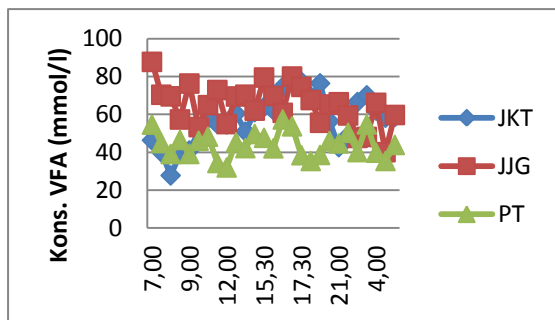
Hartutik (1993) menyatakan bahwa, konsentrasi N-NH<sub>3</sub> sekitar 2,2-13,3 mg/100 ml diperlukan untuk perkembangan mikrobia rumen, pada konsentrasi N-NH<sub>3</sub> sekitar 2,0 mg/100 ml dapat dipergunakan untuk pertumbuhan mikrobia secara optimal, dan konsentrasi 8,0 mg/100 ml sudah dicapai puncak kapasitas biosintesa mikrobia rumen. Setelah 2-3 jam pemberian pakan, konsentrasi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen mengalami peningkatan. Konsentrasi tertinggi masing-masing 7,39 dan 13,93 mg/100 ml pada pakan JKT dan JJG (dicapai 2 jam setelah pemberian pakan I) dan 4,58 mg/100 ml pada pakan PT. Pada pemberian pakan II, setelah 3 jam dicapai konsentrasi N-NH<sub>3</sub> tertinggi (10,10 dan 3,95 mg/100 ml pada pakan JKT dan PT), dan setelah 2 jam yaitu 10, 37 pada pakan JJG.

Konsentrasi N- NH<sub>3</sub> tertinggi pada pakan JJG (7,36 mg/100), sedangkan konsentrasi terendah pada pakan PT (2,62 mg/100 ml).

Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> di dalam rumen berhubungan dengan komposisi kimia pakan dan pH cairan rumen karena ke 2 faktor tersebut berpengaruh terhadap jenis mikrobia yang ada dalam rumen. Menurut Michael dan Robert (1986), pH antara 5,5 – 7,0 dengan temperatur 41°C merupakan lingkungan yang sesuai untuk aktivitas protease yang dihasilkan oleh mikrobia proteolitik. Adanya fluktuasi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen dipengaruhi oleh kandungan N dan NPN yang dikandung oleh pakan yang dikonsumsi, tingkat hidrolisis dan kelarutan dari protein (Arora, 1989). Tersedianya energi bagi mikrobia rumen, baik energi yang cepat larut maupun energi yang tersedia setelah melalui proses degradasi serat dan pH rumen yang sesuai untuk aktivitas mikrobia proteolitik, juga berpengaruh terhadap konsentrasi N-NH<sub>3</sub>.

#### Evolusi VFA Cairan Rumen

Konsentrasi VFA total (asetat, propionat dan butirrat) yang diamati selama 24 jam dengan 27 titik pengambilan cairan rumen dapat dilihat pada Gambar 3. Konsentrasi VFA total yang diperoleh dari rerata 2 ekor sapi untuk 3 jenis jerami (JKT, JJG dan PT) masing-masing sekitar  $57,44 \pm 12,75$ ;  $64,84 \pm 10,82$  dan  $44,13 \pm 6,6$  mmol/l, yang terdiri dari; asetat  $37,03 \pm 6,64$ ;  $37,51 \pm 5,02$  dan  $34,42 \pm 4,38$  mmol/l; propionate  $15,56 \pm 4,64$ ;  $19,97 \pm 4,34$  dan  $6,80 \pm 1,61$  mmol/l; dan butirrat  $4,85 \pm 1,86$ ;  $7,36 \pm 1,95$ ;  $2,90 \pm 1,40$  mmol/l. Selama penelitian berlangsung ternyata konsentrasi VFA yang tertinggi pada pemberian pakan jerami jagung. Menurut Hartadi (1980), kualitas pakan sangat dipengaruhi oleh spesies atau varietas tanaman, stadium pertumbuhan tanaman, fertilitas (kesuburan) tanah dan campuran pakan. Selain itu fraksi selulosa yang bebas lignin dan bahan lain yang mempengaruhinya, hampir seluruhnya dapat dicerna di dalam rumen (Tomaszewska *et al.*, 1993).



Gambar 3. Evolusi volatile fatty acid (VFA) cairan rumen selama 24 jam dengan 27 titik pengamatan

## KESIMPULAN

Pemberian pakan serat sisa tanaman pertanian jerami kacang tanah (JKT), jerami jagung (JJG) dan pucuk tebu (PT) menyebabkan terjadi kondisi fermentasi yang berbeda pada pH, N-NH<sub>3</sub> dan VFA. Perbedaan kondisi fermentasi di dalam rumen sangat dipengaruhi oleh nilai nutrisi, pakan serat, fraksi-fraksi yang cepat terlarut dan kecernaannya. Keadaan tersebut yang menunjukkan tersedianya energi bagi mikrobia rumen dan perkembangbiakannya dalam mendegradasi serat, yang diperlihatkan pada evolusi cairan rumen pH, N-NH<sub>3</sub> dan VFA yang berbeda untuk masing-masing pakan. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan jerami jagung menghasilkan kondisi fermentasi yang lebih stabil dari jerami kacang tanah dan pucuk tebu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arora, SP. 1989. Microbial digestion in ruminant. India Council of Agricultural Research, New Delhi.
- Bachruddin, Z., E.W. Cahyono. 1995. Pengaruh pakan serat kasar dari jerami padi terhadap aktivitas enzim selulase dan hemiselulase cairan rumen ternak ruminansia. Berkala penelitian. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Church, D.C. and W.G. Pond. 1988. Basic animal nutrition and feeding. Third Edition. John Wiley and Sons, USA
- . Chuzaimi, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetika degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi. Fakultas Peternakan, UGM, Yogyakarta
- Djajanegara, A. 1983. Tinjauan ulang mengenai evaluasi suplemen pada jerami padi. Dalam : Seminar Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. Lembaga Kimia Nasional, LIPI - Yogyakarta.
- Hartadi, H., 1980. Prediction of the quality of tropical grasses for ruminant by laboratory analysis and summative equations. Thesis. University of Florida, Gainesville. Florida.
- Hartutik, 1993. Nilai degradasi secara in sacco beberapa spesies hijauan sumber protein di daerah pegunungan kapur dan bukan kapur, kabupaten malang. Thesis. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Kerley, M.S., G.C. Fahey, J.R., L.L. Berger and N.R. Merchen. 1987. Effects of treating wheat straw with pH-regulated solutions alkaline hydrogen peroxide on nutrient digestion by sheep. J. Dairy Sci. 70 : 2078 – 2084.
- Kustantinah., Z. Bachrudin dan H. Hartadi. 1993. Evaluasi pakan berserat pada ruminansia. Kumpulan makalah Kelompok A/1 Bidang Pakan dan Nutrisi. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Mc Donald, P., R.A. Edward and J.F.D. Greenhalgh, 1988. Animal Nutrition, 4<sup>th</sup> Edition. Longman, London and New York.
- Michael, A.C. and B.H. Robert. 1986. Proteolytic activity of the ruminal bacterium *Butyrivibrio fibrisolvens*. Appli. and Environ. Microbiol., July. Pp 51 – 58. Depart. of Anim. Sci. University of Illinois, Urbana.
- Ørskov E.R. 1992. Protein nutrition in ruminants. Second edition. Published by Academic Press Ltd, London.

- Owen, F.N. and A. L. Goetsh. 1988. Ruminant fermentation, in : D. C. Church (Ed), the ruminant animal digestive physiology and nutrition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Soedomo-Reksohadiprodjo. 1992. Pendugaan konsumsi bahan kering , energy dan protein tercerna limbah pertanian untuk ternak ruminansia kecil. Disertasi. UGM, Yogyakarta.
- Soejono, M. 1996. Perubahan struktur dan pencernaan jerami padi akibat perlakuan urea sebagai pakan sapi potong. Disertasi. UGM, Yogyakarta.
- Tamminga, S. 1979. Protein degradation in the forestomach of ruminants. *J. Anim. Sci.* 47 : 1615-1630.
- Tomaszewska, M.W., I.M. Mastika., A. Djajanegara., Susan Gardiner., dan Tantan., R.W. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press, Dirjen P.T; Australian International Development Assistance Bureau dan Small Ruminant Collaborative Research Support Program, Surakarta.
- Widyobroto, B.P. 1995. Degradasi protein dalam rumen dan pencernaan protein dalam intestinum. Dalam : Kursus Singkat Teknik Evaluasi Pakan Ruminansia, Fak. Peternakan UGM, Yogyakarta.