

**PENGARUH PEMBERIAN UREA DAN AMONIUM SULFAT
PADA AMONIASI AMPAS TEBU TERHADAP pH DAN
KONSENTRASI N-NH₃ CAIRAN RUMEN
DOMBA LOKAL SUMEDANG**

Oleh:

Kurnia A. Kamil, Ir., M.Agr.Sc., M.Phil.

Diding Latifudin, Ir., M.Si.

Atun Budiman, Ir., M.Si.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan sumber amonia dengan berbagai tingkat terhadap terhadap pH dan konsentrasi N-NH₃ cairan rumen domba lokal sumedang. Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimental dengan rancangan dasar adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 x 3 x 3, split split plot dengan tiga faktor dan 3 kali ulangan: faktor pertama sebagai petak utama adalah dua sumber amonia yang berbeda yaitu Urea dan Amonium Sulfat (ZA), faktor kedua sebagai anak petak adalah kadar amonia yang berbeda yaitu penyetaraan 3, 5, dan 7% amonia, dan faktor yang ketiga sebagai anak-anak petak adalah perbedaan kadar air yang berbeda yaitu 20, 30, dan 40%. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata sumber amonia ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi N-NH₃, tetapi tidak nyata terhadap konsentrasi pH cairan rumen. Kadar amonia berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap pH dan konsentrasi N-NH₃ cairan. Kadar air berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap Konsentrasi N-NH₃ tetapi tidak berpengaruh terhadap pH cairan rumen. Terdapat interaksi antara sumber amonia dan kadar amonia terhadap semua peubah. Interaksi juga terjadi antara kadar air dengan kadar amonia dan sumber amonia terhadap Konsentrasi N-NH₃ tetapi tidak terhadap pH cairan rumen.

Kata kunci: amoniasi ampas tebu, urea dan amonium sulfat konsentrasi N-NH₃, pH cairan rumen, domba lokal sumedang

Abstract

The objectives of this research was to study the effect feeding amoniation bagasse with supplement urea and amonium sulphate on ph and concentration N-NH₃ of Sumedang local sheep rumen liquor. The experimental method arranged in split-split plot design 2x3x3, first factor is resource of amonia, second factor, is amonia concentration, and threeth factor is water concentration was replicated three time. The test result revealed the significant effect ($P < 0,05$) from resource of amonia on concentration N-NH₃ but not significant on pH of Sumedang local sheep rumen liquor. Amonia concentration revealed the significant ($P < 0,05$) on ph and concentration N-NH₃ of Sumedang local sheep rumen liquor. Water concentration revealed the significant ($P < 0,05$) on on concentration N-NH₃ but not significant on pH of Sumedang local sheep rumen liquor. There are

interaction between resources and concentration of ammonia on all parameter. Also, there are interaction between concentration of ammonia and water and resource of ammonia on concentration N-NH₃ but not significant on pH of Sumedang local sheep rumen liquor.

Key word: ammonia bagasse, urea, ammonium sulphate, pH and concentration of N-NH₃, sumedang local sheep, rumen liquor

Pendahuluan

Ternak ruminansia sangat membutuhkan sejumlah serat kasar dari hijauan pakan sebagai sumber energi untuk kelangsungan fungsi-fungsi produksinya. Pada masa sekarang ketersediaan hijauan pakan untuk setiap saat semakin berkurang, sejalan dengan semakin menyempitnya lahan karena berkompetisi dengan kebutuhan manusia di bidang lain, terutama untuk tanaman pangan, perumahan, dan industri. Terlebih pada musim kemarau ketersediaan hijauan pakan sering tidak mencukupi untuk kebutuhan ternak

Sampai saat ini, hijauan yang disediakan oleh para peternak Indonesia pada umumnya masih mengandalkan hijauan yang berasal dari luar usaha taninya, yaitu berasal dari pematang sawah, tegalan, pinggir jalan, tanggul saluran irigasi, dan lapangan lainnya dengan kualitas yang rendah; serta sebagian kecil berupa

Ampas tebu merupakan salah satu limbah industri pertanian yang sangat potensial sebagai pakan ternak, karena produksinya yang banyak sepanjang tahun. Bila dibandingkan dengan komponen lainnya yang berasal dari tanaman tebu, ampas tebu merupakan komponen terbesar. Menurut Oediyono (1985) kandungan ampas tebu berkisar antara 24 hingga 36%, sementara menurut Mochtar dan Ananta (1986) berkisar antara 30 hingga 35%. Apabila produksi tebu giling untuk seluruh wilayah produksi di Indonesia adalah 19.818.210,4 ton (P3GI, 1997), maka ampas tebu yang dihasilkan adalah 4.708.370,5 ton.

Ampas tebu sebagian besar terdiri atas serat kasar sebagai struktur dinding sel yang dapat dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi. Namun jika akan digunakan sebagai pakan secara maksimal, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu, karena ampas tebu selain mengandung protein rendah, juga mengandung kadar lignin dan silika yang tinggi, hal ini yang membatasi kecernaannya.

Lignin tidak dapat dihancurkan oleh mikroba rumen. Keadaan inilah yang merupakan faktor penghambat dalam pemanfaatan ampas tebu sebagai pakan ternak. Ternak ruminansia hanya mampu mengonsumsi ampas tebu kurang dari 2% bobot badannya. Usaha untuk meningkatkan pemanfaatan ampas tebu pada umumnya dilakukan dengan meningkatkan kecernaannya yaitu melalui pemecahan ikatan antara lignin dengan fraksi dinding sel lainnya.

Salah satu pengolahan pada limbah pertanian seperti jerami padi misalnya adalah dengan menggunakan substansi kimia yang bersifat basa (alkalis) antara lain ammonia (NH₃), Na OH dan Ca (OH)₂ (Jakson, 1977) Dari ketiga substansi kimia tersebut, pengolahan dengan ammonia memberikan lebih

banyak keuntungan karena selain meningkatkan daya cerna selain meningkatkan daya cerna juga meningkatkan kadar nitrogen (Sundstol dan Owen, 1984). Kenyataan ini bisa diintroduksi ke pengolahan ampas tebu karena memiliki sifat yang hampir sama dengan jerami padi.

Sumber amonia yang murah dan mudah didapatkan di pasar adalah urea, Selama ini yang sering digunakan adalah urea padahal ada sumber amonia lain yang juga banyak di pasar adalah amonium sulfat. Dalam praktek yang sering dilakukan terutama di beberapa negara Asia, pada proses amoniasi dijumpai dua teknik. Pertama, yaitu dengan cara mencampurkan larutan amonia atau urea langsung dengan substrat (metoda pelepasan amonia). Kedua, yaitu metode kontainerkedap udara. Di Indonesia metode kontainer kedap udara mulai diintroduksi oleh Abdel Komar(1984). Namun sejauh ini hasil pengamatan terhadap sistem kontainer yang ada di Indonesia menunjukkan adanya kelemahan yaitu hidrolisis urea menjadi amonia tidak berjalan cepat.

Efektivitas pengolahan dengan amonia ditentukan antara lain oleh dosis amonia dan kadar air substrat dalam hal ini ampas tebu. Beberapa peneliti menyebutkan dosis yang optimum adalah 2,5-5% amonia. Sedangkan peningkatan kadar air diikuti oleh peningkatan kadar nitrogen dan daya cerna ampas tebu. Tetapi hal ini masih perlu dibuktikan supaya diperoleh kadar amonia yang benar-benar optimum terutama karena sumber amonia yang digunakan berbeda..

Amoniasi ampas tebu akan meningkatkan kadar nitrogen, namun pengukuran nitrogen total belum dapat menggambarkan banyaknya nitrogen terlarut dalam ampas tebu. Seringkali karena reaksi kimia sewaktu proses amoniasi, nitrogen yang terfiksasi sebagian terikat kuat pada sel jerami dan ikut terbuang bersama feses. Sedangkan nitrogen terlarut penting diketahui karena akan digunakan langsung oleh mikroba rumen untuk metabolismenya dan pada gilirannya akan menentukan efektivitas daya cerna bahan makanan (INRA,1978). Berdasarkan hal tersebut maka kadar nitrogen terlarut pada ampas tebu hasil amoniasi perlu diukur.

Melihat masalah tersebut, maka ampas tebu dapat dimanfaatkan secara optimal jika dilakukan pengolahan sebelumnya. Pendekatan yang akan dilakukan adalah proses amoniasi ampas tebu dengan menggunakan dua

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimental dengan rancangan dasar adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 x 3 x 3, split split plot dengan tiga faktor: faktor pertama sebagai petak utama adalah dua sumber amonia yang berbeda, faktor kedua sebagai anak petak adalah kadar amonia yang berbeda yaitu penyetaraan 3, 5, dan 7% amonia , dan faktor yang ketiga sebagai anak-anak petak adalah perbedaan kadar air yang berbeda yaitu 20, 30, dan 40%.

Metode amoniasi yang digunakan adalah metode pelepasan amonia “cara basah” yaitu dengan mencampurkan larutan amonia pada ampas tebu. Ampas tebu tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diikat rapat. Lama proses amoniasi ini adalah 14 hari sesuai yang dilakukan Komar (1984). Setelah mencapai waktu yang ditentukan kantong plastik dibuka, hasil amoniasi kemudian diangin-anginkan untuk selanjutnya dioven digiling dan dilakukan pengujian

secara in vitro. Prosedur pelaksanaan *in vitro* dengan menggunakan cairan rumen (Metode Tilley dan Terry, 1963).

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah

(1) Pengukuran Konsentrasi amonia (NH_3)

Pengukuran konsentrasi ditentukan dengan teknik mikro difusi Conway (General Laboratory Procedure, 1966). Sebanyak 1 ml supernatan cairan rumen diletakkan dalam salah satu sisi dekat cawan Conway dan pada sisi lainnya diletakkan 1ml larutan NaOH jenuh. Posisi cawan Conway diletakkan sedemikian rupa sehingga keduanya tidak bercampur sebelum cawan ditutup rapat. Pada bagian tengah cawan Conway diletakkan 1 ml larutan asam borat berindikator. Cawan ditutup rapat dengan bantuan vaselin. Supernatan dan larutan NaOH dicampur merata dengan menggoyang cawan. Amonia yang dibebaskan dari reaksi antara kedua bahan tersebut selanjutnya akan ditangkap oleh asam borat yang diperlihatkan dengan adanya perubahan warna. Setelah 24 jam, amonium borat dititrasi dengan larutan H_2SO_4 0,005 N sampai perubahan warna ke warna asal asam borat. Konsentrasi amonia dihitung dengan rumus:

$$\text{Amonia} = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times \text{N (H}_2\text{SO}_4) \times 1000 \text{ ml}$$

(2) Pengukuran derajat keasaman (pH) cairan rumen

Pengukuran derajat keasaman dilakukan dengan cara menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi, dengan cara memasukan katoda ke dalam cairan rumen.

Perbedaan diantara perlakuan diuji statistik dengan Sidik Ragam, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Least Significant Difference = LSD) (Gaspersz, 1991).

Hasil Dan Pembahasan

Pengaruh Sumber Amonia terhadap PH dan Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen

Rataan hasil pengukuran pH dan Konsentrasi N-NH₃ cairan rumen domba dari dua sumber Amonia yaitu Urea dan Amonium Sulfat (ZA) setelah 48 jam *in vitro* dapat dilihat dari Tabel 1. Berikut.

Tabel 1. Rataan pH dan Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen Domba Pada Sumber Amonia yang Berbeda

Sumber Amonia	pH	Konsentrasi N-NH ₃ (mg/Lt)
Urea	5,09a	11,64a
ZA	5,12a	14,80a

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Hasil analisis statistik (Lampiran 1 dan 2) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,01$) sumber amonia terhadap dan konsentrasi N-NH₃, tetapi tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pH, tetapi hasil uji lanjut tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Dari data di atas terlihat bahwa konsentrasi tertinggi N-NH₃ diperoleh oleh sumber amonia ZA. Menurut Preston dan Leng (1987) protein dirombak oleh mikroba rumen hingga menjadi amonia tidak terbatas sampai yang dibutuhkan oleh mikroba tetapi perombakan itu dapat berlangsung terus menerus, walaupun amonia yang diproduksi telah lebih dari

cukup untuk memenuhi kebutuhan mikroba. Namun jumlah amonia yang lepas dari rumen relatif kecil sesuai jumlah yang diproduksi.

Menurut Bondi (1987) nilai konsentrasi amonia berkisar 2-50 mg/ml cairan rumen, nilai konsentrasi ini bergantung kepada pakan dan waktu setelah makan, yang disebutkan bahwa peningkatan konsentrasi amonia terjadi pada tiga sampai delapan jam setelah makan.

Kadar amonia yang tinggi sampai pada tingkat tertentu dapat bersifat racun bagi ternak. Amonia yang tinggi dalam rumen tidak akan bersifat racun apabila ransum yang banyak mengandung karbohidrat terlarut sebagai sumber karbon dan nilai pH rumen di bawah 7,4 (Shirley, 1986).

Pengaruh Kadar Amonia terhadap PH dan Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen

Rataan hasil pengukuran pH dan konsentrasi N-NH₃ cairan rumen domba dari setelah 48 jam *in vitro* dapat dilihat dari Tabel 2. Dari tabel di bawah terlihat bahwa kadar VFA total paling tinggi di peroleh pada kadar amonia 7% diikuti oleh 3% dan 5%.

Tabel 2. Rataan pH dan Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen Domba pada Kadar Amonia yang Berbeda

Kadar Amonia (%)	pH	Konsentrasi N-NH ₃ (mg/Lt)
3	4,71a	9,319a
5	4,98a	14,10b
7	5,63b	16,22c

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Hasil analisis statistik. menunjukkan bahwa kadar amonia memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,01$) baik terhadap pH maupun terhadap konsentrasi N-NH₃. Hasil uji lanjut beda nyata terkecil (LSD) juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Konsentrasi N-NH₃ dan pH tertinggi diperoleh pada kadar amonia 7%.

Menurut Arora (1989), kecepatan deaminasi lebih lambat dari proteolisis karena terdapat asam-asam amino dan peptida yang lebih besar setelah makan. Protein mudah didegradasi dalam rumen pada pH 6,5 dan tingkat hidrolisis protein ini juga tergantung daya larut proteinnya yang berkaitan dengan kadar amonia.

Amonia merupakan prekursor utama untuk sintesis protein mikroba dalam rumen (Broderick dan Wallace, 1988), dan jumlahnya harus mencukupi kebutuhan untuk fermentasi yang optimal (Ode dan Schaer, 1987). Hal ini karena mikroba rumen tidak mempunyai sistem transportasi untuk mengangkut asam amino ke dalam selnya dan sekitar 82% dari mikroba mampu memanfaatkan N-amonia, sehingga perombakan asam amino menjadi amonia diperlukan (Sutardi, 1977).

Pengaruh Kadar Air terhadap PH dan Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen

Rataan hasil pengukuran pH dan konsentrasi N-NH₃ cairan rumen domba dari setelah 48 jam *in vitro* pada perbedaan kadar air pada proses amoniasi dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3. Rataan pH dan Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen Domba pada Kadar Air yang Berbeda

Kadar Air (%)	pH	Konsentrasi N-NH ₃ (mg/Lt)
20	5,09a	12,30a
30	5,04a	13,64b
40	5,19a	13,72b

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kadar air pada proses amoniasi ampas tebu, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pH cairan rumen, tetapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsentrasi N-NH₃ ($P < 0,01$), juga memperlihatkan interaksi yang nyata antara kadar air baik dengan sumber N maupun dengan kadar amonia ($P < 0,01$). Hasil uji lanjut beda nyata terkecil (*Least Significant Difference=LSD*), menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata ($P < 0,001$) antara kadar air 40% dengan kadar air 20% dan 30%. Walaupun tidak memperlihatkan perbedaan antara kadar 20% dan kadar air 30%.

Hasil seperti ini menunjukkan bahwa dalam proses fiksasi N dalam amoniasi memerlukan kadar air yang cukup untuk menembus sel-sel yang dimiliki ampas tebu yang relatif lebih kasar dibandingkan dengan jerami yang memerlukan kadar air maksimal 30%.

Air adalah suatu senyawa yang mempunyai sifat istimewa. Ion OH⁻ dan ion H⁺ air sangat menentukan sifat biologis dan struktur molekul senyawa yang ada di dalamnya, seperti protein, lipida, dan banyak lagi komponen lain di dalam sel. Gaya tarik menarik antar molekul dalam cairan air sangat kuat, begitu juga kohesi internalnya. Kecenderungan untuk membentuk ikatan hidrogen terdapat juga antara tiap atom yang bermuatan negatif (misalnya oksigen, nitrogen, atau fluor) dengan hidrogen yang terikat kovalen pada atom bermuatan negatif lainnya (Girindra, 1993).

Kebanyakan mikroba rumen (terutama bakteri) tidak dapat memanfaatkan asam amino secara langsung karena tidak mempunyai sistem transportasi untuk mengangkut asam amino ke dalam selnya. Sekitar 82% dari mikroba rumen menggunakan N-amonia sehingga perombakan sebagian asam amino menjadi amonia diperlukan (Sutardi, 1977).

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

1. Sumber amonia yaitu urea dan ZA tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pH cairan rumen tapi memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar N-NH₃.
2. Kadar amonia memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,01$) terhadap pH cairan rumen dan kadar N-NH₃.
3. Kadar air tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pH cairan rumen tapi memberikan pengaruh yang nyata tapi memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar N-NH₃.
4. Terdapat interaksi antara sumber amonia dan kadar amonia terhadap pH cairan rumen dan kadar N-NH₃. Terdapat interaksi antara kadar air dan sumber amonia terhadap kadar N-NH₃ tetapi tidak terhadap pH cairan rumen.

Saran

1. Amonium Sulfat (ZA) bisa menjadi alternatif sumber amonia yang lebih baik disamping harganya yang relatif sama memberikan kualitas yang lebih baik dilihat dari parameter yang diukur.
2. Kadar amonia antar 5% dan 7% merupakan kadar amonia yang baik untuk proses amoniasi ampas tebu.
3. Kadar air antara 30 dan 40% merupakan kadar air yang optimal untuk proses amoniasi ampas tebu

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Komar. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Cetakan Ke-1, Yayasan Dian Grahita.
- Arora, S.P. 1976. The Role of Treated Roughages in Animal Production Systems in developing Country, pp. 51-60. In: FAO (Ed.). New Feed Resoueces. Proc. of a Tech. Consultation, Rome 22-24 Nov. 1988. FAO. Rome. 51-59.
- Bondi. 1987. Animal Nutrition. John Wiley & Sons Ltd. Great Britain.
- Broderick, G.A. dan J.R. Wallace. 1988. Effect of Dietary Nitrogen Source on Concentrations of Amonia, Free Amino Acids and Fluorescamine Reactive Peptides in The Sheep Rumen. Journal Animal Nutrition. 66:8-10.
- Gaspersz, V. 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito. Bandung
- General Laboratory Procedure. 1966. Departement of Dairy Science University Wisconsin.
- Girindra, A. 1993. Biokimia 1. PT. Gramedi Pustaka Utama. Jakarta
- INRA. 1978. Alimentation des Ruminants. Ed. INRA Publication (Route de Saint-Cyr). Versailles.
- Jackson, M.G. 1977. Review Article: The Alkali Treatment of Straw. Anim Feed Sci. and Tech. 2:105-130.
- Mochtar, M. dan Ananta. 1986. Ikhtisar Angka Perusahaan Masa Giling 1980-1983. Biro Pengendalian Pelaksanaan Program Gula (BP3G), Pasuruan.

- Odle, J. dan J.M. Schaefer. 1987. Influence of Rumen Amonia Concentration on Rumen Degradation Rates of Barley and Maize. *J. Anim. Nutr.* 67: 1109-1114.
- Oediyono. 1985. Beberapa Pertimbangan untuk Memanfaatkan Bagase dan Pabrik Gula untuk Pembuatan Pulp Kertas. *Berita Selulosa.* XXI 2:1-15.
- Preston, T.R. dan R.A. Leng . 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in The Tropics and Subtropics. Penambul Books, Armidale. New South Wales, Australia. 27-92.
- Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. 1977. Laporan Hablur Tahun Giling 1997. P3GI. Pasuruan.
- Shirley, R.L. 1986. Nitrogen and Energi Nutrition of Ruminants. Academic Press, Inc. Departement of Animal Science University of Florida. Gainesville, Florida. USA. 25-72
- Sundstol, F. and E., Owens. 1984. Straw and Other Fibrous by Products as Feed. Elseiver. Amsterdam.
- Sutardi, T. 1977. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi Perah. Fakultas Peternakan-IPB. Bogor
- Tilley, J.M.A. and Terry. R.A. 1963. A two Stage Technique for The In Vitro Digestion of Forage Crops. *J. Brit. Grssld Sci.* 18 : 104-111