

Efek Nitrogen Tambahan dari Urea pada Cerna, Pola Fermentasi Rumen, Populasi Mikroba Keseimbangan Nitrogen Pada Kambing Periode Pertumbuhan

Aisyah ZA

Program Studi Peternakan, Fakultas Ilmu Pertanian, Universitas Al Asyariah Mandar
worrancee@gmail.com

Abstrak

Untuk studi ini, empat Thai asli (TN) x Anglo Nubian (AN) blasteran kambing periode pertumbuhan dengan liveweight rata-rata 19,0 + 1 kg secara acak digunakan dalam 4x4 desain persegi Latin untuk mengetahui pengaruh nitrogen tambahan dari urea pada kecernaan, rumen pola fermentasi, populasi mikroba dan keseimbangan nitrogen dalam kambing periode pertumbuhan. Rumput gajah segar (FEG) ditawarkan ad libitum sebagai serat tersebut. Empat perawatan diet dengan nitrogen tambahan dari urea yang T1 = urea pada 0% singkong, (CC = 30%), T2 = urea pada 1% (CC = 40%), T3 = urea sebesar 2% (CC = 50%) dan T4 = urea sebesar 3% (CC = 60%), masing-masing. Berdasarkan penelitian ini, ditemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antara kelompok perlakuan mengenai asupan gizi (OMI, CPI, NDFI dan ADFI) dan koefisien pencernaan nutrisi (DM, OM, CP, NDF dan ADF), sementara asupan gizi dicerna CP (g / d) dipengaruhi oleh meningkatnya kadar urea. profil asam lemak volatil rumen yang serupa di antara perawatan. Selain itu, populasi mikroorganisme rumen tidak terpengaruh ($p > 0,05$) dengan meningkatkan kadar urea. Jumlah penyerapan N dan retensi yang serupa di antara pengobatan, kecuali untuk T4 yang cenderung sedikit lebih rendah dalam penyerapan N dibandingkan dengan kontrol diet, tetapi lebih tinggi N keluaran dipertahankan (% dari asupan N) daripada kambing kontrol-makan. Dari hasil keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa tingkat yang lebih tinggi dari urea (3%) dapat digunakan dengan tingkat tinggi CC (60%) dalam konsentrat ketika diberi makan dengan FEG dan ditemukan untuk menjadi pendekatan yang baik untuk mengeksploitasi penggunaan sumber daya lokal pakan untuk produksi kambing.

Keywords : Urea, singkong, kambing periode pertumbuhan, cerna, Blance nitrogen .

1. Pendahuluan

Roughages kualitas buruk yang ditandai dengan isi tinggi dari tingkat lignoselulosa dan rendah nitrogen (N). Akibatnya, roughages ini sulit dicerna dan sering tidak mampu mendukung kebutuhan pemeliharaan hewan ruminansia. asupan rendah dan pemanfaatan miskin bahan pakan ini sebagian dapat dikaitkan dengan ekosistem rumen tidak efisien dan ketidakseimbangan dalam produk rumen fermentasi (Bird, 1999). Menyediakan suplementasi dengan konsentrasi tinggi protein benar untuk ruminansia makan berkualitas rendah serat merangsang asupan serat, pencernaan, dan kinerja (Petersen, 1987; McColum dan Horn, 1990). Namun, mengganti nitrogen nonprotein (NPN) seperti urea telah terbukti meningkatkan asupan pakan sukarela (McAllen, 1991; Huntingto dan Archibeque, 1999), yang umumnya dikaitkan dengan peningkatan nutrisi cerna dan peningkatan bagian dari rumen. Karena bakteri fibrolytic menggunakan amonia sebagai sumber utama N (. Russell et al, 1992), NPN harus dapat menggantikan setidaknya sebagian dari protein ruminally degradable (RDP); seperti yang direkomendasikan 60 sampai 65% dari CP sebagai RDP, dan kira-kira 50% dari RDP sebagai larut protein (NRC, 1989). Itu mendalilkan bahwa suplementasi energi mudah terdegradasi akan meningkatkan pemanfaatan N tersedia di rumen dan lebih meningkatkan produktivitas kambing melalui peningkatan efisiensi pemanfaatan amonia-N untuk sintesis protein mikroba (Rode dan Satter, 1988;

McCarthy et al ., 1989; Cameron et al, 1991;.. Castillo et al, 2001).

Tujuan kami adalah untuk mengetahui pengaruh nitrogen tambahan dari urea pada cerna, pola fermentasi rumen, populasi mikroba dan keseimbangan nitrogen dalam kambing periode pertumbuhan.

2. Kerangka Teori dan Metodologi

2.1 Animals and experimental diets

Empat, Thai asli (TN) x Anglo Nubian (AN) persilangan kambing periode pertumbuhan (sekitar 8 bulan) rata-rata 191 kg (mean SD) (awal BW) secara acak ditugaskan untuk perawatan diet menurut 4x4 Latin eksperimen desain persegi untuk mempelajari efek nitrogen tambahan dari urea pada cerna, pola fermentasi rumen, populasi mikroba dan keseimbangan nitrogen. Empat diet eksperimental isonitrogenousisocaloric diberi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Perlakuan diet adalah; Kontrol T1 = urea pada 0% (CC = 30%); T2 = urea pada 1% (CC = 40%); T3 = urea sebesar 2% (CC = 50%) dan T4 = urea sebesar 3% (CC = 60%), dari makanan bahan kering (DM), masing-masing. Semua kambing basah kuyup cacing internal dan disuntik dengan vitamin A, D3 dan E sebelum memulai percobaan. Setiap kambing disimpan secara individual dalam peti metabolisme berventilasi di berventilasi gudang di mana air dan mineral garam yang tersedia setiap saat. Selama setiap periode, semua hewan menerima diet konsentrat pada 2% BW

(basis DM) dan diizinkan untuk mengkonsumsi cincang (3-5 cm) segar rumput gajah (FEG, rumput gajah) pada ad libitum, memungkinkan untuk 10% penolakan. Feed diberikan dua kali sehari dalam dua bagian yang sama pada pukul 08:00 dan 16:00 setiap hari. Pakan penolakan ditimbang dan dicatat setiap hari pada pukul 07:00. orts segar sampel bulked oleh pena dan Subsamples, dikeringkan pada 60°C, digunakan untuk penentuan bahan kering. Informasi ini digunakan untuk menghitung asupan rumput gajah segar. sampel pakan diperoleh setiap waktu dan diet eksperimen oven kering pada suhu 60°C selama 72 jam dan tanah untuk melewati saringan 1 mm, dan composited oleh periode secara bobot yang sama untuk analisa lebih lanjut. Kambing ditimbang pada awal setiap periode percobaan sebelum 08:00 makan.

Tabel 1 Ingredients and chemical composition of goat rations (% DM basis)

Composition	Dietary treatment (% urea) ¹			
	T1(0)	T2(1)	T3(2)	T4(3)
Ingredients, %				
Cassava chip, CC	30.00	40.00	50.00	60.00
Palm cake kernel, PCK	10.00	10.00	10.00	10.00
Soybean meal, SBM	21.35	14.00	6.65	0.00
Broken rice, BR	14.65	11.00	7.35	3.00
Rice bran, RB	20.00	20.00	20.00	20.00
Urea	0.00	1.00	2.00	3.00
Molasses	1.00	1.00	1.00	1.00
Salt	1.00	1.00	1.00	1.00
Dicalcium	1.00	1.00	1.00	1.00
Sulfur	0.50	0.50	0.50	0.50
Mineral mix ^a	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Estimated nutrients (%)				
TDN, %	77.89	76.81	75.74	74.65
CP	14.00	14.00	14.00	14.00
ME, Mcal/kg DM ²	2.81	2.77	2.73	2.70
Concentrate cost, US \$/kg ³	0.18	0.16	0.14	0.12
Reduction cost, %	0.00	11.11	22.22	33.33

¹T1 = Level of urea 0%, T2 = Level of urea 1%, T3 = Level of urea 2%, T4 = Level of urea 3%,

^a Minerals and vitamins (each kg contains): Vitamin A: 10,000,000 IU; Vitamin E: 70,000 IU; Vitamin D: 1,600,000 IU; Fe: 50 g; Zn: 40 g; Mn: 40 g; Co: 0.1 g; Cu: 10 g; Se: 0.1 g; I: 0.5 g.

²Metabolizable energy (ME) = TDN*0.04409*0.82, 3 Official rate of exchange: 34 Baht = US \$1

2.2. Sampling techniques

Setiap periode percobaan berlangsung selama 21 hari; 15 hari yang digunakan untuk mengukur konsumsi pakan dan 6 hari terakhir digunakan untuk mengukur pencernaan menggunakan metode koleksi total. Ini terdiri dari 5 hari dengan koleksi total feses dan urin, diikuti dengan 1 hari cairan rumen dan pengumpulan darah. Pada akhir setiap periode, rumen sampel cairan dikumpulkan dari tabung perut di 0 dan 4 h-pos makan. Kemudian, pH sampel rumen segera diukur dengan pH meter (Orion Penelitian portabel meteran 200 series, USA). sampel cairan rumen kemudian disaring melalui dua lapisan kain tipis dan dibagi menjadi dua bagian. Satu porsi digunakan untuk NH3-N dan analisis VFA mana 3 ml larutan H2SO4 (1M) ditambahkan ke 30 ml cairan rumen. Campuran disentrifugasi pada 16000 x g selama 15 menit dan supernatan disimpan pada suhu -20oC sebelum NH3-N dan analisis VFA. bagian lain tetap dengan larutan formalin 10% dalam saline normal (0,9% NaCl) (Galyean, 1989) dan kelompok berbudaya bakteri menggunakan

teknik roll-tabung metode yang dijelaskan oleh Hungate (1969), untuk mengidentifikasi kelompok bakteri (selulolitik, proteolitik, amilolitik dan jumlah bakteri count layak).

2.3. Laboratory analyses

Pakan, penolakan dan kotoran dianalisis dalam rangkap dua untuk DM, abu, CF, ekstrak eter dan Kjeldahl N menggunakan AOAC (1990) prosedur. serat netral deterjen (NDF), asam urat deterjen (ADF) dan asam deterjen lignin (ADL) fraksi ditentukan dengan prosedur Goering dan Van Soest (1970). Hemiselulosa adalah perbedaan antara NDF dan ADF, dan selulosa adalah perbedaan antara ADF dan ADL, masing-masing koefisien pencernaan dihitung dengan menggunakan rumus yang diberikan oleh Schneider dan Flatt (1977).

2.4. Statistical analyses:

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan Model Umum Linear (GLM) prosedur Statistik Analisis Sistem Institute (SAS, 1990). Data dianalisis menggunakan model

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + A_j + P_k + e_{ijk}$$

Mana Y_{ijk} pengamatan dari hewan j , menerima diet saya, pada periode k ; μ , keseluruhan dari rata-rata, M_i , yang berarti pengaruh tingkat urea ($i = 1, 2, 3, 4$), A_j , efek hewan ($j = 1, 2, 3, 4$), P_k , efek periode ($k = 1, 2, 3, 4$), E_{ijk} , efek residual. cara pengobatan secara statistik dibandingkan dengan menggunakan Duncan Beberapa Rentang Test (DMRT) (Steel dan Torrie, 1980).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Chemical composition of feeds

Komposisi kimia dari diet eksperimental dan serat disajikan pada Tabel 2. empat diet eksperimental mengandung konsentrasi yang sama DM, abu, OM, CP, EE, CF, ADF dan ADL. Diet yang mengandung tingkat tinggi urea dan diet berbasis singkong memiliki NFE sedikit lebih tinggi dan nonstruktural karbohidrat (NSC) dan bervariasi NDF di antara mereka diet.

Table 2. Chemical composition of the experimental diets and elephant grass.

Chemical composition on Dry matter basis, %	Dietary treatment (% urea) ^{1/}				Elephant grass
	T1(0)	T2(1)	T3(2)	T4(3)	
DM ^{2/}	90.01	89.90	89.38	89.76	91.61
Ash	8.72	8.79	8.66	8.58	10.62
OM	91.28	91.21	91.34	91.42	89.38
CP	14.10	14.04	14.07	11.01	10.64
EE	5.83	5.32	5.23	5.31	3.89
NSC ^{3/}	48.98	45.65	46.24	49.82	9.87
NEF	21.52	26.20	25.17	22.28	64.98
ADF	11.49	11.58	11.76	11.56	37.75
ADL	2.15	2.25	2.38	2.63	3.43
Hemicellulose ^{4/}	10.03	14.62	13.41	10.72	27.23
Cellulose ^{5/}	9.34	9.33	9.38	8.93	34.32

^{1/}T1 = Level of urea 0%, T2 = Level of urea 1%, T3 = Level of urea 2%, T4 = Level of urea 3%,

^{2/}DM: dry matter; OM: organic matter; CP: crude protein; EE: ether extract; NSC: nonstructural carbohydrate; NDF: neutral detergent fiber; ADF: acid detergent fiber and ADL: acid detergent lignin.

^{3/} Estimated: NSC = 100-(CP+NDF+EE+Ash).

^{4/} Estimated: Hemicellulose = NDF-ADF, 5/ Estimated: Hemicellulose = ADF-ADL.

NSC secara dramatis meningkat sebagai tingkat chip singkong meningkat dalam diet. Perbedaan antara konsentrat diet campuran di NSC, NDF dan komponen serat dapat berhubungan dengan perbedaan dalam bahan yang digunakan dalam formulasi diet (Tabel 1). komposisi kimia dari rumput gajah segar (FEG) disajikan pada Tabel 2. Elephant rumput mengandung 10,64% CP (1,7% N). nilai-nilai yang sama untuk FEG telah dilaporkan sebelumnya oleh Kabi et al. (2005); Chanjula et al. (2007). Tingkat yang relatif tinggi CP dan rendahnya tingkat ADL di FEG menyarankan kesesuaian untuk kambing, dalam hal konsumsi pakan dan daya cerna, yang memiliki kapasitas rumen terbatas untuk menggunakan feed sangat mengalami lignifikasi. Namun demikian, nilai gizi FEG mungkin tergantung pada kultivar, umur tanaman, kerapatan tanaman, bagian tanaman, kesuburan tanah, frekuensi panen, musim dan iklim.

3.2. Effect on nutrient intake and apparent digestibility

Efek nitrogen tambahan dari urea pada asupan gizi dari kambing periode pertumbuhan disajikan pada Tabel 3. asupan gizi dalam hal OMI, CPI, NDFI dan ADFI terlihat secara statistik tidak terpengaruh oleh perlakuan diet ketika membandingkan diet eksperimental (1-3% urea) dengan diet kontrol. Demikian juga, dicernakan jelas DM, OM, CP, NDF dan ADF serupa ($p > 0,05$) untuk semua diet, sementara asupan gizi dicerna CP (g / d) dipengaruhi oleh meningkatnya kadar urea (Tabel 3) dibandingkan dengan kontrol diet.

Table 3. Effect of supplemental nitrogen from urea in concentrate on apparent digestibility and digestible nutrient intake in growing goats fed on elephant grass as roughage

Item	Dietary treatment (% urea) ^{1/}				SEM
	T1(0)	T2(1)	T3(2)	T4(3)	
Total OM intake, g/d	667.06	629.26	631.09	626.57	17.88
Total CP intake, g/d	93.41	86.58	88.73	85.93	2.50
Total NDF intake, g/d	302.52	306.39	300.39	293.22	8.01
Total ADF intake, g/d	169.65	161.04	161.56	163.38	4.93
Apparent digestibility, %					
DM	74.98	74.07	74.64	74.07	0.65
OM	78.00	77.23	77.64	77.28	0.47
CP	71.69	72.32	73.25	72.74	1.05
NDF	62.08	62.52	61.96	60.54	1.35
ADF	56.78	53.59	54.29	54.37	1.87
Digestible nutrient intake, g/d					
OM	521.64	486.13	490.06	485.29	11.38
CP	67.52 ^a	62.71 ^b	65.40 ^{ab}	62.94 ^b	1.09*
NDF	189.30	191.95	187.40	177.97	6.60
ADF	97.40	86.46	88.94	89.06	4.65
Estimated energy intake ^a					
ME Mcal/d	1.98	1.84	1.86	1.84	0.04
ME Mcal/kg DM	2.68	2.65	2.66	2.65	0.01

^{1/}T1 = Level of urea 0%, T2 = Level of urea 1%, T3 = Level of urea 2%, T4 = Level of urea 3%,

^{a-c} Means within the same row not sharing a common superscript are significantly different ($p < 0.05$)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$, SEM = Standard error of the mean (n = 4)

¹ 1 kg DOM = 3.8 Mcal ME/kg (Kearl, 1982).

Asupan CP sedikit dicerna lebih rendah dengan meningkatkan urea mungkin akibat dari asupan CP rendah konsentrat yang mengandung protein yang benar (bungkil kedelai, SBM) sedikit lebih rendah dalam diet (Tabel 1). Saxena et al. (1971) menunjukkan bahwa suplementasi protein yang benar adalah lebih efektif daripada NPN. Demikian pula, McAllan (1991); Huntington dan

Archibeque (1999) melaporkan bahwa pencernaan protein pada hewan dilengkapi dengan protein yang benar adalah lebih besar daripada yang dilengkapi dengan urea atau NPN. Namun, makan control makan-kambing cenderung lebih besar di cerna ADF dibandingkan dengan peningkatan kadar urea dalam diet. laporan sebelumnya (Hoover, 1986) telah menyarankan bahwa menyediakan sumber yang lebih degradable NSC dapat mengakibatkan penurunan substansial dalam rumen pH dan serat cerna karena berkurangnya aktivitas selulolitik bakteri rumen (Chesson et al., 1982). Selain itu, ada kemungkinan bahwa cerna rendah bisa dikaitkan dengan fraksi berserat tinggi (ADL) (Hart dan Wanapat, 1992). Lignin mengganggu pencernaan komponen dinding sel pada kambing (Narjisse et al., 1995). Tiga diet dengan peningkatan urea sedikit lebih mengalami lignifikasi dari kontrol diet (Tabel 2). Mertens (1977) menyimpulkan bahwa perubahan komposisi dinding sel yang melibatkan lignin dan mungkin silika terbatas luasnya potensi pencernaan sedangkan laju pencernaan dibatasi oleh entitas kimia selain oleh kristal atau sifat fisik serat. Namun demikian, ME (Mcal / d) dan ME (Mcal / kgDM) dari metabolisme energi tuan rumah tidak terpengaruh ($p > 0,05$) dengan meningkatkan kadar urea.

3.3. Volatile fatty acid profiles

Efek nitrogen tambahan dari urea pada pH dan produksi total konsentrat VFA, proporsi asam asetat, konsentrasi asam propionat dan butirrat dan asetat untuk rasio propionat ditunjukkan pada Tabel 4. sarana Keseluruhan pH dan jumlah VFAs, asetat, propionat dan butirrat konsentrasi dalam rumen tidak dipengaruhi oleh diet perawatan. Dalam penelitian ini, nilai-nilai pH berada dalam kisaran normal (6,0-7,0) (Hoover, 1986) dan juga konsentrasi VFA total dalam semua diet berkisar 70-130 mM, mirip dengan yang dilaporkan oleh Perancis dan Siddons (1993). Dengan demikian, meskipun asetat untuk propionat rasio cenderung sedikit lebih rendah dengan meningkatkan kadar urea, diketahui bahwa tinggi serat pencernaan meninggikan asetat dengan mengorbankan kambing produksi propionat (Van Soest, 1994).

3.4. Rumen micro-organisms

Tabel 5 menyajikan rumen populasi mikroorganisme. Total jumlah yang layak bakteri, proteolitik, selulolitik dan bakteri amilolitik tidak berubah ($p > 0,05$) dengan peningkatan kadar urea dibandingkan dengan diet kontrol. Tapi populasi secara keseluruhan cenderung sedikit lebih besar dari 0 sampai 4 jam pasca makan kambing makan di tingkat urea tertinggi (3% urea) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dalam penelitian ini, berarti secara keseluruhan jumlah total yang layak bakteri, proteolitik, selulolitik dan amilolitik populasi bakteri di semua perawatan mulai 3,4-5,0 x10¹⁰, 4.6-6.3x10⁷, 4.4-5.2x10⁹ dan 3.5-5.2x10⁸ CFU / ml, masing-masing, yang mirip dengan apa yang dilaporkan oleh Hungate (1966).

3.5. Nitrogen utilization

Keseimbangan tubuh N seluruh disajikan pada Tabel 6. asupan total N dalam penelitian ini dalam hal N-

serat dan total asupan N serupa ($p > 0,05$) antara kontrol diet dan urea dimasukkan dalam diet meskipun ada kecenderungan untuk asupan N-berkonsentrasi lebih rendah untuk meningkatkan tingkat urea dari diet kontrol. Kecenderungan ini mungkin terkait dengan rendah DMI dan CP pencernaan kambing makan diet yang mengandung urea. Demikian juga, jumlah ekskresi feses N tidak berbeda secara signifikan, sedangkan penurunan N urin, jumlah ekskresi N dan penyerapan N yang jelas setelah urea inklusi melebihi 3%. Pola tinja dan

Table 4. Effect of supplemental nitrogen from urea in concentrate on volatile fatty acid profiles in growing goats fed on elephant grass as roughage

Item	Dietary treatment (% urea) ^{1/}				SEM
	T1(0)	T2(1)	T3(2)	T4(3)	
Ruminal pH	6.77	6.72	6.67	6.72	0.04
Total VFA (mmol/l)					
0 h-post feeding	70.45	59.54	71.92	68.85	4.87
4	96.83	102.20	101.21	102.88	2.56
Mean	83.64	80.87	86.57	85.87	3.03
Molar proportion of VFA mol/ 100 mol					
Acetate (A), C ₂					
0 h-post feeding	68.98	68.54	71.39	69.49	1.42
4	68.75	65.97	66.63	67.06	1.25
Mean	68.87	67.26	69.01	68.27	1.05
Propionate (P), C ₃					
0 h-post feeding	20.12	20.01	17.45	19.71	1.38
4	19.76	22.52	22.41	22.64	0.81
Mean	19.94	21.27	19.93	21.17	0.84
Butyrate, C ₄					
0 h-post feeding	10.88	11.43	11.14	10.78	0.37
4	11.48	11.49	10.95	10.29	0.49
Mean	11.18	11.46	11.04	10.54	0.36
A: P ratio					
0 h-post feeding	3.43	3.43	4.09	3.53	0.43
4	3.48	2.93	2.97	2.96	0.32
Mean	3.45	3.16	3.46	3.22	0.29

^{1/}T1 = Level of urea 0%, T2 = Level of urea 1%, T3 = Level of urea 2%, T4 = Level of urea 3%,

^{a-c} Means within the same row not sharing a common superscript are significantly different ($p < 0.05$)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$, SEM = Standard error of the mean ($n = 4$)

Table 5. Effect of supplemental nitrogen from urea in concentrate on population of rumen bacteria in growing goats fed on elephant grass as roughage

Item	Dietary treatment (% urea) ^{1/}				SEM
	T1(0)	T2(1)	T3(2)	T4(3)	
Total viable bacteria (x1010 CFU/ml)					
0 h-post feeding	5.2	3.5	4.0	4.0	1.43
4	2.8	3.2	3.1	5.9	1.86
Mean	4.0	3.4	3.6	5.0	1.15
Proteolytic bacteria (x107 CFU/ ml)					
0 h-post feeding	5.0	4.5	5.6	6.0	2.30
4	4.8	6.6	3.5	6.5	3.00
Mean	4.9	5.6	4.6	6.3	2.30
Amylolytic bacteria(x108 CFU/ ml)					
0 h-post feeding	5.3	5.6	4.4	4.4	2.30
4	2.8	3.2	2.6	5.9	1.90
Mean	4.1	4.4	3.5	5.2	1.70
Cellulolytic bacteria (x109 CFU/ ml)					
0 h-post feeding	4.2	4.9	4.2	6.8	0.96
4	4.6	5.4	4.9	3.6	1.38
Mean	4.4	5.2	4.6	5.2	0.68

^{1/}T1 = Level of urea 0%, T2 = Level of urea 1%, T3 = Level of urea 2%, T4 = Level of urea 3%,

^{a-c} Means within the same row not sharing a common superscript are significantly different ($p < 0.05$)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$, SEM = Standard error of the mean ($n = 4$)

Ekskresi urin merupakan indikasi dari asupan N sangat rendah untuk kambing makan diet yang mengandung 3% urea dan asupan yang sangat tinggi untuk perawatan lainnya. Ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa kelebihan rumen NH₃-N diserap dan diekskresikan dalam urin dalam bentuk urea (Nolan, 1993).

Jumlah N retensi mirip ($p > 0,05$). Sekarang mapan bahwa retensi nitrogen tergantung pada asupan nitrogen, jumlah karbohidrat difermentasi dari diet (Sarwar et al., 2003). Dalam hal ini, Namun keseimbangan N positif diamati di indi penelitian ini Cates pengaruh positif dari peningkatan proporsi urea dengan makan berdasarkan FEG kambing. Perbedaan dalam kuantitas dan rute dari N ekskresi dengan pengaruh sebagai akibat dari retensi N bisa mencerminkan perbedaan pakan pengobatan dalam metabolisme N, di mana N retensi dianggap sebagai indeks yang paling umum dari status gizi protein ruminansia (Owens dan Zinn, 1988).

4. Kesimpulan

Substitusi isonitronenik urea untuk protein yang benar (SBM) tidak mempengaruhi asupan gizi dan pencernaan. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa tingkat yang lebih tinggi dari urea (3%) dapat digunakan dengan tingkat tinggi CC dalam konsentrat tanpa mengubah asupan gizi, koefisien pencernaan nutrisi, profil asam lemak volatil rumen, populasi rumen mikroorganisme, jumlah serapan N dan retensi bila dibandingkan dengan kontrol diet, kecuali untuk T4 yang cenderung sedikit lebih rendah dari penyerapan N dibandingkan dengan kontrol diet, tapi output yang lebih tinggi N ditahan (% dari asupan N) dari kambing kontrol-makan. Berdasarkan data tersebut, dapat diasumsikan bahwa ini adalah pendekatan potensi untuk mengeksplorasi penggunaan sumber daya lokal pakan seperti singkong dan urea untuk kambing. Namun, itu akan diinginkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan urea dalam ransum praktis untuk sistem makan ruminansia kecil serta menggunakan pendekatan ini untuk penelitian on-farm untuk mengeksplorasi temuan yang lebih relevan pada kinerja hewan dan palatability.

Table 6. Effect of supplemental nitrogen from urea in concentrate on nitrogen utilization in growing goats fed on elephant grass as roughage

Item	Dietary treatment (% urea) ^{1/}				SEM
	T1(0)	T2(1)	T3(2)	T4(3)	
N balance, g/d					
N-concentrate	9.14	8.60	8.67	8.24	0.54
N-roughage	5.81	5.42	5.64	5.51	0.28
Total N intake	14.94	13.85	14.19	13.75	0.40
N excretion, g/d					
Fecal N	4.14	3.82	3.73	3.76	0.22
Urinary N	3.80 ^a	3.00 ^{ab}	3.27 ^{ab}	2.79 ^b	0.22 [*]
Total N excretion	7.94 ^a	6.82 ^b	7.01 ^{ab}	6.46 ^b	0.28 [*]
Absorbed N	10.80 ^a	10.03 ^b	10.46 ^{ab}	10.07 ^b	0.17 [*]
Retained N	7.80	7.03	7.18	7.28	0.32
N output (% of N intake)					
Absorbed	71.69	72.31	73.24	1.05	1.05
Retained	46.65 ^b	50.65 ^{ab}	50.45 ^{ab}	1.42 [*]	1.42 [*]

^{1/}T1 = Level of urea 0%, T2 = Level of urea 1%, T3 = Level of urea 2%, T4 = Level of urea 3%,

^{a-c} Means within the same row not sharing a common superscript are significantly different ($p < 0.05$)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$, SEM = Standard error of the mean ($n = 4$)

Ucapan Terima Kasih

Para penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang paling tulus dan penghargaan kepada Pusat Nasional untuk Rekayasa Genetika dan Bioteknologi (BIOTEC) dan Departemen Ilmu Hewan, Fakultas Sumber Daya Alam, untuk dukungan keuangan mereka untuk penelitian ini dan memungkinkan untuk menggunakan fasilitas penelitian mereka, masing-masing.

Daftar Pustaka

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia. Benner, M.J., Tushman, M.L., 2003. Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review* 28 (2), 238–256.
- Bird, S.H., Rowe, J.B., Choct, M., Stachiw, S., Tler, P. and Thompson, R.D. 1999. In vitro fermentation of grain and enzymatic digestion of cereal starch. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. 12: 53-61.
- Cameron, M.R., Klusmeyer, T.H., Lynch, G.L., Clark, J.H. and Nelson, D.R. 1991. Effects of urea and starch on rumen fermentation, nutrient passage to the duodenum and performance of cows. *Journal of Dairy Science*. 74: 1321-1336.
- Castillo, A.R., Kebreab, E., Beever, D.E., Barbi, J.H., Sutton, J.D., Kirby, H.C. and France, J. 2001. The effect of protein supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. *Journal of Animal Science*. 79: 247-253.
- Chanjula, P., Ngampongsai, W. and Wanapat, M. 2007. Effects of replacing ground corn with cassava chip in concentrate on feed intake, nutrient utilization, rumen fermentation characteristics and microbial populations in goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 20: 1557-1566.
- Chesson, A., Stewart, C.S. and Wallace, R.J. 1982. Influence of plant phenolic acids on growth and cellulolytic activity of rumen bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*. 44: 597-606.
- France, J. and Siddons, R.C. 1993. Volatile fatty acid production. In: *Quantitative Aspects Ruminant Digestion and Metabolism*. (Eds. J.M. Forbes and J. France). CAB International, Willingford, United Kingdom. pp. 107-122.
- Galyean, M. 1989. *Laboratory Procedure in Animal Nutrition Research*. Department of Animal and Life Science. New Mexico State University, New Mexico.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J. 1970. *Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications)*. Agriculture Handbook. No. 370, USDAARS, Washington, DC, 20p.
- Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*. Academic Press, New York and London.
- Hungate, R.E. 1969. A roll tube method for cultivation of strict anaerobes. In: *Methods in Microbiology*, (Eds. J.R. Norris and D.W. Ribbons), Vol. 3B, Academic
- P. Chanjula & W. Ngampongsai / *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (5), 571-578, 2008578
- Press, New York and London. pp. 117-132. Huntington, G.B. and Archibeque, S.L. 1999. Practical aspects of urea and ammonia metabolism in ruminants. *Proc. of the American Soc. of Anim. Sci.* pp. 1-11.
- Kabi, F., Bareeba, F.B., Havrevoll, Ø. and Mpoftu, I.D.T. 2005. Evaluation of protein degradation characteristics and metabolisable protein of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) and locally available protein supplements. *Livestock Production Science*. 95: 143153.
- Kearl, L.C. 1982. *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries*. Logan: International Feedstuffs Institute. Utah State University, Utah.
- McAllan, A.B. 1991. Optimizing the use of poor quality forage feed resources for ruminant production: supplementation with bypass nutrients. In: *Isotope and Related Techniques in Animal Production and Health*. Proc. of Symposium, 15-19 April, Jointly Organized by IAEA and FAO, Vienna.
- McCarthy, R.D., Jr., Klusmeyer, T.H., Vicini, J.L., Clark, J.H. and Nelson, D.R. 1989. Effects of source of protein and carbohydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. *Journal of Dairy Science*. 72: 2002-2016.

- McCullum, F.T.I. and Horn, G.W. 1990. Protein supplementation of grazing livestock: A review. *The Professional Animal Scientist*. 6: 1-11.
- Narjisse, H., Elhonsali, M.A. and Olsen, J.D. 1995. Effects of oak (*Quercus ilex*) tannins on digestion and nitrogen balance in sheep goats. *Small Ruminant Research* 18: 201-212.
- Nolan, J.V. 1993. Nitrogen kinetics. In: *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. (Eds. R.C. Gutteridge and H.M. Shelton). CAB International, Willingford, United Kingdom. pp. 123-143.
- NRC. 1989. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 6th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Petersen, M.K. 1987. Nitrogen supplementation of grazing livestock. In: *Proc. Grazing Livest. Nutr. Conf.* pp. 115. July 23-24, 1987, Jakson, WY.
- Rode, L.M. and Satter, L.D. 1988. Effect of amount and length of alfalfa hay in diet containing barley or corn on site of digestion and rumen microbial protein synthesis in dairy cows. *Canadian Journal of Animal Science*. 68: 445-454.
- Russell, J.B., O'Connor, J.D., Fox, D.G., Van Soest, P.J. and Sniffen, C.J. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *Journal of Animal Science*. 70: 3551-3561.
- Sarwar, M., Ajmal Khan, M. and Mahr-un-Nisa. 2003. Nitrogen retention and chemical composition of urea treated wheat straw ensiled with organic acids or fermentable carbohydrate. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 16: 1583-1592. SAS. 1990. *SAS/STAT User's Guide (Release 6.03)*. SAS Inst., Inc. Cary, NC.
- Saxena, S.K., Otterby, D.E., Donker, J.D. and Good, A.L. 1971. Effects of feeding alkali-treated oat straw supplemented with soybean meal or non protein nitrogen on growth of lambs and on certain blood and rumen liquor parameters. *Journal of Animal Science*. 33: 485-490.
- Schneider, B.H. and Flatt, W.P. 1975. *The Evaluation of Feed through Digestibility Experiment*. Athens: The University of Georgia Press. Georgia.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. *Principles and Procedures of Statistics: A biometerial approach*. (2nd ed.). McGraw-Hill, New York.
- Owens, F.N. and Zinn, R. 1988. Protein metabolism of ruminant animals. In: *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition* (Ed. D.C. Church). Waveland Press Inc., Prospect Heights, Illinois.