

Bungkil Kedelai Terproteksi Tanin Cairan Batang Pisang dalam Pakan Domba Sedang Tumbuh

DWI YULISTIANI, I-W. MATHIUS dan W. PUASTUTI

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002

(Diterima Dewan Redaksi 4 Februari 2011)

ABSTRACT

YULISTIANI, D., I-W. MATHIUS and W. PUASTUTI. 2011. Substitution of commercial concentrate with soy bean meal protected by tannin from banana stem juice for lambs. *JITV* 16(1): 33-40.

Study was conducted to evaluate the optimal utilization of protected soy bean meal with secondary compound from banana stem juice in ration for sheep and its effect on sheep performance. Soy bean meal was mixed with banana stem juice at ratio 1:1 (w/v) then dried in the oven at temperature 90°C. This protected soy bean meal was used to substitute commercial concentrate in sheep ration. The experiment used 24 head male lamb Sumatera composite breed. The lambs were grouped into six group based on its body weight and was assigned to one of 4 diets treatment. The sheep was fed on grass basal diet and supplemented with commercial concentrate. Data recorded were feed consumption, nutrient digestibility, average daily gain, feed efficiency and nitrogen utilization. Study was conducted in randomized complete block design and data obtained were analyzed using general linier model from SAS program. Results show that dry matter intake (DMI) significantly ($P < 0.05$) increased with concentrate substitution by protected soy bean meal, however, there was no significant different ($P > 0.05$) between R10, R20 and R30. The increasing in DMI is followed by the increasing crude protein (CP) from 8.75 (R0) to 10.64; 11.68 and 12.32 g/BB^{0.75} respectively for R10; R20 and R30. Commercial concentrate substitution by protected soy bean meal significantly increased DM and CP digestibility at all levels. However, this substitution did not significantly affected organic matter (OM), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) digestibility. Nitrogen excretion in urine was only increased at this level 30% substitution but nitrogen retention increased at substitution levels 20 and 30%. From this study can be concluded that commercial concentrate substitution with protected soy bean meal in the diet only increased CP consumption and CP digestibility but not average daily gain of lamb.

Key Words: Soy Bean Meal, Tannin, Protein, Banana Stem Juice

ABSTRAK

YULISTIANI, D., I-W. MATHIUS dan W. PUASTUTI. 2011. Bungkil kedelai terproteksi tanin cairan batang pisang dalam pakan domba sedang tumbuh. *JITV* 16(1): 33-40.

Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi pemakaian yang optimal bungkil kedelai yang diproteksi dengan senyawa sekunder dari batang pisang dalam pakan dan pengaruhnya terhadap kinerja domba. Pembuatan bungkil kedelai terproteksi dilakukan dengan mencampur bungkil kedelai dengan cairan batang pisang dengan rasio 1:1 (b/v), yang kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 90°C sampai kering. Bungkil kedelai tersebut dipakai sebagai substitusi konsentrat komersial dalam pakan domba dengan level substitusi 0% (R0); 10% (R10); 20% (R20); dan 30% (R30). Penelitian dilakukan dengan menggunakan 24 ekor domba Komposit Sumatera jantan yang sedang tumbuh yang dikelompokkan menjadi 6 kelompok berdasarkan bobot hidup dan diacak untuk mendapatkan salah satu perlakuan. Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan, pencernaan nutrisi pakan, penambahan bobot hidup harian (PBHH), efisiensi pakan dan penggunaan nitrogen. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dan data yang diperoleh dianalisa menggunakan model linier umum dari program SAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering (BK) nyata meningkat dengan substitusi konsentrat dengan bungkil kedelai terproteksi namun tidak ada perbedaan diantara R10, R20 dan R30. Peningkatan konsumsi BK diikuti pula dengan peningkatan ($P < 0,05$) konsumsi protein kasar (PK) dari 8,75 g/BB^{0.75} (R0) menjadi 10,64; 11,68 dan 12,32 g/BB^{0.75} masing-masing untuk R10; R20 dan R30. Substitusi konsentrat komersial dengan bungkil kedelai meningkatkan pencernaan BK dan PK pada semua level, akan tetapi substitusi ini tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada pencernaan bahan organik (BO), serat deterjen netral (SDN) dan serat deterjen asam (SDA) hingga level 20%. Ekskresi nitrogen dalam urin hanya meningkat pada substitusi 30%, namun demikian retensi N meningkat pada level substitusi 20 dan 30%. Substitusi konsentrat dengan bungkil kedelai meningkatkan pencernaan dan retensi N pada level 20 dan 30%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa substitusi konsentrat komersial dengan bungkil kedelai terproteksi meningkatkan konsumsi PK dan pencernaan PK tetapi tidak meningkatkan penambahan bobot hidup harian domba.

Kata Kunci: Bungkil Kedelai, Tanin, Proteksi, Protein, Batang pisang

PENDAHULUAN

Pemberian pakan ekstra dengan kadar protein yang tinggi pada umumnya diberikan pada ternak dengan tingkat produksi yang tinggi terutama pada status fisiologis pertumbuhan, bunting tua dan laktasi untuk mencapai tingkat produksi yang tinggi. Tetapi kandungan protein yang tinggi ini harus dilindungi dari perombakan di dalam rumen agar dapat dicerna secara enzimatik di dalam usus dan dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk berproduksi. Mengurangi tingkat perombakan protein di dalam rumen dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan pemanasan, pemberian formaldehida, *coating* dengan putih telur, dan dengan perlakuan tanin (KAUFMANN, 1979). Penggunaan tanin sebagai pelindung protein relatif lebih baik dan memberikan respon yang positif dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan yang lain (BARRY dan BLANEY, 1987).

Tanin merupakan senyawa sekunder yang dikategorikan sebagai komponen fenolik dan terdapat pada semua kelas di dalam jaringan vaskuler tanaman (HAGERMAN dan BUTLER, 1980; BARRY dan BLANEY, 1987). Ada 2 jenis tanin yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terkondensasi lebih banyak dimanfaatkan dalam pakan karena pengaruh anti nutrisinya dan potensi kemampuannya dalam meningkatkan suplai protein pasca-rumen (REED, 1995). Potensi dari tanin terkondensasi dalam meningkatkan protein lolos degradasi rumen disebabkan oleh kemampuannya dalam mengikat protein pada kondisi pH netral, tetapi pada kondisi pH asam seperti di abomasum protein tersebut akan terlepas sehingga dapat tercerna di abomasum dan juga di usus kecil (PEREZ-MALDONADO dan NORTON, 1996; KARIUKI dan NORTON, 2008). Namun demikian pengaruh positif dari tannin tergantung pada konsentrasinya di dalam pakan, asalnya dan komposisi kimianya (MUELLER-HARVEY, 2006).

Tanaman pisang dilaporkan juga mengandung tannin terutama pada cairan batangnya (WINA, 2001). Pada pengamatan terdahulu secara *in vitro*, *in sacco* bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang menunjukkan bahwa tingkat degradasi proteinnya dapat dikurangi (YULISTIANI *et al.*, 2002; 2010). Penurunan degradasi protein bungkil kedelai di dalam rumen diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan protein yang akan diserap dalam usus halus dan sebagai konsekuensinya dapat meningkatkan produktivitas ternak. MATHIUS *et al.* (2002) melaporkan substitusi protein pakan dengan bungkil kedelai terproteksi cairan batang pisang dapat meningkatkan kinerja induk domba selama kebuntingan dan laktasi. Demikian juga suplementasi bungkil kedelai bersamaan dengan cacahan bongkol pisang dapat meningkatkan

konsumsi nutrien dan pertumbuhan domba. Namun PUASTUTI *et al.* (2006) melaporkan substitusi protein pakan dengan protein bungkil kedelai terproteksi tanin cairan batang pisang pada domba sedang bertumbuh tidak mempunyai pengaruh pada tampilan domba. Dilaporkan pula bahwa pakan yang disusun secara iso nitrogen dengan substitusi protein memberikan respon yang tidak konsisten terhadap penampilan domba. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari pemakaian yang optimal bungkil kedelai yang diproteksi yang optimal dengan senyawa sekunder dari batang pisang dalam pakan domba dan pengaruhnya terhadap kinerja domba yang sedang bertumbuh.

MATERI DAN METODE

Pakan dan perlakuan pakan

Penyiapan bungkil kedelai terproteksi tanin dilakukan melalui proses pelapisan bungkil kedelai dengan cairan batang pisang sesuai dengan yang dilaporkan sebelumnya (YULISTIANI *et al.*, 2002; 2010). Cairan batang pisang diperoleh dari pohon pisang yang dipotong antara 25 cm dari ujung atas sampai 25 cm dari atas bongkol. Batang pisang tersebut dicacah kemudian diperas untuk diperoleh cairannya, yang untuk selanjutnya dicampur dengan bungkil kedelai dengan perbandingan 1:1 (b/v), kemudian campuran dipanaskan di dalam oven pada suhu 90°C. Bungkil kedelai yang sudah diberi perlakuan kemudian dipakai sebagai substitusi konsentrat komersial yang mengandung protein kasar 16% dan TDN 68%. Level substitusi adalah 0% (R0); 10% (R10); 20% (R20); dan 30% (R30).

Ternak dan manajemen

Penelitian menggunakan 24 ekor domba komposit Sumatera jantan lepas sapih dengan rata-rata bobot hidup 15,5 kg + 2,6 dibagi dalam 6 kelompok berdasarkan bobot hidup, dan untuk selanjutnya masing-masing ternak dalam kelompok mendapatkan salah satu dari pakan perlakuan. Sebelum penelitian ternak diberi obat cacing, kemudian ternak ditempatkan pada kandang individu. Semua ternak mendapatkan pakan dasar cacahan rumput Raja segar (*Penisetum purpuroides*) *ad libitum* dan disuplementasi dengan pakan konsentrat sebanyak 400 g e⁻¹ h⁻¹. Konsentrat dan rumput diberikan secara terpisah dalam waktu yang bersamaan dan diberikan pada jam 09.00 wib. Pada akhir penelitian ternak ditempatkan pada kandang metabolis selama 2 minggu dimana 1 minggu pertama untuk adaptasi, dan minggu berikutnya dilakukan pengamatan pencernaan pakan.

Tabel 1. Komposisi kimia bahan pakan yang dipakai percobaan (% bahan kering)

Bahan pakan	Komposisi kimia			
	BO	PK	SDN	SDA
Rumput gajah	88,86	7,94	69,90	47,70
Konsentrat komersial (GT03)	91,70	16,10	48,30	15,00
Bungkil kedelai	91,50	42,20	27,40	9,31
Bungkil kedelai terproteksi	91,33	44,00	29,20	13,50

BO: bahan organik; PK: protein kasar; SDN: serat deterjen netral; SDA: serat deterjen asam

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan, pencernaan pakan, neraca nitrogen dan pertumbuhan domba selama pengamatan dan efisiensi pakan. Pengamatan jumlah konsumsi dilakukan setiap hari dengan cara mengetahui selisih jumlah pakan yang diberikan dan sisa pakan. Pakan yang diberikan ditimbang, demikian pula sisa pakan ditimbang pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Pencernaan pakan diukur dengan menimbang jumlah pemberian dan sisa pakan serta jumlah produksi feses yang dihasilkan setiap harinya selama 7 hari. Untuk mengukur neraca nitrogen (N) selain diukur kandungan N pada pakan dan feses diukur juga kandungan N pada urin. Contoh bahan (rumput pemberian dan sisa, konsentrat, feses) ditimbang dan selanjutnya untuk kepentingan analisis, diambil subsampel sebanyak 10% dari jumlah koleksi setiap harinya. Subsampel selama periode pengamatan disatukan dalam kantong plastik dan secara komposit diambil 10% untuk kepentingan analisis. Contoh kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C setelah kering kemudian digiling dan disaring dengan ukuran saringan 1 mm. Produksi urin diukur setiap hari, urin ditampung dalam ember plastik yang sudah diberi 5 ml H₂SO₄ pekat. Sepuluh persen dari total produksi urin dikumpulkan dan disimpan di dalam *freezer*, sebelum dilakukan analisa kandungan N. Pada hari ke-8 setelah dilakukan koleksi feses dan urin, dilakukan pengambilan cairan rumen dengan menggunakan *rumen tube*. Cairan rumen kemudian disaring dan diberi 2 tetes asam sulfat pekat untuk menghindari terjadinya proses fermentasi mikroba, kemudian disimpan dalam *freezer* menunggu untuk dianalisa konsentrasi amoniaknya (NH₃-N). Data pertumbuhan/pertambahan bobot hidup harian (PBHH) selama 12 minggu diperoleh dengan menimbang ternak setiap minggu pada pagi hari sebelum ternak diberi pakan.

Analisis sampel

Analisis protein kasar (PK) dilakukan dengan menggunakan metode *makro-Kjeldahl*. Analisa

kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan nitrogen dilakukan menurut metode AOAC (1990), sedangkan kandungan serat deterjen netral (SDN) dan serat deterjen asam (SDA) menurut metode VAN SOEST *et al.* (1991). Pengukuran pencernaan pakan dilakukan berdasarkan koleksi total feses. Neraca N dihitung berdasarkan selisih antara N *intake* dengan N yang dikeluarkan di dalam feses dan urin. Amonia rumen dianalisa menggunakan metode *conway*.

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan model linier model umum dari SAS (1989) untuk rancangan acak kelompok, apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan maka dilakukan uji perbandingan menggunakan *Duncan's multiple range test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Meningkatnya substitusi konsentrat komersial dengan bungkil kedelai yang diproteksi dengan tanin dari cairan batang pisang dari 0% perlakuan R0 ke 10, 20 dan 30% masing-masing pada perlakuan R10, R20 dan R30 menyebabkan kandungan protein konsentrat meningkat dari 16% pada R0 menjadi 18,8; 21,6 dan 23,4% masing-masing untuk perlakuan R10, R20 dan R30.

Konsumsi bahan kering dan tampilan produksi ternak selama penelitian tercantum pada Tabel 2. Dari Tabel 2 terlihat bahwa konsumsi rumput (251,0 g e⁻¹ h⁻¹) pada perlakuan R0 nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan R10, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan R20 dan R30. Keadaan ini terjadi juga pada total konsumsi BK. Konsumsi BK per bobot hidup metabolis (BB^{0.75}) untuk perlakuan R0 nyata (P < 0,05) lebih rendah (62,9 g) dibandingkan dengan perlakuan R10 (71,4 g).

Pengaruh perlakuan terhadap produktivitas ternak tidak memberikan perbedaan yang nyata pada PBBH domba selama penelitian, dengan rata-rata PBBH 106,7 g e⁻¹ h⁻¹, namun demikian terlihat ada kecenderungan bahwa perlakuan R10 mempunyai PBBH lebih tinggi (116 g e⁻¹ h⁻¹) dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Tabel 2. Konsumsi BK, PK dan tampilan produksi domba selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	R0	R10	R20	R30
Konsumsi BK:				
Rumput (g e ⁻¹ h ⁻¹)	251,00 ^b	318,10 ^a	300,00 ^{ab}	291,00 ^{ab}
Konsentrat (g e ⁻¹ h ⁻¹)	352,00	352,00	352,00	352,00
Total (g e ⁻¹ h ⁻¹)	603,00	670,10	652,00	643,00
Konsumsi BK (g/BB ^{0,75} hari)	62,90 ^b	71,40 ^a	69,80 ^{ab}	69,70 ^{ab}
Konsumsi PK (g e ⁻¹ h ⁻¹)	81,20 ^c	93,70 ^b	103,10 ^a	110,00 ^a
Konsumsi PK (g/BB ^{0,75} h ⁻¹)	8,75 ^c	10,64 ^b	11,68 ^a	12,32 ^a
Tampilan produksi:				
PBHH (g e ⁻¹ h ⁻¹)	100,60	116,00	105,30	105,10
Efisiensi pakan (konsumsi BK/PBHH)	6,00	5,80	6,20	6,10

Superskrip yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata (P < 0,05) R0, R10, R20 dan R30 masing-masing secara berurutan untuk substitusi konsentrat dengan bungkil kedelai terproteksi pada level 0, 10, 20 dan 30%

Kecernaan nutrien ditampilkan pada Tabel 2. Pada tabel ini terlihat bahwa pencernaan BK, BO, SDN dan SDA perlakuan R30 nyata paling tinggi. Sedangkan pencernaan nutrien antara perlakuan R0, R10 dan R20 tidak berbeda nyata. Konsentrasi amonia rumen pada R30 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Neraca nitrogen

Neraca nitrogen domba yang diberi pakan perlakuan tertera pada Tabel 3, yang menunjukkan bahwa konsumsi N meningkat dengan meningkatnya kandungan protein dalam konsentrat. Konsumsi N terendah terjadi pada perlakuan R0 dan tertinggi pada perlakuan R30. Meningkatnya konsumsi N dibarengi juga dengan peningkatan ekskresi N dalam urin, dimana ekskresi N dalam urin tertinggi pada perlakuan R30 berbeda nyata (P < 0,05) dengan perlakuan R0. Namun antara perlakuan R0, R10 dan R20 tidak berbeda nyata, demikian juga antara R10, R20 dan R30 tidak berbeda nyata. Sementara itu, ekskresi N dalam feses tidak nyata dipengaruhi oleh konsumsi N, dengan rataan N dalam feses 3,85 g ekor⁻¹hari⁻¹, akan tetapi terlihat N dalam feses pada perlakuan R10 terendah. Retensi N pada perlakuan R30 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan R0 dan R10, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan R20.

Substitusi sebagian konsentrat komersial dengan bungkil kedelai terproteksi meningkatkan kandungan protein konsentrat dan menyebabkan peningkatan

konsumsi protein yang diikuti juga peningkatan konsumsi bahan kering yang nyata (P < 0,05) dibandingkan dengan kontrol pada perlakuan substitusi level 10% (R10). Peningkatan konsumsi BK tersebut berasal dari peningkatan konsumsi BK rumput (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas mikroba rumen terutama bakteri pencerna serat yang disebabkan oleh peningkatan suplemen sumber protein di dalam rumen. Peningkatan aktivitas ini menyebabkan peningkatan pencernaan dan laju alir pakan di dalam rumen yang pada gilirannya meningkatkan konsumsi pakan. Hal yang sama dilaporkan oleh MCLAY *et al.* (2003) bahwa konsumsi BK pada pakan dasar hay meningkat dengan suplementasi sumber N (baik dari urea maupun bungkil kedelai). Namun beberapa laporan membuktikan bahwa protein sejati bila diberikan pada hijauan kualitas rendah meningkatkan konsumsi dan pencernaan pakan (BEN-GHEDALIA dan YOSEF, 1989; HELDT *et al.*, 1999). Diduga peningkatan ini karena suplementasi protein sejati lebih mampu mencukupi kebutuhan spesifik dari mikroba selulolitik dalam bentuk awal asam amino (*pre-amino acid*), peptida ataupun asam lemak rantai panjang, mineral dan energi yang tersedia pada saat protein difermentasikan di dalam rumen (MCLAY *et al.*, 2003). Peningkatan aktivitas mikroba selulolitik di dalam rumen terlihat juga dengan peningkatan pencernaan serat (SDN dan SDA) pada level substitusi 30% (R30, Tabel 3). Namun Peningkatan konsumsi BK tidak linier (Tabel 2). Tidak meningkatnya konsumsi rumput dengan peningkatan kadar protein konsentrat

Tabel 3. Kecernaan (%) BK, BO, SDN dan SDA dan konsentrasi rumen amonia (NH₃-N mg/100 ml) pada domba yang diberi pakan konsentrat yang disubstitusi dengan bungkil kedelai yang diproteksi dengan tanin dari cairan batang pisang

Kecernaan (%)	Perlakuan			
	R0	R10	R20	R30
BK	62,6 ^d	66,9 ^{ab}	65,9 ^b	73,1 ^a
BO	64,6 ^b	68,5 ^b	67,9 ^b	75,0 ^a
PK	70,3 ^c	75,3 ^b	75,5 ^b	81,1 ^a
SDN	62,3 ^b	64,1 ^b	64,7 ^b	73,8 ^a
SDA	43,4 ^b	48,7 ^b	47,6 ^b	58,0 ^a
Rumen NH ₃ -N mg/100 ml	7,65 ^b	9,13 ^b	9,56 ^b	13,6 ^a

Superskrip yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

R0, R10, R20 dan R30 masing-masing secara berurutan untuk substitusi konsentrat komersial dengan bungkil kedelai terproteksi pada level 0, 10, 20 dan 30%

BK = bahan kering; BO = bahan organik; PK = protein kasar; SDN = serat deterjen netral; SDA = serat deterjen asam

Tabel 4. Ketersediaan nitrogen dan pemanfaatannya (g/ekor/hari) dan persentase ketersediaan nitrogen dan ketersediaannya (%) pada domba yang mendapatkan pakan konsentrat yang disubstitusi dengan bungkil kedelai yang diproteksi dengan tanin dari cairan batang pisang

Parameter	Perlakuan			
	R0	R10	R20	R30
Ketersediaan N dan pemanfaatannya (g/ekor/hari):				
Konsumsi N	13,00 ^c	15,00 ^b	16,50 ^a	17,60 ^a
Ekskresi N				
Urin	2,00 ^b	2,49 ^{ab}	2,83 ^{ab}	3,37 ^a
Feses	3,85	3,70	4,00	3,85
N terserap	9,15 ^c	11,30 ^b	12,40 ^b	14,30 ^a
Retensi N	7,16 ^c	8,80 ^{bc}	9,64 ^{ab}	10,94 ^a
Persentase ketesediaan N dan pemanfaatannya (%)				
Pakan	100,00	100,00	100,00	100,00
Feses	29,70 ^a	24,60 ^b	24,30 ^b	18,90 ^c
Terserap	70,30 ^c	75,30 ^b	75,70 ^b	81,10 ^a
Urin	15,40 ^b	16,60 ^{ab}	17,20 ^{ab}	19,20 ^a
Retensi N:				
% konsumsi	55,00	58,70	58,50	61,90
% tercerna	78,10	77,80	77,20	76,20

Superskrip yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

R0, R10, R20 dan R30 masing-masing secara berurutan untuk substitusi konsentrat komersial dengan bungkil kedelai terproteksi pada level 0, 10, 20 dan 30%

disebabkan karena tingginya kandungan serat khususnya SDN rumput yang dipakai pada penelitian

ini (SDN 69,9%, Tabel 1). VAN SOEST *et al.* (1991) melaporkan bahwa kandungan serat deterjen netral

(SDN) sangat berpengaruh terhadap kemampuan ternak ruminansia untuk dapat mengkonsumsi pakan. Selanjutnya dikatakan kandungan SDN yang lebih besar dari 56% akan menekan konsumsi bahan kering. Tingginya tingkat kandungan komponen serat kasar akan memperlambat laju alir nutrisi dalam saluran pencernaan (STENSIG *et al.*, 1994), yang berakibat pada makin lamanya nutrisi pakan dalam saluran pencernaan (KETELLARS dan TOLKAMP, 1992).

Disamping terjadi peningkatan pencernaan bahan kering, substitusi konsentrat komersial juga meningkatkan pencernaan semua protein kasar. Peningkatan pencernaan semua protein dan N (Tabel 3 dan 4) yang sejalan dengan peningkatan kandungan protein pakan pada penelitian ini, sesuai dengan prinsip persamaan $Y = 0.93X - 3.6$ dimana Y = pencernaan semua protein kasar (g/100 g DM) dan X = kandungan protein kasar dalam pakan (g/100 g DM) (VAN SOEST, 1994).

Tujuan proteksi protein dengan tanin terkondensasi adalah untuk menurunkan degradasi protein di dalam rumen dan meningkatkan suplai protein di dalam usus seperti yang dilaporkan oleh KARIUKI dan NORTON (2008). Dalam pengamatan yang dilaporkan oleh YULISTIANI *et al.* (2010) pencampuran bungkil kedelai dengan cairan batang pisang seperti pada prosedur penelitian ini yang dievaluasi menggunakan metode kantong nilon mendapatkan potensial degradasi protein di dalam rumen turun sebesar 22,5%. Bila mempertimbangkan penurunan degradasinya maka dalam R10, R20 dan R30 terdapat suplai protein lolos degradasi masing-masing sebesar 14,9; 17,1 dan 19,33 atau N sebesar 2,38; 2,73 dan 3,1 g e⁻¹ h⁻¹. Beberapa indikator untuk mengukur efektivitas proteksi protein di dalam rumen adalah melalui pengukuran konsentrasi amonia rumen, ekskresi N di dalam urin dan aliran non-amonia nitrogen ke dalam abomasum (REED, 1995). Beberapa penelitian mengindikasikan pengaruh dari tanin terkondensasi di dalam rumen domba adalah salah satunya penurunan proteolisis dari pada protein pakan yang pada gilirannya menurunkan konsentrasi amonia rumen (WAGHORN *et al.*, 1994; WAGHORN, 1996; MIN *et al.*, 2001; REED, 1995). Akan tetapi pengaruh tersebut tidak terlihat pada penelitian ini. Pada penelitian ini konsentrasi amonia rumen (NH₃-N) cenderung meningkat (Tabel 3). Tidak adanya pengaruh tanin terkondensasi terhadap fermentasi di dalam rumen juga dilaporkan oleh HERVAS *et al.* (2003) dan KOMOLONG *et al.* (2001) pada pakan lucerne (*Medicago sativa*) hay yang disuplementasi dengan ekstrak tannin quebraco.

Adanya tanin terkondensasi di dalam pakan juga berpengaruh terhadap pencernaan protein dan nitrogen (N) dalam keseluruhan saluran pencernaan ruminansia seperti yang dilaporkan oleh TAMIR dan GETACHEW (2009); KARIUKI dan NORTON (2008). Tanin terkondensasi menurunkan pencernaan N (KARIUKI dan

NORTON, 2008) dan menurunkan ekskresi N dalam urin. Namun pada penelitian ini ekskresi N melalui urin meningkat (Tabel 4) sejalan dengan peningkatan konsumsi protein dan level substitusi. Pada level tertinggi (R30) ekskresi N urin (3,37 g e⁻¹ h⁻¹) sangat nyata berbeda dengan R0 (2,00 g e⁻¹ h⁻¹). Tanin terkondensasi yang terdapat pada bahan pakan secara alamiah terutama hijauan, pembentukan ikatan protein tanin kompleks terjadi di bolus melalui mastikasi sebelum kandungan protein terlarut dalam hijauan terdedah pada bakteri dalam rumen (MANGAN *et al.*, 1976). Sementara itu, pada penambahan tanin melalui pelapisan atau exogen tanin seperti pada penambahan ekstrak *tannin quebraco* pada bungkil kedelai, ataupun pada *Lucerne hay* yang dilaporkan oleh KOMOLONG *et al.* (2001) menghasilkan ikatan protein tanin yang kurang kuat. Proteksi protein yang kurang kuat yang ditandai dengan masih tingginya konsentrasi amonia rumen dan ekskresi N di urin. Sebaliknya WAGHORN *et al.* (1990); KARIUKI dan NORTON (2005) melaporkan tanin terkondensasi dalam hijauan mampu memproteksi protein dan ditandai dengan menurunnya pencernaan N di dalam rumen dan meningkatnya aliran asam amino esensial ke abomasum. Pada penelitian ini bungkil kedelai dilapisi tanin dari cairan batang pisang (*exogenous tannin*), yang kemungkinan ikatan kompleks protein dan tanin kurang kuat sehingga protein dalam bungkil kedelai kurang terproteksi. Hal ini terlihat dengan meningkatnya ekskresi N urin dan meningkatnya amonia rumen pada domba yang mendapatkan pakan substitusi bungkil kedelai terproteksi (Tabel 4 dan 3). Tidak adanya pengaruh tanin pada pencernaan N juga dilaporkan oleh PUASTUTI *et al.* (2006) dimana bungkil kedelai di dalam konsentrat disubstitusi dengan bungkil kedelai terproteksi tanin cairan batang pisang pada ransum tidak berpengaruh pada konsentrasi amonia rumen dan retensi N. Sebaliknya MATHIUS *et al.* (2002) melaporkan adanya penurunan ekskresi N dalam urin dan peningkatan efisiensi penggunaan N pada domba yang diberi suplemen bungkil kedelai yang dalam pemberiannya dicampur dengan cacahan segar bonggol pisang. Salah satu sumber nitrogen di dalam urin berasal dari degradasi protein menjadi amonia yang apabila konsentrasinya berlebihan dan tidak diinkorporasikan oleh rumen mikroba untuk sintesa protein ataupun ketersediaan amonia melebihi yang diperlukan oleh mikroba rumen akan terbuang melalui urin (MCDONALD *et al.*, 2002). Jadi kemungkinan tingginya N urin pada pakan R10, R20 dan R30 sebagian berasal dari degradasi protein terproteksi dalam rumen yang tadinya diharapkan akan lolos degradasi setelah dicampur dengan tannin dari cairan batang pisang. Hal tersebut didukung pula dengan konstannya ekskresi N di dalam feses dimana tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 4). Proteksi

protein oleh tanin yang efektif dapat menurunkan degradasi protein. Kondisi yang demikian ditandai dengan menurunnya ekskresi N dalam urin dan lebih rendahnya konsentrasi rumen amonia dibandingkan dengan kontrol seperti yang dilaporkan oleh KOMOLONG *et al.* (2001) yang menggunakan ekstrak tanin *Quebraco* dalam pakan *Lucerne hay*. Data menunjukkan bahwa ekskresi N dalam feses konstan, sementara dilain pihak N urin meningkat, namun demikian retensi N tetap meningkat dan tertinggi pada substitusi 30% (R30). Berbeda dengan yang dilaporkan oleh KOMOLONG *et al.* (2001) suplementasi *Quebraco tannin* ekstrak dapat menurunkan N dalam urin dan konsentrasi amonia dalam rumen. Akan tetapi suplementasi ini menyebabkan peningkatan N dalam feses, sebagai akibatnya retensi N tidak berbeda dengan pakan yang tanpa suplementasi. Tingginya N feses disebabkan oleh tanin yang terlepas dari ikatan protein kompleks mengikat endogenous N dari saluran usus. Sementara itu, pada penelitian ini terlihat ekskresi N dalam feses tidak terpengaruh oleh adanya tannin dalam bungkil kedelai (Tabel 4), sehingga penyerapan N menjadi lebih baik dibandingkan dengan kontrol, dimana terjadi peningkatan 56,2%.

Retensi N dan juga pencernaan nutrisi berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan dimana yang tertinggi adalah substitusi bungkil kedelai terproteksi 30% (Tabel 2 dan 4) akan tetapi penambahan bobot hidup tidak berbeda nyata antar perlakuan dengan rata-rata PBHH sebesar $108 \text{ g e}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Terlihat bahwa pemberian substitusi bungkil kedelai terproteksi tanin cairan batang pisang tidak mempengaruhi PBHH. Hal yang sama dilaporkan juga oleh PUASTUTI *et al.* (2006). Sebaliknya MATHIUS *et al.* (2002) melaporkan peningkatan PBHH pada domba yang diberi suplemen bungkil kedelai yang diberikan bersama-sama dengan cacahan segar bonggol pisang. Efektivitas tanin dalam memproteksi protein selain dipengaruhi oleh konsentrasinya, juga oleh asal tanin serta afinitas tanin dalam mengikat serum albumin sapi (BSA) (KARIUKI dan NORTON, 2008; CORTES *et al.*, 2009). Oleh karena itu, perbedaan respon dari pengaruh proteksi protein dengan tanin pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya kemungkinan disebabkan oleh perbedaan dosis, asal dan aktivitas tanin.

Rataan konsumsi protein kasar untuk setiap kg bobot hidup metabolisme adalah 10,85 (Tabel 2), KEARL (1982) menyarankan bahwa kebutuhan protein kasar untuk domba lepas sapih dengan bobot hidup 15 kg untuk mendapatkan penambahan bobot hidup harian 100 g/h diperlukan konsumsi protein 95 g atau setara dengan $12,46 \text{ g/BB}^{0,75}$. Dalam penelitian ini dengan konsumsi protein 81,25 g atau $8,75 \text{ g/BB}^{0,75}$ telah didapatkan PBHH 100 g namun demikian peningkatan konsumsi protein yang lebih tinggi tidak nyata meningkatkan bobot badan domba. Perlakuan R10, R20 dan R30 dimana konsumsi proteinnya masing-masing

sebesar 10,64; 11,68 dan $12,32 \text{ g/BB}^{0,75}$ menghasilkan PBHH masing-masing sebesar 116; 105,3 dan 105,1 g (Tabel 1). Hal yang sama juga dilaporkan oleh MATHIUS *et al.* (1998) pada domba lokal. Bila dilihat dari respon pertumbuhan domba terlihat kebutuhan protein domba komposit Sumatera lebih rendah daripada yang disarankan oleh KEARL (1982). Namun demikian penambahan bobot hidup pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh MATHIUS *et al.* (1998) meskipun dengan konsumsi protein yang lebih rendah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa substitusi konsentrat komersial dengan bungkil kedelai terproteksi tanin dari cairan batang pisang dapat meningkatkan konsumsi dan pencernaan nutrisi pakan akan tetapi tidak nyata meningkatkan penambahan bobot hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemist, Official Method of Analysis. 12th Edition. AOAC, Washington, USA.
- BARRY, T.N. and B.J. BLANEY, 1987. Secondary compound of forages. *In: The Nutrition of Herbivores*. HACKER J.B. and J.H. TERNOUTH (Eds). Academic Press, Australia. pp. 91-120.
- CORTÉS, J.E., B. MORENO, M.L. PABÓN, P. AVILA, M. KREUZER, H.D. HESSE and J.E. CARULLA. 2009. Effects of purified condensed tannins extracted from *Calliandra*, *Flemingia* and *Leucaena* on ruminal and post-ruminal degradation of soybean meal as estimated *in vitro*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 151: 194-204.
- HAGERMAN, A.E. and L.G. BUTLER 1980. Condensed tannin purification and characterization of tannin-associated protein. *J. Agric. Food. Chem.* 28: 947-952.
- HERVÁS, G., P. FRUTOS, F.J. GIRÁLDEZ, Á.R. MANTECÓN and M.C.Á. DEL PINO. 2003. Effect of different doses of quebracho tannins extract on rumen fermentation in ewes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 109: 65-78.
- KARIUKI, I.W. and B.W. NORTON. 2008. The digestion of dietary protein bound by condensed tannin in the gastrointestinal tract of sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.* 142: 197-209.
- KAUFMANN, W. 1979. Protein Utilization. *In: BROSTER, W.H. and H. SWAN (Eds.). Feeding Strategy for the High Yielding Dairy Cow*. Granada Publishing Limited. EAAP Publication. No. 25. pp. 90-113.
- KEARL, L.C. 1982. Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries. *Int. Feedstuff Ints.* Utah State University, Logan, Utah, USA.

- KOMOLONG, M.K., D.G. BARBER and D.M. McNeill. 2001. Post-ruminal protein supply and N retention of weaner sheep fed on a basal diet of Lucerne hay (*Medicago sativa*) with increasing levels of quebraco tannins. *Anim. Feed Sci. Technol.* 92: 59-72.
- MATHIUS, I-W, B. HARYANTO dan I.W.R. SUSANA. 1998. Pengaruh pemberian protein dan energi terlindungi terhadap konsumsi dan pencernaan oleh domba muda. *JITV* 3: 94-100.
- MATHIUS, I-W., D. YULISTIANI dan W. PUASTUTI. 2002. Pengaruh substitusi protein kasar dalam bentuk bungkil kedelai terproteksi terhadap penampilan domba bunting dan laktasi. *JITV*. 7: 22-29.
- MATHIUS, I-W., D. YULISTIANI, W. PUASTUTI dan M. MARTAWIDJAJA, 2001. Pengaruh pemberian campuran batang pisang dan bungkil kedelai terhadap penampilan domba muda. *JITV*. 6: 196-201.
- MCDONALD, P., R.A. EDWARDS, J.F.D. GREENHALGH and C.A. MORGAN. 2002. *Animal Nutrition*. 6th edition. Harlow, Pearson Education Limited, UK.
- MCLAY, P.S., A.E. PEREKA, M.R. WEISBJERG, T. HVELPLUND and J. MADSEN. 2003. Digestion and passage kinetics in fiber in mature dairy heifers maintained on poor quality hay as affected by the source and level of nitrogen supplementation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 109: 19-33.
- MIN, B.R., G.T. ATTWOOD, W.C. MCNABB and T.N. BARRY. 2001. Effect of condensed tannins on proteolytic bacterial populations in the rumen and on nitrogen flow to the abomasum of sheep. *J. Anim. Sci.* 79 (Supl. 1): 163-167.
- PEREZ-MALDONADO, R.A. and B.W. NORTON. 1996. The effects of condensed tannins from *Desmodium intortum* and *Calliandra calothyrsus* on protein and carbohydrate digestion in sheep and goats. *Br. J. Nutr.* 76: 515-533.
- PUASTUTI, W., I-W. MATHIUS dan D. YULISTIANI. 2006. Bungkil kedelai terproteksi cairan batang pisang sebagai pakan imbuhan ternak domba: *In sacco* dan *in vivo*. *JITV* 11: 105-116.
- REED, J.D. 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. *J. Anim. Sci.* 73: 1516-1528.
- SAS. 1989. SAS/STAT User's Guide (Release 6.12) SAS Inst, Inc. Carry, NC, USA.
- TAMIR, B. and A. GETACHEW. 2009. Effects of different forms of *Acacia saligna* leaves inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in lambs fed grass hay basal diet. *Anim. Feed Sci. Technol.* 153: 39-47.
- VAN SOEST, P.J., J.B. ROBERTSON and B.A. LEWIS. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3593.
- WAGHORN, G., 1996. Condensed tannins and nutrient absorption from the small intestine. Proc. of the 1996 Canadian Society of Animal Science Annual Meeting. Lethbridge, Canada. pp. 175-194.
- WAGHORN, G.C. and I.D. SHELTON. 1997. Effect of condensed tannins in *Lotus corniculatus* on the nutritive value of pasture for sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 128: 365-372.
- WAGHORN, G.C., I.D. SHELTON, W.C. MCNABB and S.N. MCCUTCHEON. 1994. Effects of condensed tannins in *Lotus pedunculatus* on its nutritive value for sheep. 2. Nitrogenous aspects. *J. Agric. Sci. Camb.* 123: 109-119.
- WINA, E. 2001. Tanaman pisang sebagai pakan ternak ruminansia. *Wartazoa* 11: 20-27.
- YULISTIANI, D., W. PUASTUTI, I-W. MATHIUS and E. WINA. 2002. The utilization of banana stem juice as A tannin source to protect protein feed from degradation in the rumen: *In vitro* protein digestibility. Proc. the 3rd International Seminar on Tropical Animal Production. Yogyakarta, October 15-16, 2002. Part 2. Supporting Papers. Faculty of Animal Science, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia. pp. 28-32.
- YULISTIANI, D., W. PUASTUTI dan I-W. MATHIUS. 2010. Pengaruh pencampuran cairan batang pisang dan pemanasan terhadap degradasi bungkil kedelai di dalam rumen domba. *JITV* 15: 1-8.