

# Pengaruh Pencampuran Cairan Batang Pisang dan Pemanasan terhadap Degradasi Bungkil Kedelai di dalam Rumen Domba

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

Balai Penelitian Ternak, Bogor  
PO Box 221, Bogor 16002

(Diterima Redaksi 14 Januari 2010)

## ABSTRACT

YULISTIANI, D., W. PUASTUTI and I-W. MATHIUS. 2010. Effect of mixing banana stem juice and subsequent heating on rumen degradability of soy bean meal. *JITV* 15(1): 1-8.

The study was conducted to evaluate the rumen degradability of soy bean meal when it was mixed with banana stem juice and was subsequently heated. Banana stem juice was used as source of tannin to protect protein in soy bean meal from degradation in the rumen. The banana stem juice (in volume) was mixed with soy bean meal at three ratio, which were 1 : 1, 1:2 and 1 : 3 (w/v). These mixing was then heated at 60°C and 90°C. The heating was done in an oven. Sample from each treatment was then filled into polyester bag with porosity of 45 µm and the size of 5 x 9 cm. The bags were incubated in the rumen of fistulated sheep for 0, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours. The experiment was carried out in factorial 3 x 2, with three levels of banana stem juice and 2 levels of heating and was arranged in completely randomized design. Untreated soy bean meal was also incubated used as control. Degradation data of dry matter and crude protein at each incubation time was fitted into exponential equation,  $P = a + b(1 - e^{ct})$ . Results shows that there was a significant interaction factor of stem juice ratio and heating on water soluble substrate (constant *A*) where heating at 90°C with ratio 1 : 2 (w/v) resulted in the highest *a*. The insoluble but fermentable substrate (*B*) was decreased by the increasing concentration of banana stem juice, while the rate of protein degradation of *b* fraction was lower compared to control. In conclusion, banana stem juice can reduce the rate of degradation of soy bean meal in the rumen.

**Key words:** Degradation, Crude Protein, Soy Bean Meal, Banana Stem Juice

## ABSTRAK

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): 1-8.

Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi degradasi di dalam rumen protein bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang. Cairan batang pisang digunakan sebagai sumber tanin untuk memproteksi protein dari degradasi mikroba di dalam rumen. Cairan batang pisang dicampur dengan bungkil kedelai sebagai sumber protein dengan 3 tingkat rasio yaitu 1 : 1, 1 : 2 dan 1 : 3 (berat/volume) sebagai faktor pertama. Campuran tersebut kemudian dipanaskan pada temperatur 60 dan 90°C (sebagai faktor kedua). Pemanasan dilakukan di dalam oven, sample yang sudah kering dari oven kemudian digiling dengan saringan 2,5 mm. Sample dari tiap-tiap perlakuan kemudian dimasukkan kantong polyester ukuran 5 x 9 cm dengan porositas 45 µm. Kantong-kantong tersebut diinkubasikan di dalam rumen domba berfistula selama 0, 2, 4, 8, 16, 24 dan 48 jam. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 2 x 3 masing-masing dengan 3 ulangan. Selain berbagai perlakuan tersebut, dilakukan juga pengukuran degradasi bungkil kedelai yang tidak diberi perlakuan yang dipakai sebagai kontrol. Data degradasi bahan kering dan protein bungkil kedelai pada tiap inkubasi dimasukkan ke dalam persamaan eksponensial  $P = a + b(1 - e^{ct})$  untuk mendapatkan degradasi karakteristik bahan kering dan protein bungkil kedelai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemanasan dan rasio sangat nyata ( $P < 0,05$ ) pada fraksi A (yang mewakili substrat terlarut dan terdegradasi secara sempurna). Pada pemanasan 90°C dengan rasio bungkil kedelai dan cairan batang pisang 1:2 (berat/volume) tingkat solubilitas sampel sangat nyata meningkat dibanding perlakuan yang lain dan dibandingkan dengan kontrol. Sementara itu, pengaruh faktor utama rasio berpengaruh pada fraksi B (substrat yang tidak terlarut tetapi dapat didegradasi di dalam rumen). Peningkatan rasio cairan batang pisang sangat nyata menurunkan tingkat degradasi dari substrat yang tidak terlarut bahan kering bungkil kedelai. Sementara itu, konstanta *c* (kecepatan degradasi substrat tidak terlarut) pada protein bungkil kedelai sangat nyata ( $P < 0,05$ ) menurun dengan perlakuan pemanasan dan pencampuran cairan batang pisang dibandingkan dengan kontrol. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa cairan batang pisang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kecepatan degradasi bungkil kedelai di dalam rumen.

**Kata kunci:** Degradasi, Protein, Bungkil Kedelai, Getah Batang Pisang

## PENDAHULUAN

Ternak ruminansia mendapatkan suplai protein yang berasal dari protein mikroba dan protein pakan yang lolos dari degradasi di dalam rumen (ARC, 1980). Suplai protein asal mikroba rumen hanya cukup memenuhi kebutuhan ternak dengan tingkat produksi yang rendah, sementara kebutuhan proteinnya akan meningkat dengan meningkatnya produksi (ARC, 1980; NRC 1989). Pemberian protein pakan yang mudah didegradasi di dalam rumen tidak dapat digunakan secara efisien oleh ternak ruminansia. Hal ini disebabkan karena protein tersebut akan didegradasi di dalam rumen menjadi produk antara seperti amonia, asam amino dan peptide. Produk-produk antara ini tidak dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen secara efisien karena pemanfaatan produk ini tidak secepat degradasi protein di dalam rumen (LENG dan NOLAN, 1984). Sebagai akibatnya produk antara ini akan dikeluarkan melalui urine dalam bentuk amonia. Dilain pihak, kebutuhan mikroba rumen akan amonia dapat dipenuhi dari sumber yang lebih murah seperti nitrogen bukan protein. Oleh karena itu akan lebih efisien apabila sumber protein dari pakan dapat langsung dimanfaatkan oleh inang dengan cara melindungi dan mengurangi degradasi protein pakan di dalam rumen. Sehingga protein pakan dapat memenuhi kebutuhan ternak, baik untuk hidup pokok maupun untuk produksi.

Beberapa perlakuan dapat melindungi protein pakan dari degradasi di dalam rumen, tetapi dapat dicerna di dalam usus. Perlakuan dengan pemanasan (HADJIPANAYIOTU, 1995) atau pencampuran dengan tanin pada rasio rendah (MCSWEENEY *et al.*, 2001; WAGHORN dan SHELTON, 1997) dilaporkan dapat menurunkan tingkat degradasi protein di dalam rumen. Tanin secara alami terdapat dalam tanaman dan merupakan senyawa sekunder yang paling banyak dibanding komponen yang lain. Tanin dalam tanaman berfungsi sebagai pelindung dari serangan serangga. Cairan batang pisang mengandung tanin dengan tingkat kandungan tanin terkondensasi sebanyak 0,01-4,96 mg/ml (WINA, 2001). PUASTUTI *et al.* (2006) melaporkan proteksi bungkil kedelai dengan mempergunakan cairan batang pisang dengan rasio 1:1 (b/v) dan dipanaskan pada temperatur 60°C mampu menurunkan laju degradasi protein di dalam rumen. Penelitian sebelumnya (YULISTIANI *et al.*, 2002) mendapatkan bahwa pada pengujian pencernaan secara *in-vitro* terhadap bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang dan dipanaskan pada suhu 60°C dapat menurunkan pencernaan protein substrat sebanyak 46%. Pada pengujian pencernaan secara *in vitro* dengan metode TILLEY dan TERRY (1963) yang diukur adalah titik akhir pencernaan sehingga tidak memberikan informasi pencernaan kinetis (PRASAD *et al.*, 1994). Dilain pihak metode *in-sacco* (kantong nilon) dapat

mengukur langsung degradasi bahan pakan di dalam rumen, selain itu metode ini dapat memberikan perbandingan yang terbaik dengan hasil *in-vivo*. Metode kantong nilon dapat juga digunakan untuk mengukur degradasi karakteristik dari pada serat dan protein (HUNTINGTON dan GIVENS, 1995). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melengkapi hasil dari penelitian sebelumnya (YULISTIANI *et al.*, 2002) dan untuk mengetahui degradasi karakteristik bahan kering dan protein bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang.

## MATERI DAN METODE

### Penyiapan sampel

Penyiapan sampel dilakukan sejalan dengan yang dilaporkan terdahulu (YULISTIANI *et al.*, 2002). 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 halus kemudian diperas untuk diperoleh cairannya, yang untuk selanjutnya siap untuk dipergunakan. Rasio perlakuan pencampuran bungkil kedelai dengan cairan batang pisang (b/v) sebagai berikut:

- T0 = Bungkil kedelai tanpa perlakuan (kontrol)
- T1 = Bungkil kedelai + cairan batang pisang (1 : 1)
- T2 = Bungkil kedelai + cairan batang pisang (1 : 2)
- T3 = Bungkil kedelai + cairan batang pisang (1 : 3)

Rasio pencampuran tersebut apabila dihitung dari rataan kandungan tanin terkondensasi dalam cairan batang pisang yang dilaporkan oleh WINA (2001) maka rasio tanin terkondensasi pada masing-masing campuran cairan batang pisang tersebut secara berurutan adalah setara dengan 2,48; 4,96 dan 7,44 mg/g bungkil kedelai. Campuran cairan batang pisang dan bungkil kedelai ini kemudian dikeringkan di dalam oven dengan dua perlakuan tingkat pemanasan yaitu 60 dan 90°C. Setelah kering, sampel kemudian digiling dengan ukuran saringan 2,5 mm untuk digunakan dalam penelitian ini.

### Ternak dan pakannya

Tiga domba jantan dewasa yang dipasang fistula dengan bobot hidup  $32,0 \pm 3,0$  kg digunakan dalam penelitian. Domba dikandangkan secara individu dan diberi makan cacahan rumput Raja (*Pennisetum purpureum*) segar dan pakan tambahan komersial (GT03)  $400 \text{ g e}^{-1} \text{ h}^{-1}$  dua kali sehari (08.00 dan 16.00) dengan porsi yang sama.

## Rumen degradasi *in situ*

Degradasi substrat dilakukan dengan metode *nylon bag*, sebanyak 5 g sample dari bungkil kedelai yang tidak dicampur (kontrol) atau yang dicampur dengan cairan batang pisang dimasukkan kedalam kantong polyester berukuran 9 x 5 cm dan dengan porositas 45 µm. Setiap sampel dipersiapkan secara duplo. Semua kantong direndam dalam air selama 5 menit untuk mengeluarkan udara yang ada dalam kantong, untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam rumen domba melalui fistula untuk diinkubasi selama 48, 24, 16, 8, 4 dan 2 jam. Setelah diinkubasi semua kantong termasuk kantong inkubasi 0 jam, secepatnya dicuci dibawah kran air yang mengalir sampai warna air dari kantong berwarna jernih, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C selama 72 jam.

## Penghitungan degradasi

Degradasi *in situ* untuk bahan kering (BK) atau protein kasar (PK) dianalisa menggunakan model non-linear (ORSKOV dan McDONALD, 1979) mengikuti persamaan

$$p = a + b(1 - e^{-ct})$$

dimana:

- $p$  = Jumlah dari nutrient yang didegradasi (%) dalam waktu  $t$
- $a$  = Intercep kurva degradasi pada waktu 0 jam dan merepresentasikan degradasi dari fraksi terlarut (%)
- $b$  = Fraksi yang tidak terlarut di dalam rumen tetapi dapat didegradasi secara perlahan (%)
- $c$  = Kecepatan constant dari degradasi fraksi  $b$  (%/jam)
- $t$  = Waktu inkubasi (jam)

Penghitungan dari persamaan tersebut menggunakan program NEWAY (CHEN, 1996).

## Analisis statistik

Studi laju degradasi karakteristik dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3 x 2, dengan 3 tingkat rasio cairan batang pisang dan 2 tingkat pemanasan. Data yang diperoleh, dianalisa dengan menggunakan program SAS v 6.1 (1989). Untuk membandingkan data degradasi bungkil kedelai yang diberi perlakuan dengan kontrol maka data dibandingkan dengan menggunakan uji T.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Degradasi bahan kering

Pola degradasi BK bungkil kedelai kontrol maupun yang diberi perlakuan pada semua waktu inkubasi ditampilkan pada Grafik 1. Terlihat bahwa bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang pada rasio 1 : 1 dan dipanaskan pada 60°C mempunyai tingkat degradasi yang paling rendah. Degradasi karakteristik BK ditampilkan pada Tabel 1. Dari Tabel tersebut terlihat adanya pengaruh interaksi dari pada tingkat rasio cairan batang pisang dengan tingkat pemanasan. Kelarutan BK (fraksi A) tertinggi terjadi pada pencampuran cairan batang pisang pada rasio 1:2 yang dipanaskan pada 90°C. Namun kelarutan BK pada penelitian ini masih di dalam kisaran kelarutan BK biji-bijian tanaman leguminosa sebagai yang dilaporkan oleh AHMED dan ELHAG (2004), yakni berkisar antara 20,3 hingga 47,6%.

Degradasi protein bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang pada berbagai rasio yang diikuti dengan pemanasan ditampilkan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 terlihat bahwa pada pencampuran cairan batang pisang pada rasio 1 : 1 dan dipanaskan pada 90°C (90 T1) menghasilkan penurunan degradasi protein yang lebih rendah pada waktu inkubasi setelah 16 jam. PUASTUTI *et al.* (2006) yang melakukan proteksi bungkil kedelai dengan cairan batang pisang, mendapatkan penurunan degradasi protein terbesar pada bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang pada rasio 1 : 1 (b/v). Parameter degradasi protein bungkil kedelai kontrol dan yang diberi perlakuan ditampilkan pada Tabel 2. Tabel 2 tersebut memperlihatkan tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap kecepatan degradasi ( $c$ ) fraksi protein yang tidak terlarut. Nilai  $c$  ini hanya dipengaruhi oleh faktor rasio cairan batang pisang (Tabel 2), dimana tingkat kecepatan degradasi protein ( $c$ ) secara nyata menurun pada pencampuran bungkil kedelai dengan cairan batang pisang pada rasio 1 : 2 (T2). Tidak adanya pengaruh nyata pemanasan terhadap tingkat kecepatan degradasi protein ( $c$ ), berlawanan dengan penelitian HADJIPANYIOTU *et al.* (1995) yang melaporkan bahwa pemanasan bungkil kedelai pada suhu 139°C di dalam oven selama 2 jam dapat menurunkan tingkat kecepatan BK dan protein bungkil kedelai. Tidak terjadinya penurunan kecepatan tingkat degradasi karena pengaruh pemanasan pada penelitian ini kemungkinan karena pemanasan mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap bahan pakan yang mengandung tanin. MOETZEL dan BECCKER (2005) melaporkan bahwa pemanasan terhadap beberapa daun dari tanaman yang mengandung tanin mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap aktifitas tanin. Namun beberapa penelitian sebelumnya (TAMIR dan GETACHEW, 2009) melaporkan

**Tabel 1.** Parameter degradasi bahan kering (BK) dari bungkil kedelai (K) kontrol dan yang diberi perlakuan pencampuran dengan cairan batang pisang (CBP) dan dipanaskan

Faktor Perlakuan		Parameter degradasi			
Pemanasan	Rasio BKK dan CBP	c (fraksi/jam)	A (%)	B (%)	A+B (%)
60°C	T1	0,0263	31,3 <sup>c</sup>	64,0 <sup>ab</sup>	95,3
	T2	0,0340	31,3 <sup>c</sup>	63,2 <sup>ab</sup>	94,6
	T3	0,0443	33,3 <sup>c</sup>	63,6 <sup>ab</sup>	96,9
90°C	T1	0,0346	29,0 <sup>c</sup>	71,0 <sup>a</sup>	100,0
	T2	0,0473	43,6 <sup>a</sup>	50,8 <sup>b</sup>	94,5
	T3	0,0440	37,6 <sup>b</sup>	59,0 <sup>ab</sup>	96,7
Pengaruh interaksi antar faktor		TN	**	*	TN
Pengaruh faktor utama					
Pemanasan	60°C	0,0340	32,0 <sup>x</sup>	63,6	95,6
	90°C	0,0420	36,7 <sup>y</sup>	60,3	97,1
Uji beda nyata Pemanasan		TN	**	TN	TN
Rasio BKK dan CBP	T1	0,0305	30,1 <sup>w</sup>	67,5 <sup>v</sup>	97,6
	T2	0,0406	37,5 <sup>v</sup>	57,0 <sup>w</sup>	94,5
	T3	0,0441	35,5 <sup>v</sup>	61,3 <sup>vw</sup>	96,8
Uji beda nyata rasio BKK : CBP		TN	**	*	TN
BKK : T0 (kontrol)		0,0486	31,8	67,8	99,6

Superskript di dalam kolom yang sama dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

\* = berbeda nyata (P<0,05)

\*\* = berbeda sangat nyata (P<0,01)

A = fraksi yang larut dalam pencucian (%)

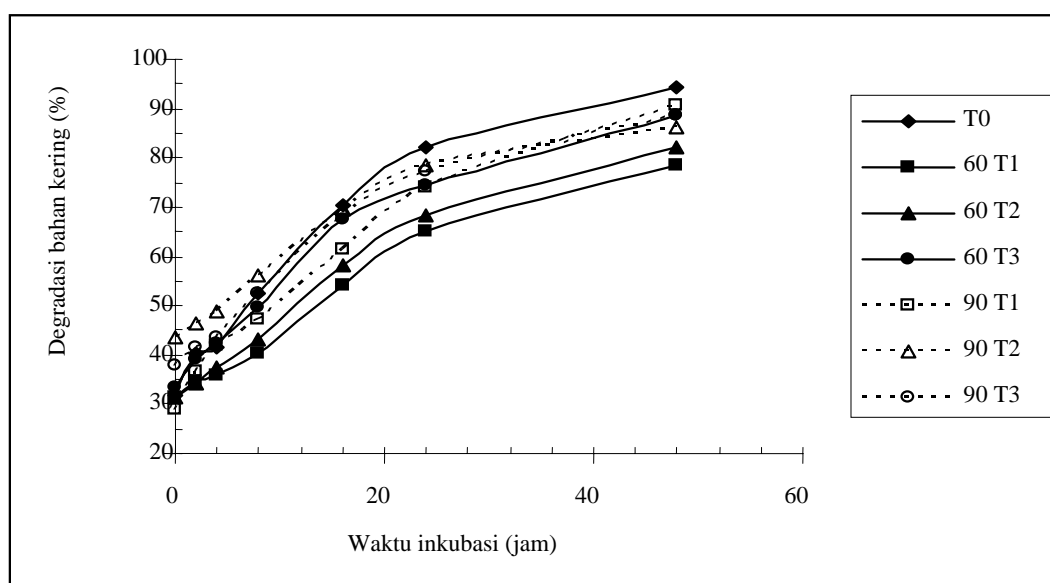
B = fraksi yang tidak terlarut tetapi dapat didegradasi (%)

c = tingkat kecepatan dari degradasi fraksi B (fraksi/jam)

A+B = potential degradasi

TN = tidak nyata

T1, T2 dan T3 = rasio pencampuran bungkil kedelai dengan cairan batang pisang (b/v) masing-masing secara berurutan pada rasio 1:1; 1:2; dan 1: 3



**Grafik 1.** Degradasi di dalam rumen bahan kering bungkil kedelai yang tidak (T0) atau yang dicampur dengan cairan batang pisang pada rasio 1 : 1 (T1), 1:2 (T2), 1: 3 (T3) dan dipanaskan pada suhu 60°C atau 90°C

bahwa pemanasan dipergunakan untuk meningkatkan pencernaan protein hijauan yang mengandung tanin karena pemanasan dapat menurunkan aktifitas tanin.

Bila dibandingkan dengan kontrol (bungkil kedelai yang tidak diberi perlakuan), bungkil kedelai yang dicampur cairan batang pisang cenderung mempunyai nilai *c* yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan terjadinya kecenderungan penurunan kecepatan degradasi pada bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang. Penurunan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terjadi pada T2 dengan pemanasan 60 ataupun 90°C. Penurunan kecepatan degradasi karena adanya pengaruh cairan batang pisang, kemungkinan karena pengaruh kandungan tanin dalam cairan batang pisang. Selain membentuk ikatan kompleks dengan protein sehingga berpengaruh negatif terhadap fermentasi di dalam rumen tanin juga mengikat dinding sel rumen mikroba dan menghambat pertumbuhannya atau menghambat aktivitas enzimnya (Mc ALLISTER *et al.*, 1994; NORTON 1994). Menurut MAKKAR (2003) penurunan kecepatan degradasi pada pakan yang mengandung tanin mempunyai keuntungan dalam membantu mensinkronkan pelepasan nutrient, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi pakan yang diakibatkan oleh peningkatan sintesa mikroba rumen.

Terdapat interaksi yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara rasio pencampuran cairan batang pisang dan pemanasan pada kelarutan (A) protein bungkil kedelai. Pencampuran cairan batang pisang pada rasio 1 : 2 dengan pemanasan 60°C sangat nyata menghasilkan kelarutan protein yang paling tinggi. Sementara itu, pada pemanasan 90°C, rasio pencampuran cairan batang pisang tidak berpengaruh pada kelarutan protein (Tabel 2). Dibandingkan dengan kontrol, kelarutan protein bungkil kedelai yang diberi perlakuan nyata lebih tinggi kecuali pada rasio pencampuran 1 : 1 dan 1 : 3 yang dipanaskan pada 60°C. Pada penelitian ini peningkatan suhu pemanasan menghasilkan peningkatan kelarutan protein juga, sedangkan SADDUL *et al.* (2004) melaporkan bahwa pemanasan daun murbei pada suhu 80°C menurunkan kelarutan protein, bahkan peningkatan suhu lebih tinggi tidak mempunyai pengaruh lagi terhadap kelarutan protein. Perbedaan pengaruh pemanasan terhadap kelarutan protein yang terjadi pada penelitian yang dilaporkan oleh SADDUL *et al.* (2004) dengan kegiatan yang diperoleh dalam penelitian ini, mungkin dikarenakan sifat protein yang berbeda dari protein murbei. Hijauan murbei mengandung air yang lebih tinggi (BK 30%) sehingga mempunyai solubilitas protein yang tinggi pula ( $> 30\%$ ) (YULISTIANI *et al.*, 2008), dan penurunan kadar air karena pemanasan

mengakibatkan penurunan solubilitas protein hijauan murbei. Demikian juga MUETZEL DAN BECKER (2006) melaporkan bahwa pengeringan di dalam oven pada suhu 60°C pada daun *Fullans regia*, *Rhus typhina*, *Teselus hippocastamus* dan *Salix alba* yang mengandung tanin dapat menurunkan solubilitas isi sel terutama protein. Terjadinya penurunan solubilitas ini karena selama pemanasan terbentuk ikatan kompleks antara tanin dan protein. PALMER *et al.* (2000) juga menemukan hal yang sama pada tanaman *Calliandra Calothyrsus*. Bungkil kedelai yang digunakan pada penelitian ini sudah mengalami proses pemanasan sebelumnya terutama pada saat diproses untuk memproduksi minyak kedelai yang menyebabkan sebagian protein sudah terproteksi. Konsekuensinya, solubilitas protein menjadi rendah (14,8%, Tabel 2). Namun karena dalam perlakuan pada penelitian ini bungkil kedelai dicampurkan dengan tanin yang masih dalam bentuk cairan, maka peningkatan kadar air dalam bungkil kedelai dapat meningkatkan solubilitas protein meskipun setelah pencampuran tersebut bungkil kedelai dikeringkan kembali.

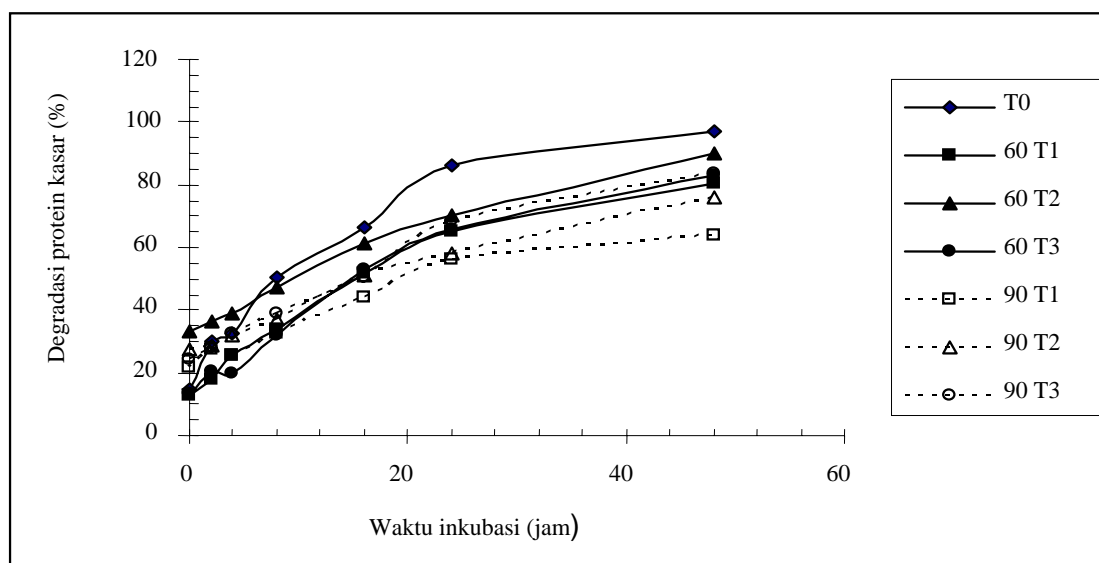
Potensial degradasi protein (A+B) bungkil kedelai hanya dipengaruhi oleh tingkat rasio cairan batang pisang (Tabel 2). Pencampuran cairan batang pisang pada rasio 1 : 1 secara nyata menurunkan potential degradasi protein bungkil kedelai sebesar 18% dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan rasio cairan batang pisang tidak menyebabkan penurunan potential degradasi protein. Hal ini dimungkinkan karena peningkatan rasio cairan batang pisang yang diharapkan meningkatkan rasio tanin, menyebabkan peningkatan kadar air pula dalam campuran sehingga yang terjadi adalah peningkatan kelarutan protein (A). MAKKAR (2003) dalam reviewnya melaporkan bahwa peningkatan rasio air pada rasio 1 : 2 (g/ml) yang digunakan untuk melarutkan daun oak yang kemudian diikuti dengan pemanasan pada 90°C meningkatkan pencernaan protein. Hal ini terjadi karena pemanasan dan peningkatan rasio air menyebabkan aktivitas tanin menjadi tidak aktif. Demikian juga pemanasan daun lamtoro menyebabkan penurunan kandungan tanin. Pada umumnya pemanasan pada hijauan yang mengandung tanin dilakukan untuk menonaktifkan tanin sehingga meningkatkan nilai nutrisinya sebagai sumber protein, seperti dilaporkan oleh TAMIRA dan GETACHEW, (2009) pada *Acacia saligna* yang mengandung tanin 3–15 g/kg yang dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3-4 hari dapat menurunkan kandungan tanin sehingga meningkatkan pencernaan protein dibandingkan dengan bila diberikan segar.

**Table 2.** Parameter degradasi protein kasar bungkil kedelai (K) yang dicampur cairan batang pisang (CBP) dan diikuti dengan pemanasan

Perlakuan		Parameter degradasi			
Pemanasan	Rasio BK K dan CBP	c (fraksi/jam)	A (%)	B (%)	A+B (%)
60°C	T1	0,0486	12,6 <sup>d</sup>	75,3	87,9
	T2	0,0249	33,0 <sup>a</sup>	66,9	100
	T3	0,0390	13,5 <sup>d</sup>	83,0	96,5
90°C	T1	0,0381	21,7 <sup>c</sup>	55,8	77,5
	T2	0,0246	27,5 <sup>b</sup>	67,0	94,5
	T3	0,0286	24,5 <sup>bc</sup>	74,5	99,1
Pengaruh interaksi		TN	**	TN	TN
<b>Pengaruh faktor utama</b>					
Pemanasan					
60°C		0,0375	19,7 <sup>y</sup>	75,1	94,8
90°C		0,0305	24,6 <sup>x</sup>	65,8	90,4
Uji beda nyata Pemanasan		TN	**	TN	TN
Rasio BK K dan CBP	T1	0,0434 <sup>v</sup>	17,1 <sup>w</sup>	65,5	82,7 <sup>w</sup>
	T2	0,0248 <sup>w</sup>	30,3 <sup>v</sup>	67,0	97,3 <sup>v</sup>
	T3	0,0338 <sup>vw</sup>	19,0 <sup>w</sup>	78,8	97,8 <sup>v</sup>
Uji beda nyata rasio pencampuran cairan batang pisang		*	**	TN	*
	T0 (kontrol)	0,0607	14,8	85,2	100

Superskrip di dalam kolom yang sama dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

- \* = Berbeda nyata
- \*\* = Berbeda sangat nyata
- A = Fraksi yang larut dalam pencucian (%)
- B = Fraksi yang tidak terlarut tetapi dapat didegradasi (%)
- c = Tingkat kecepatan dari degradasi fraksi B (fraksi/jam)
- A+B = Potential degradasi
- TN = Tidak nyata. T1, T2 dan T3 rasio pencampuran bungkil kedelai dengan cairan batang pisang (b/v) masing-masing secara berurutan pada rasio 1 : 1; 1:2; dan 1: 3



**Grafik 2.** Degradasi di dalam rumen protein kasar bahan kering bungkil kedelai yang tidak (T1) atau yang dicampur dengan cairan batang pisang pada rasio 1 : 1 (T1), 1:2 (T2), 1: 3 (T3) dan dipanaskan pada suhu 60°C atau 90°C

Pada penelitian sebelumnya YULISTIANI *et al.* (2002) melaporkan penurunan (46%) pencernaan protein yang lebih besar secara *in-vitro* pada bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang dengan rasio yang sama dengan penelitian ini dan dipanaskan pada 60°C. Lebih rendahnya angka penurunan pencernaan protein pada penelitian ini mungkin karena dalam percobaan secara *in-sacco* sangat dipengaruhi pula oleh variabilitas individu ternak dan terjadinya pengaruh pengenceran di dalam rumen sehingga rasio tanin dalam sampel mejadi menurun. Namun hasil dari kedua penelitian ini menunjukkan adanya penurunan pencernaan protein bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang bila dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa adanya kandungan tanin dalam cairan batang pisang melindungi protein bungkil kedelai dari degradasi di dalam rumen. Menurut NORTON dan AHN (1997) tanin mempunyai peranan dalam penghambatan aktivitas enzim proteolitik di dalam rumen sehingga pencernaan protein menurun. Namun campuran antara tanin dengan protein harus dalam keadaan seimbang untuk mendapatkan hasil proteksi protein yang optimal. Dalam penelitian ini meskipun rasio cairan batang pisang dinaikkan tetapi tidak diikuti dengan penurunan potensial degradasi protein. LEINMULLER *et al.* (1991) melaporkan penggunaan tanin sebagai proteksi protein harus dalam kondisi seimbang. Rasio yang melebihi batas tertentu dapat menyebabkan ikatan yang tidak sempurna antara tanin dengan protein sehingga pencernaan protein yang diharapkan tidak tercapai. Lebih jauh CORTES *et al.* (2009) melaporkan bahwa pengaruh tanin dalam memproteksi protein dipengaruhi oleh asal dari tanin dan rasio tanin, dimana tanin yang berasal dari *Leucaena leucocephala* kurang efektif dibandingkan dengan *Calliandra calothyrsus* dan *Flemingia macrophylla*. Dalam percobaan CORTES *et al.* (2009) secara *in-vitro* tanin terkondensasi yang berasal dari ketiga leguminosa tersebut diberikan dalam rasio yang sama (0 (kontrol), 300, 600 atau 900 mg/g (protein). Penurunan degradasi protein terjadi sebesar 25-63%, tergantung pada dosis dan asal tanin. Pada dosis 300mg/g protein penurunan terbesar pada *Leucaena* (30%), tetapi pada peningkatan dosis penurunan terbesar terjadi pada *Calliandra calothyrsus* (63%). Pada penelitian ini terdapat rasio antara tanin terkondensasi dengan protein adalah 2,48; 4,96 dan 7,44 mg dengan 420 mg protein bungkil kedelai atau 6, 12 dan 18 mg/g protein. Namun terdapat hasil yang tidak konsisten dalam peningkatan penambahan tanin terhadap degradasi karakteristik dari protein bungkil kedelai. Hal ini mungkin disebabkan karena tanin yang diberikan masih bercampur dengan air, sedangkan pada penelitian yang dilaporkan oleh CORTES *et al.* (2009) tanin diberikan dalam ekstrak berbentuk tepung. Dalam penelitian ini peningkatan pemberian kadar tanin diikuti

pula dengan peningkatan kadar air sehingga mengakibatkan peningkatan solubilitasnya yang pada akhirnya peningkatan pencampuran cairan batang pisang tidak diikuti dengan penurunan potensial degradasi protein bungkil kedelai.

## KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa terjadi penurunan kecepatan degradasi dan penurunan potensial degradasi protein pada bungkil kedelai yang dicampur dengan cairan batang pisang. Data menunjukkan terjadinya pengaruh proteksi protein dari tanin cairan batang pisang namun pengaruh rasio pencampuran ini tidak konsisten. Oleh karena itu untuk penelitian berikutnya akan lebih baik apabila tanin dari cairan batang pisang ini diekstraksi terlebih dahulu dan menjadi lebih pekat atau dibuat tepung sehingga pengaruh tanin tidak dipengaruhi oleh kandungan air yang ada dalam cairan pisang.

## DAFTAR PUSTAKA

- AHMED, M.M.M. and F.M. EL-HAG. 2004. Degradation characteristics of some Sudanese forages and tree pods using *in sacco* and gas production techniques. *Small Rum. Res.* 54: 147-156.
- ARC, 1980. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, ARC, Slough, UK. pp.351.
- CHEN, X.B. 1996. An Excel Application Program for processing Feed Degradability Data. User Manual, Rowett Research Institute, Buchsburn, Aberdeen, UK.
- CORTÉS, J.E., B. MORENO, M.L. PABÓN, P. AVILA, M. KREUZER, H.D. HESSE and J.E. CARULLA. 2009. Effects of purified condensed tanins 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
- HADJIPANAYIOTOU, M. 1995. Effect of feeding heat treated soybean meal on the performance of lactating Damascus goats. *Small Rum. Res.* 18: 105-111.
- HUNTINGTON, J.A. and D.I. GIVENS. 1995. The *in situ* technique for studying the rumen degradation of feeds: A review of the procedure. *Nut. Abstract Rev.* (Series B). 65: 63-93.
- JONES, W. and J.L. MEGAN. 1977. Complexes of condensed tanin of the sainfonin with fraction leaf protein with submaxillary mucoprotein and their reversal by polyethyleneglycol and PH. *J. Sci. Food Agric.* 28: 126-136.
- LENG, R.A. and J.V. NOLAN. 1984. Nitrogen metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 67: 1072-1089.
- LEINMULLER, E., H. STEINGASS and K.H. MENKE. 1991. Tanins in ruminant feedstuff. *Anim. Res. Dev.* 33: 9-62.

- MAKKAR, H.P.S. 2003. Effects and fate of tannin in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds: Review. *Small. Rum. Res.* 49: 241-256.
- MCALLISTER, T.A., H.D. BAE, G.A. JONES and K.J. CHENG. 1994. Microbial attachment and feed digestion in the rumen. *J. Anim. Sci.* 72: 3004-3018.
- MCSWEENEY, C.S., B. PALMER, D.M. MCNEIL and D.O. KRAUSE. 2001. Microbial interaction with tannins: nutritional consequences for ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.* 91: 83-93.
- MUETZEL, S. and K. BECKER. 2006. Extractability and biological activity of tannins from various tree leaves determined by chemical and biological assays as affected by drying procedure. *Anim. Feed Sci. Technol.* 125: 139-149.
- NORTON, B.B. 1994. Anti-nutritive and toxic factors in forage tree legumes. In: *Tree Legumes in Tropical Agriculture*. Eds: Gutteridge R.C. and H.M. Shelton. CAB International. Wallingford, Oxford. pp. 202-215.
- NORTON, B.W. and J.H. AHN. 1997. A Comparison of fresh and dried *Calliandra calothyrsus* supplements for sheep given a basal diet of barley straw. *J. Agric. Sci.* 129: 485-494.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6 th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- ØRSKOV, E.R. and I. McDONALD. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to the rate passage. *J. Agric. Sci. Camb.* 92: 499-503.
- PALMER, B. and R.J. JONES. 2000. The effect of PEG addition on dry matter and nitrogen digestibility of *Calliandra calothyrsus* and *Leucaena leucocephala* leaf. *Anim. Feed Sci. Technol.* 85: 259-268.
- 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: 106-115.
- PRASAD, C.S., C.D. WOOD and K.T. SAMPATH. Use of in-vitro gas production to evaluate rumen fermentation of untreated and urea treated finger millet straw (*Eleusine coracand*) supplemented with different levels of concentrate. *J. Sci. Food Agric.* 65: 457-464.
- SADDUL, D., Z.A. JELAN, J.B. LIANG and R.A. HALIM. 2004. Effect of high drying temperatures on protein fraction and in vitro gas production mulberry foliage. In *New Dimensions and Challenges for Sustainable Livestock Farming*. Volume III Proc. 11<sup>th</sup> Anim. Sci. Cong. The Asian-Australasian Association of Animal Production Societies. 5-9<sup>th</sup> September 2004, Kuala Lumpur, Malaysia. Malaysian Society of Animal Production. Kuala Lumpur. pp. 402-404.
- 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.
- TILLEY, J.M. and R.A. TERRY. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Brit. J. Nutr.* 18: 104-111.
- 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.
- 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. 3<sup>rd</sup> Int. Sem. Trop. Anim. Prod. October 15-16, 2002. Part 2. Supporting Papers. Faculty of Animal Science, Gadjah Mada University. Yogyakarta. Indonesia. pp.28-32.
- YULISTIANI, D., Z.A. JELAN and J.B. LIANG. 2008. Degradability of mulberry (*Morus alba*) and rice bran in the rumen of sheep fed different diets. *JITV* 13(4): 264-272.