

**EFEKTIVITAS TRANSFER MIKROBA RUMEN KAMBING KALIGESING  
TERHADAP KARAKTERISTIK PENCERNAAN DAN PERTUMBUHAN  
DOMBA MERINO YANG DIBERI PAKAN BERTANIN-KALIANDRA  
(*Calliandra calothyrsus* Meissn)**

Wiryan, K.G.<sup>1)</sup>, Suryahadi<sup>1)</sup> dan A. Bain<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> PAU-Ilmu Hayat, IPB

<sup>2)</sup> Fakultas Peternakan, IPB

**ABSTRAK**

Tanaman kalindra merupakan sumber hijauan yang sangat prospektif, namun dengan kandungan taninnya yang tinggi menjadi faktor pembatas untuk digunakan sebagai pakan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas tiga pola transfer mikroba toleran tanin dari rumen kambing Kaligesing, yaitu *Kontrol* (tanpa transfer), *Transfer mikroba rumen kambing Kaligesing secara langsung* dan *Transfer tidak langsung* (kolonisasi antara ternak donor dan resipien) untuk mereduksi efek negatif tanin kaliandra tersebut pada domba Merino. Parameter yang diukur meliputi: konsumsi bahan kering, bahan organik, protein kasar, nitrogen, penambahan bobot badan harian, pencernaan zat-zat makanan (bahan kering, bahan organik dan protein kasar), populasi total bakteri, bakteri proteolitik dan toleran tanin, kadar VFA total, N-amonia dan pH rumen, kadar mineral plasma darah dan histologi saluran pencernaan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perbedaan pola transfer mikroba toleran tanin dari rumen kambing Kaligesing belum memberikan perbedaan yang nyata terhadap konsumsi bahan kering, bahan organik, nitrogen, kadar VFA total, ukuran papil, penambahan bobot badan harian, pencernaan bahan kering dan bahan organik ransum. Pengaruh perlakuan nyata terlihat pada dinamika populasi total bakteri dan bakteri proteolitik pada minggu pertama, pencernaan protein kasar ransum, pH dan kadar N-amonia rumen serta kadar mineral Fe plasma darah. Dimana pola transfer secara langsung memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan kontrol (T1) dan transfer tidak langsung/kolonisasi (T3). Mukosa vili usus halus pada domba Merino resipien yang memperoleh tiga jenis perlakuan mengalami nekrosis yang parah. Melihat karakteristik pencernaan dan pertumbuhan domba Merino yang relatif rendah memberikan indikasi bahwa transfer mikroba toleran tanin dari rumen kambing Kaligesing belum cukup efektif dalam mereduksi efek negatif tanin yang sangat kompleks.

**PENDAHULUAN**

Tanaman kaliandra dengan berbagai keunggulan komparatifnya sangat potensial untuk digunakan sebagai pakan ternak, karena produksi dan kualitas gizinya yang cukup tinggi dibandingkan dengan legum pohon lainnya. Akan tetapi dengan kandungan tanin kaliandra yang cukup tinggi, mencapai 17% yang bersifat anti-nutrisi bagi ternak (Tangendjaja, *et al.*, 1992) merupakan faktor penghambat dalam pemanfaatan tanaman

Tabel 1. Pengaruh berbagai senyawa nitril terhadap pertumbuhan dan aktivitas nitril-hidratase sel *Corynebacterium* UBT 9

Substrat	Biomassa sel		Aktivitas Nitril-Hidratase	
	(g/l) <sup>a)</sup>	%	( $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mg}^{-1}$ ) <sup>b)</sup>	%
Asetonitril	0,40	100	0,92	21
Akronitril	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Adiponitril	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Allilsianida	0,40	100	0,10	2
Allil- <i>isothiosianat</i>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Benzonitril	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Benzilsianida	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Butironitril	0,34	85	0,75	17
<i>Iso</i> -butironitril	0,04	9	0,52	12
Krotonitril	0,14	35	3,30	75
Etil- <i>isothiosianat</i>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Lauronitril	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
2-Pentenitril	0,17	43	4,40	100
Pimelonitril	0,20	50	0,26	6
Propionitril	0,39	98	0,72	16
Suberonitril	0,20	50	0,10	2
<i>m</i> -tolunitril	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>	- <sup>c)</sup>
Valeronitril	0,39	98	1,41	32

a) g sel bobot kering per liter medium tumbuh

b)  $\mu\text{mol}$  asetonitril per min. per mg sel bobot kering

c) tidak tumbuh

Selain itu Gambar 1A dan 2A juga memperlihatkan, bahwa waktu yang diperlukan untuk mendegradasi asetonitril secara total dengan menggunakan sel yang diinduksi dengan 2-pentenitril lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan asetonitril. Dengan menggunakan sel yang diinduksi dengan 2-pentenitril, keseluruhan asetonitril (10 % v/v) sudah terdegradasi hanya dalam waktu 8 - 10 jam masa inkubasi, sedangkan dengan menggunakan sel yang diinduksi dengan asetonitril diperlukan waktu antara 16-20 jam. Dengan demikian, penggunaan sel yang diinduksi dengan 2-pentenitril dapat menghemat waktu proses degradasi sekitar 8 - 10 jam.

Seperti juga diperlihatkan pada Gambar 1A dan 2A, secara keseluruhan, laju degradasi asetonitril tertinggi terjadi pada dua jam pertama masa inkubasi, dan setelah itu laju degradasinya menurun secara drastis. Nampaknya, stabilitas enzim sel yang diinduksi oleh 2-pentenitril tidak lebih baik daripada sel yang diinduksi dengan asetonitril. Berdasarkan

kaliandra. Beberapa dampak negatif atas keberadaan tanin dalam pakan ternak antara lain; menurunkan konsumsi dan pencernaan ransum (Butler dan Rogler, 1992), merusak beberapa organ tubuh terutama organ saluran pencernaan, menghambat kerja beberapa enzim, meracuni mikroba rumen, merusak sel-sel dinding usus dan sebagainya (Hunter, 1960; Herz dan Kaplan, 1968 *dalam* Makkar, *et al.*, 1987). Hal tersebut terjadi karena tanin sejak proses mastikasi mengikat sel-sel epitel mulut sehingga menurunkan palatabilitas pakan dan pada pencernaan rumen dan pasca rumen tanin mengikat protein, karbohidrat, enzim mikroba rumen, vitamin ataupun mineral, sehingga menurunkan ketersediaan zat-zat makanan tersebut untuk keperluan sintesis jaringan tubuh ternak (Makkar, 1995). Berbagai upaya telah dilakukan baik melalui pendekatan fisika maupun kimiawi untuk mereduksi efek negatif tanin dalam pakan kaliandra, namun belum memberikan hasil yang efektif dan ekonomis pada saat akan diimplementasikan ditingkat peternak.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka pada penelitian ini dicoba untuk menginokulasikan bakteri rumen ternak lokal (kambing Kaligesing) yang toleran terhadap tanin (Sewet, 1997 dan Syahrir, 1998) kedalam rumen domba Merino untuk mereduksi efek negatif tanin dari ransum yang dikonsumsi. Adapun tujuan penelitian ini adalah menguji efektivitas perbedaan pola transfer mikroba rumen kambing Kaligesing terhadap tanin. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan referensi oleh petani peternak dalam memanfaatkan tanaman kaliandra sebagai pakan alternatif guna meningkatkan produktivitas ternak ruminansia.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 18 ekor domba Merino sebagai ternak resipien dan 2 ekor kambing Kaligesing sebagai donor mikroba rumen toleran tanin. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap untuk menguji 3 jenis perlakuan (perbedaan pola transfer mikroba rumen kambing Kaligesing) dengan 6 ulangan untuk masing-masing perlakuan. Adapun perlakuan tersebut meliputi: T1 (tanpa transfer), T2 (dua kali transfer mikroba rumen kambing Kaligesing secara langsung melalui pemindahan cairan rumen segar) dan T3 (transfer tidak langsung/kolonisasi antara kambing Kaligesing donor dan domba Merino resipien). Ransum yang digunakan adalah campuran 30% kaliandra kering dan 70% rumput gajah segar. Percobaan berlangsung selama 3 bulan dengan

parameter yang diukur meliputi: konsumsi zat-zat makanan (bahan kering, bahan organik, protein kasar, nitrogen), penambahan bobot badan harian, pencernaan zat-zat makanan (bahan kering, bahan organik dan protein kasar), populasi total bakteri, bakteri proteolitik dan bakteri toleran tanin, kadar VFA total, N-Amonia dan pH rumen, kadar mineral plasma darah dan histologi papil rumen, retikulum dan omasum serta perubahan epitel mukosa fili usus halus. Data percobaan dianalisis dengan menggunakan program Minitab for Windows 9.5 Release 9.2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perbedaan pola transfer mikroba rumen kambing Kaligesing terhadap konsumsi zat-zat makanan, pencernaan zat-zat makanan, kadar VFA total, pH dan N-Amonia rumen domba Merino disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi, pencernaan ransum, penambahan bobot badan, kadar VFA, pH dan N-Amonia rumen

PARAMETER	POLA TRANSFER MIKROBA RUMEN			
	Tanpa transfer	Transfer langsung	Transfer tidak langsung	P
Konsumsi Ransum				
Konsumsi BK (grBK/kgBB <sup>0.75</sup> /hari)	45,38±9,18	45,64±8,27	46,75±3,28	-
Konsumsi BO (grBO/kgBB <sup>0.75</sup> /hari)	41,06±7,97	40,07±6,779	39,313±2,95	-
Konsumsi N (grN/kgBB <sup>0.75</sup> /hari)	3,47±0,81	3,77±0,73	3,5256±0,57	-
Konsumsi PK (grPK/kgBB <sup>0.75</sup> /hari)	21,72±5,04	23,57±4,54	22,05±3,54	-
PBB/hari/ekor	21,30±17,18	26,30±16,13	4,17±20,16	-
Kecernaan Ransum				
Kecernaan BK (%)	54,34±9,13	60,51±7,06	50,31±9,67	-
Kecernaan BO (%)	55,13±9,34	61,82±7,01	51,17±10,02	-
Kecernaan PK (%)	45,91±19,64 <sup>a</sup>	65,75±4,93 <sup>b</sup>	45,55±14,74 <sup>a</sup>	0,05
Kadar VFA Total				
- Periode 0 Jam	424,60±5,81	427,63±27,64	376,25±4,13	-
- Periode 4 Jam	420,53±40,28	450,17±13,28	432,13±13,60	-
PH Cairan Rumen				
- Periode 0 Jam	6,67±0,03	6,83±0,07	6,92±0,09	-
- Periode 4 Jam	6,81±0,01 <sup>a</sup>	7,10±0,11 <sup>b</sup>	7,11±0,02 <sup>b</sup>	0,03
N-Amonia Rumen (mM)				
- Periode 0 Jam	15,74±1,30	13,49±3,041	11,54±2,20	-
- Periode 4 Jam	16,78±0,05 <sup>a</sup>	13,99±1,03 <sup>b</sup>	11,46±0,52 <sup>bc</sup>	0,01

Keterangan: Nilai dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata pada nilai P yang tercantum

Konsumsi zat-zat makanan, penambahan bobot badan, pencernaan bahan kering dan bahan organik, kadar VFA total belum menunjukkan perbedaan yang nyata antara tiga perlakuan. Namun pencernaan protein kasar, kadar N-amonia dan pH rumen pada

periode 4 jam (setelah mendapat transfer mikroba rumen) berbeda nyata antara perlakuan, dimana domba Merino yang memperoleh transfer mikroba rumen kambing Kaligesing secara langsung (melalui cairan rumen segar) mempunyai pencernaan protein kasar yang lebih baik ( $65.75 \pm 4.93$ ) dibanding dengan tanpa transfer ( $45.91 \pm 19.64$ ) dan transfer secara tidak langsung ( $45.55 \pm 14.74$ ).

Dinamika populasi mikroba rumen domba Merino dari tiga perlakuan disajikan pada Lampiran 1. Perbedaan pola transfer mikroba rumen hanya memberikan pengaruh pada populasi total bakteri dan bakteri proteolitik pada minggu pertama pada periode 0 jam (sebelum ternak diberi ransum), kemudian efek tersebut tidak nampak lagi pada pengukuran pada periode berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa mikroba inokulan tersebut tidak mampu bertahan lagi setelah induk semang mengkonsumsi pakan dengan kandungan tanin yang tinggi. Perubahan pH (6.81-7.11) dan N-amonia rumen (11.46-16.78) mM berdasarkan perbedaan pola transfer mikroba rumen kambing Kaligesing masih berada pada kisaran yang ideal untuk mendukung proses fermentasi di dalam rumen. Demikian pula kadar mineral Fe plasma darah akhir percobaan (Tabel 2), tebal keratin omasum (Tabel 3) domba Merino yang memperoleh transfer mikroba rumen kambing Kaligesing secara langsung nyata lebih tinggi dibanding dengan kontrol (tanpa transfer) dan domba Merino yang memperoleh perlakuan transfer mikroba rumen kambing Kaligesing secara tidak langsung (kolonisasi).

Pada pengukuran perubahan mukosa bagian-bagian usus halus, diperoleh hasil, bahwa baik domba Merino kontrol (tidak memperoleh transfer mikroba rumen), transfer mikroba rumen secara langsung dan transfer mikroba rumen kambing Kaligesing secara tidak langsung, tampak lapisan mukosa epitel filifili usus halusnya mengalami nekrosis yang parah. Kerusakan tersebut kemungkinan juga diakibatkan oleh tanin yang dikonsumsi oleh ternak percobaan tersebut, sehingga menghambat absorpsi zat-zat makanan ke jaringan tubuh ternak.

Tabel 2. Kadar mineral plasma darah

Kadar Mineral ( $\mu$ gr/ml)	Pola Transfer Mikroba Rumen			P
	Tanpa transfer	Transfer langsung	Transfer tak langsung	
<b>Fe</b>				
Awal	3,40 $\pm$ 0,40	2,03 $\pm$ 0,70	3,28 $\pm$ 1,45	-
Akhir	2,02 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>	3,40 $\pm$ 0,50 <sup>b</sup>	2,19 $\pm$ 0,41 <sup>a</sup>	0,01
<b>Mn</b>				
Awal	0,02 $\pm$ 0,01	0,067 $\pm$ 0,07	0,03 $\pm$ 0,01	-
Akhir	0,06 $\pm$ 0,43	0,093 $\pm$ 0,05	0,07 $\pm$ 0,03	-
<b>Zn</b>				
Awal	0,69 $\pm$ 0,32	0,50 $\pm$ 0,03	0,65 $\pm$ 0,28	-
Akhir	0,60 $\pm$ 0,19	0,39 $\pm$ 0,19	0,44 $\pm$ 0,05	-
<b>Co</b>				
Awal	0,49 $\pm$ 0,08	0,46 $\pm$ 0,13	0,28 $\pm$ 0,015	-
Akhir	0,42 $\pm$ 0,02	0,20 $\pm$ 0,16	0,36 $\pm$ 0,56	-
<b>Mg</b>				
Awal	19,91 $\pm$ 1,34	21,73 $\pm$ 5,48	16,05 $\pm$ 3,05	-
Akhir	19,02 $\pm$ 7,76	19,91 $\pm$ 2,76	19,50 $\pm$ 2,47	-
<b>Ca</b>				
Awal	115,710 $\pm$ 20,97	109,64 $\pm$ 30,38	125,14 $\pm$ 24,31	-
Akhir	100,130 $\pm$ 33,94	107,09 $\pm$ 5,57	112,03 $\pm$ 12,41	-

Tabel 3. Karakteristik histologi papil retikulum, rumen dan omasum

Ukuran Papil ( $\mu$ m)	Kontrol	Pola Transfer Mikroba Rumen			P
		Tanpa transfer	Transfer langsung	Transfer tidak langsung	
<b>A. Retikulum</b>					
Panjang	9201 $\pm$ 0,01	8335 $\pm$ 5,67	1256 $\pm$ 7,21	15324 $\pm$ 2,23	-
Diameter	560 $\pm$ 0,01	674 $\pm$ 44,50	736 $\pm$ 20,80	631 $\pm$ 1,66	-
Tebal Keratin	99,52 $\pm$ 0,01	99,95 $\pm$ 28,66	125,12 $\pm$ 5,88	103,36 $\pm$ 18,3	-
<b>B. Rumen</b>					
Panjang	3331,2 $\pm$ 0,01	3479,0 $\pm$ 521,3	3492,2 $\pm$ 611,3	3001,2 $\pm$ 38,0	-
Diameter	443,73 $\pm$ 0,01	394,56 $\pm$ 6,79	400,48 $\pm$ 78,52	418,88 $\pm$ 28,5	-
Tebal Keratin	104,28 $\pm$ 0,01	104,45 $\pm$ 11,28	110,37 $\pm$ 2,60	109,33 $\pm$ 36,5	-
<b>C. Omasum</b>					
Panjang	3984,0 $\pm$ 0,00	2316,8 $\pm$ 371,1	3134,4 $\pm$ 758,0	2352 $\pm$ 905,10	-
Diameter	645,33 $\pm$ 0,00	612,27 $\pm$ 98,05	725,87 $\pm$ 68,64	627,73 $\pm$ 41,48	-
Tebal Keratin	127,11 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	86,73 $\pm$ 7,54 <sup>b</sup>	104,80 $\pm$ 0,38 <sup>c</sup>	91,73 $\pm$ 6,29 <sup>b</sup>	0,03

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan di atas maka dapat disimpulkan bahwa pola transfer mikroba rumen kambing Kaligesing yang berbeda belum cukup efektif mereduksi efek negatif tanin yang kompleks dari tanaman kaliandra. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui proporsi atau jumlah dan kadar tanin kaliandra

dalam ransum yang tidak memberikan dampak buruk terhadap fungsi pencernaan dan pertumbuhan domba Merino.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR) melalui Proyek PN 9318 bekerjasama dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

### DAFTAR PUSTAKA

- Butler, L.G. and C.R. John, 1992. Biochemical mechanism of the antinutritional effects of tannins. *In* Chi Tang H. Chang Y.L., and Mou-Tuan H. (Eds). Phenolic compound in food and their effects on health. J. American Chemical Society, Washington DC., p. 298-308.
- Makkar, H.P.S., B. Sing and R.K. Dawra. 1987. Tannin-nutrient interaction. A review International. J. Anim. Sci. 2(2): 127-140.
- Makkarr, H.P.S. and K. Bucker, 1995. Degradation of condensed tannins by rumen microbes exposed to Quebracho Tannin (QT) in rumen simulation technique (RUSITEC) and effect of QT on fermentative processes in the RUSITEC. J. Sci. Food Agric. 69: 495-500.
- Minitab for Windows Release 9.2. Copyright © 1993. Minitab Inc. In: Microsoft for windows'95.
- Sewet, U., 1997. Dinamika Populasi dan Aktivitas Fermentasi Mikroba Rumen Kambing yang diberi Pakan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Thesis of Science pada Pascasarjana IPB, Bogor.
- Syahrir, S., 1998. Uji Bakteri Toleran Tanin dan Pengaruh Inokulasinya pada Ternak Berpakan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Thesis Master of Science pada Pascasarjana IPB, Bogor.
- Tangendjaja, D., E. Wina, T. Ibrahim dan B. Palmer, 1992. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan Pemanfaatannya. Balai Penelitian Ternak, Ciawi dan The Australian Centre for International Agricultural Research.