

PENINGKATAN NILAI KECERNAAN KULIT KAYU *ACACIA MANGIUM* YANG DIBERI PERLAKUAN ALKALI

ELIZABETH WINA¹, TOTO TOHARMAT², dan WIDIA ASTUTI²

1) Balai Penelitian Ternak, PO. Box 221, Bogor 16002 E-mail: balitnak@indo.net.id

2) Institut Pertanian Bogor, Jalan Raya Darmaga, Bogor. E-Mail: inmt-ipb@bogor.wasantara.net.id

(Diterima dewan redaksi 18 Oktober .2001)

ABSTRACT

ELIZABETH WINA¹, TOTO TOHARMAT, and WIDIA ASTUTI. Improvement of nutritive value of acacia mangium bark by alkali treatment. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6 (3): 202-209.

Bark, especially from *Acacia mangium* is a by-product from wood processing industries that commonly found in Indonesia and in big amount will cause environmental problems. One of the alternatives to utilize bark is for animal feed. The aims of this experiment are to improve the nutritive value of bark by alkali treatments (urea and sodium hydroxide) and to determine the level of substitution of elephant grass by bark. The experiment consisted of 3 *in vitro* studies and 1 *in sacco* study. *In vitro* studies consisted of 1) the use of urea or NaOH by wetting and incubation-method, 2) the use of different concentration of NaOH (0-4%) by soaking method, 3) determination of substitution level of elephant grass by treated bark. *In sacco* study was conducted at 0, 6, 12, 24, 48 and 72 hours of incubation to compare the degradation of treated bark to elephant grass. The results show that urea treatment did not improve DM or OM digestibilities of bark. Soaking bark in 4% NaOH solution was more effective than wetting and incubation-method in improving *in vitro* digestibility. (49.26% vs 19.56% for soaking and dry-method, respectively). *In sacco* study shows that treated bark had a very high solubility at 0 hour incubation but the degradation at 72 hours incubation was not significantly different from that of 0 hour incubation. The gas produced at *in vitro* study of treated bark was very low indicated that there was no degradation of bark at all. The level of substitution of elephant grass by treated bark up to 30% gave a non-significant digestibility value to that of 100% elephant grass. In conclusion, bark after tannin-extraction was a better feedstuff for animal feed. The soaking method in 4% NaOH solution improved the digestibility of bark significantly and the level of substitution of elephant grass by treated bark was 30%.

Key words: Bark, *acacia mangium*, urea, sodium hydroxide, digestibility

ABSTRAK

Kulit kayu terutama dari pohon *Acacia mangium* merupakan limbah dari pengolahan kayu yang banyak ditemui di Indonesia. Limbah ini dalam jumlah besar akan menimbulkan masalah lingkungan. Salah satu cara untuk memanfaatkan kulit kayu yaitu dengan menjadikan sebagai bahan pakan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi kulit kayu dengan perlakuan alkali (urea dan NaOH) dan menentukan tingkat substitusi kulit kayu terhadap rumput gajah. Penelitian ini terdiri dari 3 studi *in vitro* dan 1 studi *in sacco*. Studi *in vitro* terdiri dari penentuan kecernaan kulit kayu dengan perlakuan urea dan NaOH dengan cara pemeraman, perlakuan NaOH dengan cara perendaman dan substitusi rumput gajah dengan tingkat kulit kayu yang berbeda. Studi *in sacco* bertujuan untuk menentukan degradasi komponen kulit kayu dengan waktu inkubasi 0, 6, 12, 24, 48 dan 72 jam. Hasil analisis menunjukkan bahwa urea tidak memberikan peningkatan kecernaan. Peningkatan kecernaan dengan cara perendaman pada larutan NaOH 4% lebih efektif jika dibandingkan dengan cara pemeraman (49,26% dibanding dengan 19,56%). Studi *in sacco* memberikan hasil bahwa tingkat kelarutan kulit kayu pada 0 jam jauh lebih tinggi dari rumput (44,24% dibanding 23,50%) tetapi degradasi bahan kering, bahan organik dan NDF kulit kayu pada 72 jam tidak berbeda nyata dengan 0 jam ($P > 0,05$). Produksi gas secara *in vitro* dari bahan kulit kayu sangat rendah atau hampir tidak ada dan hal ini menunjukkan adanya kematian mikroba rumen di dalam fermentasi *in vitro*. Dari hasil fermentasi *in vitro*, substitusi rumput gajah dengan kulit kayu yang sudah mengalami perlakuan NaOH dapat dilakukan sampai taraf 30%. Disimpulkan bahwa kulit kayu yang sudah diekstrak taninnya adalah yang terbaik untuk digunakan sebagai bahan pakan dan kulit kayu ini harus direndam terlebih dahulu dengan larutan 4% NaOH, serta dapat mensubstitusi rumput sebanyak 30%.

Kata kunci: Kulit kayu, *acacia mangium*, urea, natrium hidroksida, kecernaan

PENDAHULUAN

Kebanyakan hutan industri di Indonesia saat ini ditanam *Acacia mangium* dan sedikit *Gmelina arborea* karena pertumbuhannya yang sangat cepat dan kualitas kayu yang cukup baik untuk papan partikel atau untuk "pulp". Menurut EUSU (1996). Tanaman *Acacia mangium* yang sering disebut acacia saja, terdiri dari bagian kayu sebesar 30-50% dan bagian kulit berkisar antara 10,5-12,1%. Kulit kayu ini merupakan limbah yang banyak ditemukan di pusat kegiatan industri pengolahan kayu di Indonesia. Salah satu pabrik papan partikel yang ada di Kaltim menghasilkan limbah kulit kayu sebesar kira-kira 10.000 m³ per bulan dan sampai saat ini limbah kulit kayu yang digunakan sebagai bahan bakar pabrik tersebut hanya sebesar 30% dan sisanya belum dimanfaatkan atau dibuang begitu saja sehingga menimbulkan masalah lingkungan.

Beberapa cara sedang dilakukan untuk memanfaatkan atau menaikkan nilai tambah dari kulit kayu. PARI *et al* (1992) menyarankan agar kulit kayu dijadikan sumber tanin yaitu dengan mengekstrak tanin dari kulit kayu dan tanin yang diekstrak dapat digunakan untuk keperluan industri kulit hewan. Kemungkinan lain yaitu menjadikan kulit ini sebagai kompos atau pupuk hijau yang dapat dikembalikan ke tanah hutan industri.

Dari analisis proksimat, kulit kayu mengandung kadar serat deterjen netral yang sangat tinggi (63-87%) yang berpotensi sebagai sumber serat pakan ternak dan mungkin dapat menggantikan sebagian penggunaan rumput terutama pada saat musim kemarau panjang. Selain kadar selulosa yang tinggi, kulit kayu juga mengandung kadar lignin (25-36%) dan tanin yang sangat tinggi. Kadar lignin dan tanin yang sangat tinggi (kadar tanin $\geq 10\%$) sangat mengganggu atau menimbulkan dampak negatif terhadap ternak. Sudah banyak dilaporkan bahwa lignoselulosa seperti jerami harus diberi perlakuan baik fisik, kimia ataupun biologis untuk meningkatkan nilai nutrisinya. Perlakuan fisik dilakukan dengan mengubah ukuran partikel (REDDY & REDDY, 1992), perlakuan kimia dengan pemberian bahan kimia seperti urea, kapur dan sebagainya (SOEYONO, 1996), sedangkan perlakuan biologis yaitu dengan menumbuhkan jamur pada bahan lignoselulosa (JUNG *et al.*, 1992, PILIANG & SURYAHADI, 1996). Oleh sebab itu dalam penelitian ini kulit kayu diberi perlakuan alkali dan dinilai kelayakannya sebagai sumber serat dengan evaluasi secara *in vitro* dan *in sacco*.

MATERI DAN METODE

Materi :

Sampel kulit kayu yang digunakan berasal dari limbah pabrik papan partikel di Kalimantan Timur.

Kulit kayu yang digunakan ada 5 macam yaitu 1). Kulit kayu campuran (*Acacia mangium* dan *Gmelina arborea*, 2). Kulit kayu campuran yang sudah lama tertimbun di tempat pembuangan akhir 3). Kulit kayu campuran sisa ekstrak tanin 4). Kulit kayu *A. mangium* yang sudah lama tertimbun dan 5). Kulit kayu *A. mangium* sisa ekstrak tanin. Ekstraksi tanin dilakukan di BIOTROP secara sederhana yaitu dengan merendam kulit kayu yang sudah digiling kasar 3-4 kali dalam air. Perendaman biasanya dilakukan semalam pada suhu kamar.

Sebelum digunakan dalam penelitian, kulit kayu dikeringkan di dalam oven lalu digiling dengan ukuran 1 mm. Sebagai pembanding digunakan rumput gajah kering giling dengan ukuran yang sama. Ada 3 studi *in vitro* dan satu studi *in sacco* yang dilakukan. Untuk studi *in vitro* digunakan cairan rumen kambing yang diperoleh dari 3 ekor kambing jantan peranakan etawah berfistula yang diberi pakan rumput gajah dan konsentrat. Studi *in sacco* juga menggunakan kambing berfistula yang sama.

Metode :

Studi 1 : Perlakuan urea dan NaOH dengan cara pemeraman.

Dua macam sampel yaitu kulit kayu campuran segar dan lama diberi 3 perlakuan. 1). diberi air 2). diberi larutan urea (4%) dan 3) diberi larutan NaOH 4% dengan perbandingan 1 : 1 (b/v). Sampel dicampur dengan larutan sampai rata lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam dipadatkan dan diikat dengan kencang, waktu penyimpanan 0 minggu (langsung dikeringkan) dan 4 minggu. Sampel yang telah disimpan dikeringkan lalu siap dianalisis. Pengukuran kecernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik menggunakan metode TILLEY and TERRY (1963). Rancangan yang dipakai yaitu Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 2 x 6 x 3 kemudian diteruskan dengan uji Duncan.

Studi 2 : Perlakuan NaOH dengan cara perendaman.

Empat macam sampel yang digunakan yaitu : 1). Kulit kayu campuran lama, 2). Kulit kayu campuran sisa ekstrak tanin, 3). Kulit kayu *A. mangium* lama, 4). Kulit kayu *A. mangium* sisa ekstrak tanin. Setiap sampel sebanyak 50 g dimasukkan ke dalam kantong nilon yang diberi pemberat kelereng dan diikat. Kantong direndam dalam larutan NaOH 0, 1, 2, 3, 4 % (2,5 liter) selama 24 jam sambil dijemur di bawah sinar matahari. Setelah 24 jam, kantong diperas untuk menghilangkan larutan berwarna coklat gelap dan kantong digantung dalam suhu kamar selama 5 hari. Kemudian sampel dikeringkan, digiling dan siap untuk dianalisis nilai kecernaan *in vitro*.

Studi ini menggunakan pola yang sama seperti di atas yaitu 4 x 5 x 3 dan dianalisis dengan sidik ragam dan uji kontras polinomial ortogonal.

Studi 3 : Degradasi komponen kulit kayu dibanding rumput gajah secara *in sacco*.

Sampel kulit kayu sisa ekstrak tanin yang sudah direndam larutan NaOH sebanyak 3 g dimasukkan ke dalam kantong nilon ukuran 9 x 16 cm, ukuran 40 - 60 mikron diikat kencang dan diberi pemberat kelereng dan diinkubasi dalam perut kambing selama 0, 6, 12, 24, 48 dan 72 jam. Setelah inkubasi selesai, kantong diangkat dan dicuci sampai air cucuannya jernih. Kantong kemudian dikeringkan dalam oven 60°C dan ditimbang. Bahan kering, bahan organik dan NDF dari residu ditetapkan dan laju degradasi bahan kering, bahan organik dan NDF juga dihitung. Untuk menentukan laju degradasi, data yang dikumpulkan dianalisa menurut regresi eksponensial menggunakan program Na Way.

Studi 4 : Kecernaan *in vitro* dari kulit kayu dengan tingkat substitusi yang berbeda.

Sampel kulit kayu sisa ekstraksi tanin mensubstitusi rumput gajah dengan tingkat : 0, 10, 20, 30 dan 40 %. Campuran sampel ini masing-masing diuji kecernaannya secara *in vitro*. Fermentasi *in vitro*

dengan mengamati produksi gas dilakukan pada bahan kulit kayu yang sudah direndam dalam NaOH dan rumput gajah pada 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 48 dan 72 jam (MENKE *et al.*, 1979). Rancangan yang dipakai yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi kimia dari kulit kayu yang diperoleh dari pabrik papan partikel di Kaltim menunjukkan kadar NDF, ADF dan lignin yang sangat tinggi. (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa kulit kayu memang merupakan bahan lignoselulosa yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai sumber serat ruminansia bila kadar lignin dalam kulit kayu ini bisa dikurangi sebanyak mungkin. Kandungan lignin dalam bahan pakan mempunyai korelasi negatif dengan kecernaan dinding sel (NDF) dan bahan organik karena lignin tidak dapat didegradasi dalam pencernaan ruminansia (REEVES, 1985).

Tabel 1. Komposisi kimia kulit kayu dari Kalimantan Timur

Jenis sampel	PK (%)	Lemak (%)	Abu (%)	NDF (%)	ADF (%)	Selulosa (%)	Lignin (%)
Kulit kayu campuran segar	6,61	0,91	6,91	75,68	71,86	35,44	34,06
Kulit kayu campuran lama	6,78	0,90	5,82	87,16	78,53	40,10	36,31
Kulit kayu campuran sisa ekstrak tanin lama	6,12	0,82	3,11	81,31	79,85	36,77	36,33
Kulit kayu <i>A. mangium</i> lama	5,61	1,18	13,54	63,63	58,62	30,87	25,03
Kulit kayu <i>A. mangium</i> sisa ekstrak tanin lama	5,68	1,18	5,04	76,70	74,18	35,73	35,29

Kadar protein kasarnya sedikit lebih tinggi dari kadar protein kasar limbah pertanian lainnya seperti bagas tebu (1,6 %), jerami padi (3 %) dan masih lebih rendah dari kadar protein dalam rumput gajah (8 - 10%). Dengan mempertimbangkan kadar NDF, ADF dan lignin yang sangat tinggi, kulit kayu harus diberi suatu proses untuk menurunkan terutama kadar ligninnya yaitu dengan perlakuan alkali dengan urea dan natrium hidroksida.

Studi pertama merupakan studi pendahuluan dan hanya menggunakan jenis kulit kayu campuran. Tujuan studi ini adalah untuk menentukan apakah cara pemeraman dengan larutan urea atau natrium hidroksida 4% efektif untuk meningkatkan kualitas gizi kulit kayu. Hasil menunjukkan bahwapemeraman dengan larutan

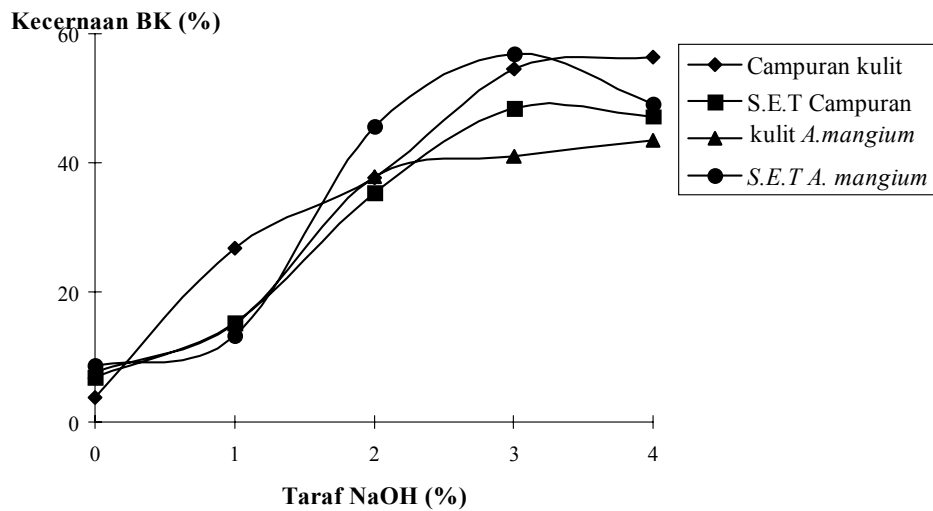
urea baik 0 minggu atau sampai 4 minggu sama sekali tidak meningkatkan nilai kecernaan bahan kering maupun bahan organik (Tabel 2). Nilai kecernaan bahan kering tanpa perlakuan sangat rendah (16,10%) dan pemeraman dengan larutan urea bahkan secara nyata ($P < 0,05$) menurunkan nilai kecernaan bahan kering tetapi tidak bahan organik. Urea merupakan basa lemah yang mempunyai daya hidrolisis rendah dan struktur kulit kayu yang padat tidak mampu ditembus oleh larutan urea sedangkan struktur jerami padi yang mempunyai rongga dapat ditingkatkan nilai kecernaannya dengan larutan urea (JAYASURYA, 1979; SOEYONO, 1996).

Tabel 2. Rataan kecernaan bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) kulit kayu dengan pemeraman dengan larutan urea dan natrium hidroksida

Perlakuan	Kecernaan Bahan kering (%)	Kecernaan Bahan organik (%)
Tanpa perlakuan	16,10 ^b	14,36 ^b
Air 4 minggu	10,03 ^c	9,33 ^c
Urea 4%, 0 minggu	11,73 ^c	13,05 ^b
Urea 4%, 4 minggu	10,44 ^c	12,31 ^b
NaOH 4%, 0 minggu	19,56 ^a	17,67 ^a
NaOH 4%, 4 minggu	11,48 ^c	13,59 ^b

Pemeraman 0 minggu dengan larutan natrium hidroksida sedikit meningkatkan nilai kecernaan BK dari 16,10% menjadi 19,56% sebaliknya ketika waktu pemeraman diperpanjang sampai 4 minggu, nilai kecernaan BK maupun BO justru menurun. Hal ini mungkin zat yang terlarut akibat penambahan natrium hidroksida merupakan zat yang menekan aktivitas kerja enzim dari mikroba rumen atau menekan aktivitas pertumbuhan mikroba rumen sehingga nilai kecernaan BK dan BO semakin kecil dibanding kontrol. Senyawa tanin atau senyawa lainnya yang mungkin terlarut dari bahan kulit kayu bekerja seperti tersebut di atas dan dengan NaOH 4%). Larutan NaOH tidak hanya ada tarap konsentrasi NaOH yang berbeda. Semakin cukup drastis dari 6% (kontrol) sampai 49% (perendaman dengan pH yang sangat tinggi mampu melarutkan selulosa, memutuskan ikatan lignin dengan NaOH. Perendaman dilakukan selama 24 jam dengan konsentrasi NaOH yang digunakan, diperoleh tinggi dengan konsentrasi optimum dan digunakan untuk meningkatkan kecernaan jerami padi (BATUBARA *et al.*, 1981, WINUGROHO, 1986), tongkol jagung, ampas sugu *tremuloides*), elm (*Ulmus americana*), oak (*Quercus* beberapa jenis kayu keras dengan kadar lignin yang beberapa jenis kayu keras dengan kadar lignin yang tinggi berkisar antara 20-24% seperti aspen (*Populus* (ARYANI, 1990). Dalam NRC (1983) dilaporkan bahwa *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH beberapa jenis kayu keras dengan kadar lignin yang tinggi berkisar antara 20-24% seperti aspen (*Populus* (ARYANI, 1990). Dalam NRC (1983) dilaporkan bahwa *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH beberapa jenis kayu keras dengan kadar lignin yang tinggi berkisar antara 20-24% seperti aspen (*Populus* (ARYANI, 1990). Dalam NRC (1983) dilaporkan bahwa *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin *rubra*) ketika direndam dalam larutan

NaOH tanin *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin dalam jumlah banyak dari kulit kayu sehingga hemiselulosa atau selulosa. Larutan NaOH dengan (ARYANI, 1990). Dalam NRC (1983) dilaporkan bahwa *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin dalam jumlah banyak dari kulit kayu sehingga hemiselulosa atau selulosa. Larutan NaOH dengan (ARYANI, 1990). Dalam NRC (1983) dilaporkan bahwa *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH beberapa jenis kayu keras dengan kadar lignin yang tinggi berkisar antara 20-24% seperti aspen (*Populus* (ARYANI, 1990). Dalam NRC (1983) dilaporkan bahwa *rubra*) ketika direndam dalam larutan NaOH NaOH 4% (Gambar 1). Terjadi peningkatan melarutkan tanin dalam jumlah banyak dari kulit kayu sehingga hemiselulosa atau selulosa. Larutan NaOH dengan konsentrasi 4-5% dilaporkan merupakan larutan NaOH mengalami peningkatan kecernaan BK yang hampir sama dengan percobaan ini (dari 33, 8, dan 3 % menjadi 55, 14, dan 14% masing-masing untuk aspen, elm dan ketika dianalisis kandungan senyawa tanin dari kulit kayu sangat tinggi dan menurun drastis ketika diberi perlakuan NaOH (11,08% menjadi 2,24%). Karena pemeraman dengan larutan urea ataupun NaOH tidak banyak meningkatkan nilai kecernaan maka untuk percobaan selanjutnya cara pemeraman dengan larutan NaOH diganti dengan cara perendaman dengan larutan warna larutan NaOH menjadi coklat pekat, tetapi juga kecernaan BK maupun BO yang semakin tinggi dan kecernaan untuk semua bahan kulit kayu yang kecendrungan mencapai nilai maksimum dalam larutan oak).



Gambar 1. Nilai kecernaan bahan kering (BK) kulit kayu yang direndam dalam larutan NaOH dengan konsentrasi yang berbeda (Keterangan: S.E.T. Camp. = Kulit kayu campuran sisa ekstrak tanin, S.E.T.*A.mangium* = kulit kayu *A.mangium* sisa ekstrak tanin)

Nilai rata-rata kecernaan BK memperlihatkan bahwa bahan kulit kayu campuran maupun kulit kayu *A. mangium* walaupun berbeda nyata tetapi perbedaannya tidak terlalu besar (35,88% dibanding 29,04% untuk masing-masing kayu campuran dan *A.mangium*). Kulit kayu *Acacia mangium* yang sudah diekstrak taninnya lebih tinggi nilai kecernaannya daripada yang tidak

diekstrak (29,04 % dibanding 34,76%) sehingga untuk uji selanjutnya digunakan bahan kulit kayu *Acacia mangium* yang sudah diekstrak taninnya dan direndam dengan larutan NaOH 4%. Data persentase rata-rata degradasi bahan kering, bahan organik dan NDF rumput gajah dan kulit kayu secara *in sacco* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Rataan degradasi dan laju degradasi bahan kering (BK) dan serat deterjen netral (NDF) kulit kayu dibandingkan dengan rumput gajah.

Komponen pakan	Sampel	Waktu inkubasi (Jam)						Parameter laju degradasi		
		0	6	12	24	48	72	a	b	c
BK	Rumput	23,503 ^b	25,753 ^b	29,853 ^{ab}	31,387 ^{ab}	40,603 ^{ab}	48,809 ^a	23,977	670	0,001
	Kulit kayu	44,239	44,940	45,601	45,321	48,124	49,699	-	961	0
NDF	Rumput	13,012 ^b	15,922 ^b	20,632 ^{ab}	24,390 ^{ab}	35,435 ^{ab}	44,073 ^a	13,275	88,902	0,006
	Kulit kayu	14,424	14,240	17,566	13,055	15,986	21,980	-	-	0

Keterangan: c= laju degradasi $P = a+b(1-e^{-ct})$

Pada waktu inkubasi 0 jam, kulit kayu mempunyai persentase degradasi bahan kering yang jauh lebih tinggi dari rumput gajah (23,50% dibanding dengan 44,24%), hal ini menggambarkan bahwa kulit kayu mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi dibanding kelarutan rumput gajah. Banyaknya zat yang terlarut dari suatu bahan pakan biasanya mencerminkan bahwa suatu bahan pakan mudah dicerna oleh mikroba rumen.

Tingkat kelarutan yang tinggi ini disebabkan oleh proses perendaman oleh larutan NaOH, tetapi untuk proses inkubasi selanjutnya sampai 72 jam, larutan NaOH ternyata tidak mampu lagi mengubah struktur yang tersisa di dalam kulit kayu, sehingga degradasi bahan kering dan NDF (serat) kulit kayu hanya mengalami sedikit sekali peningkatan degradasi BK dari 44,24% menjadi 49,70% dan NDF dari 14,42%

menjadi 21,98% (Tabel 3). Gambar 2 juga memperlihatkan bahwa pola degradasi bahan organik kulit kayu hampir mendatar dengan laju degradasi (c) = 0. Kecilnya peningkatan degradasi kulit kayu ini baik bahan kering maupun bahan organik menunjukkan bahwa komponen pakan yang tertinggal ternyata masih sukar dicerna oleh bakteri rumen karena kemungkinan masih tingginya kadar lignin dalam bahan tersebut. Kemungkinan lain disebabkan oleh senyawa yang terlarut dalam jumlah banyak pada 0 jam merupakan senyawa anti-nutrisi seperti tanin dalam jumlah tinggi yang meracuni organisme rumen sehingga komponen kulit kayu yang tersisa sedikit sekali dicerna di dalam rumen. Sudah dibuktikan bahwa kadar tanin yang tinggi mampu menghambat pertumbuhan mikroba rumen (BAE *et al.*, 1998). Pola degradasi kulit kayu dalam sistem fermentasi *in sacco* yang mendatar ini diperkuat oleh hasil fermentasi *in vitro* yang memperlihatkan bahwa hampir tidak terbentuknya gas hasil fermentasi *in vitro* ketika kulit kayu diinkubasi selama 72 jam. Hal ini berlainan dengan pola terbentuknya gas hasil fermentasi *in vitro* dari rumput gajah yang semakin tinggi dengan makin lamanya inkubasi. Semakin tinggi produksi gas berarti semakin banyak produksi asam lemak terbang yang dihasilkan oleh fermentasi oleh mikroba rumen dan semakin besar energi yang dihasilkan bagi ternak tersebut. Kedua hasil di atas baik hasil fermentasi *in sacco* maupun *in vitro* (produksi gas) menegaskan bahwa walaupun kulit kayu sisa ekstrak tanin diberi perlakuan alkali dan kecernaannya meningkat, kulit kayu tidak dapat dipakai sebagai komponen tunggal sebagai sumber serat untuk menggantikan rumput gajah. Penggunaannya harus dicampur dengan sumber serat yang lain atau hanya

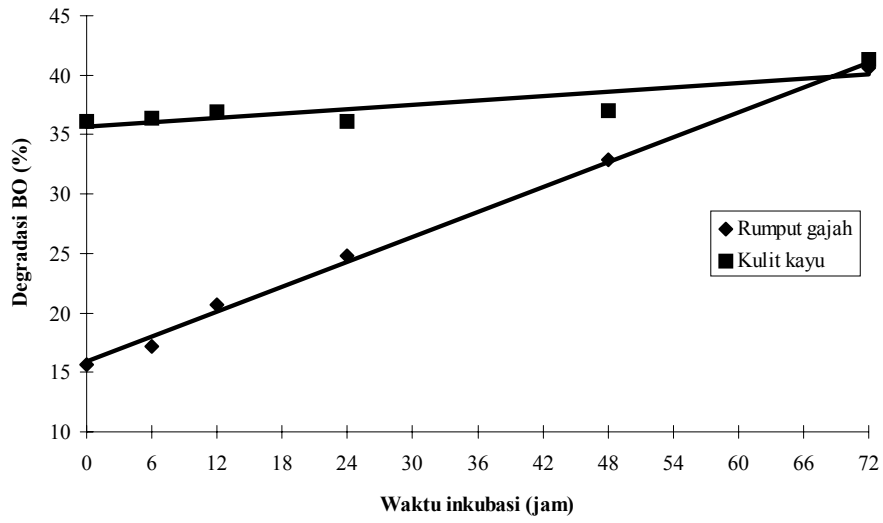
menggantikan sebahagian rumput gajah. Oleh sebab itu studi berikutnya adalah mencari taraf optimum pemakaian kulit kayu untuk menggantikan rumput gajah. Tabel 4 menyajikan nilai kecernaan *in vitro* bahan kering, bahan organik dan NDF dari berbagai kombinasi antara rumput gajah dan kulit kayu sisa ekstrak tanin yang sudah diberi perlakuan alkali. Peningkatan persentase kulit kayu dalam campuran secara nyata ($P < 0,05$) menurunkan kecernaan bahan kering, bahan organik dan NDF. Kulit kayu sampai taraf 30% mempunyai nilai kecernaan bahan organik dan NDF yang tidak berbeda nyata dengan kontrol.

KESIMPULAN DAN SARAN

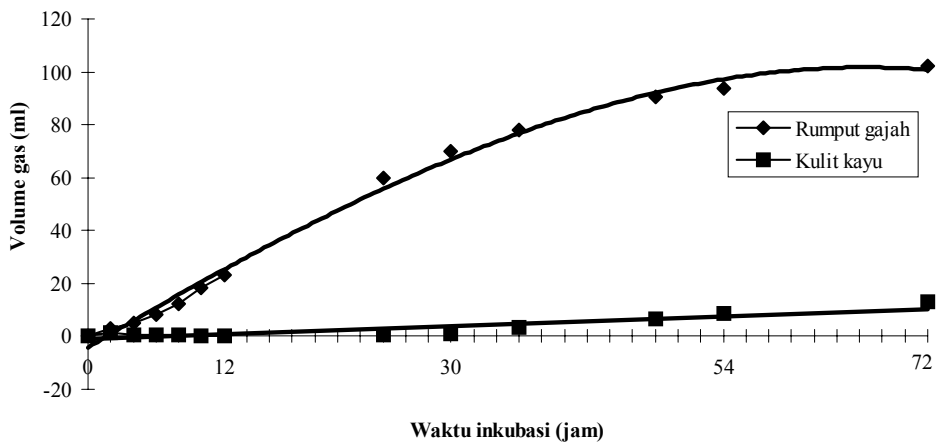
Hasil empat studi menyimpulkan bahwa kulit kayu yang digunakan sebaiknya yang sudah diekstrak tanninnya terlebih dahulu dan direndam dalam larutan NaOH 4% untuk meningkatkan nilai kecernaannya. Bila pemakaian rumput gajah dalam ransum komplit sebanyak 30% dan disubstitusi oleh kulit kayu sebanyak 30% maka pemakaian kulit kayu dalam ransum komplit adalah 10%. Uji *in vivo* pemakaian kulit kayu dalam ransum komplit perlu dilakukan dan hasilnya diharapkan dapat membuka peluang usaha baru untuk masyarakat di sekitar industri pengolahan kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh proyek International Tropical Timber Organization No: Y1/IFPI/2000 melalui kerja sama dengan Dr. Hilman Affandi dari SEAMEO-BIOTROP.



Gambar 2. Pola degradasi bahan organik (BO) kulit kayu ($c = 0$) dan rumput gajah ($P = 15,422 + 89,243 (1 - e^{-0.005t})$) dalam fermentasi *in sacco*.



Gambar 3. Produksi gas rumput gajah dan kulit kayu dalam fermentasi *in vitro*

Tabel 4. Rataan kecernaan bahan kering (BK), bahan organik (BO), NDF campuran antara rumput gajah dan kulit kayu sisa ekstrak tanin *A. mangium* dengan perendaman NaOH 4%.

Perlakuan campuran	Rataan kecernaan (%)		
	BK	BO	NDF
100% Rumput Gajah	57,60 ^{ab} ± 2,03	57,76 ^{ab} ± 1,87	50,71 ^a ± 3,84
90% Rumput, 10% Kulit kayu	58,41 ^a ± 0,91	58,94 ^a ± 0,27	45,93 ^a ± 2,14
80% Rumput, 20% Kulit kayu	55,97 ^{bc} ± 0,71	53,58 ^{bc} ± 4,69	32,91 ^b ± 13,18
70% Rumput, 30% Kulit kayu	55,25 ^c ± 1,82	55,92 ^{abc} ± 1,83	46,47 ^a ± 1,52
60% Rumput, 40% Kulit kayu	52,58 ^d ± 1,14	52,82 ^c ± 0,70	38,36 ^{ab} ± 3,04

Rataan dengan superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

DAFTAR PUSTAKA

- ARYANI, A. 1990. Manfaat hidrolisa alkali abu pada ampas sagu (*Arenga pinata* Merk) dengan beberapa tingkat pemeraman dilihat dari perubahan *in vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- BAE, G.S., S.Y. PARK, J.W. CHOI, S.S. LEE. M.B. CHANG and J.K. HA. 1998. Effects of condensed tannin on four strains of rumen cellulolytic bacteria by continous culture system. Proceedings contributed papers. 8th World Conference on Animal Production, Seoul-Korea. vol 1:526-527.
- BATUBARA, L., W. MATHIUS, A. DJAJANEGARA dan M. RANGKUTI. 1981. Peningkatan daya cerna jerami dengan menggunakan natrium hidroksida. Bull. Penelitian Peternakan 29 : 32 - 39.
- EUSU FOREST. 1996. Reforestation Meeting the Future Industrian Wood. EUSU Forest Development Dg. Ltd., Jakarta.
- JAYASURYA, M. C. N. 1979. The Utilization of Fibrous Residues in South Asia. Proceeding of Workshop on Biconversion of Lignocellulosic and Carbohydrate Residues in Rural Communities. LIPI.
- JUNG, H.G., F.B.VADEZ, A.R. ABAD, R.A.BLANCHETTE and D. HATFIELD. 1992. Effect of white rot Basidiomycetes on chemical compositin and *in vitro* digestibility of oat straw and alfalfa stems. J. Anim. Sci. 70: 1928-1935.
- MENKE, K.H., L.RAAB, A. SALEWSKI, H. STEINGASS, D. FRITZ and W. SCHNEIDER. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. J. Agric. Sci. 93:217-222.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1983. Underutilized Resources as Animal Feedstuffs. National Academy Press. Washington, D.C.
- PARI, G., P. HASTOETI dan S.B. LESTARI. 1992. Kualitas dan sifat ekstrak tanin dari kulit kayu *Acacia mangium*. J. Penelitian Hasil Hutan 10 : 113 - 121.
- PILIANG, W.G. dan SURYAHADI. 1996. Biofermentasi limbah lignoselulosa oleh jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan efeknya terhadap metabolisme dan populasi mikroba rumen. Jurnal Biologi Indonesia 1(4): 37-43.
- REDDY, M.R. and G.U.N. REDDY. 1992. Effect of processing on the nutritive value of eight crop residues and two forest grasses in goats and sheep. A.J.A.S. 5(2): 295-301.
- REEVES, J.P. 1985. Lignin composition and *in vitro* digestibility of feed. J. Anim. Sci. 60: 316-322.
- SOEJONO, M. 1996. Perubahan struktur jaringan jerami padi akibat perlakuan amoniasi urea diamati dengan mikroskop elektron skening. Buletin Peternakan 20(2): 134-144.
- TILLEY, J.M.A. and R.A. TERRY. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grassland Soc. 18:104-111.
- WINUGROHO, M. 1986. Improved rice straw as elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) substitute for ruminants. Tesis Doktor. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.