



**DEGRADABILITAS BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN  
NEUTRAL DETERGENT FIBER LIMBAH INDUSTRI PERTANIAN DAN  
PERKEBUNAN SECARA *IN SACCO***

**(*In Sacco* Degradability of Dry Matter, Organic Matter and Neutral  
Detergent Fiber of Waste of Agricultural and Plantation Industry)**

**F. F. Sani, L. K. Nuswantara dan A. Subrata**

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

**ABSTRACT**

Utilization of waste of agricultural and plantation industry as an alternative feed source of fiber had a positive effect in supporting the development of animal husbandry. The objective of this research is to examine degradability of feed materials is seen from the soluble fraction of feed (a), potential degradable fraction of feed (b), the rate of degradation of b fraction (c value) and the degradation theory (DT) using method in sacco. Feeding materials which had been evaluated are peanut leather, coffee leather, oil cake, bagase and elephant grass. Experimental design used in this research is Completely Randomized design with 5 treatments and 3 replications. The results degradability of dry matter, organic matter and NDF showed significant effect ( $p < 0,05$ ) fraction a, b, c value and DT between the feed material. Feed materials of degradability affected by contents of nutrien and quality of fiber components. The waste of agricultural and plantation industry have degradability which lower than elephant grass.

Key words: degradability, dry matter, organic matter, NDF, industrial waste.

**ABSTRAK**

Pemanfaatan limbah industri pertanian dan perkebunan sebagai pakan alternatif sumber serat memberikan pengaruh positif dalam menunjang perkembangan peternakan. Penelitian bertujuan untuk mengkaji degradabilitas bahan pakan yang dilihat dari fraksi pakan mudah larut (a), fraksi pakan potensial terdegradasi (b), laju degradasi fraksi b nilai (c) dan degradasi teori (DT) secara *in sacco*. Bahan pakan yang diujikan yaitu kulit kacang tanah, kulit buah kopi, bungkil sawit, bagase dan rumput gajah. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian degradabilitas BK, BO dan NDF menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada fraksi a, b, nilai c dan DT antar bahan pakan. Kandungan nutrien dan kualitas komponen serat berpengaruh terhadap degradabilitas. Limbah industri pertanian dan perkebunan mempunyai degradabilitas lebih rendah dari rumput gajah.

Kata kunci : Degradabilitas, bahan kering, bahan organik, NDF, limbah industri.

## **PENDAHULUAN**

Serat mempunyai peranan penting bagi ruminansia yaitu sebagai pemberi rasa kenyang (*bulky*), sumber energi serta membantu kinerja dan fungsi rumen secara normal. Penyediaan pakan hijauan sebagai sumber serat bagi ruminansia semakin sulit. Hal ini disebabkan ketersediaan dan distribusi pakan hijauan tidak selalu kontinyu oleh karenanya, perlu dicari pakan alternatif sumber serat dari hasil limbah industri pertanian dan perkebunan yang potensial sebagai pengganti hijauan.

Pemanfaatan limbah industri pertanian dan perkebunan berupa: kulit kacang tanah, kulit buah kopi, bagase dan bungkil sawit sebagai pakan alternatif sumber serat akan memberikan pengaruh positif dalam menunjang perkembangan peternakan. Namun, perlu diperhatikan bahwa pemanfaatan limbah sebagai sumber pakan memiliki keterbatasan mengenai struktur komponen serat yang terkandung dalam setiap bahan pakan. Oleh karena itu, masih perlu dikaji lebih lanjut mengenai degradabilitas yang dilihat dari nilai fraksi a, b, nilai c dan DT limbah industri pertanian dan perkebunan di dalam rumen melalui metode *in sacco*.

Metode *in sacco* merupakan metode pendugaan pencernaan untuk evaluasi bahan pakan yang dapat didegradasi di dalam rumen. Metode ini cukup sederhana dan memiliki beberapa keunggulan yaitu: dapat mengevaluasi bahan pakan lebih dari satu dalam waktu yang bersamaan serta dapat mempertahankan pH rumen dan populasi mikrobial dibanding *in vitro*. Pakan yang diuji diinkubasikan secara langsung pada lingkungan rumen.

Hasil evaluasi degradasi *in sacco* dipengaruhi oleh karakteristik pakan yang digunakan dalam inkubasi. Karakteristik degradasi bahan pakan meliputi: fraksi pakan mudah larut (fraksi a), fraksi pakan potensial terdegradasi (fraksi b), dan laju degradasi fraksi b (nilai c).

Komponen penyusun isi sel merupakan komponen yang mudah dicerna dan mudah larut seperti pati, protein, lemak, dan mineral yang larut (Van Soest, 1994). Fraksi potensial terdegradasi (b), terdiri atas komponen dengan tingkat degradasi lambat dan merupakan bagian dari dinding sel. Penyusun utama dinding

sel adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin (Ginting, 2005). Nilai c merupakan laju degradasi dari fraksi b. Laju degradasi fraksi b di dalam rumen tergantung pada tingkat lignifikasi pada dinding sel tanaman. Tingkat lignifikasi yang tinggi menyebabkan pakan semakin sulit didegradasi oleh mikroba rumen (Widiawati *et al.*, 2007). Mehrez dan Ørskov (1977) menyatakan bahwa nilai degradasi teori bahan pakan ditentukan berdasarkan nilai fraksi a, fraksi b, nilai c dan laju aliran pakan keluar dari rumen.

Penelitian bertujuan untuk mengkaji degradabilitas yang dilihat dari nilai fraksi a, b, nilai c dan DT limbah industri pertanian dan perkebunan serta rumput gajah sebagai kontrol secara *in sacco*. Penelitian diharapkan dapat memberikan data dasar fraksi a, b, nilai c, dan DT yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui potensi nutrien dari bahan pakan guna keperluan dalam formulasi ransum.

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Kegiatan penelitian ini berlangsung pada bulan Oktober 2011 - Februari 2012.

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah limbah industri pertanian dan perkebunan yaitu: kulit kacang tanah, bungkil sawit, kulit buah kopi dan bagase, kantong nilon, tiga ekor kambing jantan Jawarandu umur 12-18 bulan yang difistula pada bagian rumennya, konsentrat yang dikonsumsi sehari-hari (kandungan PK 12% dan TDN 61%) dan rumput gajah (RG). Perbandingan konsentrat dan rumput gajah yaitu 30:70 serta peralatan analisis proksimat dan serat (NDF).

Metode *in sacco* digunakan untuk mengetahui degradasi pakan dalam rumen. Kantong nilon dioven (70 °C) selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 3 g dan di masukkan ke dalam kantong nilon kemudian diinkubasikan dalam rumen. Waktu inkubasi yang digunakan adalah 0, 3, 6, 12, 24, 48 dan 72 jam. kantong

nilon diambil dari rumen sesuai waktu inkubasi dan segera dicuci dengan air aquades yang mengalir hingga jernih. Kantong selanjutnya ditiriskan, setelah tiris kemudian dimasukkan ke dalam oven (70 °C) selama 48 jam. Kantong dan sisa sampel diambil dan didiamkan selama 15 menit di dalam eksikator, kemudian dilakukan penimbangan berat kantong dan sampel residu. Berat residu diperoleh dari pengurangan berat kantong dan sampel residu terhadap berat kantong awal. Sampel awal dan residu selanjutnya dianalisis kandungan BK, BO dan NDF untuk mengetahui tingkat degradasi dari masing-masing bahan pakan. Persen kehilangan dihitung dengan rumus:

$$\% \text{kehilangan} = \frac{(\% \text{nutrien} \times \text{g sampel}) - (\% \text{nutrien} \times \text{g residu})}{(\% \text{nutrien} \times \text{g sampel})} \times 100\%$$

Variabel yang diamati adalah degradasi BK, BO dan NDF yang digunakan untuk menghitung fraksi a, b, dan nilai c berdasarkan persamaan eksponensial Ørskov dan McDonald (1979) sebagai berikut:

$$\text{td} (\%) = a + b (1 - \exp (-ct))$$

Nilai a, b, dan c yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung degradasi teori (DT) berdasarkan asumsi bahwa laju partikel pakan keluar rumen (k) adalah konstan sebesar 0,06 (Mehrez dan Ørskov, 1977).

$$\text{DT} = a + \frac{b \times c}{c + k}$$

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan dan 5 perlakuan. Perlakuan berupa bahan pakan yang berbeda terdiri atas:

RG = Rumpuk gajah

KKT = Kulit kacang tanah

KBK = Kulit buah kopi

BS = Bungkil sawit

BG = Bagase

Data hasil penelitian diuji F berdasarkan prosedur sidik ragam dan apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dilanjutkan dengan *Duncan multiple range test* pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Nutrien, NDF dan ADF Limbah Industri Pertanian dan Perkebunan

Kandungan Nutrien limbah industri pertanian dan perkebunan serta rumput gajah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan

BP	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	NDF	ADF	Hemi*
KKT	90,63	6,00	4,51	0,39	67,58	21,50	80,01	56,89	23,12
KBK	88,43	8,77	8,18	1,68	30,21	51,14	64,72	51,69	13,03
BG	91,78	5,29	1,45	1,61	40,36	51,30	86,87	53,98	32,89
BS	91,56	4,19	14,18	9,33	17,91	54,38	81,09	45,33	35,76
RG	86,24	14,32	7,02	2,44	32,12	44,10	72,35	47,04	25,31

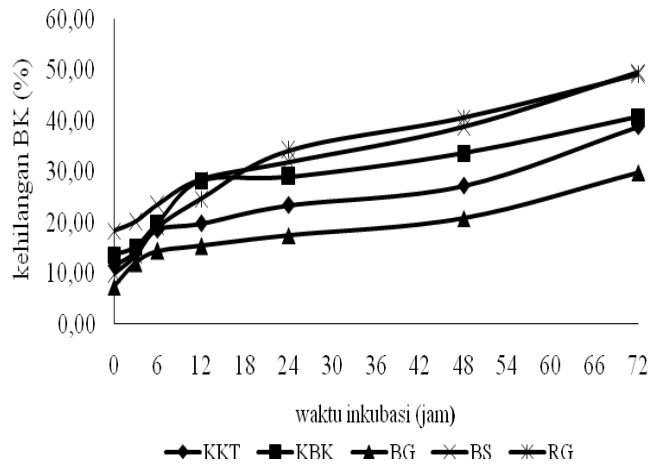
Sumber : Hasil Analisis Penelitian Tim *In sacco*, 2011.

\* Hemiselulosa diperoleh dari perhitungan ( $Hemi = NDF - ADF$ )

Tampak bahwa adanya variasi kandungan nutrien, serta komponen serat NDF dan ADF dalam setiap bahan pakan. Hasil samping agroindustri mengandung serat berbeda, demikian pula degradasi masing-masing bahan di dalam saluran pencernaan juga berbeda, bergantung pada fraksi penyusun serat dan keterikatannya dengan lignin (Pangestu, 2005). Jika melihat kandungan NDF di dalam bahan pakan saja, maka kandungan NDF dari limbah industri pertanian dan perkebunan yang dievaluasi cukup untuk memenuhi kebutuhan serat pada ternak khususnya untuk ruminansia bila diberikan secara kuantitatif. Meskipun demikian perlu diperhatikan struktur komponen serat yang terkandung dalam bahan pakan. Struktur serat dengan ikatan kompleks antara lignin-selulosa, lignin-hemiselulosa maupun selulosa berstruktur kristal dapat menyebabkan defisiensi nutrien pada ternak.

### Degradabilitas Bahan Kering (BK)

Kinetika degradabilitas BK pada perlakuan lima bahan pakan dapat dilihat pada Ilustrasi 1. Data tersebut merupakan nilai rata-rata persentase kehilangan BK dengan interval waktu inkubasi 0, 3, 6, 12, 24, 48, dan 72 jam.



Ilustrasi 1. Kinetika Degradasi BK Kulit Kacang Tanah (KKT), Kulit Buah Kopi (KBK), Bagase (BG), Bungkil Sawit (BS) dan Rumput Gajah (RG).

Ilustrasi 1. menunjukkan bahwa BS mempunyai persen kehilangan BK tertinggi dibanding RG, KBK, KKT dan BG. Persen kehilangan BK yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan PK, BETN dan LK. Hal ini terlihat pada BS yang mengandung bahan organik terutama PK, BETN dan LK yang tinggi (Tabel 1.), sehingga memiliki persen kehilangan BK paling tinggi diantara bahan pakan yang diujikan. Bahan Organik yang mudah larut dan terdegradasi bermanfaat dalam peningkatan aktivitas mikrobial rumen sehingga pakan dapat didegradasi secara efektif. Kurva persen kehilangan BK antara RG, KBK dan KKT pada 0-6 jam tampak saling berhimpit namun setelah inkubasi 6 jam mulai berbeda. Hal ini diduga RG, KBK dan KKT mempunyai karakteristik degradasi BK yang hampir sama selama inkubasi 6 jam akan tetapi, setelah inkubasi 6 jam struktur dan komposisi dinding sel bahan pakan tampak berpengaruh terhadap degradasi BK. Struktur komponen serat dapat menghambat penetrasi enzim mikrobial sehingga degradasi nutrisi menjadi lebih lambat. Laju degradasi mulai melambat setelah inkubasi 24 jam, tampak pada kurva yang melandai.

Hasil analisis ragam degradasi BK menunjukkan adanya pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada fraksi a, b, nilai c dan DT antar bahan pakan.

Tabel 2. Rataan Degradasi Fraksi a dan b (%), Nilai c (%/jam) serta DT (%) BK Kulit Kacang Tanah (KKT), Kulit Buah Kopi (KBK), Bagase (BG), Bungkil Sawit (BS) dan Rumpul Gajah (RG).

Variabel	Bahan Pakan				
	RG	BS	KBK	KKT	BG
Fraksi a	17,81 <sup>b</sup>	22,84 <sup>a</sup>	18,01 <sup>b</sup>	15,35 <sup>c</sup>	12,33 <sup>d</sup>
Fraksi b	31,29 <sup>a</sup>	26,76 <sup>b</sup>	22,84 <sup>d</sup>	23,60 <sup>c</sup>	17,08 <sup>e</sup>
Nilai c	3,15 <sup>a</sup>	2,14 <sup>c</sup>	2,56 <sup>b</sup>	1,54 <sup>d</sup>	1,47 <sup>d</sup>
DT	28,58 <sup>b</sup>	29,87 <sup>a</sup>	24,85 <sup>c</sup>	20,16 <sup>d</sup>	15,68 <sup>e</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Uji Duncan degradabilitas BK fraksi a pada BS nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding KBK, RG, KKT dan BG. Fraksi a BK RG dan KBK tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata tetapi nyata ( $p < 0,05$ ) berbeda dengan KKT dan BG, sedangkan KKT nyata berbeda ( $p < 0,05$ ) dengan BG. Fraksi a yang bervariasi pada degradasi BK disebabkan oleh perbedaan kandungan nuriem masing-masing bahan pakan (Tabel 1.).

Fraksi b pada degradasi BK menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antar bahan pakan. Fraksi a tertinggi terdapat pada BS sedangkan fraksi b terdapat pada RG. Fraksi b BK pada RG nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding BS, KKT, KBK dan BG; BS nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding KKT, KBK dan BG; KKT nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding KBK dan BG, sedangkan KBK nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding BG. Kandungan dan struktur serat bahan pakan membatasi degradasi BK. Hemiselulosa pada RG lebih rendah dibanding BS (Tabel 1.) akan tetapi struktur serat BS tampak lebih sulit didegradasi sama halnya dengan KKT, KBK dan BG. Komponen serat limbah industri pertanian dan perkebunan memiliki struktur kompleks karena sebagian selulosa telah mengalami kristalisasi dan didominasi oleh lignin serta terdapat zat antinutrisi seperti tanin yang terkandung dalam KBK sehingga serat yang dapat didegradasi oleh mikrobia

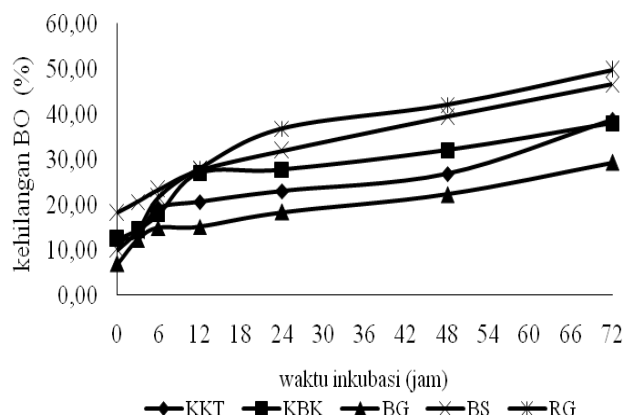
menjadi lebih sedikit. Rumput gajah mengandung selulosa berstruktur amorf dengan kadar lignin rendah sehingga mudah didegradasi.

Nilai *c* pada menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antara RG dengan BS, KBK, KKT dan BG, sedangkan KKT tidak berbeda nyata dengan BG. Variasi nilai *c* dipengaruhi oleh fraksi potensial terdegradasi (*a+b*) yang merupakan komponen dinding sel, jadi semakin tinggi nilai *c* maka komponen serat yang terkandung dalam bahan pakan lebih mudah didegradasi dan dimanfaatkan oleh mikrobia rumen.

Uji Duncan DT pada degradasi BK menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antar bahan pakan. Nilai DT BS lebih tinggi dibanding RG, KBK, KKT, dan BG. Fredriksz *et al.* (2001), setiap bahan pakan mempunyai nilai degradasi yang berbeda-beda. Terjadinya variasi degradasi antar bahan pakan dipengaruhi oleh bagian dari tanaman yang digunakan sebagai pakan, umur tanaman serta kandungan *non protein nitrogen* (NPN) yang merupakan karakteristik bahan pakan.

### Degradabilitas Bahan Organik (BO)

Kinetika degradabilitas BO pada perlakuan lima bahan pakan dapat dilihat pada Ilustrasi 2. Data tersebut merupakan nilai rata-rata persentase kehilangan BO dengan interval waktu inkubasi 0, 3, 6, 12, 24, 48, dan 72 jam.



Ilustrasi 2. Kinetika Degradasi BO Kulit Kacang Tanah (KKT), Kulit Buah Kopi (KBK), Bagase (BG), Bungkil Sawit (BS) dan Rumput Gajah (RG).



Ilustrasi 2. memperlihatkan bahwa BS memiliki persen kehilangan BO tertinggi pada inkubasi 0-6 jam dibanding RG, KBK, KKT dan BG. Hal ini disebabkan BS mengandung PK, BETN dan LK yang tinggi (Tabel 1.), dimana ketiganya termasuk dalam komponen isi sel fraksi mudah larut dan cepat terdegradasi. Persen kehilangan BO juga dipengaruhi oleh komposisi dan karakteristik komponen serat penyusun BO, tampak pada inkubasi 12 jam dimana kurva BS menjadi lebih landai dari RG. Kandungan lignoselulosa, lignohemiselulosa dan selulosa berstruktur kristal BS merupakan struktur yang kompleks sehingga lebih sulit didegradasi dibanding struktur serat pada RG. Bagase mempunyai kadar lignoselulosa dan silika yang tinggi serta terdiri dari komponen kayu, struktur komponen serat KKT didominasi lignin sedangkan KBK selain mengandung lignin juga terdapat tanin. Hal ini menyebabkan degradasi BO BS, KKT, KBK dan BG menjadi lambat. Menurut Widiawati *et al.* (2007) bahwa laju degradasi di dalam rumen tergantung pada besarnya proses lignifikasi pada dinding sel tanaman. Semakin banyak dinding sel yang mengalami lignifikasi, maka akan semakin sulit pakan didegradasi oleh mikroba rumen.

Hasil analisis ragam degradasi BO menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) pada fraksi a, b, nilai c dan DT antar bahan pakan.

Tabel 3. Rataan Degradasi Fraksi a dan b (%), nilai c (%/jam) serta DT (%) BO Kulit Kacang Tanah (KKT), Kulit Buah Kopi (KBK), Bagase (BG), Bungkil Sawit (BS) dan Rumput Gajah (RG).

Variabel	Bahan Pakan				
	RG	BS	KBK	KKT	BG
Fraksi a	20,68 <sup>b</sup>	21,92 <sup>a</sup>	16,63 <sup>c</sup>	15,68 <sup>d</sup>	12,08 <sup>e</sup>
Fraksi b	29,04 <sup>a</sup>	24,65 <sup>b</sup>	21,31 <sup>d</sup>	22,95 <sup>c</sup>	17,19 <sup>e</sup>
Nilai c	3,31 <sup>a</sup>	2,78 <sup>b</sup>	2,84 <sup>b</sup>	1,46 <sup>d</sup>	1,86 <sup>c</sup>
DT	31,01 <sup>a</sup>	29,73 <sup>b</sup>	23,48 <sup>c</sup>	20,15 <sup>d</sup>	16,15 <sup>e</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

Fraksi a dan b pada BO menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antar bahan pakan. Variasi nilai fraksi a antar bahan pakan dipengaruhi oleh kadar isi sel. Nilai fraksi a BS nyata lebih tinggi dibanding RG, KBK, KKT, dan BG. Hal tersebut

disebabkan tingginya kandungan PK dan BETN (Tabel 1.) pada BS. Protein dan BETN merupakan komponen penyusun isi sel yang mudah didegradasi, dapat dilihat pada inkubasi kurang dari 6 jam BS memiliki persen kehilangan BO tertinggi.

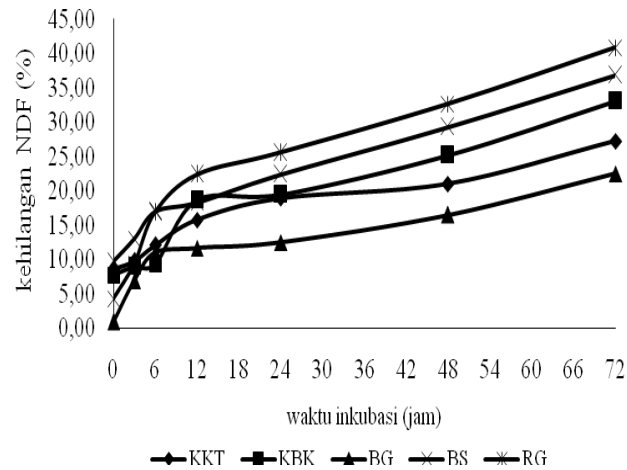
Uji Duncan fraksi b pada degradasi BO menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antar bahan pakan. Fraksi potensial terdegradasi (b) tertinggi terdapat pada RG. Fraksi b BO pada RG nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding BS, KKT, KBK dan BG; BS nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding KKT, KBK dan BG; KKT nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding KBK dan BG, sedangkan KBK nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibanding BG. Kandungan NDF dan ADF RG relatif rendah dibanding bahan pakan yang lain (Tabel 1.), disamping itu selulosa RG yang berstruktur amorf mudah didegradasi sehingga lebih banyak serat yang dapat dimanfaatkan oleh mikrobia rumen. sel termasuk bahan organik didalamnya.

Nilai c menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) antara RG, BS, KBK, KKT dan BG, sedangkan BS dan KBK tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata. Nilai c merupakan laju degradasi dari fraksi b. Laju degradasi tertinggi terdapat pada RG diikuti BS, KBK, BG dan KKT masing-masing sebesar 3,31; 2,79; 2,84; 1,86 dan 1,46. Nilai c yang semakin tinggi menunjukkan bahwa fraksi serat mempunyai kualitas yang lebih baik sehingga lebih banyak yang dapat didegradasi oleh mikrobia rumen. Besar kecilnya nilai fraksi a, b dan nilai c mempengaruhi nilai DT.

Nilai DT tertinggi terdapat pada RG diikuti BS, KBK, KKT dan DT terendah terdapat pada BG. Hal tersebut disebabkan adanya variasi kadar komponen penyusun isi sel dan karakteristik komponen serat penyusun BO berpengaruh terhadap besar kecilnya degradasi.

### Degradabilitas *Neutral Detergent Fiber* (NDF)

Kinetika degradabilitas NDF pada perlakuan lima bahan pakan dapat dilihat pada Ilustrasi 3. Data tersebut merupakan nilai rata-rata persentase kehilangan NDF dengan interval waktu inkubasi 0, 3, 6, 12, 24, 48, dan 72 jam.



Ilustrasi 3. Kinetika Degradasi NDF Kulit Kacang Tanah (KKT), Kulit Buah Kopi (KBK), Bagase (BG), Bungkil Sawit (BS) dan Rumpot Gajah (RG).

Ilustrasi 3. memperlihatkan bahwa RG mempunyai persen kehilangan NDF tertinggi dibanding BS, KBK, KKT dan BG. Struktur komponen serat RG lebih mudah terdegradasi hal ini terlihat pada inkubasi 12 jam persen kehilangan RG lebih tinggi dibanding BS yang sebelumnya mempunyai persen kehilangan NDF tertinggi pada inkubasi 0-6 jam. Kandungan hemiselulosa yang merupakan komponen serat mudah didegradasi pada BS dan BG lebih tinggi dari RG (Tabel 1.) sehingga selama inkubasi 6 jam BS mempunyai persen kehilangan NDF tertinggi, dan kurva pada BG meningkat secara signifikan namun terdapat faktor pembatas dalam pemanfaatan komponen serat yaitu kandungan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang tinggi, kristalisasi selulosa serta tingginya kadar lignin yang sulit didegradasi sehingga selulosa dan hemiselulosa kurang tersedia bagi mikrobia di dalam saluran pencernaan. Adanya asosiasi lignin dengan selulosa dan hemiselulosa menyebabkan selulosa dan hemiselulosa tersebut lebih sulit didegradasi.

Hasil analisis ragam degradasi NDF menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada fraksi a, b, nilai c dan DT antar bahan pakan.

Tabel 4. Rataan Degradasi Fraksi a dan b (%), nilai c (%/jam) serta DT (%) NDF Kulit Kacang Tanah (KKT), Kulit Buah Kopi (KBK), Bagase (BG), Bungkil Sawit (BS) dan Rumpul Gajah (RG).

Variabel	Bahan Pakan				
	RG	BS	KBK	KKT	BG
Fraksi a	15,37 <sup>a</sup>	14,64 <sup>a</sup>	9,11 <sup>c</sup>	10,66 <sup>b</sup>	8,10 <sup>c</sup>
Fraksi b	25,52 <sup>a</sup>	22,24 <sup>c</sup>	23,95 <sup>b</sup>	16,62 <sup>d</sup>	14,42 <sup>e</sup>
Nilai c	2,73 <sup>a</sup>	2,42 <sup>ab</sup>	2,45 <sup>ab</sup>	2,26 <sup>b</sup>	1,82 <sup>c</sup>
DT	23,35 <sup>a</sup>	21,04 <sup>b</sup>	16,06 <sup>c</sup>	15,18 <sup>d</sup>	11,46 <sup>e</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa nilai fraksi a RG tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan BS akan tetapi berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan KBK, KKT, dan BG sedangkan KBK tidak berbeda nyata dengan BG. Menurut Van Soest (1994), komponen dinding sel terbagi menjadi dua fraksi yaitu fraksi mudah dicerna terdiri atas hemiselulosa dan fraksi sulit dicerna terdiri atas: selulosa, lignin, dan silika.

Nilai fraksi b berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) antara bahan pakan. Rumpul gajah mempunyai komponen ADF terdiri dari selulosa berstruktur amorf yang mudah didegradasi, hal ini dapat dilihat dari nilai c RG yang paling tinggi dibanding bahan pakan lainnya. Variasi komponen serat fraksi b berpengaruh terhadap nilai c.

Uji Duncan menunjukkan nilai c RG tidak berbeda dengan KBK dan BS akan tetapi berbeda ( $p < 0,05$ ) dengan KKT dan BG; KBK tidak berbeda nyata dengan BS dan KKT tetapi berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan BG. Variasi struktur komponen serat seperti selulosa amorf dan kristal serta adanya lignin, baik yang mengikat selulosa maupun hemiselulosa berpengaruh terhadap besar kecilnya degradasi. Struktur komponen serat tersebut dapat menghambat penetrasi enzim mikrobial selulolitik dalam mendegradasi komponen serat sehingga mikrobial membutuhkan waktu yang lebih lama dalam merombak struktur serat dalam pakan. Aktivitas selulase mikrobial rumen dalam mendegradasi selulosa dipengaruhi oleh kandungan lignin, silika, kristalinitas selulosa, dan ketersediaan faktor tumbuh bagi bakteri

selulolitik (Rahmadi *et al.*, 2010). Kecernaan juga dipengaruhi oleh derajat kristalisasi selulosa. Tingginya derajat kristalisasi selulosa dapat menurunkan degradasi selulosa dalam rumen (Widiawati *et al.*, 2007).

Uji Duncan menunjukkan nilai DT pada degradasi NDF berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) antar bahan pakan. Nilai DT RG lebih tinggi dibanding BS, KBK, KKT dan BG. Kulit kacang tanah mempunyai nilai fraksi a yang lebih besar dari KBK akan tetapi nilai fraksi (a+b) pada KBK lebih tinggi dari KKT sehingga nilai DTnya juga lebih tinggi. Hal tersebut dipengaruhi kualitas komponen serat dari masing-masing bahan pakan. Menurut Rahmadi *et al.* (2010), kecernaan pakan berserat berbeda berdasarkan umur tanaman, komposisi dan laju kecernaan serat. Tanaman yang mengandung dinding sel yang lebih tinggi akan lebih lambat didegradasi di dalam rumen (Winugroho dan Widiawati, 2009).

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan fraksi a, b, nilai c, dan DT pada degradasi BK, BO dan NDF dapat disimpulkan bahwa masing-masing bahan pakan mempunyai tingkat degradabilitas yang bervariasi. Kulit buah kopi, bungkil sawit, kulit kacang tanah dan bagase mempunyai degradabilitas yang lebih rendah dibanding rumput gajah.

Saran yang dapat diberikan adalah hasil uji degradabilitas limbah industri pertanian dan perkebunan ini dapat digunakan sebagai acuan pakan alternatif sumber serat. Pemanfaatan kulit buah kopi, kulit kacang tanah dan bagase sebagai pakan membutuhkan pengolahan terlebih dahulu sebelum diberikan pada ternak misal melalui fermentasi atau amoniasi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Fredriksz, S., M. Soejono, dan S. P. S. Budhi. 2001. Pengaruh ukuran partikel dan pencucian terhadap degradasi *in sacco* beberapa bahan pakan pada Sapi Peranakan Friesian Holstein. *J. Sains & Teknologi*. **11** : 163-169.
- Ginting, S. P. 2005. Sinkronisasi degradasi protein dan energi dalam rumen untuk memaksimalkan produksi protein mikrobia. *Wartazoa*. **15** (1) : 1-10.

- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. Agricultural Handbook No.379. Agricultural Research Service USDA, Washington DC.
- Harfiah. 2005. Penentuan nilai index beberapa pakan hijauan ternak domba. *J. Sains & Teknologi*. **5** (3) : 114-121.
- Mehrez, A. Z. and E. R. Ørskov. 1977. The use of dacron bag technique to determine rate of degradation of protein in the rumen. *J. Agric. sci. Camb.* **88**:645.
- Ørskov, E. R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weight according to rate of passage. *J. Agric. Sci., Comb.* **92** : 499-503.
- Pangestu, E. 2005. Evaluasi Serat dan Suplementasi Zink dalam Ransum Berbahan Hasil Samping Industri Pertanian pada Ternak Ruminansia. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Disertasi).
- Rahmadi, D., Sunarso, J. Achmadi, E. Pangestu, A. Muktiani, M. Christiyanto, Surono dan Surahmanto. 2010. Ruminologi Dasar. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Stell, R. G. D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (Alih bahasa: B. Sumantri).
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of The Ruminant. 2<sup>nd</sup> Ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca.
- Widiawati, Y., M. Winugroho dan E. Teleni. 2007. Perbandingan laju degradasi rumput gajah dan tanaman leguminosa di dalam rumen. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Veteriner. Hal : 374-379.
- Winugroho, M. dan Y. Widiawati. 2009. Keseimbangan nitrogen pada domba yang diberi daun leguminosa *sebagai* pakan tunggal. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan*. **XIII** (1) : 6-11.