

# Perubahan Kandungan Lignin, Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF) Pelepah Sawit Melalui Proses Biodegumming sebagai Sumber Bahan Pakan Serat Ternak Ruminansia

AFNUR IMSYA dan RIZKI PALUPI

Program studi Nutrisi dan Makanan Ternak  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang Prabumulih Km 32 Indralaya Ogan Ilir  
Email : [aimsys@yahoo.com](mailto:aimsys@yahoo.com)

(Diterima dewan redaksi 23 Oktober 2009)

## ABSTRACT

IMSYA, A. and R. PALUPI. 2009. The change of lignin, neutral detergent fiber, and acid detergent fiber of palm frond with biodegumming process as fiber source feedstuff for ruminantia. *JITV* 14(4): 284-287.

This research was conducted to study the effect of substrate levels and incubation time on changes of mean of: lignin, neutral detergent fiber and acid detergent fiber content of palm frond. This research was done based on completely randomized design with 2 factors as treatments. The first factor was substrate levels ie: 5, 10 and 15 liters, the second factor was incubation times: 3, 5 and 7 days of incubation which resulted in reduction content of lignin. Result of this research showed that treatments gave significantly different influence ( $P < 0.05$ ) on lignin, neutral detergent fiber and acid detergent fiber of palm frond. The best treatment was 15 liter of substrate with 7 days incubation, resulted in: 9.22 % lignin, 38.56% neutral detergent fiber, and 32.19% acid detergent fiber of palm frond. It is concluded that substrate level and incubation time interaction in biodegumming process decreased the level of lignin, NDF and ADF in palm frond.

**Key words:** Biodegumming, Lignin, Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber

## ABSTRAK

IMSYA, A. dan R. PALUPI. 2009. Perubahan kandungan lignin, Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF) pelepah sawit melalui proses biodegumming sebagai sumber bahan pakan serat ternak ruminansia. *JITV* 14(4): 284-287.

Kendala dalam pemanfaatan pelepah sawit adalah rendahnya tingkat pencernaan bahan tersebut yang diakibatkan oleh tingginya kandungan NDF, ADF dan lignin, yang dapat menurunkan produksi ternak. Salah satu teknologi untuk mengatasi kendala tersebut adalah teknologi *biodegumming* yang merupakan suatu proses melepaskan dan melarutkan *gum* yang terdiri dari asam uronat, pectin dan lignin dengan memanfaatkan media substrat cair dan mikroorganisme. Dalam penelitian ini dilakukan proses biodegumming dengan dosis substrat dan lama inkubasi yang berbeda. Dosis substrat dimaksud adalah 5 liter substrat/1kg pelepah sawit, 10 liter substrat/1 kg pelepah sawit, 15 liter substrat/1 kg pelepah sawit dengan lama inkubasi 3, 5 dan 7 hari. Setiap kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit penelitian. Parameter yang diamati adalah kadar lignin, NDF dan ADF. Data yang diperoleh dianalisa dengan analisis keragaman dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multi Range Test. Hasil penelitian menunjukkan 15 liter substrat dengan 7 hari inkubasi menghasilkan kandungan lignin 9,22%, NDF 38,56% dan ADF 32,19% pelepah sawit. Disimpulkan bahwa pengaruh level substrat dan lama inkubasi serta interaksi perlakuan, menurunkan kandungan lignin, NDF dan ADF. Semakin tinggi level inokulan yang dipakai dan semakin lama masa inkubasi maka penurunan kandungan lignin, NDF dan ADF semakin besar.

**Kata kunci:** Biodegumming, Lignin, Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber

## PENDAHULUAN

Intensifikasi dan optimalisasi pemanfaatan limbah perkebunan serta limbah industri pengolahan hasil perkebunan berserat tinggi merupakan kemungkinan yang potensial untuk mengatasi krisis pakan khususnya ternak ruminansia di masa depan. Salah satu produk samping pertanian yang cukup potensial untuk dijadikan pakan ruminansia adalah pelepah sawit. Pelepah sawit merupakan produk perkebunan kelapa

sawit yang dapat diperoleh sepanjang tahun bersamaan dengan panen tandan buah segar. Ditinjau dari potensi pengembangan kelapa sawit, luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia tahun 2000 diperkirakan mencapai 2.118,8 ribu hektar dengan jumlah produksi 4,094 juta ton (BADAN PUSAT STATISTIK, 2003), sedangkan luas areal perkebunan kelapa sawit di Sumatera Selatan pada saat ini 488.693,00 hektar dengan produksi 1.459.723,00 ton (DINAS PERKEBUNAN, 2004).

Setiap pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah/tahun dan rataan bobot pelepah per batang mencapai 2,2 kg (setelah dikupas untuk pakan), sehingga setiap hektar dapat menghasilkan pelepah segar untuk pakan sekitar 9 ton/ha/tahun atau setara dengan 1,64 ton/ha/tahun bahan kering (DIWYANTO *et al.*, 2003). Bila diasumsikan kebutuhan bahan kering 1 satuan ternak 2,5% dari bobot badan, sedangkan porsi ransum yang diharapkan dari pelepah sawit 30% (beri misal 70-100) maka 1 ha perkebunan sawit dapat menampung sebanyak 41 satuan ternak sepanjang tahun. Angka ini menunjukkan tingkat potensi yang besar dari pelepah sawit sebagai pakan ternak, namun pemanfaatannya terkendala dengan rendahnya tingkat kecernaan karena kadar NDF (Neutral Detergent Fiber) dan Lignin yang tinggi.

Komposisi nutrient pelepah sawit (% bahan kering) adalah sebagai berikut kandungan BK 48,78; PK 5,33; NDF 78,05; ADF 56,93; hemiselulosa 21,12; selulosa 27,94; lignin 16,94 dan silika 0,6 (IMSYA *et al.*, 2005). Banyak hal yang telah dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut seperti proses amoniasi dengan memanfaatkan urea namun proses amoniasi ini belum memberikan hasil yang optimal dalam menurunkan kandungan lignin. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lain agar diperoleh teknologi baru yang lebih tepat dan dapat memberikan hasil yang diharapkan.

Teknologi yang coba dilakukan adalah dengan proses biodegumming, yang memanfaatkan mikroba dan substrat cair sehingga diharapkan dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroba dan substrat cair yang digunakan dapat memecah dan melarutkan lignin yang terdapat dalam pelepah sawit.

## MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian experimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan 2 faktor terdiri dari tiga taraf untuk dosis starter (liter) pada 1 kg pelepah sawit dan tiga taraf masa inkubasi (hari).

Dosis substrat adalah 5, 10 dan 15 liter substrat/1 kg pelepah sawit, lama inkubasi: 3, 5 dan 7 hari. Setiap kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit penelitian.

### Pelaksanaan penelitian

Proses biodegumming dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu persiapan substrat, penyiapan sample pelepah sawit dan proses biodegumming.

### I. Persiapan substrat

1. Molases diencerkan dengan air kelapa pada 12 kali pengenceran, ditambahkan 2% gula dan 0,5% ZA, dilakukan pengadukan hingga homogen
2. Pengaturan pH dilakukan dengan menambahkan asam asetat glasial sampai pH 4 kemudian substrat dimasukkan kedalam toples dan ditutup rapat lalu disterilisasi dengan menggunakan autoclave dilanjutkan dengan pendinginan pada suhu ruangan
3. Ditambahkan cairan rumen yang sudah mengalami pengenceran  $10^{-5}$  dilakukan inkubasi selama 3 hari pada suhu 27– 30°C

### II. Penyiapan sampel pelepah sawit

1. Pelepah sawit yang digunakan dikupas dan dibersihkan kemudian diberi perlakuan fisik dengan cara dipotong sepanjang 2 cm, ditimbang sebanyak 1 kg berat kering udara
2. Pelepah sawit disterilkan dalam autoclave selama 15 menit dan didinginkan pada suhu ruangan

### III. Proses biodegumming

1. Pelepah sawit dimasukkan ke dalam substrat sesuai dengan dosis perlakuan dan lama inkubasi yang telah ditetapkan
2. Setelah masa inkubasi selesai pelepah sawit dikering udarakan dan digiling dan dianalisis dengan metode yang disarankan VAN SOEST untuk mengetahui perubahan komposisi kimia sesuai dengan parameter yang diamati.

Parameter yang diamati adalah kadar NDF, kadar ADF, dan kadar lignin

### Analisa data

Data dianalisa sesuai dengan rancangan yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multi Range Test.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis VAN SOEST menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) baik itu pengaruh dari dosis substrat, lama inkubasi maupun interkasi dari kedua faktor perlakuan NDF, ADF dan kandungan lignin pelepah sawit setelah dilakukan proses biodegumming. Data hasil analisa van soest kandungan NDF, ADF dan lignin tertera pada Tabel 1, 2 dan 3.

Berdasarkan hasil analisis statistik dan uji lanjut yang telah dilakukan terhadap komponen serat berdasarkan analisa VAN SOEST maka diperoleh bahwa

perlakuan penelitian berupa dosis substrat dan lama inkubasi dalam proses biodegumming pelepah sawit memberikan pengaruh terhadap perubahan kandungan lignin, NDF dan ADF. Dari data penelitian terlihat semakin banyak dosis substrat yang digunakan dan semakin lama masa inkubasi maka penurunan kandungan NDF, ADF, dan lignin pelepah sawit biodegumming semakin besar. Interaksi dari kedua faktor penelitian juga terlihat mempengaruhi penurunan kandungan ketiga komponen serat tersebut. Dengan perkataan lain terdapat hubungan penurunan yang linear antara dosis substrat dan lama masa inkubasi biodegumming terhadap penurunan kandungan NDF,

ADF dan lignin pelepah sawit. Pada perlakuan 15 liter substrat dan 7 hari masa inkubasi menghasilkan penurunan kandungan NDF sebesar 30,49% unit, ADF 31,81% unit dan lignin 109,33% unit dari kandungan NDF, ADF dan lignin pelepah sawit biodegumming yang mendapat perlakuan 5 liter dosis substrat dan 3 hari masa inkubasi.

Kandungan NDF, ADF dan lignin yang tidak mendapatkan proses biodegumming masing-masing adalah 78,05%; 56,93% dan 16,99% (IMSYA *et al*, 2005) dari data tersebut dapat dikalkulasikan bahwa proses biodegumming dengan dosis substrat 15 liter dan masa inkubasi 7 hari mampu menurunkan kandungan

**Tabel 1.** Data kandungan netral detergent fiber pelepah sawit biodegumming (% Bahan kering)

Perlakuan Lama inkubasi (hari)	Dosis starter (liter substrat/1 kg pelepah sawit)			Rata-rata
	5	10	15	
3	50,32 <sup>a</sup>	44,18 <sup>cd</sup>	43,03 <sup>d</sup>	45,84 <sup>a</sup>
5	47,71 <sup>b</sup>	43,96 <sup>cd</sup>	39,96 <sup>e</sup>	43,87 <sup>b</sup>
7	45,46 <sup>c</sup>	44,06 <sup>cd</sup>	38,56 <sup>e</sup>	42,69 <sup>c</sup>
Rata-rata	47,83 <sup>a</sup>	44,06 <sup>b</sup>	40,51 <sup>c</sup>	44,13

Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05)

**Tabel 2.** Data kandungan ADF pelepah sawit biodegumming

Perlakuan Lama inkubasi (hari)	Dosis starter (liter substrat/1 kg pelepah sawit)			Rata-rata
	5	10	15	
3	42,43 <sup>a</sup>	38,62 <sup>b</sup>	34,48 <sup>cd</sup>	38,51 <sup>a</sup>
5	40,49 <sup>ab</sup>	37,44 <sup>bc</sup>	33,49 <sup>cd</sup>	37,14 <sup>a</sup>
7	39,42 <sup>b</sup>	35,23 <sup>c</sup>	32,19 <sup>d</sup>	35,62 <sup>b</sup>
Rata-rata	40,78 <sup>a</sup>	37,09 <sup>b</sup>	33,39 <sup>c</sup>	37,09

Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05)

**Tabel 3.** Data kandungan lignin pelepah sawit biodegumming

Perlakuan Lama inkubasi (hari)	Dosis starter (liter substrat/1 kg pelepah sawit)			Rata-rata
	5	10	15	
3	19,30 <sup>a</sup>	14,20 <sup>cd</sup>	12,02 <sup>fe</sup>	15,17 <sup>a</sup>
5	17,58 <sup>b</sup>	13,73 <sup>d</sup>	10,68 <sup>fg</sup>	13,99 <sup>b</sup>
7	15,65 <sup>c</sup>	12,59 <sup>de</sup>	9,22 <sup>g</sup>	12,49 <sup>c</sup>
Rata-rata	17,51 <sup>a</sup>	13,51 <sup>b</sup>	10,64 <sup>c</sup>	13,88

Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05)

NDF sampai 102,41% unit, ADF 76,86% unit dan lignin 84,27% unit. Penurunan kandungan NDF, ADF dan lignin yang besar dalam proses biodegumming merupakan indikasi yang positif untuk dapat menggunakan pelepah sawit sebagai pakan. Semakin rendah kandungan NDF, ADF dan lignin dalam suatu bahan pakan maka akan meningkatkan nilai pencernaan bahan pakan tersebut bagi ternak. VAN DER MEER dan VAN ES (2001) melaporkan bahwa bahwa pencernaan bahan pakan serat akan sangat dipengaruhi oleh kandungan penyusun dinding sel bahan.

Proses biodegumming mampu menurunkan kandungan NDF, ADF dan lignin disebabkan adanya aktifitas bakteri yang berasal dari cairan rumen, dan setelah dilakukan identifikasi maka bakteri yang dominan ditemukan dalam substrat adalah bakteri *Bacillus sp.* Bakteri ini memiliki kemampuan untuk mendegradasi gum karena bakteri ini menghasilkan enzim pektat lyase seperti yang dinyatakan oleh ZHENG *et al.* (2000) Proses degumming serat dapat dilakukan dengan menggunakan enzim pektat lyase dan xylanase yang dihasilkan oleh beberapa jenis bakteri seperti *Bacillus sp* dan *Amycolata sp.* Enzim pektat lyase dapat menghidrolisis ikatan dari struktur gum yaitu (1,6)- $\alpha$ -D-Galactopyranosyl sehingga menjadi ikatan rantai pendek yang mudah larut dalam air. Enzim ini memiliki kontribusi yang besar pada proses degumming karena dapat mengurangi kandungan gum hingga 30%. Aktivitas enzim xylanase dalam menurunkan kandungan gum lebih sedikit dibandingkan dengan aktivitas pektat lyase yaitu 14-17% (BRUHLMANN *et al.*, 2000).

Gum yang sudah mengalami hidrolisis oleh enzim mikroba selanjutnya akan larut dalam larutan asam yang terdapat dalam substrat. Adanya bakteri *Bacillus sp* selain menghasilkan enzim pektat lyase juga menyebabkan kondisi substrat menjadi asam. LEUPIN (1998) menyatakan bahwa senyawa yang termasuk dalam gum seperti pektin, lignin dan pentosa akan mampu larut dalam larutan asam setelah dihidrolisa oleh enzim yang spesifik. Hal inilah yang menyebabkan proses biodegumming mampu menurunkan kandungan NDF, ADF dan lignin pelepah sawit. Semakin banyak substrat dan semakin lama masa inkubasi maka semakin banyak kandungan NDF, ADF dan lignin yang terlarut. Semakin banyak substrat maka semakin banyak jumlah mikroba yang menghasilkan enzim yang digunakan untuk melarutkan ketiga komponen serat. Demikian pula semakin lama masa inkubasi, semakin banyak waktu yang tersedia bagi mikroba untuk menghidrolisis gum yang terdapat dalam pelepah sawit tersebut.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses biodegumming mampu menurunkan kandungan Netral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber dan lignin pelepah sawit. Perlakuan terbaik adalah dengan dosis substrat 15 liter/1 kg pelepah sawit dan lama inkubasi 7 hari menghasilkan kandungan Netral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber dan lignin terendah, masing-masing adalah 38,56; 32,19 dan 9,22%

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M) yang telah memberikan dana Hibah Bersaing tahun 2007 untuk penelitian ini. Terima kasih juga kepada instruktur pelatihan penulisan artikel ilmiah DP2M tanggal 21-24 Agustus 2008 atas masukan untuk artikel ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- BADAN PUSAT STATISTIK. 2003. Statistik Indonesia 2003. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BRUHLMANN, M., M. LEUPIN, K.H. ERISMANN and A. FIEEHTER. 2000. Enzymatic degumming of ramie bast fiber. *J. Biotechnol.* 76: 43-50.
- DINAS PERKEBUNAN PROPINSI SUMATERA SELATAN. 2004. Buku Saku Data Perkebunan Sumatera Selatan Tahun 2004. Palembang.
- DIWYANTO, K., D. SITOMPUL, I. MARTI, I.W. MATHIUS dan SOENTORO. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 1-22.
- FENNEMA, O.R. 1982. Food Chemistry. Marcel Dekker Inc. New York.
- LEUPIN, A. 1998. Enzymatic degumming through alkalophilic microorganism - A new Approach for best fiber processing. Hemp, Flax and other Bast Fibrous Plant - Production, Technology and Ecology Symposium. Poznan, 24-25 Sept. 1998. Poznan, Poland. pp. 119-120.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1992. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia, Jakarta.
- VAN DER MEER, J.M. and A.J.H. VAN ES. 2001. Optimal degradation of lignocellulosic feeds by ruminants and *in vitro* digestibility tests. Proceedings of a Workshop, Degradation of Lignocellulosics in Ruminant and Industrial Processes. March 17-20, 1986, Lelystad, Netherlands. pp. 21-34.
- ZHENG, L., Y. DU and J. ZHANG. 2003. Degumming of ramie fiber by alkalophilic bacteria and their polysaccharide - degrading enzyme. *Bioresour. Technol.* 78: 89-94.

