




# PROCEEDING

National Conference on

## *Green Technology for Better Future*

Editor: Fachrur Rozi, Romaidi, M. Jamhuri, Ernaning, Andi Irawan



Seminar Nasional Green Technology  
Malang, 20-21 November 2013  
Fakultas Sastra, Universitas Maulana

Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

## KATA PENGANTAR

Seminar Nasional *Green Technology for Better Future* yang diselenggarakan oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang pada tanggal 20 November 2010 merupakan bagian dari upaya yang luas akan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Seminar ini mencakup berbagai isu pelestarian lingkungan hidup di berbagai aspek keilmuan dan teknologi yang tengah berkembang selama beberapa kurun waktu terakhir, di antaranya adalah pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif, inovasi-inovasi teknologi tepat guna dan ramah lingkungan, penerapan konsep-konsep keberlanjutan di dalam penelitian, pendidikan, dan pembangunan, serta kebijakan-kebijakan berwawasan lingkungan dalam bidang ekonomi, sosial, politik, dan sebagainya.

Makalah utama yang disampaikan oleh lima pembicara terundang yang mewakili beberapa topik pilihan seminar ini yaitu green nanotechnology, green building, green physics, green chemistry, biotechnology dan social ekonomi yang berkaitan dengan green technology.

Prosiding Seminar Nasional *Green Technology for Better Future* ini adalah salah satu bentuk pertanggungjawaban untuk menyebarluaskan dan menyumbangkan hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang terangkum dalam makalah-makalah yang telah disajikan di sesi panel seminar nasional ini dalam bentuk presentasi dan poster. Dengan demikian, diharapkan hasil-hasil pemikiran dan penelitian dari berbagai pihak ini dapat memiliki manfaat yang jauh lebih luas bagi upaya-upaya pencegahan dan perbaikan kerusakan lingkungan hidup di kalangan para akademisi, pemegang kebijakan, pelaku usaha, dan masyarakat secara umum.

Hormat kami,  
Panitia

**TIM REVIEWER**

Prof. Drs. Sutiman B. Sumitro, SU., D.Sc

Dr. Agus Mulyono, M.Kes

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd

Dr. Cahyo Crysdian, MCS

Fachrur Rosi, M.Si

Tri Kustono Adi, M.Sc

Ernaning Setyawati, M.Si

Novi Avicena, M.Si

Abdul Azis, M.Si

Mohammad Jamhuri, M.Si

Yulia Eka Putrie, M.T

Luluk Maslucha, M.T

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Tim Reviewer .....	ii
Daftar Isi.....	iii
<b>A. Keynote Speaker</b>	
INTERPRETATION OF BALANCED ACT IN ECOLOGICAL CONCEPT <i>Akira KIKUCHI, and Romaidi</i> .....	A-1
MEMBANGUN MASYARAKAT INDONESIA II MIAH, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI GREEN TECH LIFE STYLE (GTLS) INSPIRASI DARI JEPANG DR Hc Anni Iwasaki .....	A-5
<b>B. Green Architecture</b>	
FAILURE RISK ANALYSIS OF STRUCTURE SYSTEM OF WOOD BEAM WITH RELIABILITY BASED METHOD Agung Sedayu.....	B-1
APLIKASI <i>GREEN</i> ARSITEKTUR PADA HUNIAN DI DAERAH TROPIS LEMBAB KOTA MALANG AB. Mappaturi .....	B-8
<i>GREEN GLASS BLOCK</i> DARI LIMBAH KACA DENGAN APLIKASI RONGGA DAN <i>SANDWICH</i> F. Binarti, dkk .....	B-16
PENERAPAN KONSEP <i>GREEN ARCHITECTURE</i> PADA ARSITEKTUR VERNAKULAR KAMPUNG NAGA Luluk Masluha .....	B-23
<b>C. Biotechnology</b>	
PEMANFAATAN FESES SAPI SEBAGAI SUMBER INOKULUM PADA RANSUM KOMPLIT DARI LIMBAH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DAN AGROINDUSTRI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PAKAN D. Febrina, T. Adelina dan I. Tauhid .....	C-1
ISOLASI DAN PURIFIKASI SEL MESOFIL DAUN PEGAGAN ( <i>Centella asiatica, L.</i> ) URBAN UNTUK PENYEDIAAN EKSPAN BAGI KULTUR SUSPENSI SEL E. Prihastanti1, Y. Nurchayati1, N. Setiari, E.D. Hastuti .....	C-6
OPTIMASI MEDIA TUMBUH PADA PERBANYAKAN TUNAS LATERAL TEBU <i>Saccharum officinarum, L.</i> SECARA IN VITRO Hilda Safitri dan Bambang Sugiharto .....	C-10
POTENSI EKSTRAK ALGA MERAH <i>Euclima spinosum</i> SEBAGAI BAHAN ANTIBAKTERI Anna Safitri, Anna Roosdiana, Wahyunnisa .....	C-14
ISOLASI DAN SKRINING JAMUR TANAH PENGHASIL XILANASE Elisa Nurnawati, Sebastian Margino, Erni Martani, Sarto .....	C-18
KUALITAS JERAMI PADI YANG DIFERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI DAN ENZIM SELULOLITIK ASAL PENCERNAAN KEONG EMAS ( <i>Pomacea canaliculata</i> ) M. Anam Al-Arif .....	C-23
Pendahuluan .....	iii

# PEMANFAATAN FESES SAPI SEBAGAI SUMBER INOKULUM PADA RANSUM KOMPLIT DARI LIMBAH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DAN AGROINDUSTRI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PAKAN

D. Febrina, T. Adelina dan I. Tauhid

Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jln. H. R Soebrantas km 15 Simpang Baru Panam 28293 PO BOX 1004 Pekanbaru  
email: [hanna\\_suska@yahoo.com](mailto:hanna_suska@yahoo.com)

**Abstract**– The objective of this research was to determine the effect of dosage of cow manure as inoculum in fraction of fiber on fermentation complete ration of waste oil palm plantation and agro-industry. The variables measured were fraction of fibers including NDF, ADF, hemicelluloses, cellulose and lignin. Data were analyzed as a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and three replications. Complete ration consisted of 500 g of midrib of palm, palm oil sludge 300 g, 100 g of rice bran and 100 g tofu. The treatments were : A = complete ration + 0% cow manure, B = complete ration + 10% cow manure as feed and C = complete ration + 20% cow manure as feed, fermented for 21 days. The content fraction of fiber on fermentation complete ration of waste oil palm plantation and agro-industry, of the ADF (39.91% - 44.12%), NDF (59.37% - 61.97%), hemicellulose (17.26% - 21.88%), cellulose (from 21.88 to 24.57%) and lignin (11.75% - 18.46%). Results of the experiment showed that cow manure up to 20% on fermentation complete ration from of waste oil palm plantation and agro-industry are not significant ( $P>0.05$ ) reduced ADF, NDF, hemicellulose and cellulose but significantly ( $P<0.01$ ) increase lignin content.

**Keywords:** cow manure, oil palm frond, palm oil sludge, rice bran and tofu waste

## PENDAHULUAN

Target swasembada daging yang diharapkan pada tahun 2005 dan 2010 tidak tercapai. Kementerian Pertanian melalui Direktorat Jenderal Peternakan menargetkan kembali swasembada daging sapi secara bertahap sampai tahun 2014. Untuk mencapai tujuan tersebut, salah satu langkah pendekatan yang telah ditetapkan adalah penyediaan dan pengembangan mutu pakan lokal.

Pakan merupakan komponen tertinggi dalam biaya produksi mencapai 60 - 70%. Efisiensi penggunaan pakan diarahkan pada optimalisasi pemanfaatan pakan berbasis sumberdaya lokal dan tidak bersaing dengan manusia. Integrasi usaha peternakan dengan usaha pertanian memungkinkan dengan memanfaatkan ternak, khususnya sapi potong sebagai "pabrik hidup" yang dapat memanfaatkan produk samping tersebut sebagai

pakan sekaligus menyediakan pupuk organik. Dalam sistem usaha peternakan yang terintegrasi, terdapat keragaman bahan baku pakan yang tinggi sehingga peternak dapat memilih pakan sesuai dengan potensi yang tersedia di lingkungan mereka. Hal ini dapat mendukung perkembangan produksi ternak ruminansia khususnya ternak sapi potong di Indonesia yang berkelanjutan, efisien, dan kompetitif.

// Provinsi Riau merupakan daerah dengan perkebunan kelapa sawit terbesar di Indonesia, 1.530.150 Ha pada tahun 2006 (Anonymous, 2007) meningkat menjadi 1.674.845 Ha pada tahun 2008 (Anonymous, 2009). Peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit diikuti dengan peningkatan limbah yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sebagai pakan merupakan alternatif pemanfaatan teknologi yang ramah lingkungan, dapat menanggulangi pencemaran, menurunkan biaya produksi (Junaidi dan Dewi, 2008), serta mendukung program penyediaan dan pengembangan mutu pakan lokal.

Kendala pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sebagai ransum sapi potong adalah kualitas yang rendah karena kandungan protein kasar rendah, serat kasar, anti nutrisi dan kadar air yang tinggi serta bersifat *volumeneous*. Peningkatan kandungan gizi pakan dapat dilakukan dengan pengolahan secara fisik, kimia dan biologi. Fermentasi merupakan salah satu pengolahan pakan secara biologis. Penambahan sumber inokulum dalam proses fermentasi bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi sehingga semakin banyak substrat yang didegradasi. //

Salah satu sumber inokulum yang ramah lingkungan dan dapat digunakan dalam proses fermentasi adalah feses sapi. Penggunaan feses sapi dalam fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit (SBKS) dapat menurunkan kandungan ADF (53,62% - 44,56%), selulosa (31,39% - 27,12%), lignin + cutin (19,34% - 15,30%) (Mucra, 2007).

// Desa Bukit Harapan, Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak Provinsi Riau memiliki kelompok tani "Maju Bersama" yang telah mengembangkan usaha peternakan yang dilakukan secara intensif yaitu pengolahan ransum komplit untuk sapi potong yang terdiri dari daun pelepah sawit, lumpur sawit, dedak padi, ampas tahu, EM<sub>4</sub> dan garam dapur. //Febrina, dkk (2009) melaporkan bahwa fermentasi ransum komplit (pelepah sawit +

*lumpur sawit + dedak padi + ampas tahu + EM<sub>4</sub> dan garam dapur*) selama 2 hari, belum memberikan pengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap komposisi kimia ransum komplit. Selanjutnya penelitian Febrina, dkk (2010) menunjukkan bahwa pemberian feses sapi sampai 20% pada ransum komplit secara nyata ( $P < 0.05$ ) menurunkan kandungan bahan kering (52.30% - 43.76%) dan serat kasar (30.61% - 27.66%) tapi belum dapat meningkatkan kandungan protein kasar.

Feses sapi dapat digunakan sebagai sumber inokulum yang murah, mudah diperoleh serta ramah lingkungan. Penggunaan feses sapi sebagai sumber inokulum diharapkan dapat menurunkan fraksi serat pada fermentasi ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fraksi serat (ADF, NDF, hemiselulosa, selulosa dan lignin) ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit yang difermentasi dengan feses sapi.

## MATERI DAN METODE

### 1. Tempat Penelitian

Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada Kelompok Ternak Maju Bersama Desa Bukit Harapan Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak dan analisis dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

### 2. Materi Penelitian

#### 2.1 Alat dan Bahan Penyusun Ransum Komplit

Alat untuk membuat ransum komplit timbangan, mesin *Leaf Chopper*, bak plastik untuk mengaduk ransum, plastik hitam dan selotip / tali untuk mengikat.

Bahan penyusun ransum komplit : Pelepeh kelapa sawit, lumpur sawit, dedak padi, ampas tahu dan feses sapi

#### 2.2 Alat dan Bahan untuk Analisis Laboratorium

Alat untuk analisis laboratorium : Gelas piala, pendingin, pemanas listrik, pompa vakum, lemari pengering, tanur, desikator, cawan kaca maser atau cawan penyaring, dan corong buchner.

Bahan untuk analisis laboratorium : Aquades, Natrium-Lauryl Sulfat, EDTA, Natrium Borat 10H<sub>2</sub>, di-Na-HPO<sub>4</sub> anhidrous, 2-etoksi ethanol murni, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CTAB, KMnO<sub>4</sub>, [Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O], AgNO<sub>3</sub>, asam asetat glacial, kalium asetat dan tertiary butyl alkohol

### 3. Prosedur Penelitian

#### 3.1 Pembuatan Ransum Komplit

- Pencacahan pelepeh kelapa sawit menjadi serbuk menggunakan mesin pencacah (*Leaf Chopper*).

- Pencampuran bahan I, dedak padi 100 g + ampas tahu 100 g + feses sapi (0, 10% dan 20% BK).
- Pencampuran bahan II, pelepeh kelapa sawit yang sudah dicacah 500 g + lumpur sawit segar 300 g
- Pencampuran bahan II + bahan I menjadi bahan III.
- Bahan III dimasukkan ke dalam kantong plastik berwarna hitam, dipadatkan sehingga tercipta keadaan an-aerob, kemudian diikat dan dilapisi dengan plastik ke 2 selanjutnya plastik tersebut dimasukkan lagi ke dalam plastik ke 3, kemudian diikat lagi.
- Fermentasi selama 21 hari.
- Setelah proses fermentasi selesai (21 hari), plastik dibuka kemudian diangin-anginkan, masing-masing sampel diambil sebanyak 20%. Sampel dikeringkan dalam oven selama 8 jam dengan suhu 105°C diulang 3 kali atau sampai beratnya konstan, ditimbang selanjutnya dilakukan analisis di laboratorium.

### 3.2 Analisis Laboratorium

Analisis fraksi serat meliputi kandungan ADF, NDF, hemiselulosa, selulosa dan lignin. Prosedur analisis dilaksanakan berdasarkan Metode Van Soest di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

### 4. Metoda penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel and Torrie, 1993, terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan "Ransum Komplit" terdiri dari: 500 g pelepeh kelapa sawit, 300 g lumpur sawit, 100 g dedak padi, 100 g ampas tahu dan feses sapi

Perlakuan A = Ransum komplit tanpa feses sapi (kontrol)

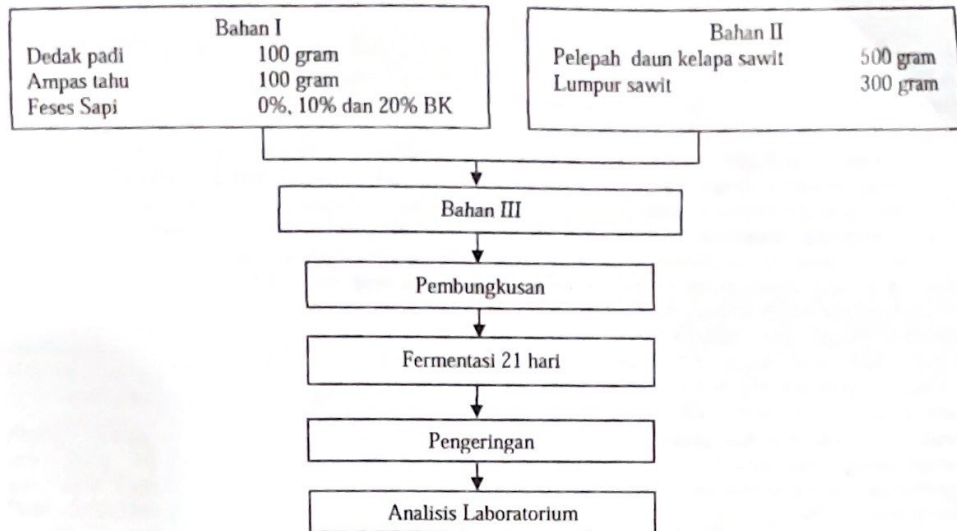
Perlakuan B = Ransum komplit + feses sapi 10% BK

Perlakuan C = Ransum komplit + feses sapi 20% BK

Masing-masing perlakuan difermentasi selama 21 hari. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis keragaman/Analysis of Variance (ANOVA) menurut pola Rancangan Acak Lengkap. Apabila dalam uji F terdapat perbedaan yang nyata maka nilai tengah tiap perlakuan diuji dengan uji jarak berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

### 5. Parameter yang diukur

- Kandungan ADF
- Kandungan NDF
- Kandungan hemiselulosa
- Kandungan selulosa
- Kandungan lignin



**Gambar 1.** Prosedur Pembuatan Ransum Komplit dari Limbah Perkebunan Kelapa sawit dan Agroindustri

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan kandungan ADF, NDF, hemiselulosa, selulosa dan lignin ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri yang difermentasi dengan feses sapi dengan lama pemeraman yang berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

### 1. Kandungan Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan hasil pengurangan NDF dengan ADF. Hasil penelitian menunjukkan kandungan hemiselulosa tertinggi terdapat pada perlakuan B (21,88%) diikuti A (19,50%) dan perlakuan C (17,26%). Pemberian feses sapi dengan dosis yang berbeda belum berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan hemiselulosa ransum

komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri.

Kadar hemiselulosa tidak memperlihatkan nilai yang berbeda meskipun mengalami penambahan feses sapi sebagai inokulum. Hal ini diperkirakan karena dosis inokulum yang diberikan masih rendah, sehingga jumlah bakteri pencerna serat (selulolitik) yang terdapat pada inokulum masih belum mencukupi untuk dapat merombak hemiselulosa. Akibatnya enzim hemiselulase yang dihasilkan juga belum bekerja dengan optimal, sehingga belum memperlihatkan kadar hemiselulosa yang berbeda antara perlakuan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hartoto (1992) bahwa kultur yang digunakan dalam fermentasi harus tersedia dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi ukuran optimum inokulum.

**Tabel 1.** Rataan Kandungan ADF, NDF, Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Ransum Komplit dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit dan Agroindustri yang Difermentasi dengan Feses Sapi dengan Lama Pemeraman yang Berbeda.

No	Perlakuan	ADF (%)	NDF (%)	Hemiselulosa (%)	Selulosa (%)	Lignin (%)
1	A	39,91	59,37	19,50	23,42	12,36 <sup>a</sup>
2	B	40,10	61,97	21,88	24,57	11,75 <sup>ab</sup>
3	C	44,12	61,39	17,26	21,88	18,46 <sup>b</sup>

Ket. Superskrip pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

### 2. Kandungan Selulosa

Tabel 1 memperlihatkan kandungan selulosa ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri yang difermentasi dengan feses sapi pada lama pemeraman yang berbeda. Kandungan selulosa terendah terdapat pada perlakuan C (21,88%) diikuti dengan perlakuan A (23,42%) dan perlakuan B (24,57%).

Pemberian feses sapi dengan dosis yang berbeda belum berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan selulosa ransum komplit hasil fermentasi limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri.

Kadar selulosa yang tidak berbeda antara perlakuan diperkirakan selain karena jumlah bakteri selulolitik yang ada dalam inokulum masih belum mencukupi untuk berlangsungnya fermentasi dengan

optimal, diperkirakan juga karena pengaruh pemberian lumpur sawit pada bahan yang difermentasi. Diperkirakan jumlah lumpur sawit sebanyak 300 gram mengandung kadar lemak yang cukup tinggi, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan bakteri pemecah serat yang terdapat dalam inokulum. Akibatnya bakteri tersebut tidak dapat berkembang dengan baik dan tidak dapat menghasilkan enzim pemecah serat dalam jumlah yang cukup untuk mendegradasi selulosa, sehingga tidak terlihat perbedaan terhadap nilai selulosa yang diperoleh dengan dosis inokulum yang berbeda. Kadar lemak yang tinggi dalam lumpur sawit merupakan pembatas penggunaan bahan ini dalam ransum ternak ruminansia, karena lemak dalam rumen akan menyebabkan gangguan pencernaan sampai batas waktu dimana ternak sudah mampu beradaptasi dengan pemberian makanan berkadar lemak tinggi. Rohaeni (2005).

Menurut Firkins et al 1990 dalam Bertrand dan Grimes, (1997) lemak memiliki efek yang menghambat terhadap degradasi serat di rumen dan kerja bakteri selulolitik dalam rumen untuk mencerna serat dihambat oleh adanya lemak. Kondisi ini dapat diasumsikan juga hampir sama terjadi pada bakteri pencerna serat yang ada pada feses dengan adanya penambahan lumpur sawit yang jumlahnya cukup tinggi.

### 3. Kandungan Lignin

Tabel 1 memperlihatkan kandungan lignin limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri yang difermentasi dengan feses sapi. Kandungan lignin terendah terdapat pada perlakuan B (11,75%) dan kandungan lignin tertinggi terdapat pada perlakuan C (18,46%).

Penambahan feses sapi 10% dalam ransum komplit belum berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kandungan lignin tetapi penambahan feses sapi 20% dalam ransum komplit secara nyata ( $P>0,05$ ) meningkatkan kandungan lignin. Hasil yang sama didapatkan oleh Hidayati, (2007) dimana terjadi peningkatan kadar lignin pada jerami padi amoniasi urea dengan lama pemeraman berbeda. Terjadinya peningkatan kadar lignin diduga sebagai akibat aktivitas mikroba lignolitik yang terdapat pada feses sapi yang membantu perombakan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang menyebabkan semakin banyak lignin yang terlepas oleh aktivitas lignase sehingga kandungan lignin juga meningkat, tetapi belum diketahui seberapa besar aktivitas enzim lignase dalam merombak ikatan tersebut. Fenomena ini diikuti juga dengan terjadinya peningkatan kadar ADF dan NDF.

Perombakan komponen lignoselulosa melibatkan sejumlah enzim yang dihasilkan oleh beberapa jenis mikroorganisme. Mikroorganisme ideal dalam meningkatkan kualitas bahan lignoselulosa sebagai pakan ternak harus mempunyai kemampuan memetabolis lignin yang

kuat dengan tingkat degradasi selulosa dan hemiselulosa yang rendah

Lignin merupakan komponen dinding sel tanaman yang mengalami perkembangan setelah mengalami pendewasaan. Proses lignifikasi meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman. Lignin disebut juga benteng pelindung fisik yang menghambat daya cerna enzim terhadap jaringan tanaman dan lignin berikatan erat dengan hemiselulosa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Kandungan fraksi serat pada ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri yang difermentasi dengan dosis yang berbeda adalah ADF (39,91% - 44,12%), NDF (59,37% - 61,97%), hemiselulosa (17,26% - 21,88%), selulosa (21,88 - 24,57%) dan lignin (11,75% - 18,46%). Pemberian feses sapi dengan dosis yang berbeda pada fermentasi ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri secara nyata ( $P<0,01$ ) meningkatkan kandungan lignin tapi tidak berpengaruh terhadap kandungan ADF, NDF, hemiselulosa dan selulosa.

### 2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan sumber inokulum lain yang menghasilkan enzim selulase untuk memecah ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga dapat membantu proses perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana dalam jumlah yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A. Dedi Fardiaz, Niluh Puspita Sari, Sedarna Wati, Slamet Budiono, 1989, *Analisis Pangan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Annonimous, 2007, *Riau Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, Pekanbaru.
- Annonimous, 2009, *Riau dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, Pekanbaru
- Bertrand, J.A and Grimes L. W, 1997, Influence of Tallow and *Aspergillus oryzae* Fermentation Extract in Dairy Cattle Rations, *J. Dairy Sci* 80:1179-1184.



- Febrina, D. T. Adelina and Suandi, 2009, Nutrient Composition from Fermented Complete Ration with EM<sub>4</sub> to Feed Lot Cattle, *Proceeding International Conference on Agriculture and Food Production, Agriculture and Livestock Production Based on Agroindustry*, Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau, Pekanbaru.
- Febrina, D. T. Adelina, A. Ali, D. A. Mucra dan A. Junaidi, 2010, Kandungan Gizi Ransum Komplit yang Difermentasi Feses Sapi dengan Dosis yang Berbeda, *Jurnal Penelitian Universitas Jambi* 13(2) : 21 - 27.
- Hartoto, L., 1992, *Teknologi Fermentasi*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Hidayati, A., 2007, *Korelasi Jumlah Jamur dan Kadar Lignin pada Jerami Padi Amoniasi Urea pada Lama Pemeraman Berbeda*, Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang
- Junaidi dan D. Febrina, 2008, Studi Potensi Lumpur Sawit atau Palm Oil Sludge (POS) Sebagai Pakan Sapi Potong di Kecamatan Bagan Sinembah Kabupaten Rokan Hilir, *Jurnal Peternakan* 5 (2) : 44 - 52.
- Mucra, D.A. 2007, *Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit Terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrient secara In-Vitro*, Tesis Pasca Sarjana Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Musnandar, E., R.A. Muthalib dan A. Hamidah. 2010, Pemanfaatan Pelepah Sawit sebagai Pakan Berkualitas untuk Pertumbuhan dan Kualitas Daging Kambing, *Jurnal Penelitian, Universitas Jambi*, 12 (2) : 71 - 78
- Rohaeni, 2005, *Potensi Limbah Sawit Untuk Pakan Ternak Sapi di Kalimantan Selatan*, BPTP Kalimantan Selatan, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, [www.deptan.go.id](http://www.deptan.go.id).
- Steel, R. G. D. Dan H. Torrie, 1993, *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.