

KUALITAS NUTRISI PELLET SILASE PELEPAH KELAPA SAWIT DENGAN PENAMBAHAN BIOMASSA INDIGOFERA (*Indigofera zollingeriana*)

Julius Darwanta, Arsyadi Ali, Restu Misrianti

Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,  
Jl. HR. Soebrantas KM. 15 Panam, Pekanbaru 28293.  
Email : juliusdarwanta@yahoo.co.id

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of *Indigofera* addition in pellet oil palm frond silage on dry matter (DM), crude protein (CP), crude fiber (CF), ether extract (EE), ash and nitrogen free extract (NFE). This research was conducted at Laboratory of Agrostologi, Feed Industry and Soil Science and at Laboratory Nutrition Science and Chemistry, Faculty of Agriculture and Animal Science State Islamic University of Suska Riau, From October to November 2015. Completely randomized design was used to analyze the data which consisted five treatments and three replications, namely A : 100% oil palm fronds + 0% biomass *Indigofera* + 1.3 ml probiotik, B : 85% oil palm fronds + 15% biomass *Indigofera* + 1.3 ml probiotik, C : 70% oil palm fronds + 30% biomass *Indigofera* + 1.3 ml probiotik, D : 55% oil palm fronds + 45% biomass *Indigofera* + 1.3 ml probiotik, E : 0% oil palm frond + + 100% biomass *Indigofera* + 1.3 ml probiotik. The fermentation period was carried out for 21 days. The result showed that the addition of *indigofera* improved the nutrient quality of pellet oil palm frond silage. Indicated by increasing the content of crude protein (CP). And On the other hand the content of crude fiber (CF) lower the control. It could be concluded that the addition of 45% biomass *indigofera* gave pellet nutrient quality oil palm frond silage best with 14,59% crude protein and crude fiber 16,55%.

Keywords: By-product, Fermentation, Physical treatments, Legume

PENDAHULUAN

Hijauan memegang peranan penting pada produksi ternak ruminansia karena pakan yang dikonsumsi sebagian besar dalam bentuk hijauan, tetapi ketersediaannya baik kualitas, kuantitas maupun kontinuitasnya masih sangat terbatas. Pada saat musim hujan ketersediaannya banyak, sedangkan saat musim kemarau ketersediaannya sedikit. Pada saat musim hujan kualitas gizinya tinggi sedangkan saat musim kemarau nilai gizinya turun karena tingginya serat kasar. Oleh karena itu, diperlukan mencari pakan alternatif yang bisa mengatasi persoalan klasik penyediaan pakan sepanjang tahun. Dalam rangka menjamin ketersediaan pakan, maka dibutuhkan teknologi pengolahan bahan pakan baik hijauan maupun hasil sampingan pertanian dan perkebunan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi, meningkatkan daya cerna dan memperpanjang daya simpan. Pengolahan pakan sering dilakukan dengan tujuan untuk mengubah hasil samping agroindustri yang kurang berguna menjadi produk yang berdaya guna. Salah satu limbah yang berpotensi dijadikan sebagai bahan pakan adalah pelepas kelapa sawit.

Setiap pohon kelapa sawit yang dipanen menghasilkan 22 pelepas/tahun dan rataan bobot pelepas per batang mencapai 2,2 kg (setelah dikupas untuk pakan). Setiap hektar dapat menghasilkan pelepas segar untuk pakan sekitar 9 ton/ha/tahun atau setara dengan 1,64 ton/ha/tahun bahan kering (Diwyanto dkk, 2003). Pelepas sawit dapat dipergunakan sebagai sumber pengganti hijauan atau dapat diberikan dalam bentuk silase yang dikombinasikan dengan bahan lain atau konsentrasi sebagai campuran (Mathius dkk, 2004). Pelepas sawit yang digunakan sebagai bahan pakan substitusi rumput divariasikan pemberiannya sebesar 30-60% (Elisabeth dan Ginting, 2003).

Kandungan nutrisi pelepas sawit adalah Protein Kasar (PK) 5,8%, Lemak Kasar (LK) 1,07%, Serat Kasar (SK) 48,6%, Abu 3,3% dan Total Digestible Nutrient (TDN) 29,8%. Serat kasar merupakan komponen penyusun terbesar dari pelepas sawit, serat kasar pelepas sawit terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika (Elisabeth dan Ginting, 2003). Berdasarkan potensi tersebut, apabila diberikan kepada ternak sebagai komponen ransum pelapah kelapa sawit masih memiliki SK yang tinggi, oleh sebab itu perlu dikombinasikan dengan bahan pakan hijauan yang tinggi kandungan PK nya seperti *Indigofera zollingeriana*. *Indigofera zollingeriana* memiliki potensi sebagai pakan ruminansia karena memiliki kandungan zat makanan yang dapat memenuhi kebutuhan ruminansia.

*Indigofera zollingeriana* dapat dikembangkan di daerah tropis dengan produksi daunnya mencapai 4.096 kg BK/ha (Abdullah, 2010) sedangkan kandungan serat (*Neutral Detergent Fibre*) *Indigofera* tergolong rendah yaitu antara 22-46% (Hassen et al., 2007). Penambahan biomassa *Indigofera zollingeriana* dengan potensi nutrisi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas nutrisi pelepas kelapa sawit fermentasi.

Silase hijauan pakan ternak menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pelepas kelapa sawit. Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan yang dibuat dari hijauan segar yang difermentasi secara anaerob dalam kondisi kadar air tinggi (40 sampai 70 %), sehingga hasilnya bisa disimpan tanpa merusak zat makanan didalamnya. Simanihuruk dkk., (2008) melaporkan bahwa teknologi silase terbukti dapat menurunkan kandungan NDF dan ADF pelepas kelapa sawit, akan tetapi relatif kecil. Pada prinsipnya silase adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu dengan tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat, misalnya asam dan alkohol yang dapat mencegah pertumbuhan mikroba yang beracun (Widayati, 1996). Penambahan *Indigofera zollingeriana* pada proses pembuatan silase pelepas kelapa sawit untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari pelepas kelapa sawit.

Bentuk fisik juga mempengaruhi palatabilitas dan efisiensi penggunaan pakan, salah satu bentuk pakan yang banyak digunakan pada industri peternakan adalah berbentuk *Pellet*. *Pellet* adalah ransum yang dibuat dengan menggiling bahan, mencampur, memadatkan dan mengeraskan ransum sampai keluar dari mesin pencetak melalui proses mekanik (Ensminger, 1990). Berdasarkan hal tersebut peneliti menambahkan hijauan sumber PK, mengkombinasikan perlakuan silase dan bentuk *Pellet* guna meningkatkan kualitas, dan pemanfaatan pelepas kelapa sawit sebagai pakan alternatif.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai nutrisi (bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, BETN, dan abu) *Pellet* silase pelepas kelapa sawit yang ditambah biomassa *Indigofera zollingeriana*.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Pembuatan *Pellet* silase pelepas kelapa sawit dilakukan di Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dan analisis kualitas nutrisi *Pellet* dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2015.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah pelepas dan daun kelapa sawit yang tumbuh di kota Pekanbaru dan Biomassa *Indigofera* yang berasal dari kebun percobaan Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, probiotik dan tepung tapioka sebagai bahan perekat *Pellet*.

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan silase adalah mesin pencacah (*Leaf chopper*), kantong plastik, tali pengikat, timbangan, baskom dan sendok pengaduk. Alat yang digunakan untuk keperluan pembuatan pakan berbentuk *Pellet* adalah *Mixer*, mesin pencetak *Pellet* (*Pelletizer*), kantong plastik, baskom, dan sendok pengaduk. Alat yang digunakan untuk analisis nutrisi adalah cawan crucible, oven, tanur, timbangan analitik, desikator, spatula, nampan besi, tang penjepit, *Digestion tubes straight*, Kjeltec, Soxtec, Fibertec, kompor listrik, teko kaca erlenmeyer, aluminium cup dan timbel.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 ulangan.

Perlakuan terdiri dari :

- (1) Pelepas sawit 100% + biomassa indigofera 0% + 1,3 mL probiotik/kg substrat (Kontrol 1)
- (2) Pelepas sawit 85% + biomassa indigofera 15% + 1,3 mL probiotik/kg substrat
- (3) Pelepas sawit 70% + biomassa indigofera 30% + 1,3 mL probiotik/kg substrat
- (4) Pelepas sawit 55% + biomassa indigofera 45% + 1,3 mL probiotik/kg substrat
- (5) Pelepas sawit 0% + biomassa indigofera 100% + 1,3 mL probiotik/kg substrat (Kontrol 2)

### Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan penelitian dan fermentasi

Pelepah kelapa sawit yang digunakan adalah limbah dari pohon sawit dan biomassa (batang dan daun) indigofera yang berumur 2,5 tahun, dikeringkan selama 1 hari sehingga kadar air diperkirakan berkisar 50-60%, kemudian pelepah kepala sawit dan indigofera dicacah dengan chopper dengan ukuran ±2-3 cm, selanjutnya pelepah kelapa sawit dan Indigofera dfermentasi selama 21 hari.

2. Proses pembuatan pellet

Sebelum dibuat pakan dalam bentuk pellet, silase dikeringkan di bawah sinar matahari sampai beratnya konstan, selanjutnya digiling sampai berbentuk tepung, ditambah dengan tapioka sebanyak 4%, kemudian dibuat adonan dengan menambahkan air secukupnya dan dicetak dengan mesin pellet (pelletizer), lalu dijemur di bawah sinar matahari sampai kering.

3. Uji kualitas nutrisi pellet

Sampel yang telah didinginkan dilakukan uji kualitas di Laboratorium Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.

#### Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan Bahan Kering

Tabel 1. Rataan kandungan bahan kering pellet silase pelepah kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera Zollingeriana* (SPKSIZ) (%)

Perlakuan	Bahan Kering ± StDev
(100% PKS + 0% IZ + 1,3 mL probiotik)	91,15±0,31
( 85% PKS + 15% IZ + 1,3 mL probiotik)	92,14±0,61
( 70% PKS + 30% IZ + 1,3 mL probiotik)	87,93±0,42
( 55% PKS + 45% IZ + 1,3 mL probiotik)	89,62±0,41
( 0% PKS + 100% IZ + 1,3 mL probiotik)	82,47±0,54

Keterangan : PKS = Pelepah Kelapa Sawit, IZ = *Indigofera zollingeriana*

BK = Bahan Kering, StDev = Standar Deviasi

Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ )

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa rataan BK pellet silase pelepah kelapa sawit (A) nyata ( $P<0,01$ ) lebih tinggi dari BK pellet silase *indigofera zollingeriana* (E) dengan selisih sebesar 8,68%, hal ini disebabkan oleh kandungan kadar air *Indigofera zollingeriana* lebih tinggi (73,95%) dibandingkan kandungan kadar air pada pelepah kelapa sawit (59,31%). Hal ini diduga erat kaitannya dengan struktur atau komponen pada pelepah sawit yang lebih berserat dan mengandung lebih sedikit air daripada indigofera yang memiliki struktur atau komponen sebagian besar terdiri dari pektin pada dinding utamanya (daun dan batang) sehingga kurang berserat dan mengandung lebih banyak air.

#### Kandungan Protein Kasar

Tabel 2. Rataan kandungan protein kasar Pellet silase pelepah kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera Zollingeriana* (SPKSIZ) (%)

Perlakuan	Protein Kasar±StDev
(100% PKS + 0% IZ + 1,3 mL probiotik)	8,47±0,25
( 85% PKS + 15% IZ + 1,3 mL probiotik)	10,81±0,81
( 70% PKS + 30% IZ + 1,3 mL probiotik)	13,24±0,49
( 55% PKS + 45% IZ + 1,3 mL probiotik)	14,59±0,20
( 0% PKS + 100% IZ + 1,3 mL probiotik)	21,05±1,36

Keterangan : PKS = Pelepah Kelapa Sawit, IZ = *Indigofera zollingeriana*

PK = Protein Kasar, StDev = Standar Deviasi

Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ )

Kandungan PK pellet silase *Indigofera zollingeriana* lebih tinggi dari pellet silase pelepah kelapa sawit dengan selisih 12,58% disebabkan karena *Indigofera zollingeriana* merupakan leguminosa sumber protein dengan kandungan PK Pellet yaitu 23,10% (Ali, dkk 2014) pada kondisi segar, dibandingkan kandungan PK pelepah kelapa sawit yang hanya 6,06% (Febrina, 2012). Kandungan PK silase *Indigofera zollingeriana* (21,05%) hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan

kondisi segar (23,10%). Hal ini dimungkinkan karena adanya aktifitas BAL yang memecah protein dalam pakan menjadi ammonia, amina dan asam organik selama ensilase. Hal ini sesuai dengan pendapat McDonald dkk (1991) yang menyatakan bahwa proteolisis berlangsung sesaat setelah hijauan dianen, dipotong dan terus berlangsung sampai beberapa jam setelah dimasukkan ke dalam silo dan akan berhenti jika kondisi anaerob dalam silo telah tercapai.

Penambahan 15%, 30% dan 45% *Indigofera zollingeriana* pada pelepas kelapa sawit sangat nyata ( $P<0.01$ ) meningkatkan kandungan PK pellet silase pelepas kelapa sawit. Peningkatan kandungan PK ini disebabkan *Indigofera zollingeriana* ini memiliki protein kasar yang tinggi sehingga sangat cocok dengan media substrat pelepas kelapa sawit, di samping itu ragam mikroba yang cukup banyak di dalam probiotik memberi banyak pemanfaatannya yaitu mikroba tersebut menghidrolisis protein dalam proses silase pelepas kelapa sawit. Keberhasilan proses silase ditentukan oleh kemampuan dan kesanggupan mikroba dalam beradaptasi dengan substrat untuk digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan dan perkembangan mikroba (Zakaria dkk., 2013). Mikroba yang tidak mampu beradaptasi dan sulit mencerna substrat akan mati secara perlahan-lahan (Soeprijanto dkk., 2008). Hal ini memberi peluang pemanfaatan *Indigofera zollingeriana* pada hasil samping perkebunan lainnya dalam meningkatkan kandungan protein bahan.

#### Kandungan Serat Kasar

Tabel 3. Rataan kandungan serat kasar pellet silase pelepas kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera Zollingeriana* (SPKSIZ) (%)

Perlakuan	Serat Kasar $\pm$ StDev
(100% PKS + 0% IZ + 1,3 mL probiotik)	22,87 $\pm$ 0,88
( 85% PKS + 15% IZ + 1,3 mL probiotik)	20,13 $\pm$ 1,16
( 70% PKS + 30% IZ + 1,3 mL probiotik)	16,34 $\pm$ 0,34
( 55% PKS + 45% IZ + 1,3 mL probiotik)	16,55 $\pm$ 0,74
( 0% PKS + 100% IZ + 1,3 mL probiotik)	8,11 $\pm$ 1,46

Keterangan : PKS = Pelepas Kelapa Sawit; IZ = *Indigofera Zollingeriana*

SK = Serat Kasar, StDev = Standar Deviasi

Sueprskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0.01$ )

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat terjadi penurunan kandungan serat kasar pellet silase pelepas kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera zollingeriana* disebabkan indigofera memiliki serat kasar yang rendah dibandingkan pelepas kelapa sawit, dan probiotik dalam proses silase, seiring dengan peningkatan level *Indigofera zollingeriana*. Hal ini sejalan dengan tujuan silase yaitu menurunkan serat kasar, dan disebabkan karena adanya perombakan bahan-bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan mikroba. Menurut Mucra (2007) penurunan kadar serat kasar merupakan hasil kerja enzim selulase yang dihasilkan oleh BAL dalam mendegradasi selulosa.

#### Kandungan Lemak Kasar

Tabel 4. Rataan kandungan lemak kasar pellet silase pelepas kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera Zollingeriana* (SPKSIZ) (%)

Perlakuan	Lemak Kasar $\pm$ StDev
(100% PKS + 0% IZ + 1,3 mL probiotik)	6,91 $\pm$ 2,91
( 85% PKS + 15% IZ + 1,3 mL probiotik)	7,10 $\pm$ 2,07
( 70% PKS + 30% IZ + 1,3 mL probiotik)	6,35 $\pm$ 0,54
( 55% PKS + 45% IZ + 1,3 mL probiotik)	5,19 $\pm$ 0,96
( 0% PKS + 100% IZ + 1,3 mL probiotik)	7,16 $\pm$ 0,59

Data pada Tabel 4 menunjukkan tidak terjadinya perubahan kandungan LK pada pellet silase pelepas kelapa sawit diduga karena selama proses ensilase diduga tidak banyak terjadi pemecahan lemak pada silase pelepas kelapa sawit menjadi asam lemak, dimana pada proses silase maka bakteri yang ada dan berkembang adalah BAL yang menghasilkan asam laktat dan bukan menghasilkan enzim lipase. Chen dan Weinberg (2008) menyatakan bahwa fermentasi silase yang baik didominasi oleh BAL dan menghasilkan konsentrasi asam organik yang didominasi oleh asam laktat.

Tidak terjadinya perubahan kandungan LK pada silase diduga juga di pengaruhi karena BAL tidak terlalu banyak membutuhkan lemak untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga hal ini tercermin pada kandungan LK yang relatif sama pada semua perlakuan.

**Kandungan Abu**Tabel 5. Rataan kandungan kadar abu pellet silase pelepas kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera Zollingeriana* (SPKSIZ) (%)

Perlakuan	ABU±StDev
(100% PKS + 0% IZ + 1.3 mL probiotik)	7,91±0,31
( 85% PKS + 15% IZ + 1,3 mL probiotik)	7,19±0,00
( 70% PKS + 30% IZ + 1,3 mL probiotik)	7,05±0,23
( 55% PKS + 45% IZ + 1,3 mL probiotik)	6,77±0,37
( 0% PKS + 100% IZ + 1,3 mL probiotik)	6,71±0,49

Keterangan : PKS = Pelepas Kelapa Sawit, IZ = *Indigofera zollingeriana*

StDev = Standar Deviasi

Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ )

Data pada Tabel 5. menunjukkan peningkatan 15% *Indigofera zollingeriana* pada pellet silase pelepas kelapa sawit berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap penurunan kandungan abu pada pellet silase pelepas kelapa sawit. Abu merupakan komponen anorganik yang tersusun dari bermacam mineral seperti Ca, P dan lainnya. Bakteri asam laktat yang terdapat pada saat proses silase berlangsung diduga lebih banyak memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam indigofera sehingga kandungan abu menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Barokah (2015) bila bahan anorganik (abu) turun, maka diduga kandungan bahan organik yang mengandung zat-zat nutrisi yang cukup penting semakin meningkat.

**Kandungan BETN**Tabel 6. Rataan Kandungan BETN Pellet Silase Pelepas Kelapa Sawit dengan Penambahan *Indigofera Zollingeriana* (SPKSIZ) (%)

Perlakuan	BETN±StDev
(100% PKS + 0% IZ + 1,3 mL probiotik)	54,10±2,09
( 85% PKS + 15% IZ + 1,3 mL probiotik)	54,77±1,57
( 70% PKS + 30% IZ + 1,3 mL probiotik)	57,03±0,37
( 55% PKS + 45% IZ + 1,3 mL probiotik)	56,91±0,85
( 0% PKS + 100% IZ + 1,3 mL probiotik)	56,97±3,37

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa rataan BETN pellet silase pelepas kelapa sawit (A) dengan pellet silase *Indigofera zollingeriana* (E) memiliki nilai rataan yang tidak jauh berbeda, sehingga penambahan 15%, 30%, dan 45% *Indigofera zollingeriana* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan kandungan BETN. Kusumaningrum dkk (2012) menyatakan bahwa BETN sebagai karbohidrat yang larut berkebalikan dengan SK yang merupakan polisakarida yang tidak dapat larut. Tilman dkk (1989) menambahkan bahwa BETN bersifat zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang mudah larut dalam larutan asam dan basa dalam analisis serat kasar dan mempunyai daya cerna yang tinggi. Kandungan BETN pellet silase pelepas kelapa sawit berkisar 54,10%-57,03%.

**KESIMPULAN DAN SARAN****KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan biomassa *Indigofera zollingeriana* pada pellet silase pelepas kelapa sawit, dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar pada pellet silase pelepas kelapa sawit; penambahan 45% biomassa *Indigofera zollingeriana* memberikan kualitas gizi pellet silase pelepas kelapa sawit yang terbaik dengan protein kasar meningkat 8,47%-14,59% dan menurunkan kandungan serat kasar dari 22,67% menjadi 16,55%.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas nutrisi pellet silase pelepas kelapa sawit dengan penambahan *Indigofera zollingeriana*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, A., L. Abdullah, P. D. M. H. Karti, M. A. Chozin and D. A. Astuti. 2014. In Vitro Digestibility of *Indigofera zollingeriana* and *Leucaena Leucocephala* Planted in Peatland. In: Proceeding of The 2<sup>nd</sup> Asian-Australasian Dairy Goat Conference. Bogor. 25-27<sup>th</sup> April 2014: 179-181.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Mantis, I. W. Mathius dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan sistem integrasi kelapa sawit. Prosiding Lokakarya Nasional : Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu 9-10 September 2003. P. 11-22.
- Elisabeth, J dan S.P. Ginting. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agricinal.
- Ensminger, M. E. 1990. Animal Science. 8th ed. Interstate Publisher, Inc. Danville, Illinois.
- Febrina, D. 2012. Kecernaan Ransum Sapi Peranakan Ongole Berbasis Limbah Perkebunan Kelapa Sawit yang diamoniasi Urea. *Jurnal Peternakan*. 9: 68-74.
- Hassen, A., NFG. Rethman Niekerk and TJ Tjelele. 2007. Influence of season/year and species on chemical composition and invitro digestibility of five *Indigofera* accessions. *Anim. Feed Sci. Technol.* 136: 312-322.
- Kusumaningrum, M., Sutrisno, C.I. dan Prasetyono, B W, H, E. 2012. Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*. 109-119.
- Mathius IW, Sitompul D, Mahurung BP, Azmi. 2004. Integrasi sapi-sawit: upaya pemenuhan gizi sapi dari produk samping. Didalam: Sinurat A, Purwadaria T, Mathius IW, Sitompul DM, Manurung BP, editor. Seminar.
- McDonald, P. Edwards R. A and Greenhalg, J. P. D. 2002. *Animal Nutrition*. 6<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall. Gspot. London. Pp. 42-153.
- Mucra, D.A. 2007. Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit Terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrisi secara In-vitro. Tesis. Pasca Sarjana Peterhakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Simanihuruk K., Junjungan dan S. P. Ginting. 2008. Pemanfaatan silase pelepas kelapa sawit sebagai pakan basal kambing kacang fase pertumbuhan. Loka penelitian kambing potong sungai putih. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, him: 446-455.
- Soepriyanto., T. Rathnatingsih & I. Prasetyaningrum. 2008. Biokonversi Selulose dari Limbah Tongkol Jagung Menjadi Glukosa Menggunakan Jamur Aspergilus Niger. *Jurnal Purifikasi*. Vol. 9 No. 2 Hal. 1.
- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo, dan Sri Prawirokusumo dan S. Lebdosukoco. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widayati, E. 1996. *Limbah untuk Pakan Ternak*. Tribus Agri sarana. Surabaya.
- Zakaria, Y., C.I. Novita dan Samadi. 2013. Efektivitas Fermentasi dengan Sumber Substrat yang Berbeda Terhadap Kualitas Jerami Padi. *Agripet*. 13 (1) : 23 – 24.

#### DISKUSI

Pertanyaan/Saran:-