

**Nutrisi Silase Pelepah Kelapa Sawit Yang Ditambah Biomassa
Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)
The Nutrient Content Of Oil Palm Frond Silage added with
*Indigofera zollingeriana***

Yusri Barokah, Arsyadi Ali, Edi Erwan

Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri
Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia.

Intisari

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *Indigofera* pada silase kelapa sawit pada bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), ekstrak eter (EE), Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah dan di Laboratorium Ilmu Ilmu Nutrisi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Suska Riau Riau dari bulan Oktober sampai November 2014. Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan, yaitu A: 100% daun kelapa sawit + tetes tebu + 5%, B: biomassa *Indigofera* + 5% molase 100%, C: 100% kelapa sawit + biomassa 20% *Indigofera* + 5% molase, D: 100% kelapa sawit + biomassa 40% *Indigofera* + tetes tebu + 5% dan E: 100% kelapa sawit + biomassa 60% *Indigofera* + tetes tebu + 5%. Periode fermentasi dilakukan selama 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *Indigofera* meningkatkan kandungan silase kelapa sawit, ditunjukkan dengan meningkatnya kandungan protein kasar dan BETN. Selain itu kandungan SK lebih rendah dari pada kontrol. Kami menyimpulkan bahwa persentase terbaik dari *Indigofera* dalam silase kelapa sawit untuk meningkatkan kualitasnya adalah 40%.

Kata kunci: daun kelapa sawit, fermentasi, *Indigofera*, nilai gizi, silase

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of *Indigofera* addition in oil palm frond silage on dry matter (DM), crude protein (CP), crude fiber (CF), ether extract (EE), ash and nitrogen free extract (NFE). This investigation was conducted at the Laboratory of Agrostologi, Feed Industry and Soil Science and at the Laboratory Nutrition Sciences and Chemistry, Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University of Suska Riau, from October to November 2014. Completely Randomized Design was used to analyze the data which consisted five treatments and four replications, namely A: 100% oil palm fronds + 5% molasses, B: 100% biomass *Indigofera* + 5% molasses, C: 100% oil palm fronds + 20% biomass *Indigofera* + 5% molasses, D: 100% oil palm frond + 40% biomass *Indigofera* + 5% molasses and E: 100% oil palm frond + 60% biomass *Indigofera* + 5% molasses. The fermentation period was carried out for 21 days. The results showed that the addition of *Indigofera* improved the content oil palm frond silage, indicated by increasing the content of CP and NFE. On the other hand the content of CF was lower than control. We concluded that the best percentage addition of *Indigofera* in oil palm frond silage to increase its quality was 40%.

Keywords: oil palm fronds, fermentation, *Indigofera*, nutrition value, silage.

Pendahuluan

Hijauan merupakan bahan pakan sumber serat yang sangat diperlukan bagi kehidupan dan kelangsungan populasi ternak ruminansia. Seiring dengan perkembangan zaman, lahan yang tersedia untuk budidaya hijauan pakan semakin berkurang akibat adanya prioritas penggunaan lahan untuk areal perkebunan, pertanian, tanaman pangan dan untuk areal industri serta pemukiman (Aritonang, 1986). Selain itu, ketersediaan hijauan umumnya berfluktuasi mengikuti pola musim, dimana pada musim hujan produksi hijauan melimpah dan sebaliknya terbatas pada musim kemarau. Salah satu alternatif penyediaan pakan hijauan ternak ruminansia adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian.

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak ruminansia telah dikenal luas, hal ini dikarenakan kemampuan ternak ruminansia mengkonversi bahan pakan yang mengandung serat kasar menjadi produk-produk yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan reproduksi ternak ruminansia. Salah satu limbah pertanian yang cukup potensial untuk dijadikan pakan ternak ruminansia adalah pelepah kelapa sawit.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), luas perkebunan kelapa sawit sampai saat ini terus berkembang hampir di semua provinsi di Indonesia. Pada tahun 2012 Provinsi Riau tercatat memiliki areal perkebunan kelapa sawit seluas 2.372.402 ha (BPS, 2013). Simanihuruk *et al.* (2008) menyatakan bahwa pada saat panen tandan buah segar, 1-2 pelepah kelapa sawit dipotong dengan tujuan memperlancar penyerbukan dan mempermudah panen berikutnya. Lahan seluas 1 ha diperkirakan terdapat 138 batang kelapa

sawit dengan jarak tanam 9 x 9 m (Sisriyenni dan Soetopo, 2004), dengan demikian luas lahan 2.372.402 ha dapat diperkirakan menghasilkan 654.782.952 pelepah/ha/panen.

Produksi pelepah kelapa sawit tersebut berpotensi untuk dijadikan pakan pengganti hijauan dan cadangan pakan pada musim kering. Namun demikian pelepah kelapa sawit termasuk kategori limbah basah (*wet by-products*) dengan kadar air sekitar 75% (Simanihuruk *et al.*, 2008), sehingga apabila tidak segera diproses dapat rusak atau mengering, akibatnya nilai palatabilitas dan nilai gunanya sebagai hijauan pakan menurun. Selain itu, kandungan nutrisi pelepah sawit tergolong rendah dengan protein kasar (PK) (3,44%) dan kandungan fraksi serat berupa *Neutral Detergent Fiber* (NDF) 71,90% dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) 43,36% yang lebih tinggi bila dibandingkan hijauan rumput dengan PK (11,24%); NDF (67,18%) dan ADF (31,00%) (Simanihuruk *et al.*, 2007).

Pengolahan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan kualitas pakan pelepah kelapa sawit yang optimal guna mengatasi masalah kekurangan pakan ternak selama masa musim kering atau kemarau terutama untuk menurunkan kandungan serat kasar (SK) dan meningkatkan kandungan PK. Fermentasi hijauan pakan ternak (silase) menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pelepah kelapa sawit. Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan dalam bentuk segar. Silase dibuat dari hijauan segar yang difermentasi secara *anaerob* dalam kondisi kadar air tinggi (40 sampai 70%), sehingga hasilnya bisa disimpan tanpa merusak nilai nutrisi di dalamnya.

Simanihuruk *et al.* (2008) melaporkan bahwa teknologi silase terbukti dapat meningkatkan kandungan

protein kasar dan menurunkan kandungan NDF dan ADF pelepah kelapa sawit, akan tetapi relatif kecil. Oleh karena itu, perlu dikaji silase pelepah kelapa sawit dengan penambahan bahan pakan sumber protein tinggi serta rendah serat seperti leguminosa. Legume yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber protein adalah *Indigofera zollingeriana* (Indigofera)

Indigofera memiliki keunggulan agronomik berupa adaptasi yang tinggi terhadap kekeringan, tanah bergaram (*saline*) dan kurang subur maupun genangan dengan kandungan protein tergolong tinggi yaitu 27,88%, sedangkan kandungan serat (NDF) tergolong rendah yaitu antara 22-46% (Hassen *et al.*, 2007). Penambahan biomassa (batang dan daun) *Indigofera zollingeriana* dengan potensi nutrisi yang tinggi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas nutrisi silase pelepah kelapa sawit.

Materi Dan Metode

Tempat dan Waktu

Pembuatan silase dilakukan di Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah, kemudian dilanjutkan dengan analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan adalah pelepah kelapa sawit yang terdapat di Kelurahan Rejosari, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru dan leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* yang tumbuh di kebun percobaan Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu

Tanah UIN Suska Riau serta molases sebagai aditif. Bahan untuk analisis proksimat adalah *aquadest*, HCl, K₃SO₄, MgSO₄, NaOH, H₃BO₄, Eter, Benzena, CCl₄ dan ditambah dengan pelarut.

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan silase adalah mesin pencacah (*chopper*), kantong plastik, tali pengikat, timbangan, baskom dan sendok pengaduk serta alat tulis. Alat untuk analisis proksimat adalah pemanas, *kjeltec*, *soxtec*, *fibertec*, gelas piala 300 mL, pipet gondok, kertas saring, tanur listrik, tang *crusible* dan alat destilasi lengkap dengan *erlenmeyer*.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan, yaitu:

- A. 100% pelepah kelapa sawit (PKS) + 0% *Indigofera zollingeriana* (Iz) + 5% molases.
- B. 0% PKS + 100% Iz + 5% molases.
- C. 100%PKS + 20% Iz + 5% molases.
- D. 100% PKS + 40% Iz + 5% molases.
- E. 100% PKS + 60% Iz + 5% molases.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi: 1) persiapan bahan, 2) pencampuran bahan, 3) pembungkusan, 4) fermentasi selama 21 hari dan 5) analisis proksimat.

Peubah yang diukur meliputi kadar: bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), abu dan BETN.

Hasil Dan Pembahasan

Rataan kandungan BK, PK, SK, LK, abu dan BETN silase pelepah kelapa sawit yang ditambah biomassa indigofera disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan BK, PK, SK, LK, abu dan BETN silase pelepah kelapa sawit, *Indigofera* dan campuran pelepah kelapa sawit dengan *Indigofera*.

Perlakuan	BK %	% BK				
		PK	SK	LK	Abu	BETN
(A) 100% PKS + 0% Iz + 5% Molases	43,755 ^a	6,599 ^d	32,597 ^a	3,049 ^{ab}	9,423 ^a	49,947 ^b
(B) 0% PKS + 100% Iz + 5% Molases	29,727 ^c	20,617 ^a	20,163 ^c	2,699 ^b	7,207 ^c	57,005 ^a
(C) 100% PKS + 20% Iz + 5% Molases	43,270 ^a	8,303 ^c	27,168 ^b	2,863 ^{ab}	8,722 ^{ab}	56,726 ^a
(D) 100% PKS + 40% Iz + 5% Molases	41,775 ^{ab}	9,186 ^{bc}	27,820 ^b	3,391 ^a	8,415 ^b	54,708 ^a
(E) 100% PKS + 60% Iz + 5% Molases	40,233 ^b	9,932 ^b	27,928 ^b	2,922 ^{ab}	8,054 ^{bc}	52,948 ^{ab}

Keterangan: Superkrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$). PKS = pelepah kelapa sawit, Iz = *Indigofera zollingeriana*.

Kandungan Bahan Kering (BK)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan BK silase pelepah kelapa sawit pada perlakuan A adalah nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dari BK silase *Indigofera* pada perlakuan B. Penambahan 20% dan 40% *Indigofera* tidak nyata ($P > 0,05$) menurunkan BK silase pelepah kelapa sawit, namun penambahan 60% *Indigofera* pada perlakuan E nyata ($P < 0,05$) menurunkan BK silase pelepah kelapa sawit dari 43,775% menjadi 40,233% (turun sebesar 3,542%). Hal ini diduga struktur atau komponen yang terdapat pada pelepah kelapa sawit lebih berserat dan mengandung sedikit air, sedangkan *Indigofera* memiliki partikel yang sebagian besar terdiri dari *pectin* pada dinding utamanya (daun dan batang) dan mengandung banyak air. Penurunan kandungan BK silase diduga juga disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme selama *ensilase*, sesuai pendapat McDonald *et al.* (2002) yang menyatakan kehilangan BK selama *ensilase* terjadi dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan dan

mikroorganisme yang terlibat pada proses *ensilase*. Menurut Sandi *et al.* (2010) proses fermentasi terjadi melalui serangkaian reaksi biokimiawi yang mengubah BK menjadi energi (panas), molekul air (H_2O) dan CO_2 sehingga kandungan BK menurun, selain itu penurunan BK diduga karena selama proses *ensilase* berlangsung terjadi peningkatan kadar air yang disebabkan oleh tahap respirasi yang mengubah glukosa menjadi H_2O (Mugiawati *et al.*, 2013).

Kandungan BK silase pelepah kelapa sawit dalam penelitian ini adalah 43,76% lebih tinggi daripada hasil penelitian yang dilaporkan Simanihuruk *et al.* (2008) yaitu 30,90%, namun kandungan BK *Indigofera* yang diperoleh yaitu 29,73% lebih rendah bila dibanding hasil dari Ginting *et al.* (2010) pada *Indigofera sp.* yaitu 40,85%.

Kandungan Protein Kasar

Data hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa

kandungan PK silase pelepah kelapa sawit/perlakuan A (6,59%) nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dari PK silase Indigofera/perlakuan B (20,62%). Kandungan PK silase Indigofera lebih tinggi dari silase pelepah kelapa sawit dengan selisih 14,03%. Hal ini dikarenakan Indigofera merupakan leguminosa yang tinggi akan kandungan PK pada kondisi segar, yaitu sebesar 23,10% (Ali *et al.*, 2014), dibandingkan kandungan PK pelepah kelapa sawit segar yaitu 3,44% (Simanihuruk *et al.*, 2007).

Tingginya kandungan PK Indigofera, mempengaruhi kandungan PK silase campuran pelepah kelapa sawit dan Indigofera. Penambahan 20%, 40% dan 60% Indigofera pada silase pelepah kelapa sawit nyata ($P < 0,05$) menaikkan kandungan PK silase dari 6,59% menjadi 8,30% dan 9,19% (naik sebesar 1,71%, 2,60% dan 3,34%). Peningkatan kandungan PK ini diduga akibat adanya penambahan biomassa Indigofera sumber protein, sehingga penambahan Indigofera mensuplai peningkatan nutrisi terutama kandungan protein kasarnya.

Peningkatan kandungan PK selain disebabkan oleh penambahan Indigofera, diduga juga akibat adanya kerja mikroba selama proses *ensilase*.

Mikroorganisme memanfaatkan sumber nitrogen dari Indigofera yang kaya akan protein sebagai makanan untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangannya selama fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusumaningrum *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar protein ransum yang difermentasi akibat adanya

kerja mikroba dan adanya penambahan protein yang terdapat dalam sel mikroba itu sendiri. Terjadinya peningkatan PK secara signifikan tersebut, mengindikasikan bahwa penambahan Indigofera pada silase pelepah kelapa sawit baik.

Kandungan PK silase pelepah kelapa sawit hasil penelitian ini adalah 6,59% lebih tinggi daripada hasil penelitian yang dilaporkan Simanihuruk *et al.* (2008) yaitu 4,57%. Begitu juga kandungan PK silase *I. zollingeriana* yang didapat adalah 20,62% lebih tinggi dari hasil yang dilaporkan Ginting *et al.* (2010) pada Indigofera *sp.* yaitu 18,43%.

Kandungan Serat Kasar

Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa kandungan SK silase pelepah kelapa sawit pada perlakuan A nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dari silase Indigofera pada perlakuan B. Penambahan 20%, 40% dan 60% Indigofera nyata ($P < 0,05$) menurunkan kandungan SK silase pelepah kelapa sawit berturut-turut turun sebesar 5,429%, 4,777% dan 4,669%.

Penurunan kandungan SK silase campuran pelepah kelapa sawit dengan Indigofera diduga disebabkan karena adanya penambahan biomassa Indigofera, dimana Indigofera mempunyai kandungan SK yang rendah. Indigofera yang mempunyai kandungan SK lebih rendah mampu mengurangi komposisi serat silase pelepah kelapa sawit, sesuai dengan yang dilaporkan Yunus (2009), bahwa penambahan legum *Leucaena leucocephala* yang mempunyai kandungan SK lebih rendah pada rumput gajah cenderung menurun

kandungan SK silase rumput gajah. namun, antara penambahan 20%, 40% dan 60% Indigofera pada pelepah kelapa sawit adalah tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Penurunan kandungan SK pada silase diduga juga disebabkan oleh kerja mikroba selama proses *ensilase* yang merombak komponen serat kasar berupa selulosa dan hemiselulosa, sesuai dengan pendapat Woolford (1984) dan Tilman *et al.* (1989) yang menyatakan bahwa persentase SK yang rendah dipengaruhi adanya perombakan oleh bakteri, dimana selulosa dan hemiselulosa mengalami degradasi enzimatis maupun perombakan menjadi bagian yang lebih sederhana.

Supriyanto *et al.* (1998) menambahkan SK hasil fermentasi mengalami penurunan akibat pertumbuhan mikroba yang memerlukan beberapa zat pakan, diantaranya SK sebagai substrat, namun antara penambahan 20%, 40% dan 60% Indigofera pada pelepah kelapa sawit adalah tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini diduga karena mikroba atau bakteri yang tumbuh selama proses *ensilase* bukan bakteri pencerna serat (*selulolitik*).

Kandungan SK silase Indigofera yang didapat adalah 20,16% lebih tinggi dari hasil yang dilaporkan Ginting *et al.* (2010) pada Indigofera *sp.* yaitu 21,73%.

Kandungan Lemak Kasar

Berdasarkan hasil uji lanjut, rata-rata kandungan LK silase pelepah kelapa sawit, Indigofera dan campuran pelepah kelapa sawit dengan Indigofera pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak adanya

perbedaan ($P>0,05$) antara kandungan LK silase pelepah kelapa sawit pada perlakuan A dengan silase Indigofera pada perlakuan B. Hal ini menyebabkan penambahan 20%, 40% dan 60% biomassa Indigofera tidak mempengaruhi kandungan LK pada silase campuran pelepah kelapa sawit dengan Indigofera.

Kandungan LK silase pelepah kelapa sawit hasil penelitian ini (3,049%) relatif sama dengan kandungan LK pelepah kelapa sawit yang segar yaitu 3,23% (Simanihuruk *et al.*, 2007), hal ini diduga karena selama proses *ensilase* tidak banyak terjadi pemecahan lemak dalam bahan pakan menjadi asam lemak. Kandungan LK yang diperoleh dari penelitian ini pada kisaran normal yaitu antara 2,699% - 3,391%, sesuai dengan pendapat Haryanto (2012) yang menyatakan bahwa pada ternak ruminansia, kandungan lemak dalam pakan disarankan tidak melebihi 5% karena kandungan lemak yang tinggi akan mempengaruhi aktivitas mikroba rumen yaitu menurunkan populasi mikroba pencerna serat.

Kandungan Abu

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan abu silase pelepah kelapa sawit pada perlakuan A nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dari kandungan abu silase Indigofera pada perlakuan B. Penambahan 20% Indigofera pada perlakuan C tidak nyata ($P>0,05$) menurunkan kandungan abu silase pelepah kelapa sawit, sedangkan pada penambahan 40% dan 60% Indigofera kandungan abu silase pelepah kelapa sawit nyata

($P < 0,05$) menurun sebesar 1,008% dan 1,369%.

Menurut Tillman *et al.* (1989), komponen abu pada analisis proksimat tidak memberi nilai makanan yang penting, kandungan abu dalam bahan pakan hanya penting untuk menentukan perhitungan BETN. Penurunan kandungan abu dalam bahan pakan sangat diharapkan, hal ini karena kandungan abu berkaitan dengan bahan anorganik berupa mineral-mineral, dengan demikian bila bahan anorganik (abu) turun, maka diduga kandungan bahan organik yang mengandung zat-zat nutrisi yang cukup penting, seperti protein, lemak, karbohidrat dan vitamin semakin meningkat.

Kandungan abu silase pelepah kelapa sawit yang diperoleh pada penelitian ini (9,423%) lebih rendah dibanding kandungan abu silase pelepah kelapa sawit yang dilaporkan oleh Simanihuruk *et al.* (2008) yaitu 11,73%, begitu juga kandungan abu silase Indigofera yang diperoleh dalam penelitian ini (7,207%) lebih rendah dibanding hasil yang dilaporkan Ginting *et al.* (2010) pada Indigofera *sp.* yaitu 12,53%.

Kandungan BETN

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan BETN silase pelepah kelapa sawit pada perlakuan A nyata ($P < 0,05$) lebih rendah daripada BETN silase Indigofera pada perlakuan B. Perbedaan kadar BETN ini mempengaruhi kadar BETN pada silase campuran pelepah kelapa sawit dengan Indigofera pada perlakuan C, D dan E. Penambahan 20% dan 40%

Indigofera nyata ($P < 0,05$) meningkatkan kadar BETN dari 49,947% menjadi 56,726% dan 54,708% (naik sebesar 6,779% dan 4,761%), namun pada penambahan 60% Indigofera pada perlakuan E tidak nyata ($P > 0,05$) meningkatkan kadar BETN.

Kusumaningrum *et al.* (2012) menyatakan bahwa BETN dapat dikatakan sebagai karbohidrat yang larut, berkebalikan dengan SK yang merupakan polisakarida yang tidak dapat larut. Tillman *et al.* (1989) menambahkan bahwa BETN berisi 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. Oleh karena itu, penambahan Indigofera yang memiliki SK rendah yang mampu meningkatkan kadar BETN pelepah kelapa sawit, hal ini mengindikasikan bahwa Indigofera memberikan pengaruh baik terhadap kenaikan kualitas pakan berupa pelepah kelapa sawit, namun penambahan 60% tidak nyata meningkatkan kadar BETN hal ini dapat terjadi dikarenakan dalam perhitungan kadar BETN, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi yakni kadar abu, SK, PK dan juga kadar LK. Kandungan BETN Indigofera hasil penelitian ini (57,005%) sangat tinggi bila dibandingkan hasil silase Indigofera *sp.* yang dilaporkan oleh Ginting *et al.* (2010) yaitu 21,22%.

Kesimpulan

Penambahan *Indigofera zollingeriana* pada pelepah kelapa

sawit dapat memperbaiki nilai nutrisi silase pelepah kelapa sawit, yaitu dapat menurunkan SK dan meningkatkan kandungan PK dan BETN silase pelepah kelapa sawit. Penambahan 40% biomassa *Indigofera* memberikan kualitas silase pelepah kelapa sawit yang terbaik, dan sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menilai pencernaan silase pelepah kelapa sawit yang ditambah biomassa *Indigofera* secara *in vitro* dan *in vivo*.

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 2nd Asian-Australasian Dairy Goat Conference. Bogor. 25-27th April 2014: 179-181.
- Aritonang, D. 1986. Perkebunan Kelapa Sawit, Sumber Pakan Ternak di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 4: 22-26.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2013. *Riau dalam Angka*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.
- Ginting, S. P., J. Sirait dan A. Tarigan. 2010. Perakitan Pakan Komplek Protein Tinggi (18%) Berbasis Tanaman *Indigoferasp.* Tahan Kering (Produksi > 30 ton/ha) untuk Meningkatkan Bobot Sapi > 12 pada Kambing Boerka. *Laporan Hasil Termin II*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih. Sumatera Utara.
- Hassen, A., N. F. N. G. Rethman, W. A. Van Niekerk and T. J. Tjelele. 2007. Influence of Season/year and Species on Chemical Composition and *In-vitro* Digestibility of Five *Indigofera* Accessions. *Journal Animal Feed Science 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*. 1: 109-119.
- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. *Animal nutrition* 6th Ed. Harlow (GB): Pearson Education.
- Mugiawati, R. E., Suwarno dan N. Hidayat. 2013. Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah pada Hari ke-21 dengan Penambahan Jenis Additive dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1: 201-207.
- Sandi, S., E. Laconib, A. Sudarman, K. G. Wiryawan dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku

- Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33: 25-30.
- Simanihuruk K., Junjungan dan S.P. Ginting. 2008. Pemanfaatan Silase Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. Loka Penelitian Kambing Potong Sungai Putih. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. hlm:446-455.
- Simanihuruk, K., J. Sianipar, L.P. Batubara, A. Tarigan, R. Hutasoit, M. Hutauruk, Supriyatna, M. Situmorang dan Taryono. 2007. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian*. Loka Penelitian Kambing Potong Sei.Putih.
- Sisriyenni D. dan D. Soetopo. 2004. Potensi, Peluang dan Tantangan Pengembangan Integrasi Sapi-Sawit di Provinsi Riau. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau. *Lokakarya Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. 95-100.
- Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid dan A. Sinurat. 1998. Fermentasi Bungkil Inti Sawit Secara Substrat Padat dengan Menggunakan *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 3: 165-170.
- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdosukoco. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Woolford, M. K. 1984. *The Silage Fermentation*, Marcel Dekker, Inc. New York.
- Yunus, M. 2009. Pengaruh Pemberian Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Molasses. *Jurnal Agripet*. 9: 38-42.

