

SKRIPSI

**KOMPOSISI FRAKSI SERAT PADA SILASE *TOTAL
MIXED RATION SAWIT***

***FIBER FRACTION COMPOSITION OF PALM OIL
TOTAL MIXED RATION SILAGE***



**Fitri Ayu Lestari
051210040019**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

SUMMARY

FITRI AYU LESTARI. Fiber Fraction Composition Of Palm Oil Total Mixed Ration silage (wich was supervised by ARFAN ABRAR AND ARMINA FARIA).

The aim of this research was to study the value of the composition of the fiber fraction *Neutral Detergent Fibre* (NDF), *Acid Detergent Fibre* (ADF), hemicellulose, cellulose, and lignin in TMR silage palm, which is fermented with EM-4 (Effective Microorganism-4) and Hi-fer[⊕] for 21 days. This study was held on july until septembe in Experimental Farm Animal Science Departement, Agriculuture Faculty of Sriwijaya University. Data was analyzed using T-test with 2 treatments and 4 replication. The treatments under study was P0 (TMRS silage with EM-4) and P1 (TMRS silage with Hi-fer[⊕]). The Parameters observed were NDF, ADF, hemicellulose, cellulose and lignin.

The results showed that the treatments with EM-4 and Hi-fer[⊕] had no significant silage effect ($P>0,05$) on the content of NDF 39,27%, ADF 29,52%, cellulose 8,78%, hemicellulose 9,75%, and lignin 1,24% in TMRS fermented EM-4. The content was NDF 40,14%, ADF 29,79%, cellulose 7,20%, hemicellulose 10,35%, and lignin 1,02% in TMRS fermented Hi-fer[⊕].

Key words: *Palm Oil Waste, Vansoest, TMR, EM-4 and Hi-fer[⊕]*

RINGKASAN

FITRI AYU LESTARI. Komposisi Fraksi Serat pada Silase *Total Mixed Ration* Sawit (dibimbing oleh Arfan Abrar S.Pt., M.Si., Ph.D dan Dr. Ir Armina Fariani M.Sc).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari nilai komposisi fraksi serat *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), hemiselulosa, selulosa dan lignin pada silase *Total Mixed Ration* Sawit (TMRS), yang di fermentasi dengan EM-4 (*effective Mikroorganisme*-4) dan Hi-fer \oplus selama 21 hari. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2016 di Kandang Percobaan Program Studi Peternakan, dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Data dianalisa statistik Uji *independent T-students* dengan dua perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diteliti adalah P0 (silase TMRS dengan EM-4) dan P1 (silase TMRS dengan Hi-fer \oplus). Parameter yang diamati adalah NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa dan lignin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan silase dengan EM-4 dan Hi-fer \oplus berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) pada kandungan NDF sebesar 39,27%, ADF sebesar 29,52%, selulosa sebesar 8,78%, hemiselulosa sebesar 9,75%, dan lignin sebesar 1,24% pada TMRS difermentasi EM-4. Kandungan NDF sebesar 40,14%, ADF sebesar 29,79%, selulosa sebesar 7,20%, hemiselulosa sebesar 10,35%, dan lignin sebesar 1,02% pada TMRS difermentasi Hi-fer \oplus .

Kata Kunci : Limbah Kelapa Sawit, TMR, Vansoest, EM-4 dan Hi-fer \oplus

SKRIPSI

KOMPOSISI FRAKSI SERAT PADA SILASE *TOTAL MIXED RATION SAWIT*

FIBER FRACTION COMPOSITION OF PALM OIL TOTAL MIXED RATION SILAGE

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan**



**Fitri Ayu Lestari
05121004019**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

KOMPOSISI FRAKSI SERAT PADA SILASE *TOTAL MIXED RATION SAWIT*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan

Oleh:

Fitri Ayu Lestari
05121004019

Indralaya, Maret 2017

Pembimbing I

Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP 197507112005011002

Pembimbing II

Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc
NIP. 196210161986032002

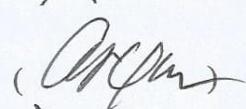
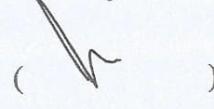


Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Komposisi Fraksi Serat pada Silase Total Mixed Ration Sawit" oleh Fitri Ayu Lestari telah dipertahankan di hadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Maret 2017 telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D.
NIP. 197507112005011002 | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.
NIP. 196210161986032002 | Sekretaris | () |
| 3. Gatot Muslim, S.Pt., M.Si.
NIP. 197801042008011007 | Anggota | () |
| 4. Apriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si.
NIP. 198408222008121003 | Anggota | () |
| 5. Fitra Yosi, S.Pt., MS. M.IL
NIP. 198506192012121003 | Anggota | () |

Indralaya, Maret 2017

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Ketua Program Studi
Peternakan

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc
NIP 196012021986031003

Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si
NIP 197011231998032005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fitri Ayu Lestari

NIM : 05121004019

Judul : Komposisi Fraksi Serat pada Silase *Total Mixed Ration* Sawit

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Maret 2017



(Fitri Ayu Lestari)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Februari 1994 di Baturaja, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatra Selatan. Penulis merupakan anak ke tiga dari empat bersaudara dari pasangan bapak Sudiman, dan ibu Dewi Sri Siswana.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 Terpadu Karang Kemiri Belitang pada tahun 2006, Sekolah menengah pertama di SMP N 1 Gumawang Belitang pada tahun 2009 dan sekolah menengah atas di SMK Pertanian Pembangunan Negeri Sembawa Kecamatan Banyuasin pada tahun 2012.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2012 melalui ujian tertulis SMPTN. Penulis aktif di organisasi kedaerahan Ikatan Mahasiswa Belitang (IMB) sebagai anggota dan di Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri (HIMAPETRI) sebagai anggota pada periode 2012- sekarang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis haturkan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul Komposisi Fraksi Serat Silase *Total Mix Ration* Sawit. Ucapan terimakasih juga kepada proyek penelitian Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) dari Direktorat Riset Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) dengan No. Kontrak 111/UN 9.3.1/LT/2015 yang diketuai oleh Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc atas segala fasilitas yang diberikan dalam penelitian ini sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Penulis sangat berterimakasih kepada Dosen Pembimbing I Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D dan Dosen Pembimbing II Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc. yang telah mengarahkan dan memberi bimbingan selama proses penelitian lapangan maupun laboratorium sampai penyelesaian penulisan skripsi.

Ucapan terimakasih juga penulis haturkan kepada Dosen Penguji yaitu Bapak Gatot Muslim, S.Pt., M.Si, Bapak Apriansyah Susanda Nurdin S.Pt., M.Si, Bapak Fitra Yosi, S.Pt., M.IL, yang telah membantu dalam proses perbaikan penulisan skripsi. Terimakasih kepada Ketua Program Studi Peternakan Ibu Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si., Dosen Pembimbing Akademik Ibu Eli Sahara, S.Pt., M.Si., dan kepada Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Bapak Muhakka, S.Pt., M.Si., yang banyak membantu selama proses perkuliahan sampai penyelesaian Tugas Akhir. Terimakasih pula kepada mbak Neni Afridayanti S.Pt selaku Analis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak yang telah mengarahkan cara kerja penelitian di laboratorium.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, ketua beserta staf pengajar dan administrasi di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Khususnya kepada teman satu tim penelitian MP3EI Dian Kurnia Boangmanalu, Desi Silitonga, Yuni Astika, Mirawati, Rista Fitri, Eko Wahyudi, Melly Destriani, Edo Apriyadi, Johan Peter Butar Butar, Roby Leksmana, dan Aaang wahyu Pratama, Rindy Pasmawi Syaban beserta teman-temanku Silvia Agnes Yolani, Indah Wardatul Jannah, Perentina Nainggolan, Linda Rahmadita,

Patricia Nazrani Manik, Anastasia Christiani, Ayu Yandini yang senantiasa memberikan sumbangan waktu, tenaga, dan fikiran selama proses penelitian berlangsung, serta teman-teman satu angkatan 2012.

Rasa terima kasih tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Sudiman, S.Pd dan ibunda Dewi Sri Siswana, atas segala jasa membesar dan memberikan segala fasilitas pendidikan, penulis sampai saat ini, serta saudara-saudara ku tercinta Nova Ferdina Sari, Ilham Fahturohman dan Rizky Syah Ramadhan dan seluruh keluarga yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Harapan besar penulis, semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat yang dapat diambil oleh semua pembaca, khususnya bagi kemajuan Peternakan di Sumatra Selatan dan umumnya bagi negaraku Indonesia tercinta.

Indralaya, Maret 2017

Fitri Ayu Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Hipotesis.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Potensi Limbah Sawit sebagai Pakan Ternak	3
2.2. TMR (<i>Total Mixed Ration</i>)	4
2.3. Silase.....	5
2.4. EM-4 (<i>Effective Microorganism-4</i>).....	7
2.5. Hi-fer \oplus	8
2.6. Fraksinasi Serat.....	9
2.6.1. <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF).....	9
2.6.2. <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF).....	9
2.6.3. Selulosa.....	10
2.6.4. Hemiselulosa.....	10
2.6.5. Lignin.....	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu.....	11
3.1.1. Alat dan Bahan.....	11
3.1.2. Metode Penelitian.....	11
3.2. Cara Kerja.....	11
3.2.1. Pembuatan Silase TMR sawit EM-4.....	11
3.2.2. Pembuatan Silase TMR Sawit Hi-fer \oplus	12
3.2.3. Analisa Fraksi Serat (Van Soest,1994).....	12
3.3. Peubah yang Diamati.....	13

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF).....	15
4.2. <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF).....	16
4.3. Selulosa	17
4.4. Hemiselulosa	18
4.5. Lignin.....	20
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan gizi limbah kelapa sawit.....	4
Tabel 2.2. Kandungan TMR Sawit.....	5
Tabel 4.1. Nilai Komposisi NDF pada silase TMR sawit.....	15
Tabel 4.2. Nilai Komposisi ADF pada silase TMR sawit.....	16
Tabel 4.3. Nilai Komposisi Selulosa pada silase TMR sawit.....	17
Tabel 4.4. Nilai Komposisi Hemiselulosa pada silase TMR sawit.....	19
Tabel 4.5. Nilai Komposisi Lignin pada silase TMR sawit.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Foto Kegiatan Penelitian.....	29
Lampiran 2. Perhitungan Uji T.....	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan usaha peternakan di Indonesia diiringi dengan terus berkembangnya perusahaan-perusahaan perkebunan. Perkembangan usaha peternakan berhubungan erat dengan ketersediaan dan kualitas pakan, oleh karena itu untuk perlunya pemanfaatan sumber pakan alternatif yang diperlukan agar peningkatan produksi peternakan secara berkesinambungan dapat dicapai. Efisiensi produksi peternakan sangat bergantung kepada ketersediaan pakan ternak yang berkualitas dalam jumlah yang cukup sepanjang tahun, dalam hal ini perlu alternatif pakan ternak yang mampu memanfaatkan sumberdaya lokal dengan memanfaatkan dan mengembangkan limbah hasil perkebunan seperti limbah perkebunan kelapa sawit.

Limbah yang dihasilkan dari kelapa sawit adalah lumpur sawit, pelelah sawit, bungkil sawit, tandan kosong dan serat perasan sawit. Direktorat Jendral Perkebunan (2012) melaporkan bahwa area perkebunan kelapa sawit di Sumatra Selatan mencapai 1,111,050 Ha. Keberadaan perkebunan dan pabrik kelapa sawit mempunyai potensi yang besar untuk mendukung pengembangan peternakan, yaitu dengan tersedianya limbah perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan (Batubara *et al.*, 2003). Beberapa limbah industri perkebunan kelapa sawit yang potensial sebagai bahan pakan adalah pelelah sawit, serabut mesokarp, lumpur sawit dan bungkil inti sawit (Elisabeth dan Ginting, 2003).

Tahun pertama penelitian MP3EI (Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia) terdapat keterbatasan penyimpanan pada produk TMR sawit maka dari itu pada tahun kedua ini dilakukan reservasi silase TMRS menggunakan inokulan EM-4 dan Hi-fer[⊕] yang pada penelitian sebelumnya telah digunakan pada silase rumput gajah dengan analisa fraksi serat. Menurut Hardianto (2004) salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah perkebunan sebagai pakan ternak yaitu

melalui teknologi silase, fermentasi, suplementasi, dan pembuatan pakan lengkap seperti *Total Mix Ratio* (TMR) sawit. Pakan komplit juga lebih menjamin meratanya distribusi asupan harian ransum, agar fluktuasi kondisi ekosistem di dalam rumen di minimalisir (Tajaj *et al.*, 2007). Pakan komplit merupakan teknik pembuatan pakan dari limbah pertanian dan limbah agroindustri melalui proses pengolahan meliputi pemotongan untuk merubah ukuran partikel bahan, pengeringan, penggilingan atau penghancuran, pencampuran antara bahan serat dan konsentrat yang berupa padatan maupun cairan serta pengemasan produk akhir (Hardianto 2004).

Pembuatan silase merupakan salah satu cara yang sangat berguna untuk tetap menggunakan materi tanaman dengan kualitas nutrisi yang tinggi sebagai pakan ternak di sepanjang waktu, tidak hanya untuk musim kemarau (Ohmomo *et al.*, 2002). Pengawetan hijauan segar atau yang disebut silase diharapkan dapat mengatasi permasalahan kekurangan hijauan segar terutama pada musim kemarau yang selanjutnya dapat memperbaiki produktivitas ternak. Produktivitas ternak merupakan fungsi dari ketersediaan pakan dan kualitasnya. Ketersediaan pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya suhu harian, iklim, dan ketersediaan air tanah. Faktor tersebut sangat mempengaruhi ketersediaan hijauan pakan ternak yang diharapkan berkelanjutan sepanjang tahun (Ridwan dan Widyastuti, 2001).

Fraksi serat yang didegradasi meliputi NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai komposisi fraksi serat pada silase *Total Mixed Ration* (TMR) sawit.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari nilai komposisi fraksi NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa dan lignin pada silase TMR sawit.

1.3. Hipotesis

Aplikasi teknik silase pada TMR sawit diduga akan mempengaruhi komposisi fraksi NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa dan lignin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia LL., Aboenawan EL., Budiarti A., Jamil N., Ramli M., Ridla AL dan Darobin. 2008. *Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Arif R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami pada Amoniasi terhadap Daya Cerna NDF, ADF, dan ADS Dalam Ransum Domba Lokal. *Agric. Sci.* 8 (2): 208 – 215.
- Aziz M., Husin dan Mokhtar A. 2002. Preparation of cellulose from oil palm empty fruit bunches via ethanol digestion: effect of acid and alkali catalysts. *J. Oil Palm Res.* 14(1):9-14.
- Batubara LPSP., Ginting K., Simanihuruk J., Sianipar dan Tarigan A. 2003. Pemanfaatan limbah dan hasil ikutan perkebunan kelapa sawit sebagai ransum kambing potong. Pros. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. hlm. 106-109.
- Bender DA. 2006. *Bender's dictionary of nutrition and food technology*. CRC Press, Woodhead publishing limited, Cambridge, England.
- Budiansyah A. 2004. *Pemanfaatan Probiotik dalam Meningkatkan Penampilan Produksi Ternak Unggas*. Prog. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Darmawan K. 2010. Rice Straw Fernented feed Alternatives. <http://em4organic.blogspot.com>. [Diakses 21 September 2016].
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2012. *Luas Area Kelapa Sawit Menurut Provinsi di Indonesia, 2008-2012*. Dirjenbun, Jakarta.
- Eko D., Junus M. dan Nasich M. 2012. *Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio*. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Elisabeth J dan Ginting SP. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong. *Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit dan Loka Penelitian Kambing Potong, hal. 110-119.
- Ensminger ME dan Olentine CG. 1978. Feed and Nutrition Complate. The Ensminger Publishing Company. Clovis. California. USA
- Fadilah S., Distantina EK., Artati. dan Jumari A. 2008. Biodelignifikasi Batang Jagung dengan Jamur Pelapuk Putih *P.Chrysosporium*. *Journal Ekuilibrium* 7(1): 7–11.

- Ginting SP dan Elisabeth J. 2003. Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit. *Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi.* 129-136
- Greter AM dan Devries TJ. 2011. Effect of feeding amount on the feeding and sorting behaviour of lactating dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 91 : 47-54.
- Kawamoto H., Mohamed WZ., Shukur NIM., Ali MSM., Ismail Y. dan S Oshio. 2001. Palatability, digestibility and voluntary intake of processed oil palm fronds in cattle. *J. Dairy. Sci.* 35(3): 195-200.
- Handesti N. 2006. *Penggunaan Level Urea Dalam Amoniasi Pelepas Sawit Terhadap Kandungan NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan Silika.* Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Hardianto R. 2004. *Pemanfaatan Limbah dan Agroindustri sebagai Bahan Baku untuk Pengembangan Industri Pakan Ternak Complete Feed.* Program magang dan transfer teknologi pakan.BPTP Jawa Timur.Malang.
- Hasibuan JA. 2009. *Evaluasi Kandungan Fraksi Serat Ampas Tebu yang Difermentasi dengan Kombinasi EM-4 dan Urea.* [Skripsi]. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Hasni. 2009. *Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase dari Rumput Raja Gajah (Penisetum Purpureum, Schumacher Dan Thonn) yang diberi Pupuk Organik pada Berbagai Umur Pemotongan.* Skripsi. Fakultas peternakan Univesitas Hasanuddin, makasar.
- Indrainy M. 2005. *Kajian Pulping Semimekanis dan Pembuatan Handmade Paper Berbahan Dasar Pelepas Pisang.* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 56.
- Jayanudin. 2009. Pemutihan Daun Nanas Menggunakan Hidrogen Peroksida. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon. Jurnal Rekayasa Proses, 3 (1): 10- 14.
- Junaidi A. 2010. *Analisis Kandungan Gizi Ransum Komplit dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Sapi.* Skripsi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Feeding Value Of King Grass. Pekanbaru.
- Martina A et al. 2002. *Optimasi Beberapa Faktor Fisik terhadap Laju Degradasi Selulosa Kayu Albasia dan Karboksimetilselulosa (CMC) secara Enzimatik oleh Jamur.* FMIPA Universitas Riau, Vol. 2 hal. 156-163.
- Mathius IWD., Sitompul BP., Manurung dan Asmi. 2003. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk: suatu tinjauan. *Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi.* 120-128.

- Mugiawati RE. 2013. Kadar air dan pH silase rumput gajah pada hari ke-21 dengan penambahan jenis additive dan bakteri asam laktat. *J. Dairy. Sci.* 1 (1): 201-207.
- Musnandar E., Muthalib RA. Dam Hamidah A. 2010. Pemanfaatan Pelelah Sawit sebagai Pakan Berkualitas untuk Pertumbuhan dan Kualitas Daging Kambing. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi.* 12(2):71-78.
- Miswandi. 2009. *Analisa Komponen Serat Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Ayam.* Skripsi Fapertapet Universitas Islam Negeri Suska Riau. Pekanbaru.
- McDonald I., Edwards PRA. dan Greenhalg JFD. 1989. *Animal Nutrition.* 4th ed. English Language Book Society / Longman Grup Ltd, Hongkong.
- Moya D., Mazzenga A., Holtshausen L., Cozzi G., Gonzales LA., Calsamigli S., Gibb DG., McAllister TA., Beauchemin KA. dan Schwartzkopf-Genswein K. 2011. Feeding behavior and ruminal acidosis in beef cattle offered a total mixed ration or dietary components separately. *J. Anim. Sci.* 89 : 520-530.
- Nurcahyani EP. 2005. *Utilitas Ampas Teh yang Difermentasi dengan Aspergillus niger di Dalam Rumen.* Tesis. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Orskov ER dan McDonald I. 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.
- Ohmomo SS., Nitisinprasart. dan S Hiranpradit. 2002a. Silage-making and recent trend of dairy farming in Thailand. *J. Dairy. Sci.* 36: 227-234.
- Perez JJ. Munoz-Dorado T., de la Rubia. dan Martinez J. 2002. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int. Microbiol.* 5:53-63
- Pratama J. 2004. *Kandungan NDF, ADF dan Hemiselulosa Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum* L.) yang Difermentasi dengan Kalsium Karbonat, Urea, dan Molases.* [Skripsi]. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar
- Pina DS., Tedeschia LO., Valadares Filho SC., Azevedo JAG., Detmann E dan Anderson R. 2009. Influence of calcium oxide level and time of exposure to sugarcane on *in vitro* and *in situ* digestive kinetics. *Anim. Feed Sci. Technol.* 153: 101-112.
- Rahman MM., Lourenco M., Hassim HA., Boars JJP., Sonnenberg ASM., Cone JW., De Boever JWJ., dan Fievez V. 2011. Improving ruminal degradability of oil palm fronds using white rot fungi. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 169, 3-4:157-166.

- Rasjid S. 2012. *The Great Ruminant Nutrisi, Pakan dan Manajemen Produksi.* Cetakan Kedua. Brilian Internasional. Surabaya
- Reksohadiprodjo S. 1988. *Pakan Ternak Gembala.* BPFE. Yogyakarta.
- Ridwan R dan Widyastuti Y., 2003. *Pengawetan Hijauan Makanan Ternak dengan Bakteri Asam Laktat; Manual.* Cibinong-Bogor: Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI.
- Riswandi. 2010. *Peningkatan nilai nutrisi ampas tebu melalui fermentasi menggunakan EM-4 dan urea.* (Tesis). Universitas Sriwijaya. Palembang
- Ruddel AS., Filley dan Porat M. 2002. Understanding Your Forage Test Result. Oregon State University. Extension Service. situs<http://alfalfa.ucdavis.edu/SUBPAGES/ForageQuality/interpretingfreport.pdf>.]. diakses 20 September 2016
- Rukmantoro S., Irawan B., Amirudin., Hendrawan H dan Masayoshi N. 2001. *Produksi dan Pemanfaatan Hijauan.* Direktorat Jendral Peternakan.Departemen Pertanian, Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat dan Japan Internation Cooperation Agency (JIAC). PT. SonySugema Presindo. Bandung.
- Sangadji IA., Parakkasi GK., Wiryawan B dan Haryanto. 2008. Perubahan Nilai Nutrisi Ampas Sagu selama pada Fase Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotusostreatus*) yang berbeda. *J. Dairy. Sci.* 8 (1) 31 – 34.
- Saun RJV dan Heinrichs AJ. 2008. Troubleshooting silage problems: How to identify potential problem. Proceddings of the Mid-Atlantic Conference; Pennsylvania, 26 – 26 May 2008. Penn State's Collage. pp. 2 – 10.
- Sari W. 2016. *Degradasi Fraksi Serat Kasar Total Mixed Ration Sawit pada Waktu Inkubasi Berbeda secara In Vitro.* [skripsi]. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Schroeder JW. 2004. Silage Fermentation and Preservation. Extension *J. Dairy Sci.* AS-1254
- Simanihuruk KJ., Sianipar LP., Batubara A., Tarigan R., Hutasoit M., Hutaikur, 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.
- Steell RG dan JH Torrie, 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika.* Suatu Pendekatan Biometrik Ed.2, cet. 2. Alih Bahasa B. Sumantri. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Suharto. 2003. *Pengalaman pengembangan usaha sistem integrasi sapi kelapa sawit di Riau*. Pros. Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. diakses 10 Oktober 2016. hlm. 57-63.
- Suryahadi. 2013. Penggunaan Aditif Fermentasi (AF) dalam konsentrat sapi potong. *Laporan penelitian kerjasama Centras LPPM-IPB dengan CV Anugrah Farm*, Bogor.
- Suwignyo B. 2003. *Penggunaan Complete feed berbasis jerami padi fermentasi pada sapi Australian Commercial Cross terhadap konsumsi nutrien, pertambahan bobot badan dan kualitas karkas*. Tesis. Program Pascasarjana. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Syamsu JA. 2006. Kajian Penggunaan Stater Mikroba Dalam Fermentasi Jerami Padi sebagai Sumber Pakan pada Peternakan Rakyat di Sulawesi Tenggara. Disampaikan dalam Seminar Nasional Bioteknologi. Puslit Bioteknologi LIPI: Bogor.
- Tajaj MQ., Zebeli CH., Baes H., Steingass. dan W Drochner. 2007. A meta-analysis examining effects of particle size of total mixed rations on intake, rumen digestion and milk production in high-yielding dairy cows at early lactation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 138: 137 – 161.
- Tensiska, 2008. *Serat Makanan*. Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran: Bandung
- Thalib., Widiawati Y., Hamid H. dan Mulyani. 2008. Indetifikasi Morfologis dan Uji Aktivitas Mikroba Rumen dari Hewan-Hewan yang telah Teradaptasi pada Substrat Selulosa dan Hemiselulosa. *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 2000*. Balai Penelitian Ternak Bogor.
- Tillman AD., Hartadi H., Reksohadiprodjo S., Prawirokusumo S dan Lebdosukojo L. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Utomo BN. 2001. *Potential of Oil Palm Solid Wastes as Local Feed Resource for Cattle in Central Kalimantan Indonesia*. Tesis. Animal Science, Wageningen Agricultural University. Wageningen, The Netherlands.
- Van Soest PJ. 1982. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. O and B Books, Inc UnitedStates of America.
- Wididana GDS dan T Higa. 1996. *Penuntun Bercocok Tanam Padi dengan Teknologi Effective Microorganisms-4 (EM-4)*. Seri Pertanian Akrab Lingkungan.
- Widjaja E dan BN., Utomo. 2001. *Pemanfaatan limbah kelapa sawit solid sebagai pakan tambahan ternak ruminansia di Kalimantan Tengah*. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor 17-18 September 2001. hlm. 262-268.

- Widya. 2005. *Enzim Selulase*. http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx?tab_ID=61&src=a&id=84059. diakses 15 Oktober 2016.
- Winedar., Hanifiasti. 2006. Daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan *Effective Microorganisms-4* (EM-4). *J. Biotechnol* 3(1): 14-19.
- Xu CC., Cai Y., Zhang JG dan Ogawa M. 2007. Fermentation quality and nutritive value of a total mixed ration silage containing coffee grounds at ten or twenty percent of dry matter. *Journal Animal Science* April 2007 vol. 85 no. 4 1024-1029. <http://jas.fass.org/content/85/4/1024.full>. [27 Oktober 2016].
- Zulkarnaini. 2009. Pengaruh suplementasi mineral fosfor dan sulfur pada jerami padi amoniasi terhadap kecernaan NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa. *J. Nutrit.* 8:473-477.