

**SKRIPSI**

**UJI KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN  
ORGANIK, VFA TOTAL DAN pH BISKUIT PAKAN  
KOMPLIT DENGAN LEGUM YANG BERBEDA  
SECARA *IN VITRO***

***DETERMINATION OF DRY MATTER DIGESTIBILITY,  
ORGANIC MATTER DIGESTIBILITY, VFA TOTAL  
AND pH OF COMPLETE FEED BISCUIT WITH  
VARIOUS LEGUMES BY IN VITRO***



**Elta Trimulia  
05041181320007**

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

## SUMMARY

**ELTA TRIMULIA** Determination of Dry Matter Digestibility, Organic Matter Digestibility, VFA Total and pH of complete feed biscuit with various legumes by in vitro (Supervised by **RISWANDI and AFNUR IMSYA**).

The purpose of this study is to determine the value of dry matter, organic matter digestibility, total vfa concentration and ph in cattle ration with different of contents legumes by in vitro technique. Technology this study held in Mei until October 2016 in the feed and nutrition laboratory Animal Husbandry Department faculty of Agriculture, University of Sriwijaya. This study uses a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatment consists of P0 (65% hymenachne acutigluma + 30% concentrate + 5% cassava flour), P1 (50% hymenachne acutigluma + 7,5% leucena leucocephala + 7,5% neptunia oleracea lour + 30% concentrate + 5% cassava flour) P2 (50% hymenachne acutigluma + 7,5% acacia villosa + 7,5% neptunia oleracea lour + 30% concentrate + 5% cassava flour), P3 (50% fermentation hymenachne acutigluma + 5% leucena leucocephala + 5% neptunia oleracea lour + 5% acacia villosa + 30% concentrate + 5% cassava flour). The parameters observed were dry matter digestibility, organic matter digestibility, concentration of VFA Total and pH by in vitro. The results showed that the dry matter, organic matter digestibility, and pH had not significant ( $P > 0,05$ ). But, concentration of VFA Total had significant affect ( $P < 0,05$ ). Its can be concluded that competition 50% hymenachne acutigluma + 7,5% acacia villosa + 7,5% neptunia oleracea lour + 30% concentrate + 5% cassava flour. The best result on dry matter digestibility 49,87%, organic matter digestibility 53,86%, able to increase the concentration of VFA total of 62.91 mM and can maintain a pH value of 6.25.

Key words: Dry matter digestibility, Legums, Organic matter digestibility, pH and VFA Total (*Volatile Fatty Acid*).

## RINGKASAN

**ELTA TRIMULIA** Uji Kecernaan Bahan kering, Bahan Organik, VFA Total dan pH Biskuit Pakan Komplit dengan Legum yang Berbeda Secara *In Vitro* (Dibimbing Oleh **RISWANDI** dan **AFNUR IMSYA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kecernaan bahan kering, bahan organik, konsentrasi VFA total, dan pH biskuit pakan komplit dengan penambahan legum yang berbeda secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2016 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 : 65% rumput kumpai tembaga + 30% konsentrat + 5% tepung gaplek (ransum kontrol), P1 : 50% rumput kumpai tembaga + 7,5% kemon air + 7,5% lamtoro + 30% konsentrat + 5% tepung gaplek, P2 : 50% rumput kumpai tembaga + 7,5% kemon air + 7,5% akasia + 30% konsentrat + 5% tepung gaplek, P3 : 50% rumput kumpai tembaga + 5% kemon air + 5% akasia + 5% lamtoro + 30% konsentrat dan 5% tepung gaplek. Parameter yang diamati adalah kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, konsentrasi VFA total dan pH secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan legum yang berbeda menunjukkan tidak pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, dan pH, tetapi konsentrasi VFA total berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) biskuit pakan komplit secara *in vitro*. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu dengan pemakaian legum kemon air 7,5% dan legum akasia 7,5% dengan penggunaan 50% rumput kumpai tembaga + 30% konsentrat + 5% tepung gaplek menunjukkan hasil yang terbaik yaitu KcBK 49,87%, KcBO 53,26% kemudian konsentrasi VFA Total 62,91 mM dan pH 6,25.

Kata Kunci : Legum, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, pH dan VFA Total (*Volatile Fatty Acid*).

**SKRIPSI**

**UJI KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN  
ORGANIK, VFA TOTAL DAN pH BISKUIT PAKAN  
KOMPLIT DENGAN LEGUM YANG BERBEDA  
SECARA *IN VITRO***

***DETERMINATION OF DRY MATTER DIGESTIBILITY,  
ORGANIC MATTER DIGESTIBILITY, VFA TOTAL  
AND pH OF COMPLETE FEED BISCUIT WITH  
VARIOUS LEGUMES BY IN VITRO***

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



**ELTA TRIMULIA  
05041181320007**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Uji Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, VFA Total  
dan pH Biskuit Pakan Komplit dengan Legum yang  
Berbeda Secara *In Vitro***

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan

Oleh

**ELTA TRIMULIA**  
**05041181320007**

Indralaya, Juli 2017

**Pembimbing I**



**Riswandi, S.Pt., M.Si**  
**NIP. 196910312001121001**

**Pembimbing II**



**Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P**  
**NIP. 197408062002122001**





**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**  
**Universitas Sriwijaya**



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

Skripsi berjudul "Uji Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, VFA Total dan pH Biskuit Pakan Komplit dengan Legum yang Berbeda Secara *In Vitro*" oleh ELTA TRIMULIA telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

### Komisi Penguji

- |  |            |  |
|--|------------|--|
| 1. Riswandi, S.Pt., M.Si<br>NIP 196910312001121001           | Ketua      | (  )  |
| 2. Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P<br>NIP 197408062002122001     | Sekretaris | (  )  |
| 3. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D<br>NIP 197507112005011002 | Anggota    | (  )  |
| 4. Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si<br>NIP 197011231998032005    | Anggota    | (  )  |
| 5. Muhakka, S.Pt., M.Si<br>NIP 196812192000121001            | Anggota    | (  ) |

Indralaya, Juli 2017

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



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

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Peternakan



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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elta Trimulia  
NIM : 05041181320007  
Judul : Uji Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Konsentrasi VFA Total, dan pH Biskuit Pakan Komplit dengan Legum yang Berbeda Secara *In vitro*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam 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, Juli 2017



(Elta Trimulia)

## **RIWAYAT HIDUP**

ELTA TRIMULIA dilahirkan pada tanggal 14 Januari 1995 di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bpk. Mugiono dan Ibu Hasnalili.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 26 Lawang Kidul Tanjung Enim pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Lawang Kidul Tanjung Enim pada tahun 2010 kemudian dilanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 2 Muara Enim pada tahun 2013. Pada tahun 2013 melalui jalur SNMPTN penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Tahun 2014/2015 penulis dipercaya menjadi salah satu pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa sebagai staff di Departemen Dalam Negeri Fakultas Pertanian dan Himpunan Mahasiswa Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sebagai Sekretaris Umum HIMAPETRI 2015/2016. Selama kuliah penulis aktif dalam organisasi baik dalam maupun di luar. Pada tahun 2013 penulis aktif sebagai relawan Sanggar KANCIL (Komunitas Anak Cinta Ilmu).



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, VFA Total, Dan pH Biskuit Pakan Komplit dengan Legum yang berbeda Secara *In Vitro*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dekan Fakultas Pertanian dan Ibu Kepala Program Studi Peternakan. Terima kasih juga kepada Bapak Riswandi, S.Pt, M.Si selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi I dan Ibu Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P selaku pembimbing skripsi II yang telah mendidik, memotivasi, membantu dari penyusunan proposal hingga skripsi dan telah memberi ilmu yang luar biasa besar manfaatnya untuk penulis. Terima kasih juga kepada dosen pembahas Bapak Arfan Abrar S.Pt., M.Si., Ph.D., Bapak Muhakka S.Pt., M.Si., dan Ibu Dr.Sofia Sandi S.Pt., M.Si yang telah memberikan kritik, saran dan sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta seluruh staff dosen dan civitas akademika Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universtas Sriwijaya.

Spesial kupersembahkan untuk kedua orang tuaku tersayang, Bapak Mugiono dan Ibu Hasnalili yang senantiasa menjadi semangat hidupku hingga detik ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas doa, kasih sayang, kesabaran, dan motivasi yang tak akan pernah terganti oleh apapun. Untuk kedua kakakku, Mamas Edhi Marhandha dan Mamas Edho Pratomo, serta keponakanku Qhoryeza Putri Kahandha terima kasih atas doa, dukungan dan semangat yang tak pernah lelah dari kalian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Untuk teman satu tim penelitian Eka Fitri dan Okta Yoga Adilavonta terima kasih atas kesabaran dan kerjasama tim yang luar biasa dalam melaksanakan penelitian hingga kita dapat menyelesaikan penelitian ini. Untuk Solehatul A'malia, Nia Kurniati, Ade Kurniawati, Lilian Rospita, Pungky Oktavia, Bella Damasari, Sari Indah Sitio, Novan Dewa Saputra dan “Lingkaran Cinta” terima

kasih penulis ucapkan atas dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Teman-teman seperjuangan Peternakan angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya, serta teman-teman terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan pada penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua terkhusus bagi pembaca.

Indralaya, Juni 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Tujuan .....	2
1.3. Hipotesis .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Rumput Kumpai Tembaga ( <i>Hymenachne acutigluma</i> ).....	3
2.2. Leguminosa.....	4
2.2.1. Daun Lamtoro ( <i>Leucaena leucocephala</i> ).....	4
2.2.2. Akasia ( <i>Acacia villosa</i> ).....	5
2.2.3. Kemon Air ( <i>Neptunia oleracea lour</i> ).....	6
2.3. Biskuit.....	7
2.4. Teknik <i>In Vitro</i> .....	8
2.5. Kecernaan Bahan Kering.....	9
2.6. Kecernaan Bahan Organik.....	10
2.7. Konsentrasi VFA Total ( <i>volatile fatty acid</i> ).....	11
2.8. Derajat Keasaman (pH).....	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
3.1. Waktu dan Tempat .....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1. Preparasi Sampel Ransum.....	15
3.4.2. Uji Kecernaan <i>In Vitro</i> ( <i>Tilley and Terry, 1963</i> ).....	16
3.5. Peubah yang diamati.....	17
3.5.1. Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik.....	17

3.5.2. VFA Total.....	17
3.5.3. Derajat Keasaman (pH).....	18
3.6. Analisa Data.....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. KcBK dan KcBO.....	19
4.2. Konsentrasi VFA Total.....	21
4.3. Derajat Keasaman (pH).....	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Biskuit.....	14
Tabel 3.2. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Nutrisi Konsentrat.....	14
Tabel 3.3. Komposisi Bahan Pakan Dalam Formulasi Ransum Biskuit.....	14
Tabel 4.1. Rataan Pengaruh penambahan Legum yang berbeda secara <i>in vitro</i> terhadap nilai KcBK (%) dan KcBO (%) berdasarkan bahan kering.....	19
Tabel 4.2. Rataan penambahan legum yang berbeda secara <i>in vitro</i> terhadap konsentrasi VFA Total.....	21
Tabel 4.3. Rataan pengukuran derajat keasaman (pH) cairan rumen.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan analisis KcBK.....	34
Lampiran 2. Perhitungan Analisis KcBO.....	35
Lampiran 3. Perhitungan Analisis VFA Total.....	36
Lampiran 4. Perhitungan Analisis Derajat Keasaman (pH).....	37
Lampiran 5. Gambar Bahan Pakan.....	39
Lampiran 6. Gambar Pembuatan Biskuit .....	40
Lampiran 7. Gambar Analisa <i>In Vitro</i> .....	41
Lampiran 8. Gambar Analisa VFA Total dan pH.....	43

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Hijauan merupakan pakan ternak yang mengandung serat kasar cukup tinggi. Penyediaan hijauan pakan ternak mengalami keterbatasan karena sangat bergantung pada musim. Hijauan pakan ternak meningkat pada musim hujan dan menurun pada musim kemarau, oleh karena itu perlu dilakukannya teknologi pengolahan pakan yang dapat meningkatkan daya simpan untuk mengatasi kelangkaan ketersediaan hijauan pakan di musim kemarau.

Salah satu teknologi pengolahan pakan inovasi baru khusus ternak ruminansia yaitu biskuit pakan. Prinsip kerja dari mesin biskuit hampir sama dengan mesin wafer yaitu menggunakan bantuan panas dan tekanan, biskuit memiliki ukuran yang lebih kecil dan bentuknya bulat berdiameter 7 cm dan tebalnya 5 cm serta keuntungan dari biskuit ini yaitu waktu pengoperasian lebih singkat dan produksinya lebih banyak sehingga produksinya lebih efisien (Retnani, 2010). Biskuit pakan digunakan sebagai pengganti hijauan segar agar ruminansia dapat memanfaatkan serat ketika jumlah dan kualitas hijauan menurun (Firki, 2010). Aisyah (2010) melaporkan bahwa biskuit pakan yang disimpan selama sembilan minggu tidak mengalami kerusakan fisik berupa warna dan aroma.

Retnani *et al.*, (2011) melaporkan bahwa biskuit pakan menggunakan daun jagung 100% mempunyai kandungan nutrisi terbaik dengan kandungan protein kasar 17,97%, serat kasar 28,20%, lemak kasar 1,09% dan BETN 40,99%. Hasil penelitian Marpaung (2011) melaporkan nilai rata-rata koefisien cerna pakan berbasis biskuit rumput lapang dan limbah tanaman jagung yaitu pencernaan bahan kering 36,58%, pencernaan bahan organik 70,16%, pencernaan serat kasar 50,31%, pencernaan *neutral detergent fiber* 61,65%, pencernaan *acid detergent fiber* 44,19%, dan pencernaan protein kasar 81,49%.

Pemanfaatan rumput kumpai tembaga dengan penambahan legum yang berbeda dalam bentuk biskuit diharapkan dapat melihat keragaman bahan penyusun biskuit dari beberapa jenis leguminosa terhadap kandungan nutrisi yang

dihasilkan. Rumput kumpai merupakan salah satu jenis hijauan yang terdapat di lahan rawa produktivitasnya tinggi tetapi nilai kecernaannya rendah, Rohaeni *et al.*, (2005) melaporkan bahwa rumput kumpai mempunyai kandungan protein kasar sekitar 6,21–8,97% dengan kandungan serat kasar sekitar 27,85-34,59%. Jenis leguminosa yang dapat dimanfaatkan dalam pakan ternak diantaranya adalah Kemon Air, Akasia dan Lamtoro. Menurut Ali *et al.*, (2012) komposisi kimia kemon air (*Neptunia oleracea Lour*) terdiri dari protein kasar 28,02 %, lemak kasar 2,028 %, serat kasar 17,25 % dan BETN 44,86 %. Selanjutnya Wina dan Tangendjaja (2000) melaporkan akasia (*Acacia villosa*) memiliki kandungan protein kasar sekitar 22-28 % sehingga tanaman ini potensial digunakan sebagai sumber protein pakan ternak ruminansia. Eniolorunda (2011) melaporkan komposisi proksimat tepung daun lamtoro adalah 88,2% bahan kering, 21,8% protein kasar, 15,1% serat kasar, 3,1% abu, 8,6% ekstrak eter, dan 50,7% BETN.

Kualitas biskuit selain pada proses pembuatan juga dipengaruhi oleh jenis bahan penyusun yang digunakan, berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jenis keragaman bahan penyusun biskuit terhadap kualitas biskuit yang tergambar dari tingkat kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, konsentrasi VFA Total, dan pH biskuit pakan komplit dengan legum yang berbeda secara *in vitro*.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman bahan penyusun biskuit terhadap nilai kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, konsentrasi VFA Total, dan pH biskuit pakan komplit dengan legum yang berbeda secara *in vitro*.

## **1.3. Hipotesa**

Diduga penggunaan legum yang berbeda didalam ransum perlakuan dapat meningkatkan bahan penyusun biskuit terhadap nilai kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, konsentrasi VFA Total, dan pH biskuit pakan komplit secara *in vitro*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti M. 2008. *Fermentabilitas dan pencernaan In Vitro ransum yang diberi kursin bungkil biji jarak pagar (jatropha curcas l.) Pada ternak sapi dan kerbau*. Skripsi. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aisyah SA. 2010. *Uji kadar air dan daya serap air biskuit limbah tanaman jagung dan rumput lapang selama penyimpanan*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ali AIM., Sandi S., Muhakka. dan Riswandi. 2012. Kualitas hijauan pakan dirawa lebak padang penggembalaan kerbau Pampangan. *Prosiding InSINas 2012*. PG-307-311.
- Ali U. 2008. Pengaruh penggunaan onggok dan isi rumen sapi dalam pakan komplit terhadap penampilan Kambing Peranakan Etawa. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Islam. Malang.
- Anggorodi R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Arora SP. 1995. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Bamualim A. 1985. Effect of Leucaena Leucocephala Feed as a Supplement to Ruminants on a Low Quality Roughage. *Proc. Of the fifth Annual Workshop of Australia-Asia. Canberra*.
- Bansi H. 2001. *Potensi lamtoro merah (acacia villosa) dan kaliandra (calindra tetragona) sebagai sumber protein baru bagi ternak ruminansia*. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Bender DA. 2006. *Bender's dictionary of nutrition and food technology*. CRC Press, Woodhead publishing limited, Cambridge, England.
- Bhunia D. dan Kumar A. 2012. Systematic analysis (morphology, anatomy and palynology) of anaquatic medicinal plant water mimosa (Neptunia oleracea Lour.) In Eastern India, *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*. Vol. 1, No. 2, April 2012.
- Cameron AG. 2003. *Hymenache*. Principal Agronomist Pasture Development. Technical Bulletin. No E33. Darwin. (Agdex No. 13/32).

- Church D. 1988. *Salivary Function and Production*. IN: D. C. Church (Edr). *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. Prentice Hall, Englewood Cliff, New York.
- Chuzaemi S., Hermanto., Soebarinoto. dan Herni S. 1997. Evaluasi Protein Pakan melalui Pendakatan Sintesis Protein Mikrobial didalam Rumen: Evaluasi Kandungan RDP dan UDP pada beberapa Jenis Hijauan Segar, Limbah Pertanian dan Konsentrat. Lembaga Penelitian, Universitas Brawijaya; Malang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol. 09 No.1
- Crampton CW. dan Harris L. 1969. *Applied Animal Nutrition*. 2<sup>nd</sup> Ed. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Darwis AA., Sakura E., Tun Tedja. dan Purnawati R. 1988. Biokonveksi Limbah Lignoselulosa oleh *Aspergillus Niger*. Bogor : Laboratorium Bio-Industri, PAU Bioteknologi IPB.
- Departemen Pertanian. 2005. *Legum Pohon Lamtoro*. Karya Tulis Ilmiah. [diakses tanggal 06 November 2016].
- Elita AS. 2006. *Studi perbandingan penampilan umum dan pencernaan pakan pada kambing dan domba lokal*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ella A. 2002. *Produktivitas dan Nilai Nutrisi Beberapa Jenis Rumput dan Leguminosa Pakan yang Ditanam pada Lahan Kering Iklim Basah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Eniolorunda OO. 2011. Evaluation of biscuit waste meal and *Leucaena leucocephala* leaf hay as sources of protein and energy for fattening “yankassa” rams. *African J. of Food Sci*. Vol. 5 (2):57-62.
- Fajri F. 2008. *Kajian Fermentabilitas dan Kecernaan In Vitro Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L) yang Difermentasi dengan Aspergillus niger*. Skripsi. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Firki. 2010. *Pemberian biskuit limbah tanaman jagung dan rumput lapang terhadap konsumsi dan penambahan bobot badan domba ekor tipis*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Firsoni J., Sulisty AS., Tjakradiraja. dan Suharyono. 2008. Uji fermentasi *In Vitro* terhadap pengaruh suplemen pakan dalam pakan komplit. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Hal : 233- 240.

- Haris, 2012. Evaluasi Kernaan Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) sebagai pakan sumber protein *by pass* dengan ransum berbahan dasar jerami padi amoniasi secara *In Vitro*, Universitas Andalas. Padang.
- Hartadi HS., Reksohadiprojo. dan Tillman AD. 2005. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Cetakan ke IV. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Haryanto B. dan Djajanegara A. 1993. Pemenuhan kebutuhan zat-zat makanan ternak ruminansia kecil. Dalam: M. Wodzicka-Tomaszewska, I.M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, T.R. Wiradarya (Eds.). *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Sebelas Maret University Press. Surakarta. pp. 159 – 203.
- Hindratiningrum N., Bata M. dan Santosa SA. 2011. Produk fermentasi rumen dan produksi protein mikroba sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan sumber energy. *Agripet* Vol 11, (2).
- ILCA. *Forege Germplasm Catalogue*. 1991. Multipurpose Trees and Large Shrubs. Vol 1. Ethiopia: ILCA.
- Indrayanto D. 2013. *Degradasi bahan kering, nilai ph dan produksi gas sistem rumen in vitro terhadap kulit buah kakao*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Irawan B. 2002. Suplemen Zn dan Cu organik pada ransum berbasis agroindustri untuk memacu pertumbuhan domba. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jayanegara A., Wina E., Soliva CR. Marquardt S. dan Kreuzer M, Leiber F. 2011. Dependence of Forage Quality and Methanogenic Potential of Tropical Plants on Their Phenolic Fraction as Determined by Principal 468 Component Analysis. *Anim. Feed Sci. Technol.* 163: 231-243. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2010.11.009
- Lopez S. 2005. *In Vitro* and *In situ* techniques for estimating digestibility. Dalam J. Dijkstra, J. M. Forbes, and J. France (Eds). *Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism*. 2nd Edition. ISBN 0-85199-8143. CABI Publishing, London
- Mandigan MT., Martiko JM., dan Parker J. 2003. *Brock Biology of Microorganism Southern Linois University Carbondale*. Pearson Education, Inc. Tenth Edition.
- Mariyono. 2007. Petunjuk teknis teknologi inovasi pakan murah untuk usaha pembibitan sapi potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Departemen Pertanian.

- Marpaung CA. 2011. *Uji sifat fisik dan evaluasi pencernaan biskuit berbasis rumput lapang dan limbah tanaman jagung pada domba*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- McDonald P., Edwards, R.A. dan Greenhalgh JFD. 1994. *Animal Nutrition, Fourth Edition*. Longman London and New York.
- McDonald P., Edwards R., Greenhalgh J., dan Morgan C. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman Scientific & Technical, New York.
- Mudita IM. 2008. Sintesis Protein Mikroba Rumen Sapi Bali yang Diberi Ransum Komplit Berbasis Jerami Padi Amoniak Urea dengan Suplementasi Multi Vitamin-mineral. Tesis Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
- Murni R. dan Okrisandi Y. 2012. Pemanfaatan kulit buah kakao yang difermentasi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak kambing. *Agrinak*. Jurnal Peternakan. 02(1):6-10.
- Mourino. FR. Akkarawongsa and P. J. Weimer. 2001. Initial pH as a Determinant of Cellulose Digestion Rate by Mixed Ruminal Microorganisms in vitro . *J. Dairy Science*.84: 848–859.
- National Academy of Sciences. 1984. *Leucaena: Promising Forage and Tree Crop for the Tropics*. 2nd Edition. National Academy of Sciences, Washington.
- Norton BW. 1994. *Tree legumes as dietary supplements for ruminants. Dalam: Forage tree legumes in tropical agriculture*. Gutteridge, R.C and H.M. Shelton (Eds). CAB International, Wallington, UK. P.192-201.
- Nuttapon C. dan Naiyatat P. 2009. The reduction of mimosine and tannin contents in leaves of *Leucaena leucocephala*. *Asian J. of Food and Agro Industry*, S137-S144.
- Retnani Y., Aisyah SA., Herawati L. dan Saenab A. 2010. Uji fisik biskuit limbah tanaman jagung dan rumput lapang dengan cara penyimpanan yang berbeda. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 2010 Agustus 3 - 4; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): IAARD Press. hlm 809-814.
- Retnani Y., Wijayanti I. dan Kumalasari NR. 2011. Produksi biskuit limbah tanaman jagung sebagai pakan komersil ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 16(1) : 59-64
- Riswandi. 2014. Evaluasi Kecernaan Silase Rumput Kumpai (*Hymenachne acutigluma*) dengan Penambahan Legum Turi Mini (*Sesbania rostrata*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 3(2):43-52

- Riswanto I. 2011. Deskripsi dan Morfologi Tumbuhan Famili Fabaceae, Mimosaceae, Papilionaceae, Anacardiaceae. Buku. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto. 29 p.
- Rohaeni ES., Darmawan A., Qomariah R., Hamdan A. dan Subhan A. 2005. Inventarisasi dan karakterisasi kerbau rawa sebagai plasma nutfah. *Laporan Hasil Pengkajian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 90 hlm.
- Roni Y. 2012. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Leguminosa Dalam Ransum Berbasis Jerami Padi Amoniasi Terhadap Kecernaan dan Kadar Protein *By Pass* Secara *In Vitro*. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Padang.
- Rostini T. 2014. *Produktivitas Dan Pemanfaatan Tumbuhan Rawa Di Kalimantan Selatan Sebagai Hijauan Pakan Berkelanjutan*. Tesis S-2. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Sakinah D. 2005. *Kajian Suplementasi Probiotik Bermineral terhadap Produksi VFA, NH<sub>3</sub>, dan Kecernaan Zat Makanan pada Domba*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sayuti, N. 1989. Ruminologi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.
- Sittadewi EH. 2008. Identifikasi Vegetasi Di Koridor Sungai Siak dan Peranannya Dalam Penerapan Metode Bioengineering. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 10(2): 112-118
- Stell RGD. dan Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Penerjemah Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Suardin., Natsir Sandiah. dan Rahim Aka .2014. *Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Campuran Rumput Mulato (Brachiaria Hybrid.Cv.Mulato) Dengan Jenis Legum Berbeda Menggunakan Cairan Rumen Sapi*. Jurusan Peternakan FPT UHO. Jitro Vol.1 No.1.
- Suherman K., Suparwi. dan Widayastuti. 2013. Konsentrasi VFA total dan ammonia pada onggok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3):827-834.
- Sutardi T. 1980. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. LPP Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi T., Sigit NA. dan Toharmat T. 2001. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolismenya oleh Mikroba Rumen. Fapet IPB Bekerjasama dengan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

- Syahrir, 2009. Potensi Daun Murbei dalam Meningkatkan Nilai Guna Jerami Padi sebagai Pakan Sapi Potong. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Syahrir SR dan Islamiyati. 2010. Model Pemanfaatn Pemanfaatn Tanaman Murbei Sebagai Sumber Pakan Berkualitas Guna Meningkatkan Pendapatan Petani Serta Mendukung Produksi Ternak Berkelanjutan. *Laporan akhir hibah kompetatif penelitian startegis nasional, lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Thalib A., Bestari J., Widiawati Y., Hamid H. dan Suherman D. 2000. Pengaruh perlakuan silase jerami padi dengan mikroba rumen kerbau terhadap daya cerna dan ekosistem rumen sapi. *J. Ilmu Ternak & Veteriner* 5: 1-6.
- Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB. 2012. *Pengetahuan bahan makanan ternak*. CV Nutri Sejahtera, Bogor.
- Tilley JMA dan Terry RA. 1963. A two stage techique for the *In Vitro* digestion of forage. *J. British Grassland*. 18:104-111.
- Tilman AD., Hari Hartadi, Soedomo R, Soeharto P. dan Soekanto L. 1998. Ilmu Makanan Ternak dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Tilley. JMA., dan R.A Terry. 1963. A two stage techique for the *In Vitro* digestion of forage. *J. British Grassland* 18:104-111.
- Tillman AD., Hartadi H., Reksohadiprojo S.. Prawirokusumo. dan Lendosoekodjo S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Kedua Peternakan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utomo R. 2012. *Evaluasi Pakan dengan Metode Noninvasif*. PT. Citra Aji Parama, Yogyakarta.
- USDA (United Satete Departement of Agricultural). 2014. *Neptunia oleracea Lour Garden puff*. (<http://plants.usda.gov/profile?symbol=NEOL2> [diakses 05 November 2016]).
- Putra DK. 2014. *Evaluasi Kecernaan Biskuit Daun Jagung Sebagai Pakan Sumber Serat Pada Domba*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wahyono DE. dan Ruly H. 2004. Pemanfaatan sumberdaya pakan lokal untuk pengembangan usaha sapi potong. Loka Penelitian Sapi Potong Grati Pasuruan. Jawa Timur.

- Wati EI. 2010. *Uji kualitas sifat dan palatabilitas biskuit limbah tanaman jagung sebagai substitusi serat untuk domba*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widiarti W. 2009. *Uji sifat fisik dan palatabilitas ransum komplit wafer pucuk dan ampas tebu untuk ternak pedet sapi Fries Holland*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widodo F., Wahyono. dan Sutrisno. 2012. Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi VFA dan NH<sub>3</sub> Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda Secara *In Vitro*. *Animal Agricultural Journal*. 1(1) :215-230.
- Wina E. dan Tangendjaja B. 2000. The Possibility of toxic compoud present in *Acacia villosa*. *Buletin Peternakan*. 24(1):34 - 42
- Wina E, Tangendjaja B. dan Susana IWR. 2005. Effect of Chopping, and Soaking in Water, Hydrochloric Acidic and Calcium Hydroxide Solutions on The Nutritional Value of *Acacia Villosa* for Goats. *Anim. Feed Sci. Technol*. 122: 79-92. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2005.04.003.
- Winarno. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wiradarya TR. 1989. Peningkatan produktifitas ternak domba melalui perbaikan nutrisi rumput lapang. *Laporan Penelitian Fakultas Peternakan*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wiryawan KG, Suryahadi, Anita ST. 2001. *In vitro* degradation of *Acacia villosa* by ruminal microbes of adapted and non-adapted sheep to *Acacia* Feeding. *J Pet Ling*. 9(2):40-45.
- Yusmadi., Nahrowi., dan Ridla M. 2008. Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum. komplit berbasis sampah organik primer pada kambing peranakan etawah. *J. Agripet*. 8(1): 31-38.
- Zakariah. dan Askari M. 2012. *Evaluasi Kecernaan Beberapa Bahan Pakan pada Ternak Peranakan Ongole (PO) dan Peranakan Frisien Holstein (PFH)*. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.