

## **SKRIPSI**

### **KARAKTERISTIK FERMENTASI RUMEN SAPI POTONG YANG MENDAPAT RANSUM BASAL AMONIASI TOTAL *MIXED FIBER* DENGAN SUPLEMENTASI MINERAL MAKRO ORGANIK SECARA *IN VITRO***

***CHARACTERISTIC OF BOVINE RUMEN  
FERMENTATION FED WITH TOTAL MIXED FIBER  
AMMONIATION SUPPLEMENTED WITH ORGANIC MACRO  
MINERAL IN VITRO***



**Sondang Ully Sinurat  
05041281419042**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## SUMMARY

**SONDANG ULLY SINURAT.** Characteristic Of Bovine Rumen Fermentation Fed With Total Mixed Fiber Ammoniation Supplemented With Organic Macro Mineral In Vitro. (Supervised by **AFNUR IMSYA** and **ARFAN ABRAR**).

Macro mineral plays important role on bioprocess activities in the rumen. The aim of this research was to optimized bioprocess in rumen by measuring N-NH<sub>3</sub>, Total VFA concentration and pH as response of organic macro mineral (Ca, P, S) supplementation to basal ration of ammoniated Total Mixed Fiber. The experiment was held from September to December 2017 in Animal Science Department Experimental Farm and Laboratory of Animal Feed and Nutrition, Agriculture Faculty, Sriwijaya University. Level of organic macro mineral supplementation were determined by multiplying requirement of mineral as treatments. Completely randomized design of 4 treatments (P1 : Basal Ration + 0x organic macro mineral supplementation; P2 : Basal Ration + 0,75x organic macro mineral supplementation; P3:Basal Ration + 1x organic macro mineral supplementation;P4: Basal Ration + 1,5x organic macro mineral supplementation) and 4 replications were applied to this experiment. Concentration of N-ammonia, total volatile fatty acid and pH value were determined as observed parameters. The result showed that organic macro mineral supplementation to basal ration has significant effect to all parameters and 1,5x level organic macro mineral supplementation resulted on 13,91 mM N-NH<sub>3</sub>, 165,3 mM Total VFA and pH 6,71.

Keywords : Nitrogen Ammonia(N-NH<sub>3</sub>), Total Volatile Fatty Acid (VFA), pH value, in vitro

## RINGKASAN

**SONDANG ULLY SINURAT.** Karakteristik Fermentasi Rumen Sapi Potong Yang Mendapat Ransum Basal Amoniasi *Total Mixed Fiber* Dengan Suplementasi Mineral Makro Organik Secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **AFNUR IMSYA** dan **ARFAN ABRAR**).

Mineral makro memegang peranan penting dalam aktivitas bioproses dalam rumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan bioproses dalam rumen sapi potong dengan mengukur konsentrasi N-NH<sub>3</sub>, VFA Total dan nilai pH secara *in vitro* sebagai respon penggunaan suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) kedalam ransum basal amoniasi TMF. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2017 di Kandang Percobaan Program Studi Peternakan dan Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan suplementasi diberikan pada ransum basal (60% amoniasi TMF + 40% konsentrat) dengan tingkat suplementasi berdasarkan kebutuhan mineral makro (NRC 2000), sebagai berikut ; P1 : Ransum basal + 0 x Mineral makro organik, P2 : Ransum basal + 0,75x Mineral makro organik, P3 : 60 % amoniasi TMF + 1 x Mineral makro organik, P4 : 60 % amoniasi TMF + 1,5 x Mineral makro organik. Peubah yang diamati Konsentrasi Nitrogen Amonia (N-NH<sub>3</sub>), Konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFA) total dan nilai pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) dalam ransum basal amoniasi TMF memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap konsentrasi Nitrogen Amonia (N-NH<sub>3</sub>), konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFA) total dan nilai pH. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) 1,5 x rekomendasi NRC (2000) dalam ransum basal amoniasi TMF menghasilkan konsentrasi N-NH<sub>3</sub> 13,91mM, konsentrasi VFA total 165,3mM, dan nilai pH 6,71.

Kata kunci : Nitrogen Amonia (N-NH<sub>3</sub>), *Volatile Fatty Acid* (VFA) total, nilai pH *in vitro*

## **SKRIPSI**

# **KARAKTERISTIK FERMENTASI RUMEN SAPI POTONG YANG MENDAPAT RANSUM BASAL AMONIASI TOTAL *MIXED FIBER DENGAN SUPLEMENTASI MINERAL MAKRO ORGANIK SECARA IN VITRO***

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Sondang Ully Sinurat  
05041281419042**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KARAKTERISTIK FERMENTASI RUMEN SAPI POTONG YANG MENDAPAT RANSUM BASAL AMONIASI TOTAL *MIXED FIBER* DENGAN SUPLEMENTASI MINERAL MAKRO ORGANIK SECARA *IN VITRO*

#### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Sondang Ully Sinurat  
05041281419042

Pembimbing I

Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P  
NIP. 1974080620022122001

Indralaya, Juli 2018

Pembimbing II

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

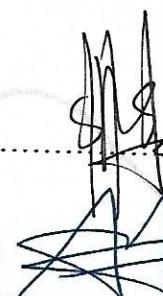
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Karakteristik Fermentasi Rumen Sapi Potong Yang Mendapat Ransum Basal Amoniasi Total Mixed Fiber Dengan Suplementasi Mineral Makro Organik Secara In Vitro” oleh Sondang Ully Sinurat telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Mei 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

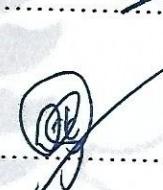
Komisi Penguji

1. Dr.Afnur Imsya, S.Pt., M.Si  
NIP. 1974080620022122001
2. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D  
NIP. 197507112005011002
3. Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si.  
NIP 197011231998032005
4. Muhakka, S.Pt., M.Si  
NIP. 196812192000121001
5. Riswandi, S.Pt., M.Si  
NIP. 196910312001121001

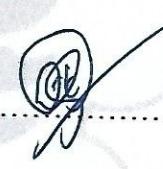
Ketua

(.....)  


Sekretaris

(.....)  


Anggota

(.....)  


Anggota

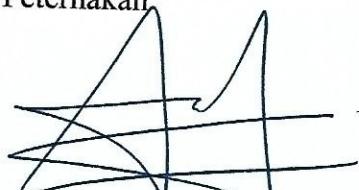
(.....)  


Anggota

Ketua Jurusan  
Teknologi dan Industri Peternakan

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

Indralaya, Juli 2018  
Koordinator Program Studi  
Peternakan

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

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda di bawah ini:

Nama : Sondang Ully Sinurat

Nim : 05041281419042

Judul : Karakteristik Fermentasi Rumen Sapi Potong Yang Mendapat Ransum Basal Amoniasi *Total Mixed Fiber* Dengan Suplementasi Mineral Makro Organik Secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian 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 2018



Sondang Ully Sinurat

## **RIWAYAT HIDUP**

Sondang Ully Sinurat atau yang biasa dikenal dengan nama Sondang dilahirkan pada tanggal 08 Oktober 1995 di Kota Medan, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Toni Sinurat (Alm) dan Ibu Sri Paryati yang beralamat di Kecamatan Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan.

Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Aisyiah tahun 2001, Sekolah Dasar Negeri 14 Kayuagung, yang diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Menengah Tingkat Pertama di SMP Negeri 6 Kayuagung tahun 2010 dan Sekolah Menengah Atas pada SMA Negeri 2 Kayuagung tahun 2013. Pada tahun 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada tahun 2015 penulis dipercaya menerima beasiswa Bantuan Biaya Pendidikan PPA (BPP-PPA). Penulis masuk sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPETRI). Pada tahun 2017 penulis dipercaya sebagai asisten praktikum Biokimia Nutrisi.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karaktersitik Fermentasi Rumen Sapi Potong yang Mendapat Ransum Basal Amoniasi *Total Mixed Fiber* Dengan Suplementasi Mineral Makro Organik Secara *In Vitro*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Afnur Imsya, S.Pt. M.P dan Bapak Arfan Abrar, S.Pt. M.Si. Ph.D selaku pembimbing, serta Bapak Muhakka, S.Pt. M.Si, Bapak Riswandi, S.Pt. M.Si dan Ibu Dr. Sofia Sandi S.Pt. M.Si selaku pembahas dalam melaksanakan tugas akhir penulis, yang telah banyak memberikan dorongan, semangat, kritik dan saran yang diberikan pada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih yang sangat besar untuk Ayah dan Ibu (Toni Sinurat dan Sri Paryati) yang selalu mendoakan kesuksesan penulis, membantu disetiap kesempatan, selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil serta terima kasih untuk Nenek, Tante, Oom, serta adik, yang selalu memberikan do'a, semangat dan dukungan kepada penulis. Terima kasih kepada Demilla, Kurniah, Trisna, Dyah Ari, Serta Yopi Amelia, serta TIM penelitian Yopi Putri, Novelita, Asep Sunandar dan Januar Syakbani atas kerja sama yang baik dalam melakukan penelitian dan juga teman-teman seperjuangan di peternakan unsri 2014. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan ilmu yang baru bagi kita semua.

Indralaya, Juni 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Kegunaan.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1.Total Mixed Fiber (TMF) .....	3
2.2.Amoniasi .....	4
2.3. Kemon Air ( <i>Neptunia oleraceaLour</i> ) .....	5
2.4. Mineral Organik.....	5
2.5. Konsentrasi Nitrogen Ammonia .....	6
2.6. Konsentrasi <i>Volitile Vatty Acid</i> .....	7
2.7. Nilai pH Rumen .....	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	9
3.1. Waktu dan Tempat .....	9
3.2. Bahan dan Metode.....	9
3.2.1. Alat dan Bahan .....	9
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja .....	12
3.4.1. Pembuatan Amoniasi TMF.....	12
3.4.2. Pembuatan Mineral Makro Organik .....	12
3.4.2.1. Pembuatan Larutan Awal (A) .....	12
3.4.2.2. Pembuatan Mineral Ca Organik.....	12
3.4.2.3. Pembuatan Mineral P Organik.....	13

	3.4.2.4. Pembuatan Mineral S Organik .....	13
	3.4.3. Pembuatan Mineral Mikro Organik.....	13
	3.4.3.1. Pembuatan Mineral Zn-Lisinat.....	13
	3.4.3.2. Pembuatan Mineral Cu-Lisinat .....	13
	3.4.3.3. Pembuatan Mineral Cr-Lisinat .....	13
	3.4.3.4. Pembuatan Mineral Se-Lisinat .....	14
	3.4.4. Pembuatan Konsentrat.....	14
	3.4.5. Pembuatan Ransum .....	14
	3.4.6. Pembuatan Larutan Mc. Dougall .....	14
	3.4.7. Uji Kecernaan In Vitro .....	15
	3.4.8. Penentuan Konsentrasi N-NH <sub>3</sub> .....	16
	3.4.9. Penentuan Kadar VFA Total ( <i>Volitale Vatty Acid</i> ). ....	16
	3.4.10. PenentuanNilai pH.....	16
3.5.	Peubah yang diamati .....	16
	3.5.1. Rumus Menentukan Konsentrasi N-NH <sub>3</sub> .....	17
	3.5.2. Rumus mementukan Konsentrasi VFA Total.....	17
	3.5.3. Mengukur Nilai pH.....	17
3.6.	Analisa Data .....	17
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1.	Konsentrasi Nitrogen Amonia .....	18
4.2.	Konsentrasi VFA.....	20
4.3.	Nilai pH Rumen .....	21
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	24
5.1.	Kesimpulan .....	24
5.2.	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	.....	25
LAMPIRAN		

## **[DAFTAR TABEL]**

	Halaman
Tabel 3.1. Kebutuhan Mineral Untuk Ternak Sapi Potong.....	10
Tabel 3.2. Kebutuhan Mineral Berdasarkan NRC (2000).....	10
Tabel 3.3. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan (%) .....	11
Tabel 3.4. Bahan dan nilai nutrisi penyusun konsentrat .....	11
Tabel 3.5. Kandungan Nutrisi dalam Ransum .....	11
Tabel 4.1. Rataan Nilai Konsentrasi N-NH <sub>3</sub> .....	18
Tabel 4.2. Rataan Nilai Konsentrasi VFA Total .....	20
Tabel 4.3. Rataan nilai pH Rumen .....	22

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. Perhitungan Level Mineral Makro Organik .....	30
Lampiran 2. Nilai Rataan N-NH <sub>3</sub> .....	32
Lampiran 3. Nilai Rataan Konsentrasi VFA Total.....	34
Lampiran 4. Nilai Rataan pH .....	36
Lampiran 5. Dokumentasi Hasil Penelitian .....	38

]

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sumber pakan yang semakin terbatas mendorong suatu usaha peternakan mencari sumber pakan baru seperti pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan untuk mencukupi kebutuhan pakan ternak. Pada umumnya pakan yang berasal dari limbah pertanian dan perkebunan kandungan proteinnya rendah serta serat kasarnya tinggi sehingga nilai kecernaananya rendah.

Penggabungan beberapa bahan pakan sumber serat yang berasal dari limbah pertanian, perkebunan serta hijauan yang memiliki kandungan fraksi serat dan nilai gizi yang berbeda dikenal dengan istilah *Total Mixed Fiber* (TMF). Penelitian yang dilakukan Maneerats *et al.* (2013) melaporkan bahwa pemakaian TMF yang berasal dari limbah agroindustri dan limbah pertanian seperti tongkol jagung, dedak jagung dan limbah perkebunan nanas serta jerami padi pada ternak perah memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan produksi susu namun tidak mempengaruhi komposisi air susu yang dihasilkan. Komposisi terbaik dari limbah pertanian dan rumput rawa sebagai bahan penyusun TMF adalah 20% Rumput Kumpai Tembaga, 20% Jerami Padi dan 20% Pelepas Sawit (Imsya *et al.*, 2016). Hasil penelitian lanjutan tentang TMF yang diamoniasi diperoleh hasil bahwa penggunaan amoniasi TMF 60% dalam ransum memiliki nilai kecernaan bahan kering 52,36%, konsentrasi VFA total 65,41 mM dan konsentrasi gas metan 1730 ppm (Nurjanah, 2017).

Selain dengan teknologi pengolahan pakan, cara lain untuk meningkatkan kecernaan di rumen adalah dengan suplementasi mineral. Suplementasi mineral merupakan pakan pelengkap yang berfungsi melengkapi atau mencukupi kebutuhan ternak akan mineral. Pemberian mineral dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaan mineral sehingga dapat lebih tinggi diserap dalam tubuh ternak (Muhtarudin *et al.*, 2003). Bagi ternak ruminansia, mineral selain digunakan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri juga digunakan untuk mendukung dan memasok kebutuhan mikroba rumen. Farida dan Sitti (2009) menyatakan bahwa mineral berperan dalam optimalisasi bioproses dalam rumen

dan metabolisme zat-zat makanan, karena mineral berfungsi sebagai katalisator untuk mengaktifkan kinerja enzim, menjaga keseimbangan asam basa, menjaga keseimbangan membran sel dan dinding sel serta ikut berperan dalam aktivitas mikroba rumen selama proses fermentasi di dalam rumen.

Penelitian tentang suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) telah banyak dilakukan. Maramis dan Evitayani (2009) menyatakan bahwa pada ransum 60% jerami padi + 40% pakan penguat yang disuplementasi mineral Ca, Mg, S dan P dapat meningkatkan nilai kecernaan zat-zat makanan khususnya serat kasar serta meningkatkan hasil fermentasi dalam rumen yaitu Nitrogen Amonia ( $N-NH_3$ ) dan *Volatile Fatty Acid* (VFA) total.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat bagaimana pengaruh suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) dengan ransum basal berupa amoniasi TMF terhadap karakteristik kondisi rumen sapi potong dengan melihat konsentrasi ( $N-NH_3$ ), VFA total dan nilai pH secara *in vitro*

### **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan bioproses dalam rumen sapi potong dengan melihat konsentrasi  $N-NH_3$ , VFA Total dan nilai pH secara *in vitro* dengan penggunaan suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) kedalam ransum basal amoniasi TMF

### **1.3. Kegunaan**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk memaksimalkan pemanfaatan amoniasi TMF dalam ransum sapi potong melalui suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) sehingga dapat meningkatkan produksi sapi potong

### **1.4. Hipotesis**

Suplementasi mineral makro organik (Ca, P, S) dalam ransum basal amoniasi TMF diduga dapat mengoptimalkan bioproses dalam rumen sapi potong dengan melihat konsentrasi  $N-NH_3$ , VFA total dan nilai pH secara *in vitro*

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 2008, *Pembuatan Jerami Padi Amoniasi Sebagai Sumber Pakan Ternak Potensial Di Kecamatan Ujung Loe Kabupaten Bulukumba, Program Penerapan Ipteks*
- Ali A.I.M., Sandi S., Muhakka. dan Riswandi.2012. *Kualitas Hijauan Pakan Dirawa Lebak Padang Penggembalaan Kerbau Pampangan. Prosiding Insinas2012. Pg-307 311.*
- Ando, S., T. Nishida., M. Ishid., K. Hosoda, and E. Bayaru. 2013. *Effect Of Peppermint Feeding On The Digestibility, Ruminal Fermentation And Protozoa. Livest. Prod. Journal Sci. 82 : 245–248*
- Arora, S. P. 1995. *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Edisi Ke-2.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Bal,M.A. dan D. Ozturk. 2006. *Effect of sulphur containing supplements on ruminal fermentation and microbial protein synthesis.* Research journal of animal and veterinary sciences 1(1):33 36.2006.
- Bravo, D., D. Sauvant, C. Bogaert, and F. Mechy. 2003. III. *Quantitative aspect of phosphorus excretion in ruminants.* Reprod. Nutr. Dev. 43:285-300
- Conway Ej. 1962. *Micro Diffusion Analysis And Volumetric Error. 5th Ed.* London Crosby Lockwood.
- Dehority dan Tirabasso. 2001. *Effect Of Feeding Frequency On Bacterial And Fungalconcentrations, Ph, And Other Parameters In The Rumen Dalam*
- Dias, R.S., E. Kebreab, D. M. S. S. Vitti, A. P. Roque, I. C. S. Bueno and J. France. 2006. *A Revised Model For Studying Phosphorus And Calcium Kinetics In Growing Sheep.* J. Anim. Sci. 84:2787- 2794
- Elihasdiras, N.Jamarun, M. Zain dan Y.Marlida. 2012. *Suplementasi Mineral Zink (Zn) Terhadap Kecernaan In-Vitro Ransum Tongkol Jagung Amoniasi.* Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas
- Farida Fathul dan Sitti Wajizah. 2009. *Penambahan Mikromineral Mn Dan Cu Dalam Ransum Terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba Secara In Vitro.* Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung
- Fatmawati . 2005. *Komposisi Kimia Fraksi Jerami Padi (Daun, Pelepas Dan Batang).* Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang .

- Gusti, A. W. 2016. *Pengaruh Pemberian Ransum Berbasis Limbah Kelapa Sawit Terhadap Kadar Amonia Dan Volatile Fatty Acid Pada Cairan Rumen Sapi Peranakan Ongole Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung*
- H.T. Uhia , A. Parakkasib dan B. Haryantoc A. 2005. *Pengaruh Suplemen Katalitik Terhadap Karakteristik Dan Populasi Mikroba Rumen Domba Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura B Fakultas Peternakan.* Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor
- Imsya A., Muhakka dan Yosi F. 2016. *Use Of Swamp Grass And Agricultural Waste As Materials For Total Mixed Fiber In Rations And Its Effect On Methane Gas Production And Production Efficiency Of Beef Cattle.* Pakistan Journal Nutrision. 15 (4) : 342 – 346
- Imsya A., E. B. Laconib, K. G. Wiryawanb, dan Y. Widystutic, 2013. *In Vitro Digestibility of Ration Containing Different Level of Palm Oil Frond Fermented with Phanerochaetae chrysosporium.* Major Program of Animal Nutrition and Feed Science, Graduate School, Bogor Agricultural University
- Karcher, E. L., M. M. Pickett, G. A. Varga and S. S. Donkin. 2006. *Effect Of Dietary Carbohydrate And Monensin On Expression Of Gluconeogenic Enzymes In Liver Of Transition Dairy Cows.* J. Anim. Sci. 85:690-699.
- Kamra, D. N. 2005. *Rumen Microbial Ecosystem.* Special Section: Microbial Diversity. Current Science, Vol. 89 No. 1:124-135
- Karley, M.S., G. C. Fahey, Jr., L. L. Berger Jr., N. R. Merchen and J.M Gould. 1987. *Effect Of Treating wheat straw with pH regulated solutions of alkaline hydrogen peroxide on nutrient digestion by sheep.* J dairy Sci. 70- 2078.
- Mahesti, G, 2009. *Pemanfaatan Protein Pada Domba Lokal Jantan Dengan Bobot Badan Dan Aras Pemberian Pakan Yang Berbeda.* Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Maramis dan Evitayani, 2009. *Respon Suplementasi Mineral Terhadap Sintesis Protein Mikroba pada Ternak Sapi Lokal di Sumatera Barat.* Universitas Negeri Padang, Sumatra Barat
- Maneerat W., Prasanpanich S., Kongmun S., Sinsmut W. dan Tumwasorn S. 2013. *Effect Of Feeding Total Mixed Fiber On Feed Intake And Milk Production In Mid-Lactating Dairy Cows.* Kasetart. J. Nat. Sci. 47 : 571 – 580.

- Mc.Donald Pra., Edwards., Greenhalgh Jdf. dan Morgan Ca. 2002. *Animal Nutrition*. Sixth Edition. Prerice Hall. Gosport. London.
- McDowell RL., 1992. *Mineral In Animals and Human Nutrition*. California: Academic Press Inc
- Muhtarudin, Liman, dan Y. Widodo 2002. *Penggunaan Seng Organik Dan Polyunsaturated Fatty Acid Dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Seng, Pertumbuhan, Serta Kualitas Daging Kambing*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi.
- Muhtarudin dan Liman. 2006. *Penentuan Tingkat Penggunaan Mineral Organik Untuk Memperbaiki Bioproses Rumen Pada Kambing Secara In Vitro*. Jurusan Produksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lampung
- Muhtarudin dan Y.Widodo. 2012. *Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Agroindustri Melalui Suplementasi Asam Amino Pembatas dan mineral Organik Sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Ternak Ruminansia*. Laporan Akhir Penelitian Strategis Nasional. Universitas lampung
- Muis, A., Khariani, C., Sukarjo, Rahardjo, Y.P., 2008, *Petunjuk Teknis Teknologi Pendukung Pengembangan Agribisnis Di Desa P4mi, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Sulawesi Tengah*
- Ni Nyoman Suryani, I Ketut Mangku Budiasa dan I Putu Ari Astawa. 2014. *Fermentasi Rumen Dan Sintesis Protein Mikroba Kambing Peranakan Ettawa Yang Diberi Pakan Dengan Komposisi Hijauan Beragam Dan Level Konsentrat Berbeda*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana
- NRC. 2000. *Inquiry and The national Science Education Standarts. A Guide for Teaching and learning*. Washington DC: National Academy Press
- Nurhaita., Ruswendi., Wismalinda, R , dan Robiyanto. 2010. *Pemanfaatan Pelepas Sawit Sebagai Sumber Hijauan Dalam Ransum Sapi Potong*. Fakultas . Pertanian Universitas Muhammadiyah Bengkulu
- Nurjanah, N. 2017. *Kecernaan Bahan Kering, Konsentrasi Vfa Total, Vfa Parsial Dan Konsentrasi Gas Metana Ransum Amoniasi Total Mixed Fiber Secara In Vitro*. Skripsi. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi Dan Makanan Ternak Ruminan*. Ui-Press. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Permata AT. 2012. *Pengaruh Amoniasi dan Urea pada Ampas Tebu Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar untuk*

*Menyediakan Pakan Ternak. Artikel Ilmiah.* Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

- Prihandono. 2001. *Pengaruh Suplementasi Probiotik Bioplus, Lisinat Zn, Dan Minyak Lemuru (Sardinella Longiceps) Terhadap Tingkat Penggunaan Pakan Dan Produksi Fermentasi Rumen Domba.* Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahmadi, D., A. Muktiani, E.Pangestu, J. Achmadi, M. Christiyanto, Sunarso, Surono dan Surahmanto. 2010. *Ruminologi Dasar.* Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Rino. 2008. *Pengaruh Penambahan Urea Dalam Amoniasi Rumput Kumpai Minyak (Hymenachne Amplexicaulis) Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar, Lemak Kasar Dan Betn.* Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Pertanian; Palembang. Universitas Sriwijaya.
- Riswandi, Priyanto L, Imsya A, Nopiyanti M. 2017. *Kecernaan In Vitro Ransum Berbasis Rumput Kumpai (Hymenachne Acutigluma) Fermentasi Disuplementasi Legum Berbeda.* Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
- Rohaeni, E.S., A. Darmawan, R. Qomariah, A Hamdan, & A. Subhan. 2005. *Inventarisasi Dan Karakterisasi Kerbau Rawa Sebagai Plasma Nutfah. Laporan Hasil Pengkajian.* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 90 Hlm.
- Sakinah, D. 2005. *Kajian Suplementasi Probiotik Bermineral Terhadap Vfa, Nh3, Dan Kecernaan Zat Makanan Pada Domba.* Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Santosa, U. 1995. *Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi.* Ceetakan I. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sari, I. I. 2006. *Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar, Betn Dan Lemak Kasar.* Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Syahrir S,Wiryawan. K.G, Parakkasi A. Winugroho M. dan Sari O. N. P 2009. *Efektivitas Daun Murbei Sebagai Pengganti Konsentrat Dalam Sistem Rumen In Vitro.* Media Peternakan. 32:2. 112-119.
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip Dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik.* Terjemahan Sumantri. Pt. Gramedia. Jakarta

- Sulistiyowati E., I Badarina, RE Putra, T S Aputra, F Hendriaman, dan A Jaya. 2007. *Kecernaan dan Total Digestible Nutrient (TDN) Ransum dengan Tabut Blok pada Sapi FH Laktasi*. Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian Indonesia (JIP). Ed. Khs. Dies Natalis ke – 26 UNIB. No. 3. Hal : 322 – 289.
- Susanti, S., S. Chuzaemi dan Soebarinoto. 2001. *Pengaruh Pemberian Konsentrat Yang Mengandung Bungkil Kedelai, Biji Kapuk Terhadap Kecernaan Ransum, Produk Fermentasi Dan Jumlah Protozoa Rumen Sapi Perah Peranakan Friesian Holstein Jantan*. Thesis. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Susilawati. E. 2005. *Eksplorasi Rumput Kumpai Minyak (Hymenachne Amplexicaulis (Rudge) Nees) Sebagai Pakan Ternak Di Provinsi Jambi*. Pros. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- Suryaprata, W. 1999. *Efek Suplementasi asam lemak volatil bercabang dan kapsul lisin serta treonin terhadap nutrisi protein sapi Holstein*. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, T., 1997. *Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak*. Dalam: Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan, LPP. Bogor. Buku 2. Hal. 91-103.
- Tilley, J.M.A. dnd R.A. Terry. 1963. *Two Stage Technique For In Vitro Digestion Of Forage Crops*. J. British Grassland Soc. 18: 104.
- Usman, Y. 2013. Pemberian Pakan Serat Sisa Tanaman Pertanian (Jerami Kacang Tanah, Jerami Jagung, Pucuk Tebu) Terhadap Evolusi Ph, N-Nh<sub>3</sub> Dan Vfa Di Dalam Rumen Sapi. Jurnal Agripet Vol 13(2): 53- 58.
- Widyobroto B. P., S. P. S. Budhidan A. Agus. 2007. *Pengaruh Arasundegraded Protein Dan Energy Terhadap Kinetic Fermentasi Rumen Dan Sintesis Protein Mikroba Pada Sapi*. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 32: 194-20
- Zurriyati, Y dan D, Sisriyenni. 2007. *Potensi Pengembangan Ternak Kerbau Dengan Pola Pemeliharaan Crop Livestock System Di Provinsi Riau*. Jurnal Peternakan Fakultas Pertanian Dan Peternakan Uin Suska Riau. 4 (2): 46-51.