

**FERMENTABILITAS PAKAN KOMPLIT DENGAN BERBAGAI  
SUMBER PROTEIN YANG DIPROTEKSI DENGAN TANIN  
DAUN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*)  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

Oleh :

**HARUM ISHMA SAVITRI**



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2016**

FERMENTABILITAS PAKAN KOMPLIT DENGAN BERBAGAI SUMBER  
PROTEIN YANG DIPROTEKSI DENGAN TANIN  
DAUN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*)  
SECARA *IN VITRO*

Oleh :

HARUM ISHMA SAVITRI  
NIM : 23010112130093

Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S1 Peternakan  
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2016

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Harum Ishma Savitri  
NIM : 23010112130093  
Program Studi : S1 Peternakan


Dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Karya ilmiah yang berjudul: **Fermentabilitas Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) secara *In Vitro*** dan penelitian yang terkait dengan karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya ilmiah ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Saya juga mengakui karya ilmiah ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh oleh pembimbing saya, yaitu : **Dr. Ir. Anis Muktiani, M.Si.** dan **Ir. Sutrisno, M.P.**

Apabila di kemudian hari dalam karya ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik oleh saya, maka saya bersedia gelar akademik yang telah saya dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

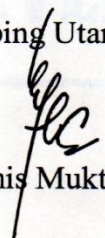
Semarang, Agustus 2016

Penulis  
  
Harum Ishma Savitri




Menyetujui

Pembimbing Utama

  
Dr. Ir. Anis Muktiani, M.Si.

Pembimbing Anggota

  
Ir. Sutrisno, M.P.

Judul Skripsi : FERMENTABILITAS PAKAN KOMPLIT  
DENGAN BERBAGAI SUMBER PROTEIN  
YANG DIPROTEKSI DENGAN TANIN  
DAUN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*)  
SECARA *IN VITRO*

Nama Mahasiswa : HARUM ISHMA SAVITRI

Nomor Induk Mahasiswa : 23010112130093

Program Studi / Departemen : S1 PETERNAKAN / PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
dan dinyatakan lulus pada tanggal ...24... AUG...2016

Pembimbing Utama



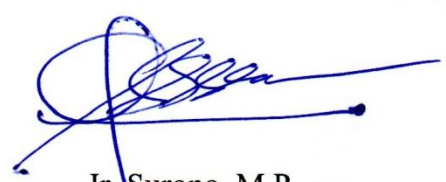
Dr. Ir. Anis Muktiani, M.Si.

Pembimbing Anggota



Ir. Sutrisno, M.P.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Ir. Surono, M.P.

Ketua Program Studi



Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D.



Prof. Dr. Ir. Mukh Arifin, M.Sc.

Ketua Departemen



Prof. Dr. Ir. Bambang Sukanto, S.U.

## RINGKASAN

**HARUM ISHMA SAVITRI.** 23010112130093. 2016. Fermentabilitas Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) secara *In Vitro*. (Pembimbing: **ANIS MUKTIANI** dan **SUTRISNO**).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kualitas beberapa sumber protein yang diproteksi dengan tanin dalam ransum komplit ruminansia ditinjau dari fermentabilitasnya dalam rumen secara *in vitro*. Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tingkat fermentabilitas bahan pakan sumber protein yang diproteksi dengan tanin daun Kaliandra, serta bahan informasi tentang upaya efisiensi penggunaan bahan pakan sumber protein yang tepat untuk ransum ruminansia.

Sumber tanin yang digunakan adalah daun Kaliandra. Ransum perlakuan disusun dengan kandungan TDN 60% dan PK 12%. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari T1= pakan komplit dengan bungkil Kedelai yang diproteksi tanin 1%, T2= pakan komplit dengan tepung ikan yang diproteksi tanin 1%, T3= pakan komplit dengan tepung daun Singkong yang diproteksi tanin 0,5%, dan T4= pakan komplit dengan tepung daun Lamtoro yang diproteksi tanin 0,5%. Hasil penelitian diolah secara statistik dengan analisis ragam dan apabila terdapat pengaruh secara nyata ( $P < 0,05$ ), dilanjutkan dengan uji Duncan. Parameter yang diamati adalah pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO), produksi *volatile fatty acids* (VFA), produksi amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan produksi protein total.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan sumber protein yang diproteksi dengan tanin daun Kaliandra pada pakan komplit menghasilkan nilai KcBK, KcBO dan VFA yang berbeda ( $P < 0,05$ ). Namun memberikan efek yang sama ( $P > 0,05$ ) terhadap produksi  $\text{NH}_3$  dan protein total. Nilai KcBK dan KcBO pada perlakuan T1 dan T2 lebih besar dibandingkan dengan T3 dan T4. Nilai KcBK berturut-turut 55,70; 54,56; 42,74 dan 43,31 %, sedangkan KcBO masing-masing sebesar 60,17; 57,61; 45,29 dan 46,02 %. Produksi VFA total pada T2 dan T3 lebih besar dibandingkan dengan T1 dan T4. Nilai produksi VFA T1, T2, T3 dan T4 berturut-turut 76,25; 110,00 ; 122,50 dan 53,75 mM. Produksi  $\text{NH}_3$  dan protein total tidak dipengaruhi perlakuan, masing-masing berkisar antara 4,24 - 5,57 mM dan 191,32 – 202,03 mg/g. Simpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sumber protein tepung ikan dan tepung daun Singkong yang diproteksi tanin menghasilkan fermentabilitas pakan komplit yang lebih baik dibandingkan sumber protein bungkil Kedelai dan tepung daun Lamtoro yang diproteksi tanin.

## KATA PENGANTAR

Pakan dengan kandungan nutrisi yang cukup dan sesuai kebutuhan ternak menghasilkan produktivitas optimal. Salah satu kebutuhan nutrisi pada ternak yang perlu diperhatikan adalah protein. Kualitas protein pakan ditentukan oleh tingkat degradabilitasnya di dalam rumen, pencernaan dan kandungan asam aminonya. Protein yang mudah terdegradasi di dalam rumen akan dihidrolisis oleh enzim protease yang dihasilkan mikroba rumen dan mengalami deaminasi menghasilkan amonia dan asam  $\alpha$ -keto. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan sumber N bagi mikroba rumen untuk sintesis protein tubuhnya. Tidak seluruh  $\text{NH}_3$  yang dihasilkan tersebut digunakan oleh mikroba, namun mikroba akan terus merombak protein meskipun kebutuhan  $\text{NH}_3$  telah tercukupi. Hal ini akan menyebabkan pemanfaatan protein tidak efisien. Bertitik tolak dari keadaan tersebut maka perlu upaya meningkatkan efisiensi penggunaan protein yang berkualitas tinggi namun mudah didegradasi di dalam rumen melalui teknologi proteksi.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul Fermentabilitas Pakan Kompleks dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) secara *In Vitro*. Penulis haturkan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Anis Muktiani, M.Si., selaku pembimbing utama skripsi, Laporan Praktik Kerja Lapangan dan dosen pendamping kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang banyak memberikan ide, masukan, saran ilmiah dan bimbingan selama penelitian dan

penulisan karya ilmiah, serta memberikan kesempatan penulis untuk bergabung dalam tim penelitian PAIA. Kepada Ir. Sutrisno M.P. selaku pembimbing anggota skripsi yang telah memberikan ilmu, saran ilmiah dan kesempatan diskusi dalam penulisan skripsi. Kepada staf dosen dan staf laboran di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan yang telah membantu dalam ilmu, fasilitas tempat, peralatan, dan bantuan teknis bagi terlaksananya penelitian, serta memberikan kesempatan penulis untuk bergabung sebagai asisten praktikum Ilmu Nutrisi Ternak, Ransum Unggas dan Non Ruminansia, Ransum Ruminansia, Bahan Pakan Formulasi Ransum dan Ruminologi.

Penulis sampaikan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan hibah dana penelitian melalui kegiatan PKM pendanaan tahun 2015 dan Beasiswa BIDIKMISI yang memberikan pembebasan biaya kuliah selama 4 tahun. Kepada pimpinan, seluruh staf pengajar, dan karyawan yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan menimba ilmu kepada penulis selama masa studi di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta Bapak Ahmad Faishal dan Ibu Rozinah yang tak pernah lupa memberikan doa, kasih sayang, nasihat, dan dukungan kepada penulis. Saudara kandung penulis mas Muhammad Hisom Yudistira, mbak Kholila Khoyrina S.Pd., adek Hanna Hayyu Nif'ana, kakak ipar Kristina Putri Hardiyanti, dan kedua keponakan penulis Reisyia Putri Naura Yudistira dan Rania Siwi Ardani Yudistira yang selalu

menjadi penyemangat penulis selama masa studi. Terima kasih kepada terkasih Muhammad Arif Budiyanto atas doa, semangat, motivasi, perlindungan dan ikut berjuang bersama penulis saat suka maupun duka selama kuliah.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Budi Sulistiyono, Tim PKM Protani (Ummu, Kiki, Ismun, dan Singgih), Tim Laspera (Laily, Irna, Wahyu, Ari, Dwi, Fatwa, dan Mba Nurul) dan tim PAIA atas ilmu, pengalaman, suasana kekeluargaan, dan kerjasama dalam pelaksanaan penelitian. Kepada sahabat terdekat Radha Irjayani dan Akrimna Fiddaraini, tim asisten Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, tim KKN Undip I Desa Mendongan Tahun 2016, personil Kelas B Peternakan 2012, penghuni kos TIRA 4, BEM FPP Undip Bidang Sospol periode 2012 – 2014, pengurus KMNU tahun 2014 dan Murid-murid Les Privat sekeluarga yang telah memberikan pengalaman, dan suasana keluarga bagi penulis selama kuliah.

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Semarang, Agustus 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR ILUSTRASI .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pakan Ruminansia .....	4
2.2. Pakan Sumber Protein .....	6
2.3. Sistem Pencernaan dan Metabolisme Protein.....	7
2.4. Proteksi Protein.....	10
2.5. Tanin.....	11
2.6. Evaluasi Pakan secara <i>In Vitro</i> .....	13
BAB III. MATERI DAN METODE.....	16
3.1. Materi.....	16
3.2. Metode .....	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1. Kecernaan Bahan Pakan secara <i>In Vitro</i> .....	27
4.2. Produksi <i>Volatile Fatty Acid</i> (VFA) secara <i>In Vitro</i> .....	31
4.3. Produksi Ammonia (NH <sub>3</sub> ) secara <i>In Vitro</i> .....	34
4.4. Protein Total secara <i>In Vitro</i> .....	36
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1. Simpulan.....	39
5.2. Saran .....	39

DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN.....	45
RIWAYAT HIDUP.....	62

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Kandungan Protein Kasar Berbagai Bahan Pakan Sumber Protein.....	7
2.	Produksi NH <sub>3</sub> Empat Sumber Protein dengan Level Tanin yang Berbeda .....	12
3.	Analisis Proksimat Penyusun Pakan Komplit.....	19
4.	Formulasi Pakan Komplit dengan Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra .....	20
5.	Hasil Kecernaan dan Fermentabilitas Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra secara <i>In Vitro</i> .....	27

## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor		Halaman
1.	Pencernaan dan Metabolisme Nitrogen di dalam Retikulo-rumen .	8
2.	Nilai KcBK Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra secara <i>In Vitro</i> ....	28
3.	Nilai KcBO Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra secara <i>In Vitro</i> ....	30
4.	Produksi VFA Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra secara <i>In Vitro</i> .....	32
5.	Produksi NH <sub>3</sub> Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra secara <i>In Vitro</i> .....	34
6.	Produksi Protein Total Pakan Komplit dengan Berbagai Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra secara <i>In Vitro</i> .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis Tanin Daun Kaliandra dan Proksimat Sumber Protein.....	45
2. Perhitungan Formulasi Sumber Protein yang Diproteksi dengan Tanin Daun Kaliandra .....	46
3. Hasil Pengukuran KcBK, KcBO, VFA, NH <sub>3</sub> , dan Protein Total secara <i>In Vitro</i> .....	48
4. Anova Kecernaan Bahan Kering (KcBK) secara <i>In Vitro</i> .....	49
5. Anova Kecernaan Bahan Organik (KcBO) secara <i>In Vitro</i> .....	52
6. Anova Produksi VFA secara <i>In Vitro</i> .....	55
7. Anova Produksi NH <sub>3</sub> secara <i>In Vitro</i> .....	58
8. Anova Produksi Protein Total secara <i>In Vitro</i> .....	60