



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH DOSIS UREA DALAM AMONASI LIMBAH
PENYULINGAN SERAI WANGI TERHADAP KECERNAAN
BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN PROTEIN KASAR
SECARA IN -VITRO**

SKRIPSI



**EVANDIO ASYARI
0810612163**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2015**

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

EVANDIO ASYARI

PENGARUH DOSIS UREA DALAM AMONIASI LIMBAH
PENYULINGAN SERAI WANGI TERHADAP KECERNAAN BAHAN
KERING, BAHAN ORGANIK DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN-VITRO*

*Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan*

Menyetujui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Elihasridas, M.Si
NIP. 196309211990101001

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Rita Herawaty, SU
NIP. 195306151980032001

Tim Penguji	Nama
Ketua	Dr. Ir. Elihasridas, M.Si
Sekretaris	Prof. Dr. Ir. Hj. Wizna, MS
Anggota	Dr. Ir. Hj. Rita Herawaty, SU
Anggota	Prof. Dr. Ir. Mardiatizain, MS
Anggota	Dr. Ir. Irsan Ryanto H
Anggota	Ir. Erpomen, MP

TandaTangan

Menyetahui :

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas

Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP
NIP. 196002151986031005

Ketua Program Studi
Peternakan

Dr. Ir. Rusfidra, S.Pt, MP
NIP. 132231457

Tanggal Lulus : Selasa, 14 Juli 2015

**PENGARUH DOSIS UREA DALAM AMONIASI LIMBAH PENYULINGAN
SERAI WANGI TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN
ORGANIK DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN-VITRO***

Evandio Asyari, dibawah bimbingan
Dr. Ir. Elihasridas, M.Si dan Dr. Ir. Hj. Rita Herawaty, SU.
Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Padang, 2015

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis urea terbaik dalam amoniasi limbah penyulingan serai wangi terhadap pencernaan BK, BO dan PK secara *in-vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok waktu pengambilan cairan rumen sebagai ulangan. Perlakuan adalah dosis urea dalam amoniasi limbah serai wangi yaitu 0%, 2%, 4% dan 6% dari bahan kering limbah serai wangi. Peubah yang diukur adalah Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dan Kecernaan Protein Kasar (KcPK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis urea berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dan Kecernaan Protein Kasar (KcPK) limbah penyulingan serai wangi amoniasi. Dosis urea 4% merupakan hasil yang efektif dalam meningkatkan pencernaan BK, BO dan PK berturut-turut adalah : 49,68%, 51,08% dan 52,72%.

Kata Kunci : amoniasi, serai wangi, KcBK, KcBO, KcPK, *in-vitro*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“Pengaruh Dosis Urea dalam Amoniasi Limbah Penyulingan Serai Wangi terhadap Kecernaan BK, BO dan PK secara *In-vitro*”**. Shalawat beserta salam penulis hantarkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam jahilliyah ke alam berilmu pengetahuan seperti saat ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak, baik perorangan maupun lembaga yang telah banyak memberi bimbingan, dukungan serta petunjuk dalam penulisan hasil penelitian ini khususnya dan selama proses pendidikan pada umumnya, diantaranya :

1. Ayahanda dan ibunda serta keluarga besarku terima kasih atas cinta tulus dan pengorbanannya selama ini.
2. Bapak Dr. Ir. Elihasridas, M.Si selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Hj. Rita Herawaty, SU selaku Pembimbing II yang telah memberikan, saran dan arahan selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Hj. Mirnawati, MS selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan serta nasehatnya selama ini.
4. Pimpinan Balai Penelitian Rempah dan Tanaman Obat (Balitro), Laing Kota Solok.
5. Teknisi laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan waktu. Untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama ilmu peternakan.

Padang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Serai Wangi	4
2.1.1 Asal Usul dan Perkembangan Serai Wangi.....	4
2.1.2 Karakteristik Serai Wangi	5
2.1.3 Kandungan Zat Kimia Serai Wangi	7
2.1.4 Potensi Limbah Penyulingan Serai Wangi sebagai Pakan Serat Alternatif Ternak Ruminansia	9
2.2 Amoniasi untuk Meningkatkan Kecernaan Serat Pakan.....	11
2.3 Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar..	13
2.3.1 Kecernaan Bahan Kering (BK).....	13
2.3.2 Kecernaan Bahan Organik (BO).....	14
2.3.3 Kecernaan Protein Kasar (PK).....	14
2.4 Kecernaan Secara <i>In-Vitro</i>	15
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian.....	17
3.1.1 Bahan Penelitian	17
3.1.2 Peralatan Penelitian.....	17
3.2 Metode penelitian	17
3.3 Parameter yang Diukur	18

3.3.1 Kecernaan Bahan Kering (BK).....	18
3.3.2 Kecernaan Bahan Organik (BO).....	19
3.3.3 Kecernaan Protein Kasar (PK).....	19
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Pembuatan Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi	21
3.4.2 Persiapan <i>In-vitro</i>	21
3.4.3 Pengambilan Cairan Rumen	22
3.4.4 Evaluasi Secara <i>In-vitro</i>	22
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kecernaan Bahan Kering (BK).....	24
4.2 Kecernaan Bahan Organik (BO).....	26
4.3 Kecernaan Protein Kasar (PK)	27
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Deskripsi Serai Wangi Unggul.....	7
2 Proyeksi Produksi Daun Serai Wangi Basah dan Produksi Minyak	10
3 Kandungan Gizi Limbah Penyulingan Serai Wangi dan Jerami Padi	11
4 Komposisi Larutan <i>Mc. Dougalls</i>	21
5 Nilai Rataan Kecernaan BK Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi secara In vitro	24
6 Nilai Rataan Kecernaan BO Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi secara in-vitro.....	26
7 Nilai Rataan Kecernaan PK Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi secara in-vitro	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Analisis Keragaman Kecernaan Bahan Kering (BK).....	34
2. Data Analisis Keragaman Kecernaan Bahan Organik (BO).....	36
3. Data Analisis Keragaman Kecernaan Protein Kasar (PK).....	38
4. Kandungan Nutrisi Limbah Penyulingan Serai Wangi.....	40
5. Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Residu Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi.....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan hijauan pakan untuk ternak ruminansia di Indonesia sampai saat ini masih mengalami beberapa masalah, antara lain fluktuasi jumlah produksinya sepanjang tahun, dimana ketersediaan hijauan pada musim kemarau lebih sedikit dibandingkan dengan musim hujan, ditambah lagi sempitnya lahan menanam hijauan akibat dari alih fungsi lahan untuk perumahan, persawahan, pusat perdagangan dan perindustrian. Disamping itu, musim kemarau yang panjang turut pula mempengaruhi penyediaan bahan pakan hijauan yang pada akhirnya mengakibatkan biaya produksi menjadi lebih mahal dan bisa menurunkan produktivitas ternak.

Pakan merupakan faktor utama dan sekaligus menjadi kendala dalam upaya peningkatan produksi ternak. Oleh karena itu perlu dicari sumber daya yang cukup potensial, mudah didapat, murah harganya dan tidak bersaing dengan manusia, untuk dimanfaatkan sebagai pakan alternatif pengganti hijauan, antara lain limbah pertanian dan perkebunan, seperti limbah penyulingan serai wangi.

Serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) merupakan salah satu tanaman atsiri, yang terkenal di Indonesia sejak masa-masa sebelum Perang Dunia II dan Indonesia menjadi pengeksport utama komoditi tersebut. Kebutuhan dunia yang terus meningkat akan minyak serai membuat Indonesia tidak mampu lagi memenuhi permintaan pasar (Kusuma, 2005). Untuk itu serai wangi mulai dikembangkan kembali agar Indonesia dapat kembali jaya dalam hal ekspor minyak serai wangi. Saat ini kota Solok menjadi salah satu sentra pengembangan serai wangi di Sumatera Barat. Total luas lahan serai wangi di Kota Solok berdasarkan data dari Dinas Pertanian Kota Solok (2014), mencapai 25,5 hektar.

Serai wangi yang sudah dipanen selanjutnya diolah masyarakat setempat melalui proses penyulingan untuk menghasilkan minyak atsiri. Proses penyulingan ini menyisakan limbah yang disebut dengan limbah penyulingan serai wangi. Peningkatan produksi serai wangi berbanding lurus dengan produksi limbah penyulingannya. Limbah penyulingan serai wangi biasanya ditumpuk setelah penyulingan, sehingga kandungan airnya yang masih tinggi mengakibatkan limbah ini cepat berjamur. Padahal menurut Sukamto dan Djazuli (2011) limbah penyulingan serai wangi ini dapat dijadikan bahan pakan ternak dengan kandungan proteinnya yaitu 7,00%, lebih tinggi dibandingkan dengan jerami padi yang hanya 3,93%. Kandungan nutrisi lainnya pada limbah penyulingan serai wangi yaitu: lemak 2,3%, energi 3.353,00 (kcal/GE/kg), serat kasar 25,73%, kalsium 0,35%, fosfor 0,14% kadar abu 7,91%.

Pemanfaatan limbah penyulingan serai wangi sebagai pakan ternak terkendala oleh kandungan lignin yang cukup tinggi yaitu menurut Ortiz (1987) 11,1% sehingga kecernaannya menjadi rendah dan mengakibatkan penggunaannya sebagai sumber hijauan masih terbatas. Selain itu limbah penyulingan serai wangi masih mengandung minyak atsiri yang bersifat antimikroba terutama yang baru disuling sehingga dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap mikroba rumen. Untuk itu, limbah ini perlu dikering udarkan terlebih dahulu sehingga sebagian bahan aktif yang terkandung dapat berkurang akibat penguapan. Akan tetapi menurut Balitro (2013), ternak hanya mengkonsumsi limbah yang baru keluar dari ketel sedangkan jika sudah mengering ternak tidak suka sehingga banyak yang terbuang. Hal ini menurut Retnani, dkk., (2009) disebabkan oleh palatabilitasnya yang menurun apabila

dikeringkan dengan matahari. Untuk meningkatkan pencernaan dan palatabilitasnya dapat dilakukan pengolahan kimia yang telah teruji yaitu amoniasi dengan urea.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Dosis Urea dalam Amoniasi Limbah Penyulingan Serai Wangi terhadap Kecernaan BK, BO dan PK secara *In-vitro*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh dosis urea dalam amoniasi limbah penyulingan serai wangi terhadap pencernaan BK, BO dan PK secara *in-vitro*.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh dosis urea dan dosis terbaik dalam amoniasi limbah penyulingan serai wangi terhadap pencernaan BK, BO dan PK secara *in-vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

Pemanfaatan limbah yang tidak ternilai menjadi bahan pakan yang bermanfaat bagi ternak dan mengurangi polusi udara akibat dari pembakaran limbah yang tidak termanfaatkan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini yaitu dosis urea 6% merupakan dosis terbaik dalam amoniasi limbah penyulingan serai wangi terhadap pencernaan BK, BO dan PK secara *in-vitro*

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serai Wangi

2.1.1 Asal Usul dan Perkembangan Serai Wangi

Serai wangi merupakan salah satu tanaman atsiri yang telah dikenal di Indonesia sejak masa-masa Perang Dunia II. Serai wangi biasanya disuling untuk mendapatkan minyak atsiri yang terkandung di dalamnya. Di Indonesia minyak serai wangi dikenal dengan sebutan sereh, sedangkan dalam perdagangan internasional minyak serai wangi Indonesia dikenal dengan nama "*Java citronella oil*". Sebelum Perang dunia kedua Indonesia merupakan negara pengekspor utama minyak serai wangi, namun saat ini negara produsen utamanya adalah Republik Rakyat China. Hal ini disebabkan karena produksi minyak serai wangi Indonesia selalu menurun dan mutunya kalah dibanding China dan Taiwan, padahal permintaan cukup besar dan selalu meningkat 3-5% per tahun. (Kusuma, 2005).

Serai wangi termasuk famili gramineae (rumput-rumputan). Klasifikasi serai wangi adalah sebagai berikut: Divisio Anthophyta, Phylum Angiospermae, Class Monocotyledonae, Famili Graminae, Genus Cymbopogon, Andropogon dan Spesies *Cymbopogon nardus* (Ketaren, 1985). Serai wangi diduga berasal dari rumput "mana" (*Cymbopogon confertiflorus* Stapt.) dan tumbuh liar di Ceylon. Pada tahun 1890 jenis tanaman serai wangi dari spesies *Andropogon nardus* L. mulai diperkenalkan di Economic Garden di Bogor (BBPP Bogor, 1943).

Konsumsi minyak serai wangi dunia mencapai 2.000-2.500 ton dan baru terpasok 50-60% saja. Cina sebagai negara produsen utama hanya memasok 600-800 ton per tahun. Sedangkan Indonesia hanya mampu memenuhi 200-250 ton dari permintaan 600-650 ton minyak serai wangi per tahun (Paimin dan Yunianti,

2002). Menurunnya volume ekspor minyak serai wangi Indonesia karena kurang tersediannya bahan baku. Hal ini adalah karena rendahnya harga jual minyak ataupun daun segar, ditambah lagi dengan rendahnya produktifitas tanaman, sehingga petani menjadi malas mengelola tanaman mereka. Rendahnya harga jual minyak serai wangi Indonesia di pasaran internasional adalah karena petani umumnya menanam varietas lokal yang mutu minyaknya kurang memenuhi standar ekspor.

Ketaren dan Djatmiko (1978) menjelaskan bahwa saat ini dikenal dua jenis tanaman serai wangi yang dapat dibedakan berdasarkan sifat-sifat morfologi dan fisiologisnya, yaitu: *Cymbopogon nardus* Rendle atau *Andropogon nardus Ceylon* de JONG, yang dikenal sebagai tipe Lena Batu dan *Cymbopogon winterianus* JOWITT atau *Andropogon nardus Java* de JONG yang dikenal sebagai tipe Maha pengiri. Tipe Maha pengiri banyak terdapat di Pulau Jawa sehingga dianggap tanaman asli Indonesia, sedangkan tipe Lena Batu berasal dari Srilangka.

Daerah penghasil minyak serai wangi di Indonesia menurut Kusuma (2005) yaitu: Sumatra Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur dengan daerah penghasil utamanya adalah Jawa Barat. Saat ini serai wangi sudah dikembangkan pula di daerah Sumatra selatan, Lampung, Bengkulu, Sulawesi Utara, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Nangroe Aceh Darusalam dan Sumatra Barat.

2.1.2 Karakteristik Serai Wangi

Menurut Santoso (1992), jenis serai wangi yang biasa ditanam di Indonesia yaitu Maha pengiri dan Lena Batu. Maha pengiri biasanya tumbuh berumpun, bentuknya lebih rendah dan lebar, daunnya berwarna hijau muda dan

bagian bawahnya agak kasar. Tipe ini menghasilkan minyak yang lebih banyak dan mutunya lebih baik karena kadar geraniolnya mencapai 65-90% dan sitronella 30-45% sehingga menghasilkan aroma yang lebih menyengat dan wangi. Adapun warna minyak serai wangi tipe Maha pengiri yaitu antara bening sampai kuning muda. Sementara Lena batu biasanya tumbuh berumpun dalam bentuk tinggi tegak, daun berwarna hijau kebiru-biruan dan kasar pada kedua pinggirnya. Tipe ini menghasilkan minyak berwarna kuning sampai coklat muda, lebih sedikit dan bermutu rendah. Kadar geraniolnya sekitar 55-65% dan sitronella 7-15% sehingga aromanya tidak terlalu menyengat dan kurang wangi.

Kusuma (2005) lebih lanjut menjelaskan, Maha pengiri mempunyai batang yang berwarna merah keunguan, daunnya terkulai lemas dan rendah serta membutuhkan tanah yang subur untuk pertumbuhannya. Sedangkan Lena batu batangnya berwarna hijau, daunnya umumnya tegak dan kaku, rumpunnya lebih tinggi serta dapat tumbuh pada keadaan yang kurang subur.

Sukanto dkk. (2011) menjelaskan, varietas unggul serai wangi yang telah dirilis oleh Balitro yaitu: G1, G2, G3 dan G4 dengan nama berturut-turut Serai wangi 1, Serai wangi 2, Serai wangi 3 dan Serai wangi 4 yang dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kandungan geraniol dan sitronellal yang tinggi dengan deskripsi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Serai Wangi Unggul

No	Uraian	Serai wangi 1	Serai wangi 2	Serai wangi 3	Serai wangi 4
		Permukaan daun kasar, tepi daun agak tajam dan	Permukaan daun kasar, tepi daun agak tajam dan	Permukaan daun kasar, tepi daun agak tajam dan	Permukaan daun kasar, tepi daun agak tajam dan
1	Daun	Meruncing, warna pelepah hijau bercampur merah			
2	Jumlah anakan	36	36	38	38
3	Perbanyak Produksi	Vegetatif	Vegetatif	Vegetatif	Vegetatif
4	Daun Segar (t/ha/th)	46	47	48	48
5	Ketinggian Tempat (meter dpl)	0-150	0-600	600-1.200	300-1.200
6	Produksi Minyak (kg/ha/th)	472	424	468	463
7	Geraniol (%)	89,97	88,44	88,82	88,11
8	Sitronellal (%)	39,55	39,33	39,32	39,32
9	Warna	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat

Sumber: Hobir, 2002.

2.1.3 Kandungan Zat Kimia Serai Wangi

Masada (1976) menyatakan bahwa minyak serai wangi mengandung senyawa sitronella sekitar 32-45%, geraniol 10-12%, sitronellol 11-15%, geraniil asetat 3-8%, sitronella asetat 2-4% dan senyawa lainnya. Menurut Kusuma (2005) komponen utama minyak serai wangi adalah sitronellal dan geraniol yang masing-

masing mempunyai aroma khas. Komponen tersebut diisolasi lalu diubah menjadi turunannya yang kemudian digunakan dalam industri kosmetik, parfum, sabun dan farmasi. Ketaren (1985) menambahkan, komponen utama serai wangi merupakan persenyawaan aldehid dengan nama sitronellal dan persenyawaan alkohol yaitu geraniol. Hal ini dibuktikan oleh Sait (1991) yang menemukan bahan serai wangi mengandung 55,8% dan geraniol 18,5%.

Sitronella dan geraniol merupakan senyawa terpenoid dari golongan monoterpen. Terpenoid terdiri dari unsur C dan H dengan rumus molekul umum $(C_5H_8)_n$ (Djamal, 1985). Sitronella dan geraniol dapat diisolasi dengan cara destilasi berdasarkan perbedaan titik didihnya. Dari hasil penelitian Delfitri (2000) didapatkan kesimpulan bahwa titik didih sitronella lebih rendah dari pada geraniol masing-masing $75-76^{\circ}C$ pada tekanan 22 mm/Hg dan $80-81^{\circ}C$ pada tekanan 23 mm/Hg. Penelitian ini juga membuktikan bahwa dari 60 ml minyak atsiri menghasilkan sitronella yang lebih banyak dibandingkan geraniol, masing-masingnya yaitu: 30 ml dan 20 ml.

Sitronella bersifat sedikit larut dalam air, dapat larut dalam alkohol dan ester. Pada suhu ruang, sitronella berupa cairan berwarna kekuningan yang mudah menguap, berbau menyenangkan, banyak digunakan untuk parfum pada sabun dan sebagai bahan dasar untuk pembuatan hidroksi sitronella. Geraniol bersifat alkohol, eter dan tidak larut dalam air. Pada suhu ruang berupa cairan tidak berwarna (kuning pucat seperti minyak) dan berbau menyenangkan sehingga digunakan untuk parfum, bahan dasar pembuatan ester misalnya geraniol asetat yang banyak digunakan sebagai zat pewangi (Ketaren, 1985). Lignin bukan karbohidrat, tetapi termasuk dalam kelompok serat kasar yang sulit dicerna. Oleh karena itu pemberian pakan yang mengandung lignin tinggi dapat menimbulkan masalah pada ternak ruminansia.

2.1.4 Potensi Limbah Penyulingan Serai Wangi sebagai Pakan Serat Alternatif Ternak Ruminansia

Limbah adalah sisa atau hasil ikutan dari produk utama. Limbah pertanian adalah bagian dari tanaman pertanian diatas tanah atau bagian pucuk, batang yang tersisa setelah dipanen atau diambil hasil utamanya dan merupakan pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan, khususnya ruminansia (Sitorus, 2002). Produksi limbah pertanian mempunyai potensi yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan ternak akan pakan hijauan (Soejono, 1987). Selain menghasilkan minyak atsiri yang mempunyai harga dan pasar cukup baik, limbah serai wangi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Serai wangi dapat dipanen setiap 3 bulan, akan tetapi dengan mengatur waktu panen serai wangi dapat dipanen sepanjang tahun sehingga menjamin ketersediaan pakan. Pengembangan serai wangi bersama ternak dapat dilakukan dengan suatu system agribisnis terpadu (Sukamto dan Djazuli, 2011).

Total luas lahan serai wangi di Kota Solok sudah mencapai 25,5 hektar (Dinas Pertanian Kota Solok, 2014) dengan jumlah produksinya menurut Rusli dkk. (1990) pada tanah yang subur dan terpelihara akan menghasilkan daun segar dengan kisaran 50-70 ton/ha/tahun, sedangkan serai wangi yang tidak terpelihara dengan baik hanya memproduksi 15-20 ton daun segar/ha/tahun. Serai wangi dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah baik dataran rendah maupun dataran tinggi sampai dengan ketinggian 1.200 meter dpl, dengan ketinggian tempat optimum 250 meter dpl. Untuk pertumbuhan daun yang baik diperlukan iklim yang lembab, sehingga pada musim kemarau pertumbuhannya menjadi agak lambat (Kusuma, 2005).

Panen pertama dapat dilakukan pada saat tanaman serai wangi sudah berumur 5-6 bulan setelah tanam (Rusli dkk., 1990). Kusuma (1996) dalam Kusuma (2005) menyatakan bahwa dari beberapa hasil penelitian dan uji coba pengembangan serai wangi, produksi daun basah pada saat panen pertama (6 bulan setelah tanam) hanya 0,25 kg/rumpun dan panen kedua (9 bulan setelah tanam) hanya 0,75 kg/rumpun. Proyeksi produksi daun serai wangi basah (Kg/Ha) dan produksi minyak (Kg/Ha) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi Produksi Daun Serai Wangi Basah dan Produksi Minyak.

Tahun	Panen (kali)	Produksi daun basah (Kg/Ha)	Produksi minyak (Rendemen 0,8-1,2% Kg/Ha)
I	2	20.000	160-240
II	4	44.000	352-528
III	4	56.000	448-672
IV	4	60.000	480-720
V	4	50.000	400-600
VI	4	40.000	320-480

Sumber: Sofyan (2008)

Sukamto dan Djazuli (2011) menjelaskan bahwa limbah penyulingan serai wangi mempunyai mutu yang lebih baik dibandingkan dengan jerami (Tabel 3). Kandungan proteinnya 7%, jauh di atas limbah jerami yang hanya 3,9%. Penggunaan limbah penyulingan serai wangi sebagai pakan dapat mengurangi bau kurang sedap pada pupuk kandang.

Tabel 3. Kandungan Gizi Limbah Penyulingan Serai Wangi dan Jerami Padi.

Zat Gizi	Jerami padi	Limbah Penyulingan Serai Wangi (LPSW)
Protein (%)	3,93	7,00
Lemak (%)	0,87	2,35
Energi (kkal/GE/kg)	3167	3353
Serat kasar (%)	32,99	25,73
Kalsium (%)	1,20	0,35
Fosfor (%)	1,20	0,14
Kadar Abu (%)	22,44	7,91

Sumber: Sukamto dan Djazuli (2011)

2.2 Amoniasi untuk Meningkatkan Kecernaan Serat Pakan

Peningkatan nilai gizi serat dapat dilakukan dengan pengolahan secara kimia seperti pengolahan alkali dengan NaOH dan Ca(OH), serta amoniasi dengan amoniak dan prekursor amoniak (urea). Pengolahan secara kimia telah banyak dilakukan yaitu dengan menggunakan urea yang dikenal sebagai proses amoniasi. Amoniasi dengan urea banyak dilakukan pada jerami di negara berkembang (Davis, 1983). Amoniasi merupakan cara pengolahan hijauan secara kimia yang menggunakan amoniak sebagai bahan kimia yang berperan dalam meningkatkan daya cerna bahan pakan berserat. Untuk memperoleh sumber amoniak dapat diambil dari urin sapi, cairan rumen dan urea (Komar, 1984). Efektifitas perlakuan amoniasi terhadap limbah pertanian berserat tinggi dipengaruhi oleh tingkat pemberian amoniak, suhu, lama perlakuan (waktu pemeraman), kadar air, tipe dan kualitas bahan yang diproses (Davis, 1983).

Marjuki (2012) menyatakan bahwa hidrolisis urea dapat berlangsung dalam waktu sehari sampai seminggu pada suhu antara 20-45°C dan proses tersebut berlangsung sangat lambat pada suhu 5-10°C. Proses hidrolisis urea menjadi amoniak berlangsung dengan baik pada kisaran suhu 30-60°C. Kecepatan

hidrolisis tersebut akan meningkat atau turun dua kali lipat pada setiap peningkatan atau penurunan suhu sebesar 10°C. Selain suhu, Soejono dkk. (1985) berpendapat bahwa waktu pemeraman berhubungan dengan suhu dan tekanan. Semakin tinggi suhu dan tekanan maka proses amoniasi akan berlangsung semakin cepat dan baik. Jadi agar proses amoniasi dapat berlangsung dengan baik harus dilakukan dalam plastik yang rapat dan di ruangan terbuka atau terkena sinar matahari langsung. Hartono (2009) berpendapat bahwa suhu juga dapat menghambat atau mempercepat pertumbuhan mikroba, penguraian bahan organik, produksi gas, penggunaan substrat dan banyak aktivitas biologis lainnya. Alasannya, karena berbagai aktivitas biologis membutuhkan enzim sedangkan enzim sangat sensitif terhadap perubahan suhu.

Perlakuan alkali dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan berkadar serat tinggi dengan jalan melemahkan dinding sel sehingga mudah dicerna oleh enzim mikroba rumen. (Mason *et al*, 1990). Prinsip awal dari amoniasi yaitu urea akan dihidrolisis oleh enzim urease yang dihasilkan bakteri yang ada di dalam jerami sehingga akan membentuk amoniak dan kemudian akan berubah menjadi ammonium hidroksida (Ibrahim dan Schierre, 1984). Davis (1983) lebih lanjut menjelaskan bahwa pada metode ini urea mengalami dekomposisi menjadi CO₂ dan NH₃ karena adanya panas. Hanafi (2008) menambahkan NH₃ akan mengalami hidrolisis dengan molekul air menjadi NH₄⁺ dan OH. Gugus OH dapat memutuskan ikatan hidrogen pada ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa.

Manfaat dari amoniasi menurut Rahadi (2008) yaitu: dapat memperpanjang masa simpan pakan, serat kasar di dalam pakan berkurang, dapat meningkatkan pencernaan, dapat memperbaiki nilai gizi pakan menjadi lebih baik, dapat memanfaatkan limbah pertanian atau industri serta meningkatkan

palatabilitas ternak. Leng (1991) menambahkan perlakuan amoniasi dengan urea pada pakan serat mampu melonggarkan ikatan selulosa sehingga mudah dicerna oleh bakteri rumen dan juga mampu memasok nitrogen untuk pertumbuhan bakteri tersebut. Faktor pembatas penggunaan urea sebagai sumber amoniak dalam proses amoniasi adalah lamanya waktu pemeraman yaitu 3-6 minggu. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis urea bergantung pada ketersediaan enzim urease. Penambahan sumber urease seperti manure ayam dapat mempersingkat waktu pemeraman amoniasi jerami padi dari 20 hari menjadi 5 hari tanpa menurunkan nilai pencernaan zat-zat makanan secara *in-sacco* dan *in-vitro* (Warly dkk., 1996).

2.3 Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar.

2.3.1 Kecernaan Bahan Kering (BK)

Bahan kering adalah bahan makanan sebagian besar terdiri dari Bahan Organik dan sebagian besar lagi adalah bahan anorganik. Bahan Organik terdiri atas protein, lemak, serat kasar dan BETN, kesemuanya mampu menghasilkan energi yang sangat bermanfaat bagi tubuh ternak (Sutardi, 1980).

Tilman *et al.* (1989) menyatakan bahwa koefisien cerna bahan kering dapat dicari dengan mengurangi bahan kering yang dikonsumsi dengan bahan kering dalam residu dibagi dengan bahan kering yang dikonsumsi dalam persentase. Dalam proses fermentasi pada umumnya terjadi penurunan bahan kering. Hal ini disebabkan adanya proses respirasi yang menghasilkan air dan karbondioksida (CO₂), sebagian air tertinggal dan sebagian lagi akan keluar dari produk. Menurut Darwis (1990) peningkatan kecernaan bahan kering mengakibatkan kecernaan bahan organik juga meningkat, karena kecernaan bahan kering berbanding lurus dengan bahan organik.

2.3.2 Kecernaan Bahan Organik (BO)

Bahan organik terdiri dari bahan karbohidrat (serat kasar + BETN), lipida protein dan vitamin. Bahan organik erat kaitannya dengan bahan kering, karena sebagian besar komponen bahan kering adalah bahan organik. Daya cernanya ditentukan dengan menghitung selisih bahan organik yang dikonsumsi dengan bahan organik yang ada dalam feses dibagi dengan bahan organik yang dikonsumsi dalam persentase (Sutardi, 1980).

2.3.3 Kecernaan Protein Kasar (PK)

Menurut Suparjo (2010), protein merupakan salah satu zat makanan yang berperan dalam penentuan produktivitas ternak. Jumlah protein dalam pakan ditentukan dengan kandungan nitrogen bahan pakan melalui metode *Kjeldahl* yang kemudian dikali dengan faktor protein: 6.25. Angka 6.25 diperoleh dengan asumsi bahwa protein mengandung 16% nitrogen. Kelemahan analisis proksimat untuk protein kasar itu sendiri terletak pada asumsi dasar yang digunakan. Pertama, diasumsikan bahwa semua nitrogen bahan pakan merupakan protein, kenyataannya tidak semua nitrogen berasal dari protein dan kedua, bahwa kadar nitrogen protein 16%, tetapi kenyataannya kadar nitrogen protein tidak selalu 16%.

Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum (Ranjhan, 1980). Ransum yang kandungan proteinnya rendah, umumnya mempunyai kecernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al.*, 1989)

2.4 Kecernaan Secara *In-vitro*

Tillman dkk. (1989) memaparkan bahwa pencernaan dapat diartikan sebagai bagian dari zat pada pakan yang tidak diekskresikan dalam feses. Biasanya ini dinyatakan dalam bahan kering dan apabila dinyatakan dalam persentase disebut koefisien cerna. Pencernaan didasarkan atas suatu asumsi bahwa nutrisi yang tidak terdapat di dalam feses adalah nutrisi yang habis untuk dicerna dan diabsorpsi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pencernaan ransum, yaitu: komposisi makanan, pencernaan protein kasar, lemak, komposisi ransum, perlakuan pada bahan pakan, faktor ternak dan jumlah pakan yang diberikan. Suyitman dkk. (2003) menambahkan bahwa pencernaan zat makanan merupakan salah satu ukuran dalam menentukan kualitas bahan pakan disamping komposisi kimia, produk fermentasi dan palatabilitasnya

Anggorodi (1984) menyatakan bahwa pencernaan merupakan indikasi yang penting untuk diketahui sebab pencernaan dapat digunakan sebagai petunjuk tentang pemanfaatan pakan oleh ternak atau menentukan jumlah nutrisi dari bahan pakan yang diserap oleh saluran pencernaan. Faktor yang berpengaruh terhadap daya cerna diantaranya adalah bentuk fisik pakan, komposisi ransum, suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan dan pengaruh terhadap perbandingan nutrisi lainnya. Analisis pakan ternak secara kimiawi menurut Suyitman dkk. (2003) pada umumnya dilakukan di laboratorium dengan teknik tertentu dan peralatan khusus serta reagen kimiawi. Tujuan analisis secara kimiawi adalah untuk mengetahui kandungan zat-zat gizi yang terdapat dalam pakan ternak. Tujuan ini dapat diperoleh melalui analisis proksimat, analisis *Van Soest*, *In-vitro*, *In Sacco* dan lain sebagainya.

Penentuan pencernaan dapat dilakukan dengan cara *in-vitro*, *in-vivo*, dan *in-sacco*. Teknik pencernaan *in-vitro* adalah suatu teknik penentuan pencernaan yang dilakukan secara kimiawi di laboratorium dengan meniru proses pencernaan yang terjadi di dalam tubuh ternak ruminansia (Van Soest, 1994). Teknik *in-vitro* dikembangkan oleh Tilley dan Terry pada tahun 1963 dengan maksud, metode ini akan lebih praktis dalam menghitung pencernaan. Tilley dan Terry (1963) mengartikan *in-vitro* sebagai usaha untuk meniru proses pencernaan di dalam rumen dengan menggunakan tabung-tabung yang berisi cairan rumen ternak ruminansia.

Penentuan pencernaan dengan metode *in-vitro* memiliki kelebihan yaitu jumlah sampel yang digunakan sedikit tetapi dapat menentukan pencernaan sampel dalam jumlah banyak dalam waktu yang singkat (Church, 1991). Selain itu pengukuran pencernaan dengan metode ini dapat memunculkan sumber variasi. Sumber variasi tersebut antara lain: ukuran dan jumlah sampel yang digunakan (Tilley dan Terry, 1963).

Kecernaan secara *in-vitro* dilakukan di laboratorium (Doyle, dkk, 1986), yaitu dengan cara menginkubasi sampel dalam cairan rumen yang diberi tambahan bahan kimia berupa larutan buffer dan mineral untuk mengkondisikan seperti yang terjadi dalam lambung ternak ruminansia. Tabung berisi sampel selanjutnya dimasukkan kedalam waterbath pada suhu 39-40⁰C selama 48 jam dan dalam keadaan anaerob. Fermentasi yang dilakukan Tilley dan Terry (1963) terdiri dari 2 tahap. Tahap I merupakan pencernaan oleh mikroorganisme rumen selama 48 jam dan tahap II merupakan pencernaan oleh pepsin dalam suasana asam (pH 2) selama 48 jam.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

- Limbah penyulingan serai wangi didapat dari tempat penyulingan yang berada di Balitro (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rempah), Laing Kota Solok.
- Cairan rumen diambil di RPH.
- Bahan kimia untuk analisis *in vitro*, BK, BO dan PK

3.1.2 Peralatan Penelitian

- Plastik ukuran 1 Kg, kain kasa, timbangan analitik, lemari asam, oven listrik, erlemeyer, bunsen, testube, alumunium foil, gelas piala ukuran 600 ml, cawan porselen.
- Analisis proximat: *Khejdatech*, cawan, oven dan desikator
- Peralatan untuk mengambil cairan rumen, yaitu: termos air panas, *beaker glass* dan kain kasa.
- Alat yang digunakan dalam pengukuran pencernaan secara *in-vitro*, yaitu: *Shaker water bath*, timbangan analitik, tabung fermentor, *centrifuge* dan tanur.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan yaitu waktu pengambilan cairan rumen. Adapun susunan perlakuannya yaitu:

- A. Limbah penyulingan serai wangi (kontrol)
- B. Limbah penyulingan serai wangi dengan 2% urea
- C. Limbah penyulingan serai wangi dengan 4% urea
- D. Limbah penyulingan serai wangi dengan 6% urea

Model percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum atau rata-rata populasi

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

β_j : Pengaruh perlakuan ke-j

ϵ_{ij} : Pengaruh kelompok dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varians (anova) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan diuji dengan Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1989).

Sampel yang telah diamoniasi kemudian diuji pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara *in-vitro* (Tilley dan Terry, 1963). Sampel yang telah difermentasi kemudian dianalisis secara proksimat untuk mengukur pencernaan bahan kering, bahan organik dan pencernaan protein kasarnya.

3.3 Parameter yang Diukur

3.3.1 Kecernaan Bahan Kering (BK)

Satu gram sampel (a), dimasukkan kedalam cawan yang telah diketahui beratnya terlebih dahulu (b), kemudian dipanaskan dalam oven suhu 100-105°C selama 8 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan timbang beratnya (c).

$$\text{Kadar air} = \frac{(a+b)-c}{a} \times 100\%$$

$$\text{BK (\%)} = 100\% - \text{kadar air}$$

Keterangan :

a = berat sampel

b = berat cawan

c = berat cawan + sampel yang sudah di oven

Rumus penghitungan kecernaan bahan kering (KcBK) :

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel}) - \{(\text{berat residu} \times \text{BK residu}) - (\text{berat blanko} \times \text{BK blanko})\}}{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel})} \times 100\%$$

3.3.2 Kecernaan Bahan Organik (BO)

Sampel yang masih dalam cawan porselen yang telah diketahui bahan keringnya dimasukkan kedalam tanur suhu 500-600⁰C selama 3 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan timbang.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(x-z)}{y} \times 100\%$$

$$\text{Kadar bahan organik (\%)} = 100\% - \text{kadar abu}$$

Keterangan:

z : berat setelah tanur

x : berat cawan kosong

y : berat sampel

Rumus penghitungan kecernaan bahan organik (KcBO) :

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK} \times \text{BO}) - \{(\text{berat residu} \times \text{BK} \times \text{BO}) - (\text{berat blanko} \times \text{Bk} \times \text{BO})\}}{(\text{berat sampel} \times \text{BK} \times \text{BO})} \times 100\%$$

3.3.3 Kecernaan Protein Kasar (PK)

Kandungan protein kasar dengan menggunakan metode *Kheidjal* :

1. Destruksi

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, lalu dimasukkan kedalam labu *kheidjal*, tambahkan 1 gram katalisator selenium dan diberi 20 ml H₂SO₄

teknis, kemudian didestruksi di almari mulai dengan api kecil dan dikocok sewaktu sampai larutan berwarna hijau jernih, diencerkan di dalam labu *kheidjal* ke dalam labu ukur 250 ml dengan *aquadest*.

2. Destilasi

Sampel dipipet 25 ml masukkan ke dalam labu destilasi tambah 150 ml *aquadest* tambah 20 ml NaOH 40%. Hasil ditampung dengan 10 ml indikator boraks dalam erlenmeyer 250 ml. penyulingan dilakukan dengan hati-hati, penyulingan dianggap selesai bila volumenya mencapai 100 ml. penyulingan dihentikan dan dibilas dengan *aquadest* ke dalam labu penampung. Hasil penguapan selanjutnya dititrasi dengan H₂SO₄ 0,1 N sampai terjadi perubahan warna. Nilai blanko diperoleh dengan titrasi indikator tanpa menggunakan sampel.

$$\text{Kadar PK} = \frac{(Y - X) \times N \text{NaOH} \times 0,014 \times C \times 6,25 \times 10}{Z} \times 100\%$$

Keterangan:

Y : jumlah ml NaOH penitrat blanko

X : jumlah penitrat sampel

N : Normalitet NaOH yang dipakai

Z : berat sampel gram

C : Pengenceran

Rumus penghitungan kecernaan protein kasar (KcPK) :

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{PK sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \text{PK residu})}{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{PK residu})} \times 100\%$$

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi

1. Limbah penyulingan serai wangi dikeringudarkan.
2. Limbah serai wangi ditimbang sesuai dengan jumlah yang diperlukan dipotong-potong dengan ukuran sekitar 5-10 cm. Kemudian dicampur dengan manure ayam sebanyak 15% dari berat kering limbah penyulingan Serai wangi.
3. Limbah penyulingan serai wangi yang telah dipotong-potong dan dicampur manure ayam dimasukkan ke dalam plastik *packing* selapis demi selapis ± 20 cm
4. Kemudian setiap lapisan disemprot dengan larutan urea secara merata berdasarkan persentase pada masing-masing perlakuan (Perbandingan air dengan bahan kering adalah 1:1)
5. Setelah plastik *packing* penuh kemudian dipadatkan untuk mengeluarkan O_2 , Selanjutnya ditutup rapat, diikat dan disimpan ditempat yang aman selama 10 hari.

3.4.2 Persiapan *In-vitro*

Larutan ini sebagai *buffer* dalam fermentasi *in-vitro* dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 4. Komposisi Larutan *Mc. Dougalls*

Bahan Kimia	Banyak Larutan (gram)
NaHCO ₃	9,80
Na ₂ HPO ₄	7,00
KCL	0,57
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,12
NaCL	0,47
CaCl ₂ .2H ₂ O	0,05

Sumber: Tilley dan Terry (1963)

Semua bahan dilarutkan dalam 1 liter aquades, sementara larutan *buffer* ini disiapkan sehari sebelum fermentasi, kemudian diletakkan dalam *shaker water bath* pada suhu 39°C.

3.4.3 Pengambilan Cairan Rumen

Cairan rumen diambil pada pagi hari di tempat pemotongan hewan. Cairan rumen dimasukkan kedalam termos agar temperatur tetap 39°C dan kondisi tetap *an-aerob*. Kemudian cairan rumen dibawa ke laboratorium yang perlengkapan fermentasi *in-vitro* telah disiapkan.

3.4.4 Evaluasi Secara *In-vitro*

Timbang sampel sebanyak 2,5 gram dan dimasukkan kedalam erlenmeyer ukuran 250 ml. Kemudian ditambahkan larutan *Mc. Dougalls* (Larutan *buffer*) dan cairan rumen dengan perbandingan 4:1 pada masing-masing tabung Erlenmeyer. Selanjutnya segera alirkan gas CO₂ selama 30-60 detik agar kondisi menjadi *an-aerob*. Tabung ditutup dengan menggunakan penutup karet berventilasi untuk mengeluarkan gas. Letakkan tabung kedalam *shaker water bath* dengan suhu 39°C, lalu diinkubasi selama 48 jam.

Sampel yang telah diinkubasi kemudian diangkat dan diletakkan kedalam baskom yang berisi bongkahan es, dengan tujuan untuk menghentikan aktivitas mikroba. Kemudian *dicentrifuge* selama 30 menit dengan kecepatan 1200 rpm untuk memisahkan supernatan dengan endapan (residu). Selanjutnya padatan (residu) digunakan untuk menganalisis pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar.

3.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampus Universitas Andalas Limau Manis (Sumatera Barat) yaitu pada Laboratorium Nutrisi Ruminansia dan Laboratorium Bioteknologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang dimulai pada bulan Februari 2015 sampai April 2015.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kecernaan Bahan Kering (BK)

Rataan pengaruh perlakuan terhadap kecernaan Bahan Kering Limbah Penyulingan Serai Wangi amoniasi secara *in-vitro* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rataan Kecernaan Bahan Kering Limbah Penyulingan Serai Wangi (LPSW) Amoniasi Secara *In-vitro*.

Perlakuan	Kecernaan BK (%)
A	40,79 ^b
B	42,39 ^b
C	48,39 ^a
D	49,68 ^a
SE	0,85

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan Tabel 5. Nilai rata-rata kecernaan bahan kering LPSW amoniasi berkisar antara 40,79% pada perlakuan A sampai dengan 49,68% pada perlakuan D. Berdasarkan hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan dosis urea memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan kering limbah penyulingan serai wangi.

Kecernaan bahan kering limbah penyulingan serai wangi meningkat, dengan meningkatnya dosis urea yang digunakan semakin tinggi dosis urea maka semakin tinggi juga konsentrasi amoniak yang terbentuk. Amoniak dapat melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga enzim mikroba rumen dapat melakukan penetrasi terhadap serat pakan sehingga selulosa dapat dicerna. Zain dkk (2003) menjelaskan bahwa semakin tinggi dosis urea, maka semakin tinggi konsentrasi NH_4OH yang terbentuk sehingga lebih efektif melonggarkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang memudahkan penetrasi enzim mikroba rumen dalam mencerna fraksi serat tersebut. Selanjutnya Marjuki (2012)

menyatakan bahwa amoniak yang terbentuk dari hidrolisis urea akan memutus jembatan hidrogen antara lignin dan selulosa atau hemiselulosa. Kondisi ini akan mengubah fleksibilitas dinding sel sehingga mempermudah penetrasi enzim yang dihasilkan mikroba rumen.

Peningkatan dosis urea dalam amoniasi limbah penyulingan serai wangi nyata menurunkan fraksi serat pakan (NDF & ADF) dan kadar lignin (Lampiran 4). Lignin merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pencernaan pakan serat. Penurunan kadar lignin tentu meningkatkan pencernaan bahan kering pakan karena lignin mengikat selulosa dan hemiselulosa. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Van Soest (1982), bahwa kandungan nutrisi didalam ransum ternak ruminansia dapat mempengaruhi pencernaan zat-zat makanan. Hal ini juga dibuktikan dengan produksi VFA cairan rumen yang juga meningkat dengan meningkatnya dosis urea (Lampiran 4). Leng (1991) menambahkan perlakuan amoniasi dengan urea pada pakan serat mampu melonggarkan ikatan selulosa sehingga mudah dicerna oleh bakteri rumen dan juga mampu memasok nitrogen untuk pertumbuhan bakteri tersebut.

Hasil uji lanjut menunjukkan pencernaan bahan kering perlakuan A (Kontrol) berbeda tidak nyata dengan perlakuan B (limbah penyulingan serai wangi 2%), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C (limbah penyulingan serai wangi urea 4%) dan perlakuan D (limbah penyulingan serai wangi urea 6%). Perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan D. Tillman dkk (1989) menyatakan bahwa koefisien cerna bahan kering dapat dicari dengan mengurangkan bahan kering yang dikonsumsi dengan bahan kering dalam residu dibagi dengan bahan kering yang dikonsumsi dalam persentase.

4.2 Kecernaan Bahan Organik

Rataan pengaruh perlakuan kecernaan Bahan Organik Limbah Penyulingan Serai Wangi amoniasi secara *in-vitro* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Nilai Rataan Kecernaan Bahan Organik Limbah Penyulingan Serai Wangi (LPSW) Amoniasi Secara *In-vitro*.

Perlakuan	Kecernaan BO (%)
A	41,35 ^b
B	42,65 ^b
C	49,84 ^a
D	51,08 ^a
SE	0,82

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan Tabel 6. Nilai rata-rata kecernaan bahan organik LPSW amoniasi berkisar antara 41,35% pada perlakuan A sampai dengan 51,08% pada perlakuan D. Berdasarkan hasil analisis keragaman (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan dosis urea pada limbah penyulingan serai wangi secara *In-vitro* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan organik. Degradasi bahan organik erat kaitannya dengan degradasi bahan kering, karena sebagian besar komponen bahan kering adalah bahan organik.

Kecernaan Bahan organik sama dengan pada kecernaan bahan kering dimana peningkatan dosis urea juga meningkatkan kecernaan bahan organik. Tillman (1989) menyatakan bahwa peningkatan kecernaan bahan kering juga meningkatkan kecernaan bahan organik dan biasanya kecernaan bahan organik selalu lebih tinggi dari kecernaan bahan kering. Hal ini disebabkan karena bahan kering mengandung bahan anorganik atau abu.

Berbeda sangat nyataanya pencernaan bahan organik disebabkan peningkatan dosis urea yang digunakan sehingga terjadi peningkatan $N-NH_3$ dimana NH_3 digunakan oleh mikroba untuk pembentukan protein tubuhnya dengan tersedianya energi dari VFA yang nilainya juga meningkat dengan meningkatnya NH_3 . (Lampiran 4). Faktor utama yang mempengaruhi penggunaan NH_3 dalam rumen adalah tersedianya energi (VFA) untuk mikroorganisme rumen. Bahan Organik terdiri atas protein, lemak, serat kasar dan BETN, kesemuanya mampu menghasilkan VFA yang sangat bermanfaat bagi mikroba rumen (Sutardi, 1980).

Hasil uji lanjut menunjukkan pencernaan bahan organik perlakuan A (Kontrol) berbeda tidak nyata dengan perlakuan B (limbah penyulingan serai wangi 2%), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C (limbah penyulingan serai wangi urea 4%) dan perlakuan D (limbah penyulingan serai wangi urea 6%). Perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan D. Hal ini menunjukkan bahwa dosis urea 4% sudah cukup efektif meningkatkan pencernaan bahan organik. Peningkatan pencernaan bahan kering mengakibatkan pencernaan bahan organik juga meningkat, karena pencernaan bahan kering berbanding lurus dengan bahan organik.

4.3 Kecernaan Protein Kasar

Rataan pengaruh perlakuan terhadap pencernaan Protein Kasar Limbah Penyulingan Serai Wangi amoniasi dapat dilihat pada Tabel 7 berikut :

Tabel 7. Nilai Rataan Kecernaan Protein Kasar Limbah Penyulingan Serai Wangi (LPSW) Amoniasi Secara *In-vitro*.

Perlakuan	Kecernaan PK (%)
A	42,75 ^c
B	43,46 ^c
C	50,45 ^b
D	52,72 ^a
SE	0,59

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan Tabel 7. Nilai kecernaan Protein Kasar LPSW amoniasi berkisar antara 42,75% pada perlakuan A sampai dengan 52,72% pada perlakuan D. Berdasarkan hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan dosis urea pada limbah penyulingan serai wangi secara *in-vitro* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan protein kasar.

Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa perlakuan A (Kontrol) menghasilkan kecernaan protein kasar yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan B (limbah penyulingan serai wangi urea 2%) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C (limbah penyulingan serai wangi urea 4%) dan perlakuan D (limbah penyulingan serai wangi urea 6%). Peningkatan dosis urea dalam amoniasi limbah serai wangi meningkatkan kecernaan protein kasar. Komar (1984) berpendapat bahwa urea sebagai sumber amoniak dapat meningkatkan kandungan protein kasar dua kali lipat dan bahan yang diamoniasi lebih palatable sehingga dapat meningkatkan konsumsi ternak. Hal ini disebabkan karena semakin fermentabelnya limbah serai wangi dan semakin banyak N yang terfiksasi kedalam serat pakan. Hal ini dapat dilihat dari produksi VFA dan NH_3 yang dihasilkan (Lampiran 4).

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis urea mempengaruhi pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar limbah penyulingan serai wangi amoniasi dan dosis 4% merupakan dosis yang efektif dalam meningkatkan pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar limbah penyulingan serai wangi amoniasi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan disarankan agar dapat diteliti lebih lanjut penggunaan limbah penyulingan serai wangi amoniasi pada ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- Balittro. 2013. Limbah serai wangi pengganti pakan sapi. <http://balittro.litbang.pertanian.go.id/>. diakses 25 April 2015.
- BBPP Bogor, 1943. The economic garden at Bogor. Guide and outline of important Rops. Indonesia: 27-28.
- Church, D.C. 1991. Livestock Feeds and Feeding. Third Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Darwis, A. 1990. Produksi enzim selulase dan biomasa untuk pakan ternak dan biokonversi coklat oleh *Trichoderma viridae*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Davis, C.H. 1983. Experience in Bangladesh with improving the nutritive value of straw, in : The Utilization of Fibrous Agriculture Residues (Ed. G.R. Pearce). (Aust. Gov. Publishing Service, Canberra).
- Delfitri, Yuza. 2000. Efektivitas sitronellal dan geraniol dari minyak serai wangi (*Andropogon nardus*) terhadap bakteri *Ralstonia solanacearum* secara *invitro*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Dinas Pertanian Kota Solok. 2014. Luas Lahan Serai Wangi di Kota Solok. Kasi Produksi Kehutanan dan Perkebunan Dinas Pertanian Kota Solok, Solok.
- Djamal, R. 1985. Fitokimia. Proyek peningkatan pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Andalas, Padang.
- Doyle, P.T., C. Davendra dan G. R. Pearce. 1986 . Rice straw as a feed for ruminants . International development Program of Australian Universities and Colleges Limited (IDP). Canberra, Australia.
- Hanafi, N.D. 2008. Perlakuan Silase dan amoniasi daun kelapa sawit sebagai bahan pakan domba. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hartono, R. 2009. Produksi Biogas dari Jerami Padi dengan Penambahan Kotoran Kerbau. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia – SNTKI 2009* ISBN 978-979-98300-1-2, Bandung.
- Hobir, 2002. Serai wangi unggulan Balittro. Majalah Trubus. No 394. PT. Trubus Swadaya Jakarta: hal 69.
- Ibrahim, M.N.M dan M.J.B. Schierre. 1984. Procedure in Treating Straw with Urea. Proceeding Potensial of Rice Straw in Ruminant Feeding. Departement of Animal Science. Universitas of Paradeniya, Srilanka.

- Ketaren, S dan B. Djatmiko. 1978. Minyak atsiri bersumber dari daun. Departemen
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi minyak atsiri. P.N. Balai Pustaka, Jakarta.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita, Jakarta.
- Kusuma, I. 2005. Bercocok Tanam Serai Wangi. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Laing Solok.
- Leng, R.A. 1991. Application of Biotechnology to Nutrition of Animal in Developing Countries. FAO Animal Production and Health Paper.
- Marjuki. 2012. Peningkatan Kualitas Jerami Padi Melalui Perlakuan Urea Amoniasi. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Masada, Y. 1976. Analysis of esensial oils by chromatography and mass spectrometry. A halted Press Book, John Wiley dan Sons. Inc., New York
- Mason, V.C., M.S. Dharma, R.D. Hartley dan A.S Keens. 1990. Relationship between chemical composition digetibility *in vitro* and cell wall degradability of wheat straw treated with different amounts of ammonia and water at clevated temperature. *Anim. Feed Sci. Technol.* 27: 293-306.
- Ortiz, S. Anaerobic conversion of pretreated lignocellulosic residues to acids: Biomass conversion technologi. Principles and Practice. ISBN: 0-08-033174-2: 67-71.
- Paimin, F.R. dan I. Yunianti. 2002. Pasar ekspor tunggu serai wangi. *Majalah trubus* No. 394. PT Trubus Swadaya. Jakarta: 67-68
- Rahadi, S. 2008. Teknik pembuatan amoniasi urea jerami padi sebagai pakan ternak. Makalah penerapan iptek pemanfaatan limbah jerami padi melalui teknologi amoniasi untuk mengatasi kekurangan pakan di musim Kemarau, di Desa Alebo Kec. Konda Kab. Konawe Selatan Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tenggara.
- Ranjhan, S. K. 1980. Animal Nutrition in Tropic. Vicas Publishing House. Put. Ltd, New Delhi.
- Retnani, Y., W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati dan K.B. Satoto. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Complete Pucuk dan Ampas Tebu untuk Sapi Pedet. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Rusli, S, N. Nurdjanah, Soediarto, D. S, Ardi dan D.T. Sitorus. 1990. Penelitian dan pengembangan minyak atsiri Indonesia; Hasil pertemuan konsultasi pengembangan tanaman minyak atsiri. Edisi khusus penelitian Tanaman Rempah dan Obat No. 2. Balai Penelitian Tanaman rempah dan Obat, Bogor: 10-14.
- Sait, S. 1991. Potensi minyak atsiri di Indonesia sebagai sumber bahan obat dalam prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pengembangan Minyak Atsiri di Sumatera, Bukittinggi: 126-134.
- Santoso, B.H. 1992. Sereh Wangi Bertanam dan Penyulingan. Kanisius, Yogyakarta.
- Sitorus, T.F.,2002. *Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi dengan Fermentasi Ragi Isi Rumen*. Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Soejono, 1987. Effect Of Puratin Urea Amonia Treatment on Digestibility of Rice Staw. Faculty Of Animal Husbandry Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Soejono, M., R. Utomo dan S.Priyono. 1985. Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Degradasi In Vitro Bagasse. Dalam: Wahyuni, S. (2008). Kadar Protein dan Serat Kasar Kulit Kopi Teramoniasi Dengan Lama Pemeraman Yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Inkoma, 1:1-9.
- Sofyan, R. 2008. Budidaya Seraiwangi. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Sukamto dan M. Djazuli. 2011. Limbah serai wangi potensial sebagai pakan ternak. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Sukamto, M. Djazuli dan D. Suryadi. 2011. Serai wangi sebagai penghasil minyak atsiri, tanaman konversi dan pakan ternak. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor.
- Suparjo. 2010. Analisis bahan pakan secara Kimiawi: Analisis proksimat dan analisis serat. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyitman, J., M. Abudinar, N. Muis, N. Jamaran, M. Peto dan Tanamasni. 2003. Agrostologi. Universitas Andalas, Padang.
- Teknologi Hasil Pertanian, FatemetaInstitut Pertanian Bogor, Bogor.

- Tilley, J.M.A. dan R.A., Terry. 1963. A Two Stase Technique for *In-Vitro* Digestion of Forage Crops. *J. Brit. Soc* 18:104-111.
- Tillman, D.A., H. Hariadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, J.P. 1982. Nutritional Ecology of Ruminant. O and B Books. Corvallis, Oregon.
- Van Soest, J.P. 1994. Nutritional Ecology of Ruminant. Second Edition. Cornell University Press, New York.
- Warly, L., Hermon, A. Kamaruddin, R.W.S. Ningrat dan Elihasridas. 1996. Pemanfaatan hasil ikutan agroindustri sebagai makanan ternak ruminansia. Laporan Penelitian Hibah Bersaing VA, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Zain, M., Elihasridas dan Dj. Mangunwidjaya. 2003. Efek suplementasi daun ubi kayu terhadap fermentasi dan pencernaan in vitro ransum berpakan serat sawit amoniasi. *Andalas*, 15 (41): 64-71.

Lampiran 1. Data Analisis Keragaman Kecernaan *Bahan Kering* (BK)

Ulangan	Perlakuan				Total	Rataan
	A	B	C	D		
1	34,51	36,59	45,04	48,64	164,78	41,20
2	48,92	49,69	55,69	56,82	211,12	52,78
3	36,56	37,41	42,72	43,12	159,81	39,95
4	43,16	45,86	50,10	50,16	189,27	47,32
Jumlah	163,14	169,56	193,54	198,73	724,98	
Rataan	40,79	42,39	48,39	49,68		45,31

$$FK = \frac{724,98^2}{16} = 32850,03$$

$$JKT = (34,51^2 + 36,59^2 + \dots + 50,16^2) - 32850,03 = 678,06$$

$$JKP = \frac{(163,14^2 + \dots + 198,73^2)}{4} - 32850,03 = 230,32$$

$$JKK = \frac{(164,78^2 + \dots + 189,27^2)}{4} - 32850,03 = 421,94$$

$$JKS = 678,06 - 230,32 - 421,94 = 25,80$$

$$KTP = \frac{230,32}{3} = 76,77$$

$$KTK = \frac{421,94}{3} = 140,65$$

$$KTS = \frac{421,94}{9} = 2,87$$

$$SE = \sqrt{\frac{2,87}{4}} = 0,85$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	230,31	76,77	26,77**	3,86	6,99
Kelompok	3	421,93	140,64	49,05**	3,86	6,99
Sisa	9	25,80	2,86			
Total	15	678,05				

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Total SSR dan LSR

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,85	3,20	4,60	2,71	3,89
3	0,85	3,34	4,86	2,83	4,11
4	0,85	3,41	4,99	2,89	4,22

Urutan rataan dari yang tertinggi ke terendah

D	C	B	A
49,6833	48,3861	42,3901	40,7862

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
D-C	1,30	2,71	3,89	ns
D-B	7,29	2,83	4,11	**
D-A	8,90	2,89	4,22	**
C-B	6,00	2,71	3,89	**
C-A	7,60	2,83	4,11	**
B-A	1,60	2,89	4,22	ns

Keterangan:

- ns : non signifikan
- * : berbeda nyata
- ** : berbeda sangat nyata

Superskrip

D^a C^a B^b A^b

Lampiran 2. Data Analisis Keragaman Kecernaan *Bahan Organik* (BO)

Ulangan	Perlakuan				Total	Rataan
	A	B	C	D		
1	35,87	38,58	48,27	50,66	173,38	43,34
2	49,73	49,57	56,94	57,90	214,15	53,54
3	35,81	37,84	42,66	43,23	159,54	39,89
4	44,01	44,63	51,49	52,52	192,65	48,16
Jumlah	165,41	170,62	199,37	204,31	739,71	
Rataan	41,35	42,66	49,84	51,08		46,23

$$FK = \frac{739,71^2}{16} = 34198,504$$

$$JKT = (35,87^2 + 38,58^2 + \dots + 52,52^2) - 34198,504 = 739,603$$

$$JKP = \frac{(165,41^2 + \dots + 204,31^2)}{4} - 34198,504 = 292,455$$

$$JKK = \frac{(173,38^2 + \dots + 192,65^2)}{4} - 34198,504 = 422,842$$

$$JKS = 739,603 - 292,455 - 422,842 = 24,306$$

$$KTP = \frac{292,455}{3} = 97,485$$

$$KTK = \frac{422,842}{3} = 140,947$$

$$KTS = \frac{24,306}{9} = 2,701$$

$$SE = \sqrt{\frac{2,701}{4}} = 0,822$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	292,45	97,48	36,10**	3,86	6,99
Kelompok	3	422,84	140,95	52,19**	3,86	6,99
Sisa	9	24,31	2,70			
Total	15	739,60				

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Total SSR dan LSR

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,82	3,20	4,60	2,63	3,78
3	0,82	3,34	4,86	2,74	3,99
4	0,82	3,41	4,99	2,80	4,10

Urutan rataan dari yang tertinggi ke terendah

D	C	B	A
51,08	49,84	42,66	41,35

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
D-C	1,24	2,63	3,78	ns
D-B	8,42	2,74	3,99	**
D-A	9,72	2,80	4,10	**
C-B	7,19	2,63	3,78	**
C-A	8,49	2,74	3,99	**
B-A	1,30	2,80	4,10	ns

Keterangan:

- ns : non signifikan
- * : berbeda nyata
- ** : berbeda sangat nyata

Superskrip

D^a C^a B^b A^b

Lampiran 3. Data Analisis Keragaman Kecernaan *Protein Kasar* (PK)

Ulangan	Perlakuan				Total	Rataan
	A	B	C	D		
1	40,68	41,67	48,39	49,89	180,62	45,16
2	40,38	40,66	48,65	53,53	183,22	45,81
3	48,90	50,67	57,54	59,61	216,72	54,18
4	40,33	40,85	47,24	47,85	176,27	44,07
Jumlah	170,29	173,85	201,82	210,87	756,83	
Rataan	42,57	43,46	50,46	52,72		47,31

$$FK = \frac{756,83^2}{16} = 35799,70$$

$$JKT = (40,68^2 + 41,67^2 + \dots + 47,85^2) - 35799,70 = 576,77$$

$$JKP = \frac{(170,29^2) + \dots + 210,87^2}{4} - 35799,70 = 305,57$$

$$JKK = \frac{(180,62^2 + \dots + 176,27^2)}{4} - 35799,70 = 258,47$$

$$JKS = 576,77 - 305,57 - 258,47 = 12,73$$

$$KTP = \frac{305,57}{3} = 101,85$$

$$KTK = \frac{258,47}{3} = 86,15$$

$$KTS = \frac{12,73}{9} = 1,41$$

$$SE = \sqrt{\frac{1,41}{4}} = 0,59$$

Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	305,57	101,86	71,99**	3,86	6,99
Kelompok	3	258,47	86,16	60,89**	3,86	6,99
Sisa	9	12,73	1,41			
Total	15	576,78				

Keterangan: **Berbeda Sangat Nyata ($P < 0,01$)

Total SSR dan LSR

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,59	3,20	4,60	1,90	2,74
3	0,59	3,34	4,86	1,99	2,89
4	0,59	3,41	4,99	2,03	2,97

Urutan rata-rata dari yang tertinggi ke terendah

D	C	B	A
52,72	50,45	43,46	42,57

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
D-C	2,26	1,90	2,74	*
D-B	9,26	1,99	2,89	**
D-A	10,15	2,03	2,97	**
C-B	6,99	1,90	2,74	**
C-A	7,88	1,99	2,89	**
B-A	0,89	2,03	2,97	ns

Keterangan:

- ns : non signifikan
- * : berbeda nyata
- ** : berbeda sangat nyata

Superskrip

D^a C^b B^c A^c

Lampiran 4 Kandungan Nutrisi Limbah Penyulingan Serai Wangi

Nutrisi (%)	Perlakuan (Dosis Urea)			
	A	B	C	D
BK	61,86	62,75	59,74	57,47
PK	7,72	9,96	10,83	11,84
SK	29,19	28,57	27,67	26,67
LK	2,22	2,15	2,03	2,01
BETN	45,32	44,35	41,66	38,24
TDN	53,07	55,10	53,81	51,38
Abu	7,77	7,66	7,54	7,70
NDF	69,93	68,86	66,77	64,75
ADF	44,45	43,47	42,98	40,99
Selulosa	30,15	30,39	31,23	30,24
Hemiselulosa	25,48	25,38	23,78	23,76
Lignin	10,38	9,94	8,50	7,55
Silika	3,47	3,35	3,25	3,21
PH	6,89	6,92	6,93	6,97
NH₃	8,00	11,15	11,34	12,42
VFA	118,75	131,25	141,25	147,50

Keterangan:

- A : Limbah penyulingan serai wangi (kontrol)
- B : Limbah penyulingan serai wangi dengan 2% urea
- C : Limbah penyulingan serai wangi dengan 4% urea
- D : Limbah penyulingan serai wangi dengan 6% urea

Lampiran 5 Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Residu
Limbah Penyulingan Serai Wangi Amoniasi.

Sampel	Hasil Analisis Kandungan		
	BK (%)	BO (%)	PK (%)
A1	92,18	90,59	6,73
A2	89,95	90,95	8,28
A3	90,92	93,09	6,01
A4	90,02	91,20	7,48
Rata-rata	90,77	91,46	7,13
B1	93,57	89,89	8,63
B2	88,47	92,49	10,34
B3	91,82	91,73	7,41
B4	89,97	94,21	9,68
Rata-rata	90,96	92,08	9,02
C1	87,69	87,96	9,03
C2	85,75	90,20	10,84
C3	89,53	92,43	7,54
C4	86,38	90,46	9,93
Rata-rata	87,34	90,26	9,34
D1	85,78	89,36	10,14
D2	83,67	90,35	11,04
D3	86,37	92,06	7,81
D4	84,90	88,88	10,81
Rata-rata	85,18	90,16	9,95



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Kampus Limau Manih. Telp. (0751) 71464-74755-72400.
Fax. (0751) 71464. Padang 25163 e-mail: faterna@unand.ac.id

Balasan surat tgl.:

No. :
No. Analisis : /ALS-LNR/Faterna/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari;
Sampel : Pengaruh Dosis Urea dalam Limbah Penyulingan Serai Wangi terhadap
Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar secara *In-Vitro*

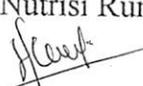
Cap (jenis) : Limbah Penyulingan Serai Wangi
Diambil dari : Penelitian
Diterima tgl : 29 Juni 2015
Macam sampel : 1 macam (20 sampel)
Adalah sebagai berikut : Analisis Kandungan Nutrisi

Nutrisi (%)	Perlakuan (Dosis Urea)			
	A	B	C	D
BK	61,86	62,75	59,74	57,47
PK	7,72	9,96	10,83	11,84
SK	29,19	28,57	27,67	26,67
LK	2,22	2,15	2,03	2,01
BETN	45,32	44,35	41,66	38,24
TDN	53,07	55,10	53,81	51,38
ABU	7,77	7,66	7,54	7,70
NDF	69,93	68,86	66,77	64,75
ADF	44,45	43,47	42,98	40,99
Selulosa	30,15	30,39	31,23	30,24
Hemiselulosa	25,48	25,38	23,78	23,76
Lignin	10,38	9,94	8,50	7,55
Silika	3,47	3,35	3,25	3,21
PH	6,89	6,92	6,93	6,97
NH ₃	8,00	11,15	11,34	12,42
VFA	118,75	131,25	141,25	147,50

Keterangan :

- A : Limbah penyulingan serai wangi (control)
- B : Amoniasi limbah penyulingan serai wangi dengan 2% urea
- C : Amoniasi limbah penyulingan serai wangi dengan 4% urea
- D : Amoniasi limbah penyulingan serai wangi dengan 6% urea

Dibantu oleh:
PLP Lab. Nutrisi Ruminansia


Jasma

NIP. 19620711198032001

Padang, 29 Juni 2015
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia

Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
NIP. 196506191990032002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Limau Manih. Telp. (0751) 71464-74755-72400.
Fax. (0751) 71464. Padang 25163 e-mail: faterna@unand.ac.id

Balasan surat tgl. :
No. :
No. Analisis : /ALS-LNR/Faterna/2015

Kepada Yth. : Sdr. Evandio Asyari
BP. 0810612163
Mhs. Ilmu Peternakan
Fakultas Peternakan Unand

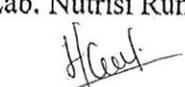
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari;

Sampel : Pengaruh Dosis Urea dalam Limbah Penyulingan Serai Wangi terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar secara *In-Vitro*

Cap (jenis) : Limbah Penyulingan Serai Wangi
Diambil dari : Penelitian
Diterima tgl : 29 Juni 2015
Macam sampel : 20 sampel
Adalah sebagai berikut :

Sampel	Hasil Analisis		
	Kandungan BK %	Kandungan BO %	Kandungan PK %
A1	92,18	90,59	6,73
A2	89,95	90,95	8,28
A3	90,92	93,09	6,01
A4	90,02	91,20	7,48
Rata-rata	90,77	91,46	7,13
B1	93,57	89,89	8,63
B2	88,47	92,49	10,34
B3	91,82	91,73	7,41
B4	89,97	94,21	9,68
Rata-rata	90,96	92,08	9,02
C1	87,69	87,96	9,03
C2	85,75	90,20	10,84
C3	89,53	92,43	7,54
C4	86,38	90,46	9,93
Rata-rata	87,34	90,26	9,34
D1	85,78	89,36	10,14
D2	83,67	90,35	11,04
D3	86,37	92,06	7,81
D4	84,90	88,88	10,81
Rata-rata	85,18	90,16	9,95

Dibantu oleh:
PLP Lab. Nutrisi Ruminansia


Jasma

NIP. 19620711198032001

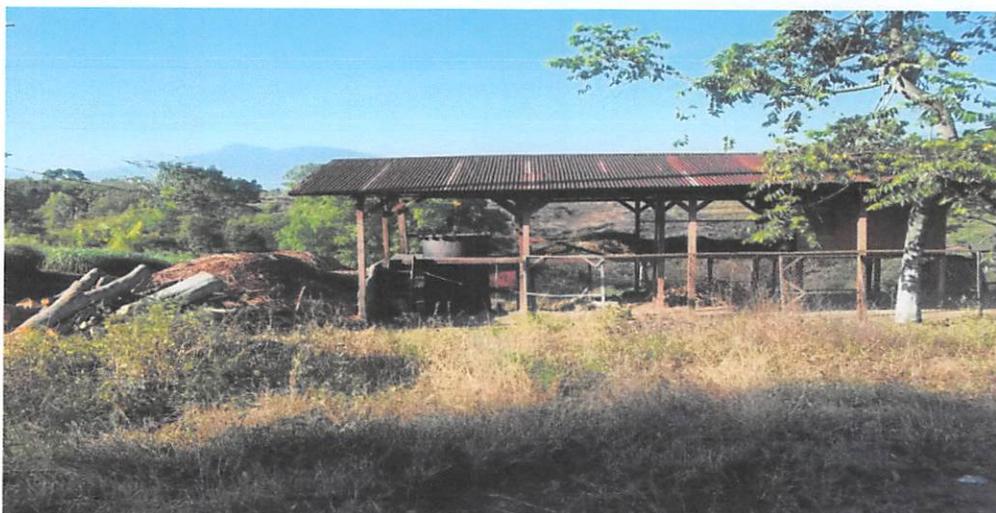
Padang, 29 Juni 2015
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS

NIP. 196506191990032002

Dokumentasi Penelitian

Tanaman Serai Wangi Laing Kota Solok



Tempat Penyulingan Sari Wangi

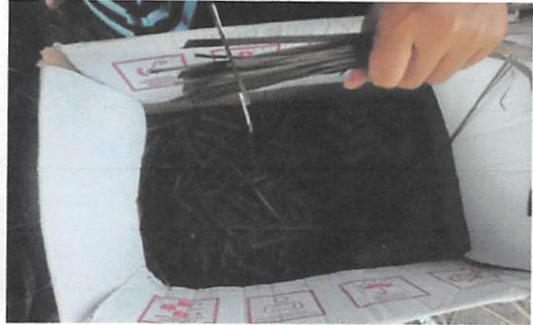


Serai Wangi Sebelum Penyulingan



Serai Wangi Sesudah Penyulingan

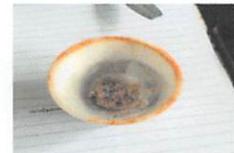
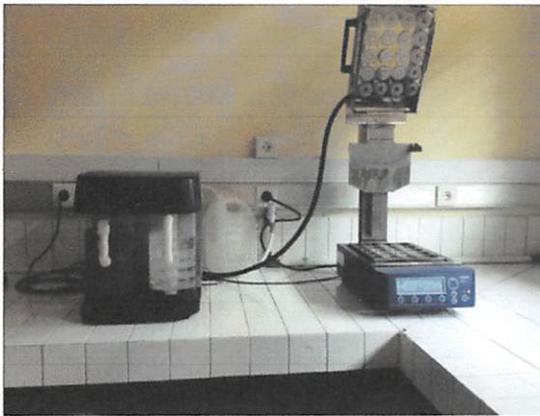
Proses Pembuatan Serai Wangi Amoniasi



In-Vitro



Analisis Proximat



RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Kota Padang, 18 April 1990, anak pertama dari tiga orang bersaudara. Putra dari pasangan Bapak Agus Salim Jambak S.sos dan Ibu Teti Syofnaweri BAc. Penulis memulai pendidikan di SD Kartika 1-II Padang pada tahun 1996 sampai tahun 2002 kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Tingkat Pertama di SMP N 30 Padang pada tahun 2002 sampai tahun 2005 dan ditahun yang sama melanjutkan pendidikan ke SMA N 5 Padang pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2008 dan pada 27 Agustus 2008 terdaftar sebagai Mahasiswa di Fakultas Peternakan Universitas Andalas dengan jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis juga telah melaksanakan KKN pada tanggal 25 Juni sampai dengan 5 Agustus 2011 di Nagari Sungai Tunu Barat, Pesisir Selatan dan melakukan Farm Experience pada tanggal 6 September 2012 sampai dengan 23 Januari 2013 di UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Penulis melaksanakan penelitian pada tanggal 28 Februari sampai dengan 20 April 2015 di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas dengan judul **Pengaruh Dosis Urea Dalam Amoniasi Limbah Penyulingan Serai Wangi Terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Secara *In-Vitro*.**

Evandio Asyari