



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PEMANFAATAN DAUN KETELA POHON TERHADAP pH, TOTAL BAKTERI DAN KONSENTRASI NH₃ RUMEN KERBAU (in-vitro)

SKRIPSI



DITA CHINTYA DEWI
06 161 028

JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

Kami dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh :

DITA CHINTYA DEWI

Pemanfaatan Daun Ketela Pohon Terhadap pH, Total Bakteri dan Konsentrasi NH₃ Rumen
Kerbau (*in-vitro*)

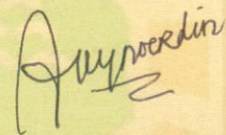
Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Menyetujui :

Pembimbing I


Ir. Hj. Elly Roza, MS

Pembimbing II


Dr. Ir. Ellyza Nurdin, MS

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Ir. Hj. Elly Roza, MS

Sekretaris

Ir. Firda Arlina, M.Si

Anggota

Dr. Ir. Ellyza Nurdin, MS

Anggota

Prof. Dr. Ir. Ferdinal Rahim

Anggota

Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS

Anggota

Ir. Arief, MS

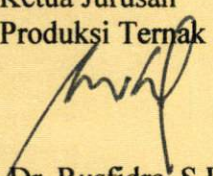
Mengetahui :

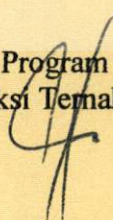
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas

Ketua Jurusan
Produksi Ternak

Ketua Program Studi
Produksi Ternak


Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP
NIP. 19600215 198603 1 005


Dr. Rusfidra, S.Pt. MP
NIP. 132 231 457


Dr. Ir. Hendri Dt. Tumanggung N.H., MS
NIP. 19620729 198810 1 001

Tanggal Lulus : 04 Februari 2011

PEMANFAATAN DAUN KETELA POHON TERHADAP pH, TOTAL BAKTERI DAN KONSENTRASI NH_3 RUMEN KERBAU (*in-vitro*)

Dita Chintya Dewi, di bawah bimbingan
Ir. Hj. Elly Roza, MS dan Dr. Ir. Ellyza Nurdin, MS
Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Padang 2011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian daun ketela pohon terhadap pH, total bakteri dan konsentrasi NH_3 rumen kerbau dan mengetahui level terbaik pemberian TDKP agar dapat meningkatkan produktivitas kerbau. Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh level yang tepat pada pemberian daun Singkong terhadap pH, total bakteri dan konsentrasi NH_3 untuk ekologi rumen kerbau.

Penelitian dilaksanakan secara *in-vitro* dengan materi penelitian pelet yang berasal dari Tepung Daun Ketela Pohon (TDKP) dan cairan rumen diambil dari rumah potong hewan (RPH) Bale Endah-Bandung (Jabar). Metoda yang dipakai adalah metoda eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. a) Pakan A, b) Pakan B, c) Pakan C dan d) Pakan D.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian TDKP berpengaruh terhadap pH rumen ($P < 0.05$), berpengaruh terhadap total bakteri rumen ($P < 0.01$), dan menurunkan konsentrasi NH_3 rumen ($P < 0.01$). pH rumen berkisar antara 6,76 sampai 6,94, total bakteri berkisar antara $34,45 \times 10^9$ CFU/ml sampai dengan $60,95 \times 10^9$ CFU/ml, konsentrasi NH_3 rumen berkisar antara 11,25 mM sampai 14,33 mM. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian TDKP yang terbaik yaitu pada level 10%, dapat mengoptimalkan keadaan pH rumen, total bakteri dan konsentrasi NH_3 tetap pada kisaran normal secara *in-vitro* pada kerbau.

Kata kunci : TDKP, Kerbau, pH, Total Bakteri dan Konsentrasi NH_3 Rumen.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim...

Alhamdulillahirrabbi'l'alamin. Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pemanfaatan Daun Ketela Pohon Terhadap pH, Total Bakteri dan Konsentrasi NH₃ Rumen Kerbau (*in-vitro*)”**. Syalawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta pengikutnya semoga kita senantiasa mendapat safa'atnya diakhir zaman nanti.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua orang tua, Ayah dan ibu yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Seterusnya penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Elly Roza, MS selaku pembimbing I, Ibu Dr. Ir. Ellyza Nurdin, MS selaku pembimbing II serta Ibu Prof. Dr. Ir. Zaituni Udin, M.Sc selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran serta dorongan kepada penulis selama menjalankan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Selanjutnya ucapan terima kasih ditujukan kepada bapak Prof. Dr. Ir. Ferdinal Rahim, Bapak Ir. Arief, MS dan Ibu Prof. Dr. Ir. Salam N Aritonang, MS selaku dosen penguji penulis ucapkan terima kasih atas kritik dan sarannya serta arahan demi sempurnanya skripsi ini. Dan tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih banyak kepada Dr. Ir. Ujang Hidayat Tanuwiria, MS selaku ketua program studi ilmu nutrisi dan makanan ternak juga bapak Prof. Dr. Ir. Ana Rochana Tarmidi, MS selaku ketua labor Nutrisi Ruminansia UNPAD sewaktu penulis melaksanakan penelitian dan tidak lupa pula kepada asisten labor saya ucapkan

terima kasih banyak atas bantuan dan supportnya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Seterusnya penulis sampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Dekan, PD I, PD II, dan PD III, ketua dan sekretaris jurusan produksi ternak, ketua dan sekretaris program studi produksi ternak, karyawan/i, rekan-rekan Pro-ter'06 serta civitas akademika yang telah membantu kelancaran skripsi ini.

Semoga saja semua amalan Ibu, Bapak dan saudara-saudara mendapatkan ridho dari Allah SWT. Penulis menyadari skripsi ini belumlah sempurna, masih banyak kekurangan dan kekeliruannya, karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT semata. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga saja berguna bagi kita semua. Amin.

Padang, Januari 2011

Dita Chintya Dewi

DAFTAR ISI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL..... v

DAFTAR LAMPIRAN vi

I PENDAHULUAN..... 1

A. Latar Belakang..... 1

B. Perumusan Masalah..... 3

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian..... 4

D. Hipotesis Penelitian..... 4

II TINJAUAN PUSTAKA 5

A. Tinjauan Umum Tentang Kerbau..... 5

B. Daun Ketela Pohon..... 6

C. Rumen dan Aktifitasnya..... 7

E. pH Cairan Rumen..... 8

F. Microba Rumen..... 9

D. Konsentrasi Amonia (NH_3) Dalam Cairan Rumen..... 11

III MATERI DAN METODE 13

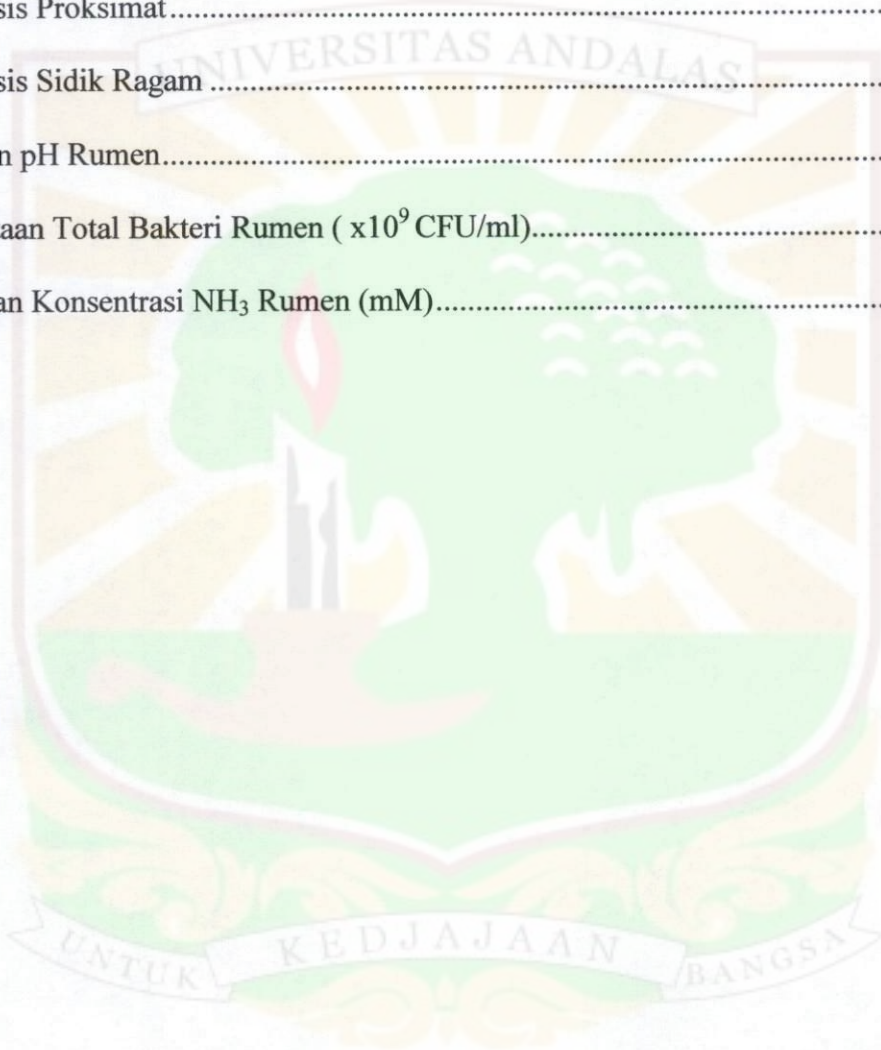
A. Materi Penelitian 13

B. Metode Penelitian..... 15

C. Peubah Yang Diukur	17
D. Pelaksanaan Penelitian	19
E. Tempat dan Waktu.....	21
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Pengaruh Perlakuan Terhadap pH Rumen	22
B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Total Bakteri Rumen.....	24
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi NH_3 Rumen.....	27
V KESIMPULAN DAN SARAN	31
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	45

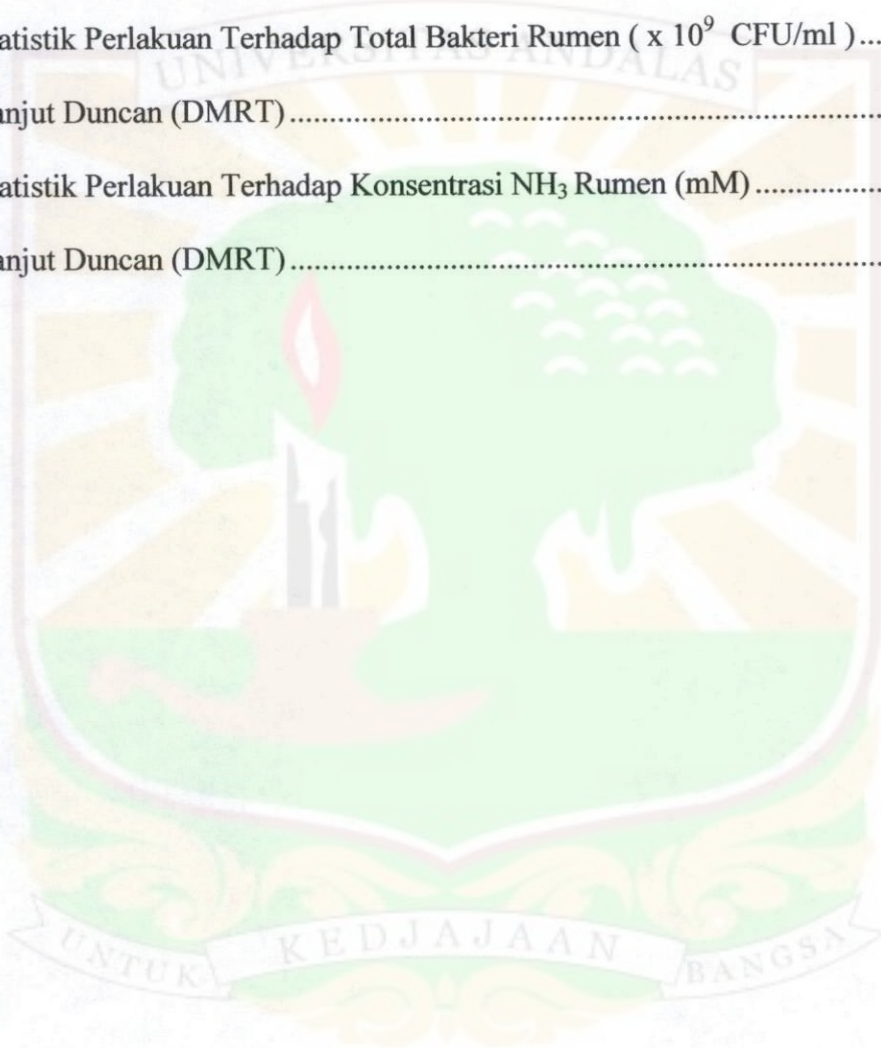
DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Komposisi Bahan dalam Pakan Suplemen Bentuk Pellet Menurut Komposisi Tepung Daun Ketela Pohon(%)	15
2.	Analisis Proksimat	16
3.	Analisis Sidik Ragam	17
4.	Rataan pH Rumen	22
5.	4. Rataan Total Bakteri Rumen (x10 ⁹ CFU/ml)	24
6.	Rataan Konsentrasi NH ₃ Rumen (mM)	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Uji Statistik Perlakuan Terhadap pH	36
2.	Uji Lanjut Duncan (DMRT)	38
3.	Uji Statistik Perlakuan Terhadap Total Bakteri Rumen ($\times 10^9$ CFU/ml)... ..	39
4.	Uji Lanjut Duncan (DMRT)	41
5.	Uji Statistik Perlakuan Terhadap Konsentrasi NH_3 Rumen (mM)	42
6.	Uji Lanjut Duncan (DMRT)	44



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta semakin tingginya kesadaran masyarakat akan arti pentingnya protein hewani, maka ternak-ternak penghasil susu seperti sapi, kerbau dan kambing harus terus dikembangkan. Hal inilah yang mendorong pemerintah untuk terus meningkatkan produksi susu guna untuk memenuhi konsumsi masyarakat dengan cara memberikan fasilitas kepada para peternak dan pengusaha peternakan.

Ternak kerbau merupakan salah satu sumber protein hewani yang berpotensi ekonomis tinggi, karena mudah beradaptasi dengan lingkungan dan dapat mencerna pakan yang berkualitas rendah. Potensi kerbau yang semula hanya ditenakkan secara tradisional dan digunakan sebagai ternak kerja untuk mengolah lahan pertanian, tapi sejalan dengan pergeseran populasi dan daerah pemukiman maka pemeliharaan ternak kerbau di masyarakatpun juga berubah. Secara sosial budaya, ternak kerbau telah lama menjadi kebutuhan masyarakat sehingga memiliki kedudukan yang tinggi. Hal ini digambarkan dalam acara adat tertinggi “Horja” yaitu acara adat “Gaja Toba” di Tapanuli, pengukuhan penghulu adat “Datuak” di Minangkabau yang wajib menggunakan daging kerbau tanpa menggunakan daging yang lain.

Kerbau lumpur (*Swamp buffalo*) yang banyak dipelihara masyarakat memang bukan tipe perah tetapi di beberapa daerah seperti Sumatera Barat, peternak kerbau melakukan proses pemerahan. Pengolahan susunya dikenal masyarakat Sumbar dengan dadih yaitu susu fermentasi alami pada suhu kamar 48 jam. Kesederhanaan dalam pembuatannya menarik minat masyarakat untuk

membuat dan menjadikannya sebagai salah satu pangan hewani bermutu tinggi yang sangat diperlukan keberadaannya di pedesaan.

Saat ini pola pemeliharaan kerbau hanya dilakukan secara ekstensif, dimana ternak-ternak kerbau ini hanya dilepaskan di padang rumput tanpa diberi suplemen tambahan. Manajemen pemeliharaan seperti ini menyebabkan produksi susu yang dihasilkan sangat rendah dan tidak ada peningkatan yaitu sekitar 1-2/Liter/hari (Murti, 2002). Sementara untuk meningkatkan produksi susu maka makanan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan ternak karena makanan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk meningkatkan produksi susu. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan pemberian daun ketela pohon. Pada dasarnya manipulasi rumen dengan suplementasi daun ketela pohon dapat meningkatkan produktivitas ternak ruminansia terutama produksi susu dan pertambahan bobot badan (Wanapat, 1993; Wanapat, 2000b).

Daun ketela pohon kering mengandung protein 19.5% bahan kering dan tanin terkondensasi 4% bahan kering (Granum, Wanapat, Pakdee, Wachirapakom dan Toburan, 2007). Pemberian daun ketela pohon kering pada kerbau lumpur sebanyak 1 kg bahan kering/ekor/hari nyata memperbaiki status nutrisi yang didasarkan pada pencernaan bahan kering, bahan organik, protein, konsumsi energi dan $\text{NH}_3\text{-N}$ rumen serta ekologi rumen. Adanya variasi yang cukup besar terhadap kandungan protein diantara varietas ketela pohon dan kandungan nutrisi tersebut berubah berdasarkan umur tanamannya.

Pemanfaatan daun ketela pohon terhadap perbaikan produksi dan kualitas susu kerbau harus diketahui pengaruhnya terhadap perkembangan dari aktifitas proses pencernaan pada rumen ternak ruminansia. Karena didalam rumen terdapat

berbagai macam jenis mikroorganisme (mikroba). Mikroba rumen mempunyai peranan penting mendegradasi zat-zat makanan dan pH merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap populasi mikroba rumen. Fermentasi zat-zat makanan didalam rumen akan menghasilkan amonia, VFA dan gas, sebagian dari protein tidak difermentasi tetapi langsung masuk ke pasca rumen yang disebut undergraded protein (UP) atau protein by pass.

Rumen merombak zat-zat makanan secara fermentatif sehingga menjadi senyawa lain yang berbeda dari zat asalnya dan menguntungkan bagi ternak ruminansia (Sutardi, 1982). Bagi mikroba rumen juga dapat merugikan karena mikroba ini akan merombak protein bahan makanan menjadi amonia. Amonia yang dihasilkan selanjutnya dipergunakan untuk membentuk protein mikroba. Untuk proses ini mikroba membutuhkan pula energi yang berasal dari karbohidrat yang mudah dicerna. Karbohidrat yang terkandung dalam daun ketela pohon diharapkan dapat menjadi sumber energi yang mudah digunakan.

Berdasarkan uraian diatas, untuk melihat seberapa besar manfaat daun ketela pohon terhadap ekologi rumen dalam rangka perbaikan produksi susu ternak kerbau, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Daun Ketela Pohon Terhadap pH, Total Bakteri dan Konsentrasi NH_3 Rumen Kerbau (*in-vitro*)”**.

B. Perumusan Masalah

Bagaimana pengaruh daun ketela pohon terhadap pH, total bakteri dan konsentrasi NH_3 rumen kerbau.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian daun ketela pohon terhadap pH, total bakteri dan konsentrasi NH_3 rumen kerbau.
2. Untuk mengetahui level terbaik pemberian TDKP agar dapat meningkatkan produktivitas kerbau.

Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh level yang tepat pada pemberian daun singkong terhadap pH, total bakteri dan konsentrasi NH_3 untuk ekologi rumen kerbau.

D. Hipotesis Penelitian

Pemberian daun ketela pohon (*Manihot esculenta crantz*) berpengaruh terhadap pH rumen, total bakteri dan konsentrasi NH_3 rumen kerbau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Kerbau

Berdasarkan laporan hasil penelitian terhadap fosil-fosil ternak, ternak kerbau sebenarnya sudah ada sejak 2500 tahun sebelum masehi, khususnya di Lembah Hindustan India dan kawasan Irak. Murti dan Ciptadi (1987), menyatakan jenis primitif ternak kerbau ditemukan pada Periode *Pliocen* di India, diduga jenis ini merupakan keturunan *Homocodontidae* dari Periode *Paloeceen*.

Fahimuddin (1975) menyatakan ternak kerbau termasuk kelas *mamalia*, ordo *ungulata*, sub ordo *artiodactyla*, family *bovidae*, sub family *bovinae*, genus *bos* dan sub genus *bubaline*. Perbedaan utama antara kerbau dan sapi terletak pada jumlah kromosom yang dimiliki oleh kedua jenis ternak tersebut. Berdasarkan habitatnya ternak kerbau (*Buballus bubalis*) yang digolongkan atas dua tipe yaitu kerbau lumpur (*Swamp buffalo*) yang lebih dikenal dengan kerbau sawah ataupun sebagai ternak kerja, merupakan kerbau setempat dengan bentuk dan bobot badan yang sangat beraneka ragam dan senang berkubang (dilumpur). Tipe kedua yaitu kerbau sungai (*River buffalo*) atau kerbau perah yang merupakan penghasil susu berkadar lemak dan kolesterol tinggi (Murti *et al*, 1987).

Kerbau lumpur secara umum berpenampilan pendek dan gemuk, lingkardada besar, penampakan bundar tanduk besar. Warna yang menutupi tubuh adalah abu-abu dengan bercak putih pada permukaan leher, warna kulit kebiruan sampai abu-abu hitam, ada juga terdapat warna albino. Berat badan jantan 500 kg dan berat badan betina 400 kg. Ambing susu kurang berkembang dengan baik, kecil dan terlalu kebelakang, produksi susu 1 liter/hari, tidak mampu mencukupi

kebutuhan anaknya. Habitat asli tanah berawa-rawa untuk berkubang dan memakan rumput kasar serta alang-alang (Murti, 2002).

Di Indonesia sebagian besar terdapat kerbau lumpur dengan persentase sekitar 95%. Kerbau lumpur ini tersebar luas di berbagai daerah seperti Sumatera Barat, NTT, Kalimantan, Jawa dan lainnya, karena memiliki daya adaptasi yang sangat tinggi terhadap lingkungan. Masyarakat lebih cenderung menggunakan kerbau sebagai ternak angkut dan ternak kerja, sehingga manajemen pemeliharaannya kurang diperhatikan. Di beberapa daerah para peternak melakukan pemerahan susu kerbau untuk dimanfaatkan menjadi dadih, tapi hanya dilakukan sebagai usaha skala kecil karena produksi susu kerbau lumpur ini tidak pernah mengalami peningkatan.

B. Daun Ketela Pohon

Ketela pohon (*Manihot esculenta cranzti*) merupakan salah satu tanaman pangan penghasil kalori yang dimanfaatkan oleh manusia umumnya ditanam tanpa pemupukan pada tanah-tanah miskin hara, dimana jenis tanaman pangan lainnya tidak mampu berproduksi secara optimal. Di Indonesia, ketela pohon merupakan tanaman yang banyak ditanam setelah tanaman padi dan merupakan produser kelima terbesar di dunia setelah Brazil, Thailand, Nigeria dan Zaire atau terbesar kedua dikawasan Asia setelah Thailand (FAOSTAT, 2007).

Roger dan Milner (1963) melaporkan bahwa kandungan protein kasar pada 20 kultivar ketela pohon berkisar antara 17.8 hingga 34.8%. Kandungan protein kasar dan asam-asam amino pada daun ketela pohon dapat turun menurut umur, yaitu pada daun muda sekitar 38.1% dan 19.7% pada daun tua, sedangkan kandungan serat kasar, hemisellulosa dan sellulosa meningkat, selain itu ketela

pohon juga kaya akan kalsium dan mineral mikro (Ravindran dan Ravindran, 1988). Daun ketela pohon cocok untuk ternak monogastrik seperti babi dan unggas, sedangkan bagian-bagian batang dan dahannya atau keseluruhan tanaman ketela pohon cocok untuk ruminansia, karena daun ketela pohon memiliki protein yang lebih tinggi dibandingkan tangkai dan batang.

C. Rumen dan Aktifitasnya

Pencernaan merupakan proses perombakan suatu senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa kimia yang lebih sederhana sehingga dapat diserap oleh alat-alat pencernaan (Cullison, 1982), sedangkan menurut Van Soest (1982) sistem pencernaan pada ternak ruminansia terjadi secara mekanik, fermentatif dan hidrolisis. Lambung ternak ruminansia terdiri dari empat komponen yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Lambung pertama disebut lambung penampung (rumen), kedua disebut lambung jaring (retikulum), ketiga disebut lambung baku (omasum) dan keempat disebut perut sejati (abomasum). Dari keempat bagian tersebut rumen merupakan bagian terpenting karena di dalam rumen terjadi proses fermentasi, pencernaan dan penyerapan zat makanan (Lubis, 1963; Maynard dan Loosly, 1979).

Rumen merupakan struktur terbesar yang tersusun dari 1/7-1/10 bagian dari bobot badan ternak dan merupakan tempat terjadinya proses fermentasi terbesar, sedangkan retikulum membantu proses ruminasi bolus dan omasum membantu dalam proses menggiling partikel makanan (Arora, 1989). Di dalam rumen ini terdapat mikroorganisme yang merombak zat-zat makanan secara fermentatif menjadi senyawa lainnya yang berbeda dari molekul zat awalnya (Sutardi, 1982). Kegiatan mikroba mencerna hijauan yang mengandung sellulosa

tinggi dan Non Protein Nitrogen (NPN) menjadi protein mikroba, dimana mikroba rumen memfermentasi makanan yang dikonsumsi oleh ternak ruminansia untuk memenuhi kebutuhan zat makanan dan sumber energi hidup pokok dan perkembangan mikroba tersebut (Siregar, 1994).

Protein dirombak didalam rumen menjadi peptida dan asam amino dan asam amino dideaminasi menjadi amonia NH_3 dan asam alfa keton. Amonia yang dibebaskan dalam rumen akan dimanfaatkan oleh mikroba untuk mensintesis protein tubuhnya dan sisanya akan diserap melalui dinding rumen yang diangkut oleh darah melalui hati dan akan muncul melalui air ludah (saliva) dalam bentuk urea. Estimasi metabolisme protein yang akurat dalam rumen sangat penting, karena lebih kurang 70% asam amino yang diabsorpsi usus berasal dari protein mikroba rumen (Gustafsson, Helander, Lindren dan Nadeau, 2006).

D. pH Cairan Rumen

pH merupakan salah satu faktor pendukung terhadap kelancaran proses fermentasi di dalam cairan rumen. Keberadaan pH pada kondisi normal akan membantu mikroba untuk melakukan sejumlah aktifitas pencernaan secara fermentatif. pH merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap populasi mikroba rumen (Kaufman dan Dirksen, 1990).

pH rumen merupakan interaksi keseimbangan antara kapasitas penyangga (*Buffer Capacity*) dengan keasaman atau kebebasan produk fermentasi. pH cairan rumen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: (1) Jumlah saliva yang masuk ke dalam rumen, (2) aktivitas fermentasi atau produk fermentasi yaitu kadar VFA dalam rumen dan (3) pengelolaan dan jenis pakan sebelum diberikan pada ternak (Sayuti, 1989). Orskov (1982) mengatakan bahwa derajat kekeringan

mempengaruhi pH rumen, dimana bila makanan yang diberikan kering maka sekresi saliva meningkat sehingga daya penurunan pH sedikit.

pH optimal untuk aktifitas pencernaan berkisar antara 6.5-7.1, di mana pada kondisi tersebut dapat mendukung pertumbuhan mikroba rumen (Arora, 1989). Crunch (1988) menyatakan bahwa pH cairan rumen berkisar antara 5.5-6.5 bila ternak banyak mengkonsumsi hijauan. Bila makanan yang diberikan kering, seperti jerami maka sekresi saliva akan semakin banyak sehingga daya untuk menurunkan pH sedikit. Arora (1989) dan Sayuti (1989) menyatakan bahwa pH cairan rumen dipengaruhi oleh jenis makanan. Makanan yang kering dan tinggi serat kasarnya seperti Hay dan Jerami menyebabkan saliva yang dihasilkan dan masuk kedalam rumen lebih banyak sehingga pH cairan rumen menjadi tinggi. pH cairan rumen mempengaruhi kehidupan mikroorganisme dalam rumen, dimana pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi yang melebihi kisaran normal (6.5-7.1) akan mengurangi kinerja bakteri.

E. Mikroba Rumen

Kerbau memiliki kemampuan mencerna pakan bermutu rendah yang lebih efisien daripada sapi. Hal ini diduga erat kaitannya dengan lambatnya gerakan makanan di dalam saluran pencernaan kerbau sehingga makanan tersebut dapat diolah lebih lama dan penyerapan zat gizinya akan lebih banyak (Devendra, 1982). Oleh karena itu jarang sekali ditemukan kerbau yang kurus walaupun dengan ketersediaan pakan yang seadanya.

Di dalam rumen ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Cairan rumen mengandung bakteri, protozoa dan fungi. Berdasarkan jenisnya, ada beberapa

jenis bakteri/mikroba yang terdapat dalam isi rumen, yaitu (a) bakteri lipolitik, (b) bakteri pembentuk asam, (c) bakteri amilolitik, (d) bakteri selulolitik, (e) bakteri proteolitik (Sutrisno, 1994).

Konsentrasi bakteri di dalam rumen sekitar 10^9 setiap cc isi rumen (Tillman, 1991), $12.8-92 \times 10^9$ sel/ml cairan rumen (Ogimoto dan Imai, 1981), $1-10 \times 10^9$ sel/ml cairan rumen (McDonald, Edwards, Greenhalgh and Morgan, 2002), dengan ukuran berkisar dari 0.3-50 mikron (Yokohama dan Johnson, 1988). Menurut Ogimoto dan Imai (1981), bakteri terbagi atas beragam bentuk, diantaranya yaitu kokus (*Ruminococcus*, *Streptococcus*), batang (*Bacteroides*, *Lactobacillus*), spirilia (*Treponema*).

Jenis bakteri yang umum terdapat dalam rumen adalah *Bacteroides amylophilus*, *B. ruminicola*, *B. succinogenes*, *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Clostridium welchii*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus sp*, *Methanobacterium mobilis*, *M. ruminantium*, *Peptostreptococcus elsdenii*, *Rinococcus albus*, *R. flavefaciens*, *Selemonas ruminantium*, *Streptococcus faecium*, *S. bovis*, *Succinomonas amyloputica*, *Succinovibria dextrinosolvens*, dan *Treponema sp*. (Shin, Kwan dan Ang, 1989). Menurut Suryahadi, Djuwita dan Widiastuti (1996) jenis bakteri selulolitik yang diisolasi dan diidentifikasi dari cairan rumen kerbau dan sapi adalah *Ruminococcus flavefaciens*, *R. Albus* dan *B. Ruminicola*. Aktivitas bakteri selulolitik dari kerbau lebih tinggi dibanding sapi (43% vs 16.3 % /hari).

Perkembangan jumlah bakteri di dalam rumen akan sangat dibatasi oleh kadar amonia (NH_3) yang rendah pada cairan rumen, karena amonia sangat diperlukan oleh bakteri sebagai sumber nitrogen untuk membangun sel tubuhnya.

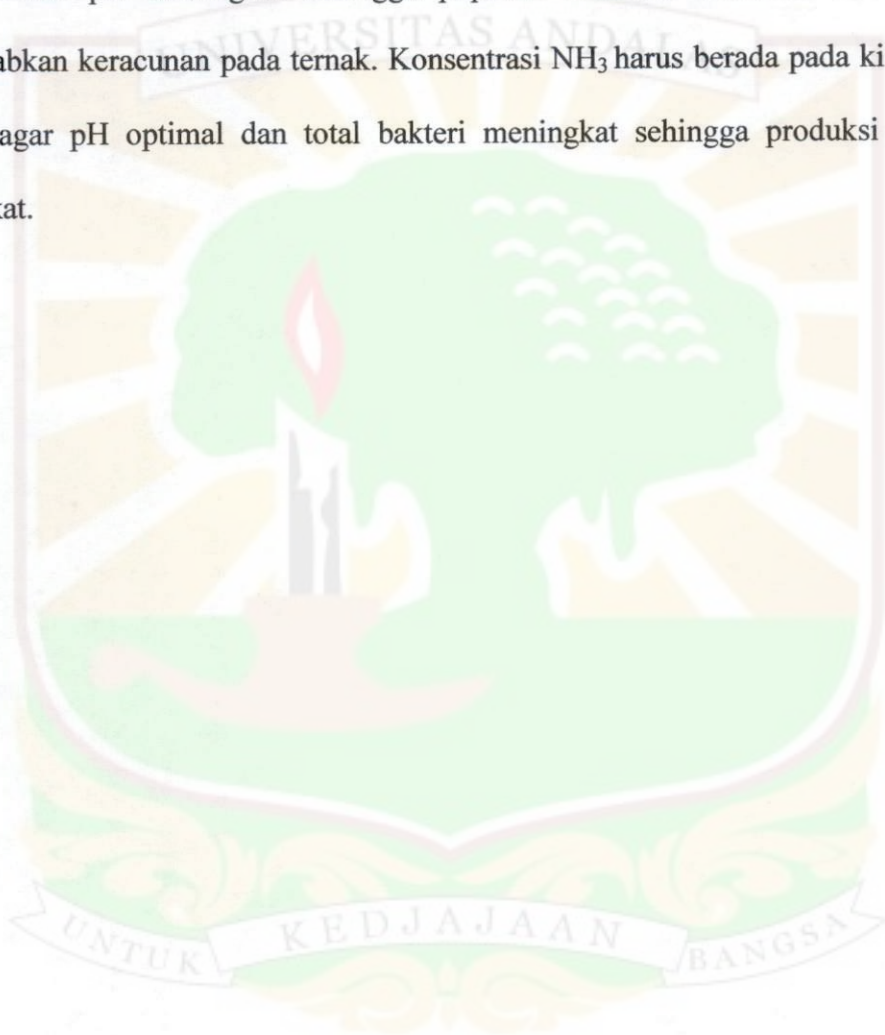
Agar mencapai pertumbuhan maksimum, maka bakteri membutuhkan amonia sebanyak 50 mg/liter (Preston dan Leng, 1987).

F. Konsentrasi Amonia (NH_3) Dalam Cairan Rumen

Pada ternak ruminansia, produksi NH_3 tergantung pada kelarutan bahan, jumlah protein dalam makanan, lama makanan dalam rumen dan pH rumen, dimana semakin banyak protein terdegradasi oleh mikroba maka semakin tinggi produksi NH_3 (Orskov, 1982). Sasangka, Gobel, Maryati, Lelananingtias dan Hendratno (1993) mengemukakan bahwa amonia merupakan senyawa utama untuk sintesis protein mikroba dalam rumen dan ini dapat berasal dari protein pakan, nitrogen bukan protein (NPN) pakan atau urea yang masuk kembali kedalam rumen (urea recycling) melalui saliva atau efitel rumen. Apabila kelebihan NH_3 meningkat akan menyebabkan keracunan pada induk semangnya.

Hume (1982) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi penggunaan NH_3 adalah ketersediaan energi dan sumber energi yang baik bagi pembentukan protein mikroba yang berasal dari karbohidrat yang mudah tersedia, bila jumlah NH_3 melebihi kemampuan tubuh maka NH_3 akan dikeluarkan melalui urin. Selanjutnya Sayuti (1989) menambahkan bahwa banyaknya kadar NH_3 didalam rumen tergantung pada (1) daya larut protein yang dimakan, bila daya larut protein tinggi maka level NH_3 dalam rumen tinggi (2) waktu sesudah makan, dimana umumnya level NH_3 mencapai titik tertinggi adalah 2-3 jam setelah makan (3) kadar karbohidrat dalam pakan, bila dalam pakan banyak terdapat karbohidrat yang mudah dicerna maka dalam rumen akan tinggi kadarnya akibatnya kadar NH_3 akan rendah.

Jumlah produksi NH_3 sangat bergantung pada jumlah dan kualitas protein pakan. Jumlah NH_3 dalam rumen yang optimum adalah kondisi yang baik untuk perkembangan mikroba. Konsentrasi NH_3 yang dibutuhkan untuk menunjang kebutuhan mikroba adalah 4-12 mM (Sutardi, 1977), 104 mg/liter–296 mg/liter (Jouany, 1991) dan 6-21 mM (McDonal *et al*, 2002). Kelebihan NH_3 menyebabkan pH meningkat sehingga populasi mikroba menurun dan juga menyebabkan keracunan pada ternak. Konsentrasi NH_3 harus berada pada kisaran normal agar pH optimal dan total bakteri meningkat sehingga produksi susu meningkat.



III. MATERI DAN METODE

A. Materi Penelitian

1. Bahan penelitian *In Vitro*

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelet yang berasal dari Tepung Daun Ketela Pohon (TDKP) dan bahan-bahan lain penyusun pelet (Tabel.1). Cairan rumen diambil dari rumah potong hewan (RPH) Bale Endah-Bandung (Jabar).

Larutan saliva buatan digunakan sebagai medium buffer yang menirukan kondisi dalam rumen ternak ruminansia sesungguhnya. Pembuatan larutan saliva buatan mengacu pada metode Mc Dougall (1949) yang dikutip oleh Tilley dan Terry (1963). Adapun komposisi dari saliva buatan dapat dilihat dibawah ini :

1. NaHCO_3
2. $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3. KCL
4. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
5. $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
6. NaCl

Gas CO_2 /Karbondioksida diperlukan dengan cara dihembuskan ke dalam botol fermentor saat dimasukkan cairan rumen ke dalamnya, tujuannya adalah menjaga kondisi anaerob dalam tabung fermentor.

2. Peralatan Penelitian

a. Peralatan sebelum inkubasi

1. peralatan untuk mengambil cairan rumen

- Kain saring muslin, untuk menyaring cairan rumen.

- Termos berisi air hangat dengan kisaran suhu 39°-40°C. Untuk membawa cairan rumen dari tempat pemotongan hewan ke laboratorium pada kondisi suhu yang sesuai dengan kondisi suhu rumen yang sebenarnya.
2. Tabung kapasitas 30 ml untuk menyimpan supernatan, yang akan digunakan untuk analisis NH_3 .
 3. Peralatan untuk saliva buatan
 - Beaker glass, untuk menampung saliva buatan.
 - pH meter, untuk mengukur pH larutan buffer.
 - Stirer.
- b. Peralatan selama inkubasi
1. Seperangkat rumen tiruan sebagai media inkubasi fermentasi.
 2. Waterbath yang diisi air dengan suhu 39° - 40°C.
- c. Peralatan Penghitungan jumlah bakteri cairan rumen
1. Mikroskop yang dilengkapi dengan monitor televisi digital dengan pembesaran 1 000 kali, untuk identifikasi bakteri.
 2. Pipet, untuk mengambil sample yang dianalisis.
 3. Cover glass menutup permukaan kamar hitung (haemocytometer) Neubauer yang ditetesi sample.
- d. Peralatan untuk analisis amonia (NH_3)
1. Alat untuk mengukur amonia cairan rumen adalah cawan Conway.
 2. Pipet volumetrik.
 3. Buret untuk mentitrasi hasil analisis pada cawan conway.

e. Peralatan pengukuran konsentrasi pH cairan rumen

Alat yang digunakan untuk mengukur pH cairan rumen adalah pH meter yang telah distandarisasikan terlebih dahulu dengan menggunakan buffer pH 7.00. Prinsipnya pH meter ini akan menunjukkan pH pada layarnya setelah katoda yang terdapat pada pH meter dicelupkan selama beberapa detik kedalam larutan *in-vitro*.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan.

Komposisi bahan penyusun pakan suplemen dan hasil analisis proksimat secara terperinci disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1. Komposisi Bahan dalam Pakan Suplemen Bentuk Pellet *in-vitro*.
Komposisi Tepung Daun Ketela Pohon (%).**

Bahan	Pakan A (%)	Pakan B (%)	Pakan C (%)	Pakan D (%)
Urea	10	7.5	5	2.5
Saka	20	20	20	20
Dedak padi	45	37.5	30	22.5
TDKP*	0	10	20	30
Semen	10	10	10	10
Garam	8	8	8	8
Mineral mix	2	2	2	2
Air	5	5	5	5
Jumlah	100	100	100	100

Keterangan : *) tepung daun ketela pohon

Perlakuan yang diberikan adalah level TDKP dalam konsentrat, sebagai berikut:

A. Pakan A + 0 % Daun Ketela Pohon

- B. Pakan B + 10% Daun Ketela Pohon
- C. Pakan C + 20% Daun Ketela Pohon
- D. Pakan D + 30% Daun Ketela Pohon

Tabel. 2 Hasil Analisis Proksimat

No	Nama Analisis	Pakan A	Pakan B	Pakan C	Pakan D
1	Air (%)	4.77	5.95	7.09	8.99
2	Abu (%)	27.23	27.74	27.89	29.14
3	Protein Kasar (%)	36.44	30.40	24.98	19.78
4	Serat Kasar (%)	13.41	14.95	15.57	17.66
5	Lemak Kasar (%)	5.12	4.16	4.41	4.28
6	BETN(%)	17.8	22.75	27.15	29.14
7	Energi (Kkal/Kg)	3698	3729	3761	3718

Sumber : Lab. Nutrisi dan Kimia UNPAD

Model matematika dari rancangan ini berdasarkan Gaspersz (1995) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \lambda_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : nilai pengamatan

λ_i : pengaruh perlakuan ke-i

μ : nilai tengah umum

ϵ_{ij} : pengaruh perlakuan ke-i ulangan ke-j

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang digunakan dilakukan dengan menggunakan Analisis Keragaman, sedangkan untuk

mengetahui perbedaan antar perlakuan dihitung dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Gaspersz, 1995).

Tabel. 3 : Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	F hit	$\bar{F}_{tabel}$	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	JKP	JKP/db	KTP/KTG		
Galat	12	JKG	JKG/db			
Total	15	JKT				

Sumber : Gaspersz (1995)

Keterangan :

- SK : Sidik Keragaman
- db : Derajat Bebas
- JK : Jumlah Kuadrat
- KT : Kuadrat Tengah
- JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan
- JKG : Jumlah Kuadrat Galat
- JKT : Jumlah Kuadrat Total
- KTP : Kuadrat tengah perlakuan
- KTG : Kuadrat tengah galat.

C. Peubah Yang Diukur

- 1) pH cairan rumen diukur dengan menggunakan pH meter.

Prosedur pengukuran pH

- a. Menstandarisasi pH meter dengan cara mencelupkan katode yang terdapat pada pH meter ke dalam buffer pH 7.00 sebelum pH meter digunakan.

- b. Setelah pH meter dalam keadaan standar, kemudian katode yang terdapat pada pH meter dicelupkan ke dalam larutan *in-vitro*, lalu dibiarkan beberapa detik dan angkanya akan muncul. Angka tersebut merupakan nilai pH.

2) Total bakteri rumen (CFU/ml)

Prosedur pengukuran populasi bakteri

- a. Menyaring cairan rumen sebanyak 0.5 ml, kemudian mencampurkannya dengan 4.5 ml larutan formalsaline 10% yang terdiri atas 26.68 ml formaldehid 35% dalam 73.33 ml NaCl 0.9%.
- b. Melakukan pengenceran hingga 10^{-4} . Formaldehid yang ada pada larutan ini akan menyebabkan bakteri mati tapi proses lisis dapat dicegah dengan adanya tekanan isotonis dari NaCl fisiologis. Sel bakteri yang dihitung pada metoda ini dalam keadaan mati dan untuk memudahkan perhitungannya, digunakan sampel yang telah diencerkan sampai 10^{-4} .
- c. Meneteskan sampel sebanyak 1 tetes pada bagian tengah counting chamber yang telah ditutup dengan cover glass dan kemudian mengamati serta menghitung jumlah bakteri dengan menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan monitor televisi digital dengan pembesaran 1 000 kali.
- d. Penghitungan jumlah populasi bakteri menggunakan kotak kecil yang terdapat pada counting chamber dengan ukuran $0.1 \times 0.05 \times 0.05$ mm sebanyak 40 buah dimana 1 kotak volumenya yaitu $40 \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{20} = \frac{1}{100} \text{ mm}^3$ atau setara dengan 10^{-5} ml. Jika dalam 40 kotak ditemukan b bakteri, artinya dalam 10^{-5} cairan rumen terdapat $b \times 10^4$ bakteri

Jadi, dalam 1 ml cairan rumen = $b \times 10^4 \times 10^5$

$$= b \times 10^9$$

3) Konsentrasi NH_3 (mM) dihitung dengan menggunakan metode Cawan Conway.

Prosedur pengukuran amonia (NH_3)

Kadar amonia ditentukan dengan teknik mikro difusi Conway (Conway, 1958). Cawan Conway terdiri atas tiga ruangan bersekat. Ditengahnya terdapat sebuah cawan kecil dan dua ruangan lain terletak di luar lingkaran cawan kecil.

Tahapan pengukuran adalah sebagai berikut :

- Asam borat berindikator sebanyak 1 ml di pipet dan dimasukkan kedalam cawan kecil.
- Supernatan (cairan rumen) sebanyak 1 ml ditempatkan di salah satu ruang sekat dan NaOH jenuh sebanyak 1 ml ditempatkan diruang lain.
- Dengan segera cawan conway ditutup rapat dan sebelumnya tutup cawan tersebut telah diolesi dengan vasselin.
- Kemudian cawan digoyang sehingga supernatan dan NaOH tercampur rata, lalu dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar.
- Amonia yang keluar akibat diikat oleh asam borak, lalu dititrasi dengan H_2SO_4 0.0005 N sampai terjadi perubahan warna biru menjadi merah muda.

Produksi amonia dalam rumen dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{NH}_3 \text{ (mM)} = \text{ml H}_2\text{SO}_4 \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000 \text{ mM.}$$

D. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *in-vitro* di laboratorium dengan menggunakan metoda Tilley and Terry (1963) melalui pengamatan terhadap proses fermentasi pakan oleh mikroba rumen kerbau dalam botol *in-vitro* yang telah berisi substrat melalui penyamaan kondisi dalam botol *in-vitro* dengan

keadaan yang sesungguhnya didalam rumen. Untuk menyamakan kondisi tersebut yang harus diperhatikan dan dipertahankan diantaranya adalah kondisi yang anaerob, suhu inkubasi berkisar antara 38°C – 42°C dan kondisi pH optimal pada kisaran 6 sampai 7.

Prosedur Pelaksanaan *in-vitro* sebagai berikut :

- a) Menyiapkan semua peralatan yang akan digunakan dalam proses *in-vitro*.
- b) Menimbang dan memasukkan sample bahan sebanyak 1 gram untuk setiap tabung.
- c) Memasukkan saliva buatan sebanyak 40 ml dan cairan rumen sebanyak 10 ml ke dalam tabung fermentor yang telah berisi sample.
- d) Mengalirkan gas CO_2 ke dalam tabung, kemudian menutup tabung fermentor tersebut dengan menggunakan tutup karet berventil.
- e) Memasukkan tabung fermentor ke dalam rak yang telah tersedia di dalam waterbath dengan pengaturan suhu 39° – 40° C. Lama incubasi adalah 3.5 jam sambil melakukan pengocokan secara kontinu setiap 30 menit.
- f) Menghentikan proses fermentasi setelah 3.5 jam, lalu mengambil tabung fermentor dari rak yang berisi sampel untuk mengukur pH cairan rumen.
- g) Mengambil sampel cairan rumen yang telah diukur pH dan disaring dengan menggunakan kertas saring *Whatman* no. 41 untuk melakukan analisis total bakteri.
- h) Sedangkan untuk amonia setelah di incubasi, tutup karet dibuka kemudian tambahkan 2-3 tetes larutan HgCl_2 jenuh untuk menghentikan aktivitas mikroba. Kocok tabung fermentor secara perlahan agar larutan HgCl_2 jenuh bercampur homogen dengan cairan fermentor.

- i) Memasukkan cairan fermentor ke dalam tabung sentrifuge, kemudian putar sentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 4 500 putaran per menit (rpm) untuk mendapatkan supernatan yang akan dianalisis kandungan amoniaknya.

E. Tempat dan Waktu

Pembuatan pelet dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Universitas Andalas (UNAND) tanggal 25 April 2010. Penelitian dilaksanakan di Universitas Padjadjaran (UNPAD) Sumedang, Bandung, yang berlangsung dari tanggal 03 Mei 2010 sampai tanggal 15 Mei 2010.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan TDKP Terhadap pH Rumen

Rataan pengaruh TDKP terhadap pH rumen yang dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Pengaruh TDKP terhadap pH Rumen Kerbau

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	6.96	6.96	6.84	6.62
2	6.96	6.97	6.86	6.68
3	6.98	6.87	6.81	6.87
4	6.87	6.94	6.87	6.86
Total	27.77	27.74	27.38	27.03
Rata-Rata	6.94^a	6.94^a	6.85^{ab}	6.76^b

Keterangan : a, b, c superskrip yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($p>0.05$)

Dari Tabel 4 terlihat bahwa rataan pengaruh pemberian TDKP terhadap pH rumen berkisar antara 6.76 sampai 6.94. pH rumen tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B yaitu 6.94 lalu diikuti oleh perlakuan C pH yang diperoleh adalah 6.85. pH rumen terendah terdapat pada perlakuan D yaitu 6.76. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pH berada pada kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Czerkowski (1986) dan Arora (1989) bahwa pH di dalam rumen berkisar antara 6.0-7.0 dan dalam kondisi anaerob. Dengan kisaran pH yang relatif normal, menggambarkan bahwa TDKP mampu menciptakan kondisi rumen yang sesuai untuk proses fermentasi.

Hasil analisis keragaman terhadap pH rumen (Lampiran 5) yaitu pemberian TDKP berpengaruh nyata ($P<0.05$). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan

menunjukkan pemberian TDKP mempengaruhi pH rumen tapi tetap dalam kisaran batas normal.

Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian (Wanapat, Foiklang, dan Toburan, 2010) yaitu pemberian daun ketela pohon kering yang diberikan pada kerbau lumpur, diperoleh pH 6.6 sesuai dengan peranan TDKP dapat menggantikan pemakaian urea dalam pelet dengan kondisi rumen yang sesuai untuk proses fermentasi. Dari hasil penelitian, perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, sedangkan perlakuan B menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C dan menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan D, tapi pH masih dalam keadaan normal. Turunnya pH berturut-turut dari perlakuan A hingga ke perlakuan D disebabkan adanya pemberian TDKP pada setiap perlakuan. Peranan N protein dalam TDKP yang dirombak oleh mikroorganisme menjadi NH_3 dan difermentasikan menjadi VFA menghasilkan jumlah VFA yang tinggi, dimana VFA yang bersifat asam membuat pH pada tiap-tiap perlakuan mengalami penurunan.

pH rumen hasil penelitian ini masih berkisar dalam keadaan normal. Ini disebabkan oleh konsentrasi N-NH_3 yang diimbangi dengan peningkatan produksi VFA yang membuat keadaan pH rumen menjadi optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1989) bahwa pH rumen dapat dipertahankan tetap karena adanya produk fermentasi berupa VFA dan N-NH_3 yang seimbang. Kondisi pH yang optimal dari semua perlakuan juga dipengaruhi oleh larutan Mc Dougall's (buffer buatan) yang berperan dalam mempertahankan pH rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Church (1988) bahwa saliva berperan sebagai buffer untuk menjaga kestabilan pH rumen dan pH rumen yang selalu stabil dibutuhkan untuk

kebutuhan mikroba rumen agar dapat bekerja maksimal pada saat fermentasi bahan pakan. Berdasarkan hasil penelitian semua perlakuan memberikan respon yang baik terhadap pH rumen. Hal ini terlihat dari kisaran pH rumen berada pada kondisi pH rumen optimal.

B. Pengaruh Perlakuan TDKP Terhadap Total Bakteri Rumen

Rataan pengaruh TDKP terhadap total bakteri rumen dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Pengaruh TDKP terhadap Total Bakteri Rumen (x 10⁹ CFU/ml)

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	49.40	57.00	49.80	31.20
2	57.80	59.20	47.40	31.60
3	67.00	57.60	58.20	36.80
4	69.60	55.20	57.30	38.20
Total	243.8	229.0	212.7	137.8
Rata-Rata	60.95^a	57.25^a	53.18^a	34.45^b

Keterangan : a, b, c superskrip yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($p>0.05$)

Berdasarkan Tabel 5, total bakteri berkisar antara 34.45 x 10⁹ CFU/ml sampai dengan 60.95 x 10⁹ CFU/ml. Total bakteri rumen tertinggi terdapat pada perlakuan A sebanyak 60.95 x 10⁹ CFU/ml dan diikuti dengan perlakuan B dan C dengan total bakteri rumen masing-masing sebanyak 57.25 x 10⁹ CFU/ml dan 53.18 x 10⁹ CFU/ml. Total bakteri rumen terendah terdapat pada perlakuan D dimana total bakteri yang dihasilkan adalah 34.45 x 10⁹ CFU/ml. Dari data diatas dapat dilihat bahwa total bakteri rumen masih dalam batas kisaran normal yaitu

berkisar antara 10^9 CFU/ml sampai 10^{12} CFU/ml sesuai yang dikemukakan oleh Ogimoto dan Imai (1981) dan Fuller (1992).

Hasil analisis keragaman perlakuan terhadap total bakteri rumen (Lampiran 3) pada penelitian ini terlihat bahwa pemberian dosis TDKP memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan (Lampiran 4) yang menunjukkan bahwa pemberian TDKP berpengaruh terhadap total bakteri rumen.

Total bakteri rumen pada kontrol/ perlakuan A lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan B, hal ini dikarenakan NPN yang ada pada urea dalam bahan pakan perlakuan A dapat dimanfaatkan oleh bakteri untuk degradasi sehingga total bakterinya tinggi. Pada perlakuan B peranan daun ketela pohon dalam bahan pakan sebagai substitusi urea tidak meningkatkan kinerja bakteri untuk memperbanyak diri, begitu juga dengan perlakuan C. Substitusi urea pada perlakuan C dapat dimanfaatkan tapi tidak sebaik perlakuan B. Dilihat berdasarkan total bakteri dari perlakuan A, perlakuan B ke perlakuan C mengalami penurunan tapi berdasarkan uji lanjut tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0.05$). Pemberian TDKP level 30% pada perlakuan D berdampak negatif pada bakteri rumen, dimana jumlah bakteri mengalami penurunan secara drastis. Perkembangan bakteri terhambat karena substitusi urea oleh TDKP tidak dimanfaatkan dengan baik, terlihat dari Tabel 6 bahwa NH_3 turun dan aktifitas mikroba menurun.

TDKP yang diberikan pada setiap perlakuan memberikan jumlah yang berbeda terhadap total bakteri. Dimana semakin banyak TDKP yang diberikan jumlah bakteri menurun. Ini disebabkan karena jumlah N protein yang terdapat

pada TDKP yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme menurunkan pH pada setiap perlakuan, sehingga mempengaruhi kehidupan dan kinerja mikroorganisme yang ada pada tiap-tiap perlakuan. Dimana keadaan pH sangat mempengaruhi terhadap jumlah mikroorganisme. Jika pH mengalami penurunan maka jumlah total bakteri yang ada pada rumen juga akan mengalami penurunan.

Selain itu, bakteri dapat berkembang jika berada pada pH optimum, (Lampiran 1) dimana rata-rata pH yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 6.76 sampai 6.94 dan pH tersebut masih berada pada kisaran normal untuk pertumbuhan bakteri rumen.

Pada perlakuan A tidak dapat digunakan karena bahan pakan pada perlakuan A menggunakan urea tanpa ada substitusi daun ketela pohon sehingga kinerja bakteri meningkat (Tabel 2), konsentrasi NH_3 tinggi (Tabel 6) melebihi batas normal dan VFA yang dihasilkan juga rendah sesuai dengan penelitian Roza (2010) dengan jumlah VFA pada perlakuan A (90.00 mM), perlakuan B (114.75mM), perlakuan C (106.75 mM) dan perlakuan D (99.25 mM). Disini dapat dilihat, produksi VFA terbaik ada pada perlakuan B, sesuai dengan (Wanapat *et al*, 2010) bahwa daun ketela pohon kering sangat bagus digunakan sebagai sumber protein dalam ransum dan fermentasi rumen sehingga dapat meningkatkan VFA. Sementara untuk perlakuan C total bakteri yang dihasilkan juga rendah dibandingkan dengan bakteri yang dihasilkan oleh perlakuan B, karena jumlah N yang terdapat pada TDKP C menurun.

Perlakuan B dianggap sebagai perlakuan yang paling baik karena berdasarkan jumlah total bakteri perlakuan B (57.00×10^9 CFU/ml) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p > 0.05$) terhadap perlakuan A (60.95

$\times 10^9$ CFU/ml) dan perlakuan C (53.18×10^9 CFU/ml) dengan penggunaan dosis TDKP sebanyak 10%.

C. Pengaruh Perlakuan TDKP Terhadap Konsentrasi NH_3 Rumen

Rataan pengaruh TDKP terhadap konsentrasi NH_3 rumen dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Pengaruh TDKP terhadap Konsentrasi NH_3 Rumen (mM)

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	15.01	13.58	11.50	11.43
2	14.23	13.73	11.78	10.83
3	13.01	12.38	11.80	11.25
4	15.06	13.80	11.83	11.48
Total	57.31	53.49	47.91	44.99
Rata-Rata	14.33^a	13.12^a	11.73^b	11.25^b

Keterangan : a, b, c superskrip yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($p > 0.05$)

Rataan konsentrasi NH_3 rumen pada Tabel 6 diatas berkisar antara 11.25 mM sampai 14.33 mM. Rataan konsentrasi NH_3 rumen tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 14.33 mM lalu diikuti oleh perlakuan B dan C, dimana rataan konsentrasi NH_3 rumen masing-masing perlakuan secara berturut-turut adalah 13.12 mM dan 11.73 mM. Rataan konsentrasi NH_3 rumen terendah terdapat pada perlakuan D dimana konsentrasi NH_3 rumen adalah yaitu 11.25 mM.

Hasil analisis keragaman terhadap NH_3 rumen (Lampiran 5) pada penelitian ini terlihat bahwa pemberian TDKP memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konsentrasi NH_3 rumen. Hasil Uji Jarak Berganda

Duncan (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian TDKP berpengaruh dalam menurunkan konsentrasi NH_3 rumen.

Pada perlakuan A, konsentrasi NH_3 nyata lebih tinggi (14.33 mM) dibandingkan perlakuan B (13.12 mM), perlakuan C (11.73 mM) dan perlakuan D (11.25 mM). Sesuai dengan hasil penelitian Wanapat *et.al* (2010) bahwa NH_3 pada ternak kerbau yang diberi daun singkong memiliki konsentrasi NH_3 11.85 mM dan VFA 116 mM. Tingginya konsentrasi NH_3 pada perlakuan A karena adanya kandungan urea yang terdapat pada perlakuan, nitrogen yang ada dalam urea dimanfaatkan dan terdegradasi secara optimal oleh bakteri sehingga NH_3 tinggi. konsentrasi NH_3 pada perlakuan A (14.33 mM) dan B (13.12mM) masih dalam kisaran normal dari konsentrasi NH_3 yaitu (6 mM–21 mM) (Mc Donald, 2002). Kelebihan NH_3 yang ada pada tubuh ternak akan dibuang melalui urine. Selain itu nilai VFA (bersifat asam) yang pada perlakuan B (114.75 mM) menurut penelitian Roza (2010) dapat mempertahankan kondisi pH yang optimal dengan adanya produk NH_3 (bersifat basa) sehingga bakteri dapat bertahan hidup dan berkembang, sesuai dengan pendapat Arora (1989) bahwa pH dapat rumen dapat dipertahankan tetap karena adanya produk fermentasi berupa VFA dan N-NH_3 yang seimbang.

NH_3 merupakan prekursor utama untuk sintesis protein mikroba rumen dan jumlahnya harus mencukupi. Kekurangan NH_3 menyebabkan pembatasan aktivitas mikroba rumen dan kecepatan pencernaan sehingga menurunkan pemasukan energi dan makanan (Owens dan Zinn, 1988).

Protein yang terkandung dalam daun ketela pohon diharapkan dapat menjadi sumber energi yang mudah digunakan. Hasil fermentasi protein yaitu

NH_3 yang merupakan sumber energi untuk mikroba. Konsentrasi amonia yang optimal merupakan kondisi yang ideal untuk pertumbuhan mikroba rumen. Sumber protein yang terdapat pada daun singkong juga memenuhi kebutuhan mikroba untuk perkembangannya sehingga dapat menghasilkan VFA. Tarmidzi (1999) mengatakan bahwa kandungan protein yang tinggi dalam pakan dapat meningkatkan populasi mikroba dalam rumen, sehingga kemampuan bakteri untuk menghasilkan VFA meningkat. Jumlah VFA akan mempengaruhi produksi susu, jika VFA meningkat, produksi susu ternak juga akan meningkat. Wanapat dan Kampa (2006) menyatakan bahwa kandungan protein daun ketela pohon kering 18-25% BK dan tanin 4% dapat diberikan pada ternak secara langsung sebagai sumber protein dalam konsentrat dan campuran dalam pakan blok yang berkualitas tinggi.

Turunnya konsentrasi NH_3 dengan pemberian TDKP dari perlakuan A berturut-turut hingga ke perlakuan D disebabkan karena kandungan N yang terdapat dalam TDKP. Jumlah N yang ada pada TDKP dari setiap perlakuan mempengaruhi keadaan pH dan kinerja bakteri sehingga konsentrasi NH_3 yang dihasilkan juga semakin menurun. Keadaan pH yang semakin turun dari setiap perlakuan mempengaruhi kinerja bakteri sehingga total bakteri yang ada semakin menurun dan hal ini menyebabkan konsentrasi NH_3 yang dihasilkan juga mengalami penurunan. Tapi dilihat berdasarkan hasil uji Duncan perlakuan C dan perlakuan D memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata, ini disebabkan N yang ada pada TDKP sudah dimanfaatkan maksimal oleh bakteri, sehingga semakin besar jumlah TDKP yang diberikan tidak akan berpengaruh terhadap keadaan rumen, karena pada level 20% TDKP kinerja bakteri sudah sangat

maksimal, walaupun masih dilakukan penambahan TDKP akan menyebabkan pH, total bakteri dan konsentrasi NH_3 semakin menurun.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap konsentrasi NH_3 rumen ini, maka perlakuan yang terbaik adalah perlakuan B yaitu dengan level TDKP 10%. Dimana perlakuan B diambil sebagai perlakuan yang paling bagus kerana memiliki perbedaan yang tidak nyata ($p>0.05$) dengan perlakuan A dan dianggap sebagai perlakuan yang paling baik berdasarkan nilai ekonomisnya.



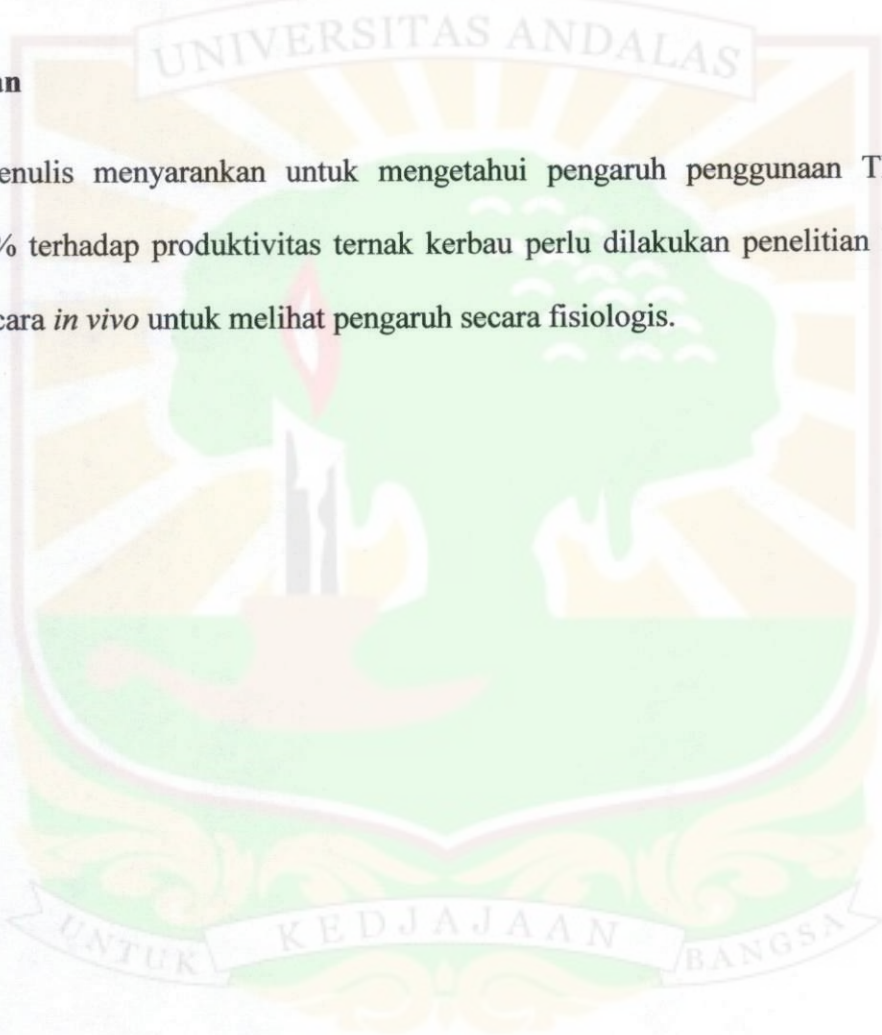
V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian TDKP pada level 10%, dapat mengoptimalkan keadaan pH rumen, total bakteri dan konsentrasi NH_3 tetap pada kisaran normal secara *in-vitro* pada kerbau.

B. Saran

Penulis menyarankan untuk mengetahui pengaruh penggunaan TDKP level 10% terhadap produktivitas ternak kerbau perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* untuk melihat pengaruh secara fisiologis.



DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia, diterjemahkan oleh R. Murwani. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Church, D. C. 1988. Salivary Function and Production. In: Church, D. H. Ed. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant, 2nd Ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Conway, E. J. 1958. Microdiffusion Analysis and Volumetric Error. The MacMillan Publishing Co, Toronto, USA.
- Cullison, A. E. 1982. Feeding and Feeding, Ed. 3th. Preston Publishing Company Inc, Virginia.
- Czerkawski, J. W. 1986. An Introduction to Rumen Studies. Pergamon Press, Oxford, Toronto, Sidney, Frankfurt.
- Devendra, C and G.B. McLeroy. 1982. Goat and Sheep Production In The Tropics. Intermediate Tropical Agriculture Series, Singapore.
- Fahimuddin, M. 1975. Domestic Water Buffalo. Oxford and IBH Publishing Co, New Delhi.
- FAOSTAT. 2007. Statistic Devision, Food and Agriculture Organization. UNO, Rome, Italy.
- Fuller, R. 1992. Probiotic 1. The Scientific Basic, 1st Ed. Chapman & Hall, London.
- Gaspersz, V. 1995. Tekhnik Analisa dalam Penelitian Percobaan. Tarsito, Bandung.
- Granum, G., M. Wanapat., P. Pakdee., C. Wachirapakom and W. Toburan. 2007. A comparative study on the effect of cassava hay supplementation in swamp buffaloes (*Bubalus Bubalis*) and cattle (*Bos Indicus*). Asian-Aust. J. Anim. Sci. 20(9) : 1389 – 1396.
- Gustafsson, A. H., M. Helander., Lindgren and E. M. G. Nadeau. 2006. Feeding methods for improving nitrogen efficiency in dairy production by dietary protein changes. [www//E:/LIFE-AMMONIA. htm](http://www/E:/LIFE-AMMONIA.htm). Diakses 2 Januari 2009.
- Hume. I. D. 1982. Digestion and Protein Metabolism. In Acourse Manual in Nutrition and growth. Ed (H.L. Davies) Australia University International Development Program (AUIDP), Melbourne.

- Jouany, J. P. 1991. Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. Institute National. de. la. Recherche agronomique, Paris.
- Kaufman, W., H. Hgemeister., G. Dirsken., Y. Ruckebusch and P. Thievend. 1990. Adaptation to Changes in Dietary Compotition, Level and Frequency of Feeding. Avi Publishing. Co. Inc. Westsport.
- Lubis, D. A. 1963. Ilmu Makanan Ternak, Cetakan Kedua. PT. Pembangunan, Djakarta.
- Maynard, L. A., J. K. Loosly., H. F. Hintz and R. G. Warner. 1979. Animal Nutrition, 7th Ed. Longman Group Ltd, London.
- Mc Donald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. Animal Nutrition, 7 th Ed. Prentice Hall, London.
- Mc Dougall, E. I. 1949. Studies on Ruminant Saliva The Composition and Output of Sheep's Saliva. Biochemistry. J. Longman Scientific and Technical, New York.
- Murti, T. W dan G. Ciptadi. 1987. Kerbau Perah dan Kerbau Kerja, Edisi Pertama. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Murti, T. W. 2002. Ilmu Ternak Kerbau. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Ogimoto, K and S. Imai. 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societis Press, Tokyo, Japan.
- Orskov, E. R. 1982. Protein Nutrition in Ruminants. Academic Press, New York.
- Owens, F. N and R. Zinn. 1988. Protein Metabolism of Ruminant Animals. In: Church, D. C. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. 2nd. Ed. Prentice Hall, New Yersey.
- Preston, T. R and R. A. Leng. 1987. Maching Ruminant Production System With Available Resource in the Tropic and Subtropics. Penambul Books Armidale, New South Wales Australia.
- Ravindrang, G and V. Ravindran. 1988. Changes in the nutritional composition of the cassava (*manihot esculenta crantz*) leaves during maturity. J. Food Chemistry, 27 : 299 – 309.
- Roger, D. J and M. Milner. 1963. Amino acid profile of maniac leaf protein in relation to nutritive value. Economic Botany, 17, 211-216.

- Roza, E. 2010. Substitusi Daun Ketela Pohon Dalam Inovasi Teknologi Pakan Suplemen Terhadap Produktivitas dan Reproduksi Ternak Kerbau Penghasil Dadih di Sumatera Barat. Analisis Laboratorium Universitas Padjadjaran. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Sasangka, B. H., L. Gobel., T. Maryati., N. Lelananingtias dan C. Hendratno. 1993. Pengaruh pemberian suplemen secara bertingkat terhadap nilai biologis pakan. Risalah Pertemuan Ilmiah PAIR. BATAN, Jakarta.
- Sayuti, N. 1989. Ruminologi. Diktat. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Shin, H. T., S. K. Kwan and C. Ang. 1989. Effects of CYC on the performance of dairy, beef cattle and swine. College of Agriculture, Sung Kyun Kwan University, Suwon. Republic of Korea.
- Siregar, S. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suryahadi, W., G. Piliang., L. Djuwita dan Widiastuti. 1996. DNA Recombinant technique for producing transgenit rumen microbes in order to improve fiber utilization. Indon. J. Trop. Agric. 7(1) : 5 – 9.
- Sutardi, T. 1977. Ikhtisar ruminologi. Bahan Penataran Khusus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. BLPP, Lembang.
- Sutardi, T. 1982. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutrisno, C. L. 1994. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan Pengolahan dan Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Ternak. Prosiding. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Tarmidi, A. R. 1999. Pengaruh proses biokonversi ampas tebu oleh jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap nilai nutrisi dan pemanfaatannya sebagai campuran ransum domba priangan. Disertasi. Bandung. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Tilley, J. M. A and R. A. Terry. 1963. A two-stage technique the in-vitro digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society. 18: 104-111.
- Tilman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar, Cetakan Keenam. Gadjah Mada University Press.

- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies, the Cellulolytic Fermentation and the Chemistry of Forages and Plant Fibers. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Wanapat, M. 1993. Utilization of cassava leaf (*Manihot esculenta*, Crantz) in concentrate mixture for Swamp Buffaloes. In : Ruminant Nutrition Technologi Research Project (RUNTERP), Departement of Animal Science. Faculty Of Agricultural, Khon Kaen University, Thailand. Pp. 50-59.
- Wanapat, M. 2000b. Role of cassava hay as animal feed in the tropics. In : Proceeding. International Workshop on Current Research and Development in Use of Cassava as Animal Feed. July 23-24, 2001, Khon Kaen University, Thailand. Pp. 13-19.
- Wanapat, M and S. Khampa. 2006. Effect of cassava hay in high-quality feed block as anthelmintics in steers grazing on ruzi grass. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 19: 695-698.
- Wanapat, M., S. Foiklang and W. Toburan. 2010. Effect of various Plant Protein sources in high-quality feed block on dry matter intake, digestibility and rumen fermentation in swamp buffalo. Khon Kaen University, Thailand.
- Yokohama, M. T and K. A. Johnson. 1988. Microbiology of the rumen and Intestine. In: Church, D. C. Ed. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. 2nd. Ed. Prentice Hall. New Yersey.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Statistik Perlakuan Terhadap pH

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	6.96	6.96	6.84	6.62
2	6.96	6.97	6.86	6.68
3	6.98	6.87	6.81	6.87
4	6.87	6.94	6.87	6.86
Total	27.77	27.74	27.38	27.03
Rata-Rata	6.94 ^a	6.94 ^a	6.85 ^{ab}	6.76 ^b

Keterangan : a, b, c superskrip yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata (p>0.05)

Faktor Koreksi (FK) = $\frac{(\text{Perlakuan})^2}{\text{Ulangan}}$

= $\frac{(109.92)^2}{16}$

= $\frac{12\,082.4064}{16}$

= 755.1504

JK Perlakuan (JKP) = $\frac{\text{Kuadrat masing-masing total perlakuan}}{\text{Banyak Ulangan (n)}} - \text{FK}$

= $\frac{[(27.77)^2 + (27.74)^2 + (27.38)^2 + (27.03)^2]}{4} - 755.1504$

= $\frac{3\,020.9658}{4} - 755.1504$

= 755.2415 - 755.1504

= 0.0911

JK Total (JKT) = Kuadrat dari masing-masing perlakuan – FK

$$= [(6.96)^2 + (6.96)^2 + (6.98)^2 + + (6.86)^2] - 755.1504$$

$$= 755.3050 - 755.1504$$

$$= \mathbf{0.1546}$$

JK Galat (JKG) = JKT – JKP

$$= 0.1546 - 0.0911$$

$$= \mathbf{0.0635}$$

KTP = $\frac{JKP}{dbP}$

$$= \frac{0.0911}{4-1}$$

$$= \mathbf{0.0304}$$

KTG = $\frac{JKG}{dbG}$

$$= \frac{0.0635}{12}$$

$$= \mathbf{0.0053}$$

Fhit = $\frac{KTP}{KTG}$

$$= \frac{0.0304}{0.0053}$$

$$= \mathbf{5.7358}$$

Tabel Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	0.0911	0.0304	5.7358*	3.49	5.95
Galat	12	0.0635	0.0053			
Total	15	0.1546	-	-	-	-

Keterangan : * = Berbeda Nyata (P<0.05)

Lampiran 2. Uji Lanjut Duncan (DMRT)

$$LSR = q \alpha \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.0053}{4}}$$

$$= 0.0364$$

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	0.1121	0.1573
3	3.23	4.55	0.1176	0.1656
4	3.33	4.68	0.1212	0.1704

Urutan Rataan Perlakuan Dari Tertinggi Ke Terendah

A	B	C	D
6.94	6.94	6.85	6.76

Perbandingan Nilai Beda Nyata :

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0.05	0.01	
A – B	0.0	0.1121	0.1573	ns
A – C	0.09	0.1176	0.1656	ns
A – D	0.18	0.1212	0.1704	**
B – C	0.09	0.1121	0.1573	ns
B – D	0.18	0.1176	0.1656	**
C – D	0.09	0.1212	0.1704	ns

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata (P<0.01)
ns = Tidak berbeda nyata (P> 0.05)

Superskrip : A^a B^a C^{ab} D^b

Lampiran 3. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Total Koloni Bakteri (x 10⁹ sel/ml)

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	49.40	57.00	49.80	31.20
2	57.80	59.20	47.40	31.60
3	67.00	57.60	58.20	36.80
4	69.60	55.20	57.30	38.20
Total	243.8	229.8	212.7	137.8
Rata-Rata	60.95 ^a	57.25 ^a	53.18 ^{ab}	34.45 ^c

Keterangan : a, b, c superskrip yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata (p>0.05)

Faktor Koreksi (FK) = $\frac{(\text{Total})^2}{\text{Ulangan}}$

$$= \frac{(823.3)^2}{16}$$

$$= \frac{677\,822.89}{16}$$

$$= 42\,363.9306$$

JK Perlakuan (JKP) = $\frac{\text{Kuadrat masing-masing total perlakuan}}{\text{Banyak Ulangan (n)}} - \text{FK}$

$$= \frac{[(243.8)^2 + (229.0)^2 + (212.7)^2 + (137.8)^2]}{4} - \text{FK}$$

$$= \frac{176\,109.57}{4} - 42\,363.9306$$

$$= 44\,027.3925 - 42\,363.9306$$

$$= 1\,663.4619$$

JK Total (JKT) = Kuadrat dari masing-masing perlakuan – FK

$$= [(49.4)^2 + (57.8)^2 + (67.0)^2 + + (38.0)^2] - \text{FK}$$

$$= 44\,415.61 - 42\,363.9306$$

$$= 2\,051.6794$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 2\,051.6794 - 1\,663.4619 \\
 &= 388.2175
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbP}} \\
 &= \frac{1\,663.4619}{4-1} \\
 &= 554.4873
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\
 &= \frac{388.2175}{12} \\
 &= 32.3515
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Fhit} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\
 &= \frac{554.4873}{32.3515} \\
 &= 17.1395
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	1 663.4619	554.4873	17.1395**	3.49	5.95
Galat	12	388.2175	32.3515			
Total	15	2 051.6794	-	-	-	-

Keterangan : ** = Berbeda Sangat Nyata (P<0.01)

Lampiran 4. Uji Lanjut Duncan (DMRT)

$$LSR = q \alpha \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{32.3515}{4}}$$

$$= 2.8439$$

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	8.7592	12.2856
3	3.23	4.55	9.1858	12.9397
4	3.33	4.68	9.4702	13.3095

Urutan Rataan Perlakuan Dari Tertinggi Ke Terendah

A	B	C	D
60.95	57.25	53.18	34.45

Perbandingan Nilai Beda Nyata :

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0.05	0.01	
A – B	3.70	8.7592	12.2856	Ns
A – C	7.77	9.1858	12.9397	ns
A – D	26.5	9.4702	13.3095	**
B – C	4.07	8.7592	12.2856	ns
B – D	22.8	9.1858	12.9397	**
C – D	18.7	9.4702	13.3095	**

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata (P<0.01)
ns = Tidak berbeda nyata (P>0.05)

Superskrip : A^a B^a C^a D^b

Lampiran 5. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Konsentrasi NH₃ Rumen (mM)

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	15.01	13.58	11.50	11.43
2	14.23	13.73	12.78	10.83
3	13.01	12.38	11.80	11.25
4	15.06	13.80	11.83	11.48
Total	57.31	53.49	47.91	44.99
Rata-Rata	14.33^a	13.37^a	11.98^b	11.25^b

Keterangan : a, b, c superskrip yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($p > 0.05$)

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(\text{Total})^2}{\text{Ulangan}} \\
 &= \frac{(203.7)^2}{16} \\
 &= \frac{41\,493.69}{16} \\
 &= 2\,593.3556
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\text{Kuadrat masing-masing total perlakuan}}{\text{Banyak Ulangan (n)}} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(57.31)^2 + \dots + (44.99)^2]}{4} - 2\,593.3556 \\
 &= \frac{10\,465.0844}{4} - 2\,593.3556 \\
 &= 2\,616.2711 - 2\,593.3556 \\
 &= 22.9155
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total (JKT)} &= \text{Kuadrat dari masing-masing perlakuan} - \text{FK} \\
 &= [(15.01)^2 + (14.23)^2 + \dots + (11.48)^2] - 2\,593.3556 \\
 &= 2\,621.5444 - 2\,593.3556 \\
 &= 28.1888
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 28.1888 - 22.9155 \\
 &= 5.2733
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbP}} \\
 &= \frac{22.9155}{4-1} \\
 &= 7.6385
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\
 &= \frac{5.2733}{12} \\
 &= 0.4394
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Fhit} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\
 &= \frac{7.6385}{0.4394} \\
 &= 17.3839
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	22.9155	7.6385	17.3839**	3.49	5.95
Galat	12	5.2733	0.4394			
Total	15	28.1888	-	-	-	-

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

Lampiran 6. Uji Lanjut Duncan (DMRT)

$$LSR = q \alpha \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$
$$= \sqrt{\frac{0.4394}{4}}$$
$$= 0.3315$$

Tabel SSR, LSR 5% dan 1%

P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	1.0210	1.4321
3	3.23	4.55	1.0707	1.5083
4	3.33	4.68	1.1039	1.5514

Urutan Rataan Perlakuan Dari Tertinggi Ke Terendah

A	B	C	D
14.33	13.37	11.98	11.25

Perbandingan Nilai Beda Nyata :

Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0.05	0.01	
A – B	0.96	1.0210	1.4321	ns
A – C	2.35	1.0707	1.5083	**
A – D	3.08	1.1039	1.5514	**
B – C	1.39	1.0210	1.4321	*
B – D	2.12	1.0707	1.5083	**
C – D	0.73	1.1039	1.5514	ns

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata (P<0.01)
ns = Tidak berbeda nyata (P> 0.05)

Superskrip : A^a B^a C^b D^b

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Payakumbuh pada tanggal 29 Oktober 1988 dan merupakan anak pertama dari tiga orang bersaudara, putri dari pasangan Ayahanda Rudy Syam dan Ibunda Gita Meike Morsena. Pada tahun 1994 penulis terdaftar di SD Negeri 15 Pulau Anak Air Bukittinggi, tamat pada tahun 2000 dan pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan ke SLTP Negeri 6 Bukittinggi, tamat pada tahun 2003. Pada tahun yang sama masuk ke SMU Negeri 3 Bukittinggi dan menamatkan pendidikan pada tahun 2006.

Tahun 2006 penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Fakultas Peternakan Jurusan Produksi Ternak Universitas Andalas Padang melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Tanggal 02 Juli sampai 12 Agustus 2007 penulis melaksanakan KKN di Jorong Sungai Jariang, Kabupaten Agam. Pada tanggal 18 Oktober 2009 sampai 20 Februari 2009 melaksanakan Farm Experience pada Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Tanggal 03 Mei sampai dengan 15 Mei 2010 penulis melaksanakan penelitian di Universitas Padjadjaran (UNPAD) Sumedang, Bandung dengan judul **"Pemanfaatan Daun Ketela Pohon Terhadap pH, Total Bakteri dan Konsentrasi NH₃ Rumen Kerbau (*in-vitro*)"** sebagai Tugas Akhir studi di Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Penulis

Dita Chintya Dewi