



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.

**PENGUKURAN PRODUKSI GAS DAN ENERGI METABOLIS(EM)
RUMPUT BENGGALA (*Panicum maximum*) PADA FASE
PEMOTONGAN SEBELUM BERBUNGA, AWAL BERBUNGA, DAN
AKHIR BERBUNGA SECARA IN VITRO**

SKRIPSI



**ROZA OKTARIA
02 162 072**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
2009**

**PENGUKURAN PRODUKSI GAS DAN ENERGI METABOLIS (EM)
RUMPUT BENGGLA (*Panicum maximum*) PADA FASE PEMOTONGAN
SEBELUM BERBUNGA, AWAL BERBUNGA, DAN AKHIR BERBUNGA
SECARA *In vitro***

Roza Oktaria, dibawah bimbingan
Dr. Evitayani, S.Pt, M.Agr. dan Dr. Ir. Ade Djulardi, MS
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, 2009

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Rumput Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Peternakan Universitas Andalas dan Laboratorium Gizi Ruminansia, yang bertujuan untuk mengetahui produksi gas dan energi metabolis rumput Benggala (*Panicum maximum*) pada fase pemotongan sebelum berbunga, awal berbunga dan akhir berbunga secara *in vitro*. Dalam penelitian ini digunakan 1 ekor sapi Pesisir berfistula rumen sebagai ternak donor. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 Perlakuan dan 4 Ulangan. Perlakuan tersebut A= Sebelum Berbunga, B= Awal Berbunga, C=Akhir Berbunga. Data yang diolah dengan analisis ragam dengan cara RAK dan nilai rata-rata yang berbeda nyata dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Parameter yang diamati adalah Produksi Gas dan Energi Metabolis (EM). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa antara perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P>0.05$) terhadap produksi gas dan energi metabolis (EM). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa melalui pengukuran produksi gas dan energi metabolis secara *in vitro* didapatkan pada fase pemotongan rumput Benggala sebelum berbunga memiliki produksi gas dan energi metabolis lebih tinggi dibandingkan fase pemotongan awal berbunga dan akhir berbunga.

Kata kunci : rumput Benggala (*Panicum maximum*), Produksi Gas, Energi Metabolis (EM), *In vitro*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengukuran Produksi Gas dan Energi Metabolis (EM) Rumput Benggala (*Panicum maximum*) Pada Fase Pemotongan Sebelum Berbunga, Awal Berbunga, Dan Akhir Berbunga Secara *In vitro*”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Evitayani, S.Pt, M.Agr, selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Ade Djulardi, MS selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran yang sangat berguna dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Pimpinan Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan staf, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Jajaran Dosen dan staf, Kepala Laboratorium, Kepala Perpustakaan, dan Kepala UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas
2. Kepada keluarga besar tercinta, “Almh. NenekQ tercinta yang memberikan doanya dimasa hidupnya, terimakasih sekarang cha sudah menjadi sarjana, dan mohon maaf belum bisa menjadi yang terbaik dimasa hidup Mak. Untuk Papa dan Mama tercinta yang selalu berjuang tiada henti agar kami anak-anaknya mendapatkan pendidikan yang terbaik, semangatnya disaat kegagalan berkali-kali untuk mencapai gelar sarjana yang tak akan terbalas dan terlupakan. Untuk Kak Yuni dan Adik tercinta

Hendra Arif terima kasih atas dukungannya selama ini. Untuk sahabat-sahabat yang selalu menemani dikala perjuangan menyelesaikan kuliah yang sangat lama (Hilmanidar, S.Pt, Rizka Finisia, S.Pt, Rameria Saragih, S.Pt) thank you for u spirit, dan untuk sahabat-sahabat di TK-SD-SMP AL-ULUM ISLAMIC SCHOOL (Yosi, Lina, Nitha, Eza, Nelly, Ira, K'arline Pak Kodri, P'Riki, P'alwin dan sahabat yang selalu setia menasehati dan memperhatikan Adrial Ifradi, S.Sn) Terimakasih Saatnya kita Berjuang dikehidupan yang nyata mencerdaskan kehidupan bangsa...Amiin".

3. Teman-teman satu Tim Penelitian mohon maaf terlambat mengurus skripsi ini dan terakhir Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 2009

Roza Oktaria

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian.....	3
D. Hipotesis Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Rumput Benggala (<i>Panicum maximum</i>).....	5
B. Aktivitas Pencernaan di Dalam Rumen.....	7
C. Degradasi Zat-zat Makanan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya.....	8
D. Penentuan Produksi Gas dan Energi Metabolis (EM).....	10
III. MATERI DAN METODE.....	11
A. Materi Penelitian.....	11
B. Metode Penelitian.....	11

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 19

A. Produksi Gas *In vitro*..... 19

B. Energi Metabolisme (EM)..... 20

V. KESIMPULAN..... 22

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Perbandingan Komposisi <i>Panicum Maximum</i> dari Hasil Analisa Proximat.....	7
2.	Penyajian Hasil Pengamatan.....	12
3.	Analisa Varians (Anova).....	13
4.	Komposisi buffer Mc Dougall's.....	16
5.	Rataan Produksi Gas Selama Masa inkubasi 24 jam.....	18
6.	Rataan Energi Metabolis (EM) Pada Fase Pemotongan Sebelum Berbunga, Awal Berbunga dan Akhir Berbunga.....	20



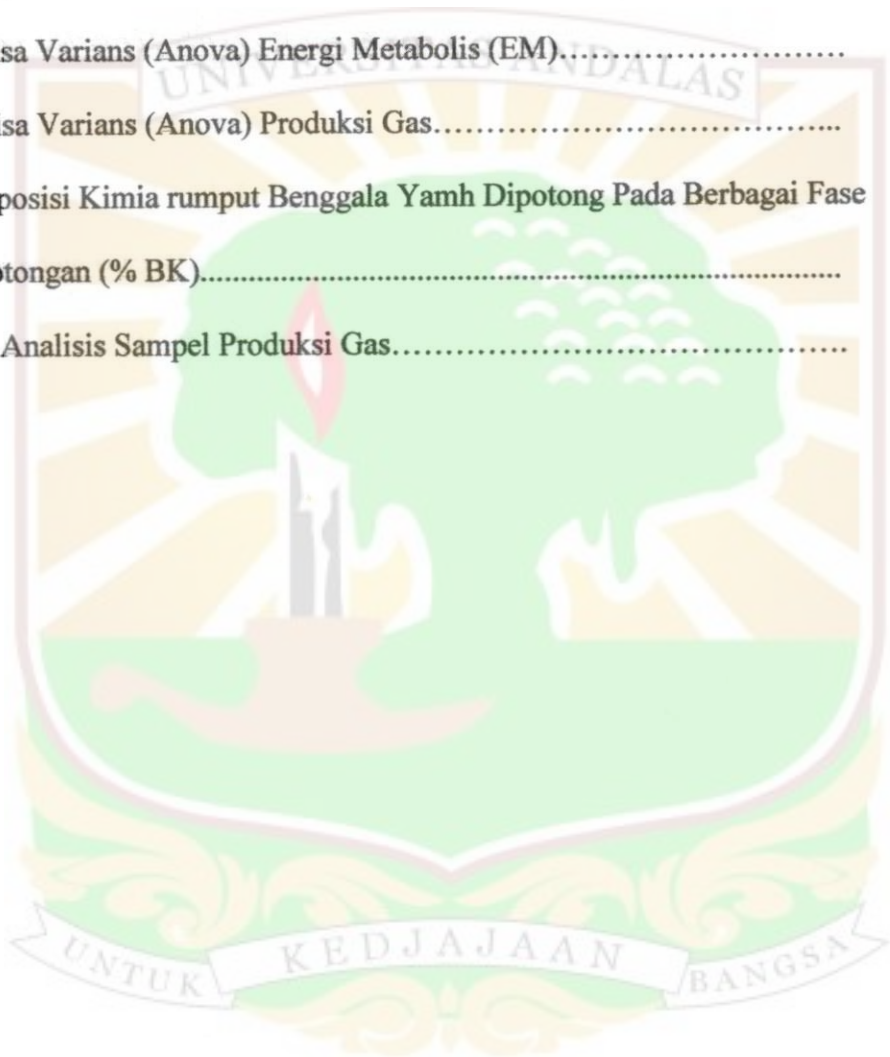
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Rumput Benggala (<i>Panicum maximum</i>).....		6
2. Produksi Gas Secara <i>In vitro</i> Pada Berbagai Fase Pemotongn Rumput Benggala.....		19



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Lay Out Penelitian.....	26
2.	Produksi Gas <i>In vitro</i>	27
3.	Energi Metabolis.. ..	28
4.	Analisa Varians (Anova) Energi Metabolis (EM).....	31
5.	Analisa Varians (Anova) Produksi Gas.....	34
6.	Komposisi Kimia rumput Benggala Yamh Dipotong Pada Berbagai Fase Pemotongan (% BK).....	37
6.	Data Analisis Sampel Produksi Gas.....	39



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hijauan sebagai bahan pakan ternak ruminansia di Indonesia memegang peranan yang amat penting. Khususnya ternak ruminansia membutuhkan hijauan sebagai makanan utama. Ternak ruminansia membutuhkan hijauan dalam pakan 74-94% (Susetyo, 1980). Jumlah hijauan yang diberikan pada ternak pada masa pertumbuhan adalah 12-15% sedangkan kebutuhan hidup pokok 10% dari bobot badan ternak (Saladin, 1983).

Hijauan yang biasa diberikan di daerah tropis memiliki pertumbuhan yang cepat umumnya rendah nilai nutrisi dibanding hijauan subtropis yang usianya sama. Susetyo (1980), Arbi dan Hitam (1983) juga menyatakan bahwa kebanyakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis merupakan tanaman yang cepat tumbuh (quick growing) sehingga tanaman makin cepat tumbuh berbunga dan berbiji, serta kandungan serat kasarnya tinggi.

Hijauan khususnya rumput yang tumbuh di daerah tropis mempunyai daya pertumbuhan yang cepat, hal ini mengakibatkan tanaman lebih cepat tua sehingga serat kasarnya meningkat dan kandungan proteinnya menurun (Reksohadiprodjo, 1985). Selain itu, hijauan di daerah tropis juga mengalami proses lignifikasi yang cepat di dalam sel. Hal ini menyebabkan rendahnya pencernaan yang konsekuensinya pada produksi ternak. Ryanto (1992) menyatakan bahwa proses lignifikasi meningkat dengan pesat pada awal fase generatif disaat mana tanaman mulai membentuk bunga dan diteruskan sampai pada saat akhir matangnya biji.

Oleh karena itu diperlukan penentuan umur pemotongan hijauan yang tepat agar diperoleh kualitas dan kuantitas hijauan yang baik.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa pertumbuhan dan umur merupakan faktor penting yang berpengaruh langsung pada kualitas dan produksi hijauan. Umur pemotongan juga akan mempengaruhi pencernaan hijauan karena terjadinya perubahan komposisi kimia dan fisik. Bertambahnya umur hijauan akan menyebabkan berkurangnya kualitas protein, lipid, karbohidrat dan mineral.

Salah satu hijauan makanan ternak unggul yang bisa dikembangkan di daerah tropis khususnya Indonesia adalah rumput Benggala (*Panicum maximum*). Rumput ini dapat berproduksi tinggi, berkualitas baik dan daya adaptasi cukup tinggi. Rumput Benggala memiliki tekstur daun yang lebih halus dari pada rumput Gajah sehingga lebih disukai oleh ternak sapi dan domba (Susetyo, 1980). Menurut Kamaruddin dkk. (1998) kandungan gizi rumput Benggala adalah BK 23.60% yang terdiri dari PK 10.90%, abu 12.47%, SK 32.90% lemak 2.43% dan BETN 41.30%. Rumput Benggala dapat tumbuh pada pH 5-8, tumbuh baik pada tanah agak masam dan netral, memiliki respon yang baik terhadap air sedikit, tahan kekeringan, mampu bersaing dengan tanaman lain, tahan naungan dan berperan dalam mencegah erosi.

Optimalisasi nilai manfaat hijauan makanan ternak ruminansia perlu dievaluasi bukan saja kualitasnya tetapi juga identifikasi faktor-faktor anti nutrisi yang menjadi kendala pemanfaatannya didalam rumen. Rumen adalah bagian terbesar dan penting dari alat pencernaan ruminansia. Didalam rumen bahan makanan akan difermentasi oleh mikro organisme rumen dan zat-zat makanan akan didegradasikan. Untuk menduga degradasi zat makanan dan produksi gas di

dalam rumen, salah satu teknik yang dapat digunakan adalah teknik *in vitro*. (Devendera, 1988). Berdasarkan hal diatas maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengukuran Gas dan Energi Metabolis (EM) Rumput Benggala (*Panicum maximum*) Pada Fase Sebelum Berbunga, Awal Berbunga dan Akhir Berbunga Secara *In vitro*”**

B. Perumusan Masalah

Bertitik tolak dari pemikiran diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada yaitu:

1. Fase pemotongan manakah yang memiliki produksi gas dan energi metabolis (EM) yang tertinggi dari ketiga fase pemotongan rumput Benggala .
2. Apakah ada pengaruh pemotongan fase sebelum berbunga, awal berbunga dan akhir berbunga terhadap tingkat produksi gas dan energi metabolis rumput Benggala.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi gas dan energi metabolis tertinggi rumput Benggala pada fase pemotongan sebelum berbunga, awal berbunga dan akhir berbunga secara *in vitro*.

Hasil penelitian ini untuk mendapatkan fase pertumbuhan yang optimal yang dapat meningkatkan pencernaan.

D. Hipotesis Penelitian

Pemotongan rumput Benggala pada fase sebelum berbunga mempunyai produksi gas dan energi metabolis yang tertinggi dibanding fase awal berbunga dan akhir berbunga secara *in vitro*.



II. TINJUAN PUSTAKA

A. Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Rumput Benggala memiliki tekstur daun yang lebih luas dari rumput Gajah sehingga lebih disukai oleh ternak sapi dan domba (Susetyo, 1980).

Sistematika rumput Benggala menurut Reksohadiprodjo (1985) adalah:



Phylum	: <i>Spermatophyta</i>
Sub phylum	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Monocotiledoneae</i>
Ordo	: <i>Glumihora</i>
Famili	: <i>Gramineae</i>
Genus	: <i>Panicum</i>
Spesies	: <i>Panicum maximum</i>

Rumput Benggala (*Panicum maximum*) dikenal sebagai rumput Gurnea, Posto guinea, Herbede guinea. Rumput ini berasal dari wilayah Afrika tropik dan subtropik dan saat ini telah menyebar disemua daerah tropik. Di Indonesia rumput ini dikenal dengan nama rumput Benggala, sedangkan di pulau Jawa dikenal dengan sebutan Suket londo. Menurut Pictorse *et al.* (1997) rumput Benggala merupakan salah satu spesies tanaman terbaik untuk produksi daging di Republik Afrika Selatan.

Rumput Benggala merupakan tanaman tahunan (*perennial*) dengan ciri-ciri batangnya tinggi, tumbuh tegak, membentuk rumpun, memiliki rhizoma yang pendek dan menjalar serta membentuk akar secara bebas dari buku batang yang kontak dengan tanah lembab. Tingginya bervariasi antara 50-450 cm, batangnya mempunyai 3-15 buku. Tekstur daun halus, warna hijau kebiruan, lebar datar,

panjang, berujung lancip, urat daun menonjol, pelepah dan helai berbulu halus biasanya menonjol, helai daun lebarnya dapat mencapai 35 mm dan panjang daun 15-100 cm. Tipe bunga malai terbuka, banyak cabang dan batang pendek melingkar. Panjang helai 10-15 cm dan lebar 25 cm, warna bunga hijau tua atau keunguan (Rismunandar, 1986). Tektur rumput Benggala dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Rumput Benggala dapat tumbuh didaerah yang curah hujannya 750 mm/tahun, tahan naungan tetapi tidak dapat tumbuh pada drainase buruk (Reksohadiprodjo, 1985). Sedangkan menurut Hartini (1983) rumput Benggala tumbuh pada pH 5-8, tahan terhadap kekeringan dan berperan dalam mencegah erosi. Findochina (2005) menjelaskan bahwa rumput Benggala tahan terhadap naungan, dapat tumbuh hingga 2000 m diatas permukaan laut dengan rata-rata curah hujan 650-1800 mm/tahun, toleran terhadap kekeringan dan pada temperatur antara 12-31 °C.

Produksi rumput Benggala segar mencapai 115 ton/ha/tahun (McIlroy, 1976) atau 50-100 ton/ha/tahun (Findochina, 2005). Beberapa laporan terkait

dengan komposisi kimia dari rumput Benggala yang dapat dipedomani Pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 : Perbandingan Komposisi Rumput Benggala dari Hasil Analisa Proximat Hartadi (1990) dan Kamaruddin (1998)

Komposisi kimia	Hartadi (1990)	Kamruddin (1998)
Bahan Kering (%)	24,00	23,60
Analisa Proximat (% BK)		
Protein Kasar	10,40	10,90
Abu	12,60	12,47
Serat Kasar	33,60	32,90
Lemak	2,10	2,43
BETN	42,90	41,30

B. Aktivitas Pencernaan didalam Rumen

Pencernaan adalah suatu rangkaian proses yang terjadi didalam alat pencernaan sehingga memungkinkan terjadinya penyerapan (Soewardy, 1974). Proses pencernaan pada ruminansia terjadi secara: a) mekanik (didalam mulut), b) fermentatif (oleh mikroba rumen) dan c) hidrolisis (oleh pencernaan hewan induk semang) (Sutardi, 1978). Selanjutnya dikemukakan keuntungan dari system fermentasi dalam lambung ternak ruminansia yaitu: 1) produk fermentasi dapat disajikan ke usus dalam bentuk yang mudah diserap, 2) dapat makan dengan cepat dan menampung makanan dalam jumlah banyak, 3) dapat mencerna makanan kasar dan 4) dapat memanfaatkan NPN.

NPN dan protein yang bermutu rendah akan didegradasikan di dalam rumen menjadi ammonia yang selanjutnya dirobah menjadi protein mikroba yang bermutu tinggi. Sebagian besar (82%) mikroba rumen memerlukan $N-NH_3$ untuk pertumbuhannya (Sutardi, 1978), sedangkan karbohidrat kompleks yang meliputi

sellulosa, hemisellulosa, pati dan glukosa oleh mikroba rumen akan dipecah menjadi VFA khususnya acetate, propionate dan butirat (Ranjhan dan Pathank, 1979).

C. Degradasi zat-zat makanan dan faktor yang mempengaruhinya.

Degradasi adalah jumlah bagian makanan yang larut dan benar-benar tercerna oleh mikro organisme rumen (Orskov dan Mc Donald, 1979). Ternak ruminansia memiliki lambung yang terdiri dari 4 bagian yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Dari keempat bagian tersebut rumen merupakan yang penting karena didalam rumen terjadi proses fermentasi, pencernaan dan penerapan sebagian zat-zat makanan (Lubis, 1963). Tingkat degradasi ditentukan oleh karakteristik masing-masing unsur seperti tingkat kelarutan (solubiliti), jumlah dan jenis mikroorganisme dalam rumen (Black and Faichney, 1982) serta konsumsi makanan dan komposisi ransum (Mc Donald, 1988).

Menurut Sutardi (1980) protein di dalam rumen akan dihidrolisis menjadi oligopeptida dimanfaatkan oleh mikroba untuk protein tubuhnya dan sebagian lagi dihidrolisa menjadi asam amino, kemudian asam amonia dideaminasi menjadi asam alpha keto dan amonia, kemudian asam amino dideaminasi menjadi asam alpha keto dan amonia. Hermon (1993) menyatakan bahwa protein makanan dalam rumen akan terbagi menjadi dua bagian yaitu protein terdegradasi dan protein yang tidak terdegradasi (Protein by-pass). Protein yang terdegradasi akan digunakan oleh mikro organisme untuk pembentuk protein tubuhnya sedangkan protein yang tidak terdegradasi akan masuk saluran pencernaan berikutnya. Sesuai dengan pendapat Marynard dan Loosly (1969) bahwa tidak semua protein akan

dihidrolisa semua protein akan dihidrolisis dalam rumen, tetapi ada bagian yang langsung lewat ke abomasum terus ke usus halus, bersama-sama dengan protein mikroba akan dicerna oleh enzim proteolitik kemudian diserap melalui dinding usus.

Degradasi protein ditentukan oleh lamanya protein berada dalam rumen, sumber protein, gerak laju dalam rumen, jumlah konsumsi ransum, pertumbuhan mikroba dan ukuran partikel makanan (Annison dan Lewis, 1959). Menurut Hume (1982) bila laju makanan dalam rumen cepat maka jumlah protein yang lolos dari perombakan mikroba akan lebih banyak dan sebaliknya bila laju makanan lambat protein akan berada dalam waktu relatif lama didalam rumen sehingga jumlah protein yang didegradasi lebih banyak.

Jumlah persentase serat kasar mempengaruhi daya cerna bahan makanan, dimana serat kasar yang tinggi akan menurunkan pencernaan dan laju degradasi zat-zat makanan (Parakkasi, 1975; Ranjhan, 1980). Price *et al.*, (1980) menyatakan bahwa semakin tinggi serat kasar akan menurunkan daya cerna, bahan kering, protein kasar dan energi dapat dicerna. Hal ini disebabkan untuk mencerna serat kasar secara efisien mikro organisme membutuhkan sumber energi yang cukup dari makanan yang masuk kedalam rumen. Tingkat degradasi serat kasar juga berpengaruh terhadap tingkat degradasi bahan kering karena 50-80% bahan kering hijauan terdiri dari serat kasar terutama dalam bentuk selulosa, hemiselulosa dan lignin (Jamarun, 1981).

D. Penentuan Produksi Gas dan Energi Metabolis (EM)

Pengukuran produksi gas hasil fermentasi secara *in vitro* sesuai dengan pendapat Manke *et. Al.*, (1979). Sebagai fermentator digunakan dengan tabung sentrifus dengan tutup karet yang berfentilasi, inkubasi dilakukan dalam Shaker waterbath pada suhu 39⁰ C dan fermentasi berlangsung dalam suasana anarob.

Fermentasi zat-zat makanan didalam rumen akan menghasilkan VFA, NH₃, dan gas (CO₂ dan CH₄). Dengan diketahui parameter tersebut maka fermentabilitas bahan makanan dapat diukur. Pengukuran produksi gas dilakukan menurut metode Menke *et al.* (1979) dimana perbandingan antara inokulasi dengan larutan buffer adalah 1:4. Menurut Manke and Steinggas (1989), produksi gas secara *in vitro* mempunyai hubungan yang erat dengan pencernaan bahan makan secara *in vitro* dan kandungan energi metabolis bahan makanan tersebut. Dengan diketahuinya produksi gas maka fermentabilitas dan kercernaan bahan organik bahan dapat diduga. Produksi gas juga dapat digunakan untuk menduga konsumsi bahan kering ransum dan tingkat efisiensi fermentasi (produksi gas methan).

III. MATERI DAN METODE

A. Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan lahan hijauan makanan ternak UPT (Unit Pelaksanaan Teknis) Fakultas Peternakan Universitas Andalas dengan luas 150 m² (15 x 10 m) yang digunakan sebagai medium tumbuh, bibit rumput Benggala dalam bentuk pols, pupuk kandang, pupuk Urea, SP-36 dan KCL

Cairan rumen : cairan rumen sapi diambil dari sapi Fistula yang ada di UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Alat-alat yang digunakan adalah: timbangan, cangkul, sabit, parang, plastik, tali rafia, papan label, jaring, paku, sabun dan peralatan untuk dilaboratorium yaitu termos, shaker waterbath, erlemeyer 250 ml, gas CO₂ dan alat pelengkap analisa lainnya.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan yang akan digunakan adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok), dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan.

Perlakuan tersebut adalah fase berbagai fase pemotongan, yaitu:

A : Sebelum Berbunga

B : Awal Berbunga

C : Akhir Berbunga

Data yang diperoleh dianalisis statistik berdasarkan metode RAK dan analisa nilai rata-rata yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Model matematika yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan prosedur Steell dan Torrie (1991) yaitu

$$Y_{ij} = \mu + P_i + K_j + \sum_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

μ = nilai tengah umum

P_i = pengaruh perlakuan ke-i

K_j = pengaruh kelompok ke-j

$\sum_{ij}$ = pengaruh sisa satuan percobaan dalam kelompok ke-j yang mendapat perlakuan ke-i

Tabel 2. Penyajian Hasil Pengamatan

Ulangan	Perlakuan			Total	Rata-rata
	A	B	C		
1	YA1	YB1	YC1	Y.1	$\hat{Y}.1$
2	YA2	YB2	YC2	Y.2	$\hat{Y}.2$
3	YA3	YB3	YC3	Y.3	$\hat{Y}.3$
4	YA4	YB4	YC4	Y.4	$\hat{Y}.4$
Total	YA.	YB.	YC.	Y..	$\hat{Y}..$
Rata-rata	$\hat{Y}A.$	$\hat{Y}B.$	$\hat{Y}C.$		

Tabel 3. Analisa Varians (Anova)

SK	Db	JK	KT	F hitung	f tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	JKK	KTK	KTK/KTS		
Perlakuam	2	JKP	KTP	KTP/KTS		
Sisa	6	JKS	KTS			
Total	11	JKT				

Perhitungan :

$$FK = \frac{(Y)^2}{r \times P}$$

$$JKP = \sum_1 (\frac{Y_j}{r})^2 - FK$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK$$

$$JKK = \sum \frac{(Y_j)^2}{P} - FK$$

$$JKS = JKT - JKK = JKP$$

$$KTK = \frac{JKK}{(b-1)}$$

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)}$$

$$KTS = \frac{JKS}{(b-1)(t-1)}$$

$$F \text{ hitung kelompok} = \frac{KTK}{KTS}$$

$$F \text{ hitung perlakuan} = \frac{KTP}{KTS}$$

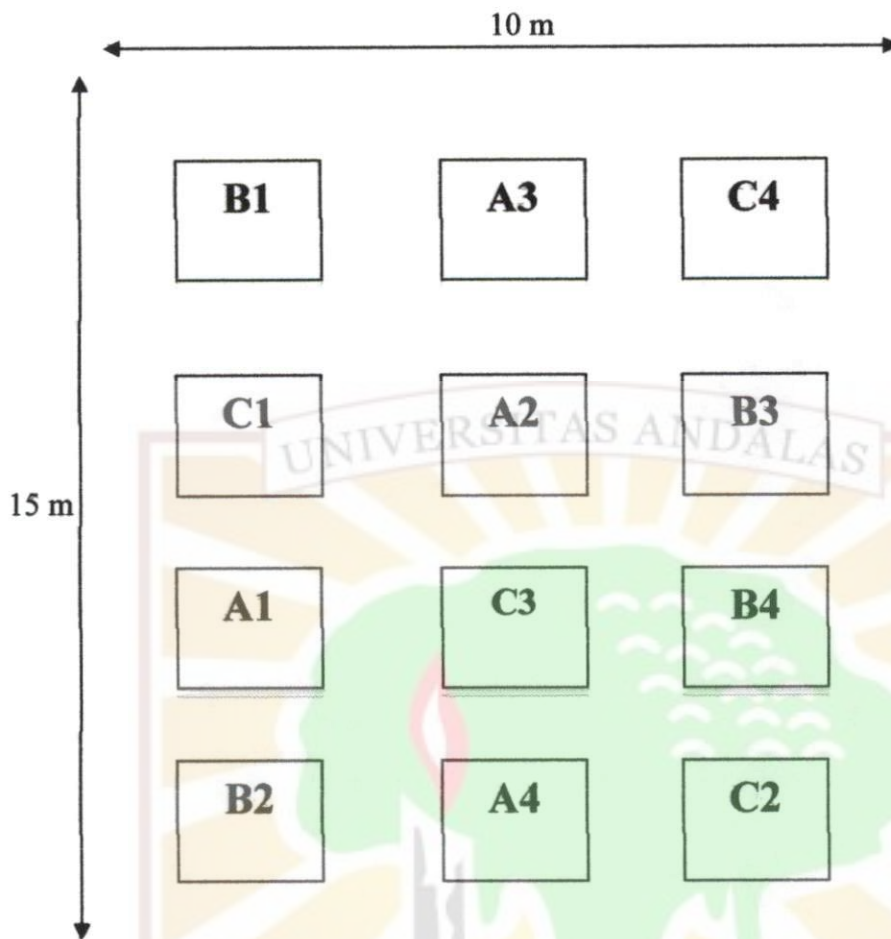
2. Peubah yang diamati

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah produksi gas fermentasi dan energi metabolisme dari rumput Benggala pada tiga fase pertumbuhan, yaitu sebelum berbunga, awal berbunga dan akhir berbunga.

3. Pelaksanaan Penelitian

a. Pelaksanaan Penelitian di Lahan

Sampel rumput Benggala diambil dari UPT (Unit Pelaksanaan Teknis) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Lahan yang digunakan adalah 15 x 10 m² lahan tersebut dibagi menjadi 3 perlakuan dan 4 ulangan. Jarak masing-masing kelompok adalah 1 meter dengan jarak lobang tanam 70 x 80 cm. Bibit yang digunakan dalam bentuk pols yang diperoleh dari rumpun yang subur, sebagian sisa akar dan daun dibuang. Setiap pols panjang 20 sampai 25 cm. Setelah tanah diinkubasi selama 15 hari dilakukan penanaman dengan cara pols ditanam tegak lurus.



Gambar 2. Lay Out

b. Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium

Pelaksanaan penelitian dilaboratorium yaitu untuk penentuan produksi gas fermentasi dengan teknik *in vitro*. Pelaksanaan penelitian *in vitro* yang dilakukan ini mengacu pada metode Tilley dan Terry (1963), yang pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

1) Pengambilan Cairan Rumen

Pengambilan cairan rumen dari sapi Fistula UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Cairan rumen dimasukan ke dalam termos yang telah di panaskan. Air panas berguna untuk mempertahankan suhu 39°C agar mikroba

dalam cairan rumen tidak mati, kondisi tetap anaerob. Cairan rumen disaring dengan menggunakan 4 lapis chess cloth.

2) Persiapan larutan Mc Dougall's

Larutan Mc Dougall's ini sebagai buffer dalam fermentasi *in vitro* dengan komposisi seperti Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi buffer Mc Dougall's

Bahan kimia	Gram/liter
NaHCO ₃	9.80
Na ₂ HPO ₄	7.00
KCL	0.57
MgSO ₄ .7H ₂	0.12
NaCl	0.47

Sumber : Tilley dan Terry (1963)

Larutan ini dipersiapkan sehari sebelum fermentasi, diletakkan dalam shaker whaterbath dengan suhu 39⁰C dan dialiri gas CO₂ secara terus-menerus sehingga kondisinya anaerob dan pH diatur dengan HCL sampai pH mendekati netral. Inokulum dipersiapkan dengan mencampur 4 bagian larutan Mc Dougall's dengan 1 bagian cairan rumen.

3) Pengukuran Produksi Gas dan Energi Metabolis (EM)

Sampel yang telah dipersiapkan ditimbang sebanyak 1 gram dimasukkan kedalam tabung erlemeyer. Kemudian ditambahkan 50 ml medium *in vitro* (inokulum : buffer = 1 : 4), tabung erlemeyer ditutup lalu dialiri gas CO₂ selama 30 detik, agar kondisinya anaerob. Tabung ditutup dengan menggunakan penutup karet yang dilengkapi dengan Syringes bervolume 20 ml untuk mengukur produksi gas. Kemudian tabung diletakkan dalam shaker whaterbath diinkubasi selama 24 jam pada suhu 39⁰C.

Pengukuran produksi gas selama proses fermentasi *in vitro* sesuai dengan pendapat Menke *et al.* (1979). Pengukuran masing-masing produksi gas yaitu pada periode inkubasi 3, 6, 12 dan 24 jam.

Kandungan energi metabolis dari sampel hijauan dihitung berdasarkan persamaan Menke dan Steingas (1988) yaitu :

$$\text{ME (MJ/Kg BK)} = 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2$$

Dimana :

ME = Energi metabolis (MJ/Kg BK)

GP = Produksi gas pada inkubasi 24 jam (ml/ 200 mg sampel)

PK = Kandungan protein kasar hijauan (g/Kg)

LK = Kandungan lemak kasar hijauan (g/Kg)

4. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT (Unit Pelaksanaan Teknis) dan Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas dari bulan Mei sampai bulan Desember 2008

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produksi Gas Secara *In vitro*

Penelitian menunjukkan rata-rata produksi gas *in vitro* rumput Benggala pada fase pemotongan sebelum berbunga, awal berbunga, dan akhir berbunga dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan produksi gas selama masa inkubasi 24 jam pada berbagai fase pemotongan rumput Benggala

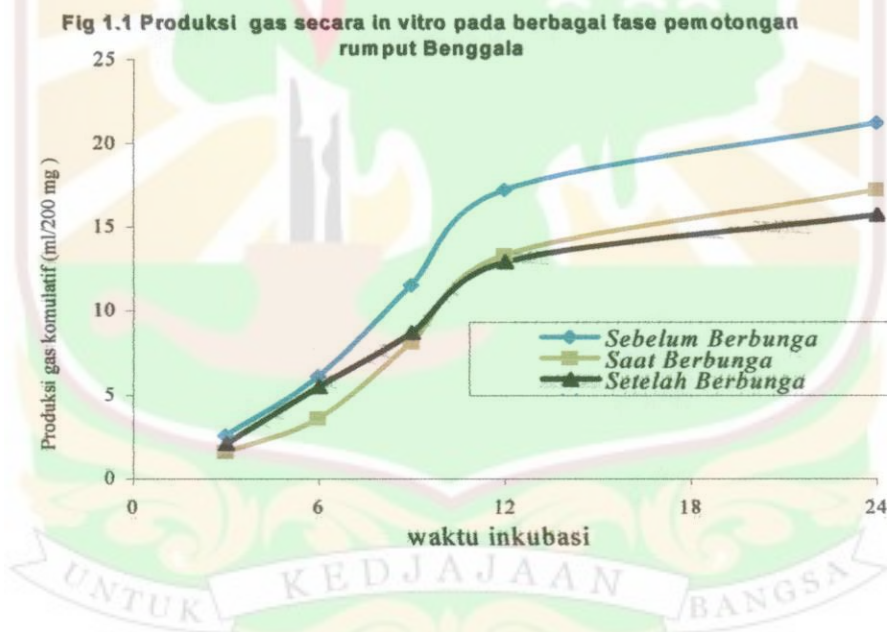
Perlakuan	Rataan Produksi Gas
A = sebelum berbunga	21.2175 ^a
B = awal berbunga	17.2425 ^b
C = akhir berbunga	15.6700 ^b
SE	0.8549

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$)
SE = Standar error

Dari analisis statistik (keragaman) pada Tabel 5 terlihat jumlah produksi gas menurun seiring dengan meningkatnya umur fase pertumbuhan rumput Benggala. Hal ini disebabkan tingginya kandungan serat kasar pada fase pemotongan yang lambat akan menurunkan degradasi bahan organik dalam rumen yang akhirnya menurunkan jumlah gas yang dihasilkan dari fermentasi rumput Benggala tersebut. Pada fase pemotongan yang berbeda terjadi peningkatan kandungan serat kasar dan lignin rumput. Kandungan lignin yang tinggi akan lebih kuat mengikat serat kasar sehingga akan menghalangi pelunakkan serat yang sesuai untuk penetrasi enzim mikroba rumen. Sesuai dengan pendapat Komar (1984) yang menyatakan bahwa lignin dan silika merupakan faktor pembatas aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen untuk menghidrolisa serat kasar. Jumlah produksi gas tertinggi terdapat pada fase pemotongan sebelum

berbunga, hal ini disebabkan karena pada fase umur tersebut, rumput memiliki fraksi yang mudah didegradasi, sehingga perlakuan tersebut menghasilkan jumlah gas fermentasi yang lebih tinggi. Jumlah gas yang dihasilkan dari masing-masing fase pertumbuhan sebelum berbunga, awal berbunga dan akhir berbunga meningkat dengan bertambahnya waktu inkubasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Khazaal *et al.* (1993) bahwa produksi gas dari fermentasi secara *in vitro* akan meningkat dengan meningkatnya waktu inkubasi. Bentuk grafik produksi gas dari masing-masing fase pemotongan pada setiap waktu inkubasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Grafik 2. Produksi gas secara In vitro pada berbagai fase pemotongan rumput Benggala selama masa inkubasi 24 jam



Pada Grafik dapat dilihat terjadi peningkatan produksi gas fermentasi pada setiap waktu inkubasi. Produksi gas fermentasi pada fase pemotongan sebelum berbunga memiliki produksi lebih tinggi dibandingkan fase awal berbunga dan akhir berbunga. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Menke *et al.* (1979) melaporkan bahwa jumlah gas yang dihasilkan dari inkubasi bahan makanan

secara *in vitro* berhubungan erat dengan pencernaan bahan makanan dan dapat digunakan untuk memprediksi pencernaan bahan makanan dalam rumen. Selanjutnya Menke dan Steinggas (1989) menambahkan produksi gas dari fermentasi bahan makanan dapat digunakan untuk menduga pencernaan bahan organik dan energi metabolis.

B. Energi Metabolis (EM)

Efek fase pemotongan terhadap (EM) rumput Benggala dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rataan EM Rumput Benggala Secara *In vitro* Pada Fase Pemotongan Sebelum Berbunga, Awal Berbunga dan Akhir Berbunga.

Perlakuan	EM (MJ/Kg BK)
A = sebelum berbunga	11.62 ^a
B = awal berbunga	9.32 ^b
C = akhir berbunga	9.06 ^b
SE	0.1286

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0.01)
SE = Standar error

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa kisaran EM rumput Benggala adalah 9.06 MJ/Kg BK sampai 11.62 MJ/Kg BK. Hasil analisis statistik keragaman menunjukkan bahwa fase pemotongan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0.01) terhadap kandungan EM rumput Benggala. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa kandungan ME rumput Benggala yang dipotong pada fase sebelum berbunga sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan fase pemotongan pada awal berbunga dan akhir berbunga (P< 0.01). Namun demikian tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kandungan EM pada fase pemotongan

awal berbunga dan akhir berbunga ($P>0.05$). Hasil ini juga sesuai dengan pendapat Manke et. al. (1979), Krishnamoorthy et. al. (1995) dan Nougueria et. al. (1999) bahwa jumlah gas yang dilepaskan ketika bahan makanan diinkubasi *in vitro* dengan cairan rumen berkaitan erat dengan pencernaan bahan makanan. Selain pengaruh dari pencernaan bahan organik dan proses degradasi makanan didalam rumen, hal ini juga dipengaruhi oleh curah hujan yang menjadi faktor penentu menentukan kandungan energi metabolis (EM). Pendapat ini dikemukakan oleh Evitayani et.al.,2004 yang melakukakn penelitian terhadap beberapa jenis rumput di Sumatera Barat yang menyatakan kandungan EM pada rumput di Sumatera Barat lebih tinggi dimusim kemarau dibandingkan pada musim penghujan. Pengaruh ini dapat menjadi penyebab kandungan EM pada rumput di Sumatera Barat lebih tinggi dibandingkan kandungan EM beberapa *leguminosa* di Sumatera Barat yaitu bervariasi antara 6.9-7.8 MJ/Kg BK dimusim hujan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa melalui pengukuran Produksi gas dan energi metabolis secara *in vitro* didapatkan pada fase pemotongan sebelum berbunga memiliki produksi gas dan energi metabolis lebih tinggi dibandingkan fase pemotongan awal berbunga dan akhir berbunga.



VI. DAFTAR PUSTAKA

- AKK. 1985. Hijauan Makanan Ternak, Potong, Kerja, dan Perah. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Arbi, N dan Z, Hitam. 1983. Tanaman makanan ternak. Laporan Penelitian Proyek Peningkatan dan Pengembangan Peguruan Tinggi Universitas Andalas, Padang.
- Annison, E. F. and D. Lewis. 1959. Metabolism in The Rumen. Methven and Co. Ltd. London.
- Black, J. L. and G. J. Faichney. 1982. Alternative system for asserring the nitrogen value of feeds for ruminant. Br. Soc. Anim. Pro. Vol. 6: 107-118.
- Davendra, M., 1988. Non Conventional feed resources in Asia and the pasific advances in avability and utilization. FOA-APHCA Publication 3rd Ed. FAO.Bangkok.
- Evitayani, L. Warly, A. Fariani, T. inchinohe and T. Fujihara. 2004. Seasonal changes in nutritive value of some grass species in west Sumatera. Indonesia. Asian- Aust. J. Anim. Sci.17:1663-1668.
- Findochina. 2005. Agroforestry field guide. A Tool for Community Based Enveronmental Education. www.findochina.org/education/EE-publication/AGROFORE/AGROPART.PDF. Accesed : November 6, 2005.
- Hartini, S. 1983. Pengaruh pemupukan nitrogen, fosfor dan kalium terhadap beberapa aspek pertumbuhan rumput *Panicum maximum*. Jac. Var. Trigholumne. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hermon. 1993. Senyawa Nitrogen dalam Ransum Ternak Ruminansia. Karya tulis. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Hume, I. D. 1982. Digestion and Protein Metabolism. In a Course Manual in Nutrion and Grawth. Ed. (H. L. Davies). Autralia University Internation Development Program (AUIDP).
- Jamarun, N., A. Khamaruddin dan R. Herawati. 1981. Landasan Ilmu Nutrisi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Khaazal, K., M. T. Dentinho, J. M. Riberio and E. R. Orskov. 1993. A. comparison of gas production during incubation with rumen contents : *In vitro* and nylon bag degradability with rumen contents

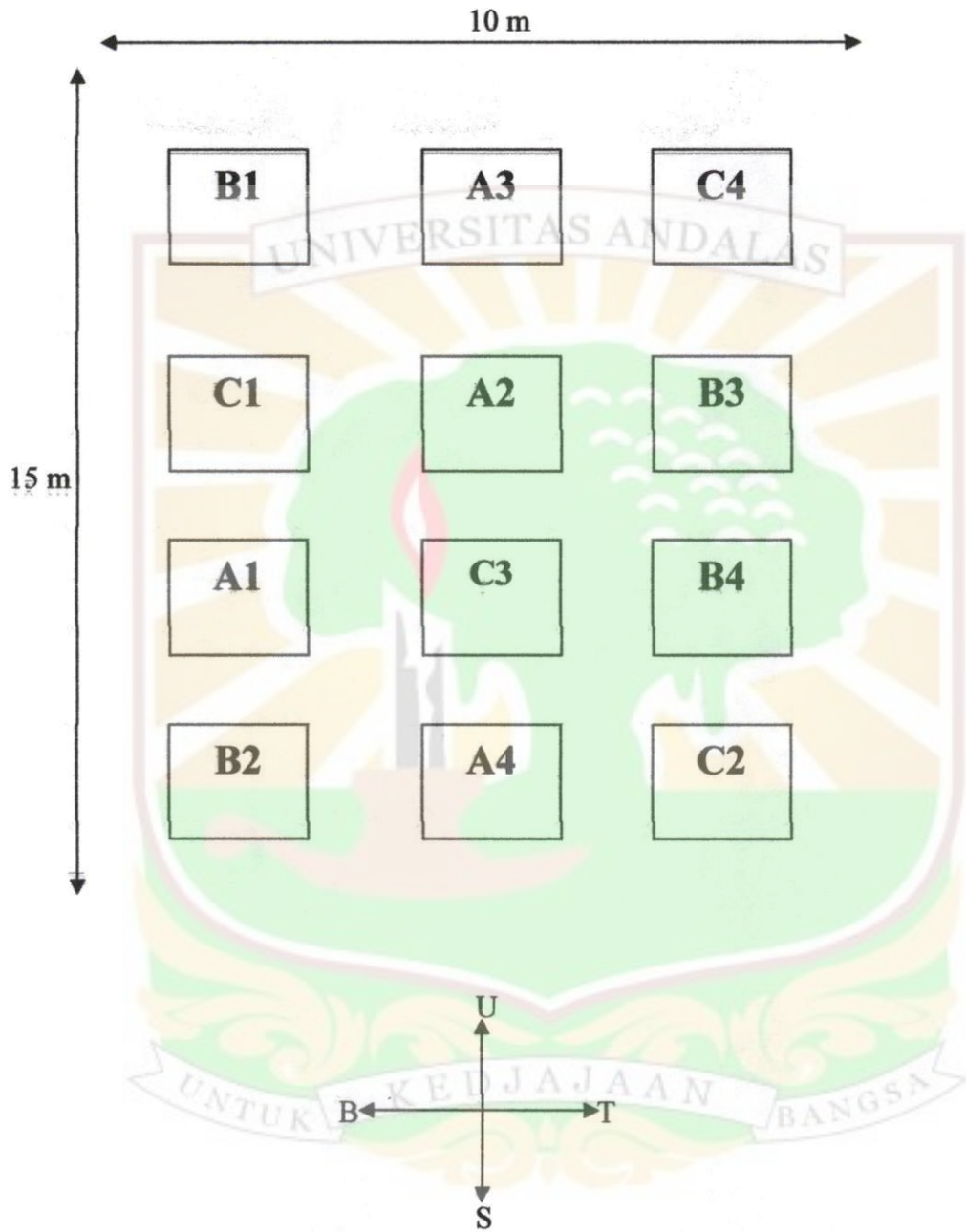
digestibility *in vivo* and the voluntary intake of hays. Brit. soc. Anim. Prod., 57: 105-112.

- Krishnamoorthy, U, Soller Steinggs H, Menke KH. 1995. Energy and Protein evaluation of tropoical feedstuff for whole tract and ruminal disgestion by chemical analyses and rumen inoculum studies *in vitro*. *Animals Feed Science Technology* 52, 177-188.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Mcllroy, R. J. 1977. An Introduction to Tropical Grassland Husbandry. Second Edition. Oxford University Press, London.
- Menke, K. H., L. Raab., A. Salewski., H. Steingass., D. Fritz and W. Schneider. 1979. The estimation of the digestibility and metabozable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. J. Agric. Sci. Camb., 93 : 217-222.
- Mc. Donald, P., R. A. Edward and J. F. P Greenhalg. 1988. Animal Nutrion 4 th. Ed. John Wiley and Soc. Inc. New York.
- Noguerie, F. Fondevilla Barrios Udeneta JCM. Gonzalez Ronquillo. A. 1999. *In vitro* microbial fermentation of tropical grasses at an advand maturity stage. *Animal Feed Science and Technology* 83, 145-157.
- Picterse, P. A, N. F. G. Rethman and J. Van Bosch. 1997. Production, water use efficiency and quality of four cultivars of *Panicum maximum* at different levels of nitrogen fertilization. *Tropical Grassland*, 31 : 117-123. www.pjbs.org/pjnonline/pin168.pdf. Accesced : May 10,2006.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Cetakan Pertama. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rismunandar. 1986. Mendayagunakan Tanaman Rumput. Cetakan Pertama. CV. Sinar Baru, Bandung.
- Ryanto, I. 1992. Dialog tentang gizi ruminansia. Diktat Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Cetakan Pertama. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Saladin, R. 1984. Pengelolaan ternak daging. Diktat Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Sugeng, B. 2002. Sapi Potong. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soebagyo, H. 1970. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbit PT. Soerungan, Djakarta.
- Steel, R. G dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Ed. 2. Cet. 2. Alih Bahasa B. Sumantri. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susetyo, S. 1980. Padang Penggembalaan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyitman., S. Jalaludin., Abudinar., N. Muis, Ifradi., N. Jamaran., M. Peto dan Tanamasni. 2003. Agrostologi. Fakultas Peternakan Univeersitas Andalas, Padang.
- Soewardy, B. 1974. Gizi Ruminansia. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutardi, T. 1978. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon, Lembang. BLPP. Ditjen Peternakan. Jawa Barat
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tafal, Z. B. 1981. Ranci Sapi. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Tilley, J. M and R. A. Terry. 1963. A two stage tecnique for in-vitro digestion of forage crop. British Grassland Sci. 18 : 104-111

LAMPIRAN

Lampiran 1: LAY OUT PENELITIAN



Lampiran 2. Produksi Gas In Vitro

Fase Pemotongan	Waktu inkubasi (t)					
Sebelum Berbunga	0	3	6	9	12	24
A1	0	2.20	5.94	11.02	19.16	23.89
A2	0	2.89	5.56	13.68	18.80	21.70
A3	0	3.58	7.01	10.59	14.17	19.34
A4	0	2.93	5.86	10.79	16.71	19.94
Rataan						
Saat berbunga						
B1	0	1.63	4.02	9.02	14.89	16.08
B2	0	1.33	3.21	9.08	14.39	19.13
B3	0	1.50	3.42	7.27	11.12	16.68
B4	0	1.86	3.94	6.92	12.74	17.08
Rataan						
Setelah Berbunga						
C1	0	2.01	5.01	9.01	13.46	14.90
C2	0	2.43	7.08	8.28	13.80	15.54
C3	0	1.88	4.99	8.10	11.21	14.55
C4	0	1.97	5.08	9.28	13.28	17.69
Rataan						

Lampiran 3. Energi Metabolisme

EM Sebelum Berbunga

A1:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (62.21) + 0.0057 (166.7) + 0.00029 (39.9)^2 \\ &= 12.07243 \end{aligned}$$

A2:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (62.63) + 0.0057 (150.2) + 0.00029 (43.6)^2 \\ &= 12.1251 \end{aligned}$$

A3:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (54.69) + 0.0057 (157.3) + 0.00029 (42.3)^2 \\ &= 11.05334 \end{aligned}$$

A4:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (56.23) + 0.0057 (148.1) + 0.00029 (43.8)^2 \\ &= 11.2478 \end{aligned}$$

EM Awal Berbunga

B1:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (45.64) + 0.0057 (113.2) + 0.00029 (38.4)^2 \\ &= 9.48988 \end{aligned}$$

B2:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (45.64) + 0.0057 (128.1) + 0.00029 (47.5)^2 \\ &= 9.9951 \end{aligned}$$

B3:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (39.99) + 0.0057 (104.4) + 0.00029 (39.4)^2 \\ &= 8.68382 \end{aligned}$$

B4:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (42.54) + 0.0057 (96.1) + 0.00029 (45.9)^2 \\ &= 9.114185 \end{aligned}$$

EM Akhir Berbunga

C1:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (44.39) + 0.0057 (63.7) + 0.00029 (39.6)^2 \\ &= 9.05483 \end{aligned}$$

C2:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (47.13) + 0.0057 (79.3) + 0.00029 (28.1)^2 \\ &= 9.29059 \end{aligned}$$

C3:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (40.73) + 0.0057 (73.8) + 0.00029 (42.9)^2 \end{aligned}$$

$$= 8.69764$$

C4:

$$\begin{aligned} \text{EM (MJ/Kg BK)} &= 2.2 + 0.136 (\text{GP}_{24}) + 0.0057 (\text{g/KgPK}) + 0.00029 (\text{g/Kg LK})^2 \\ &= 2.2 + 0.136 (47.3) + 0.0057 (63.8) + 0.00029 (28.1)^2 \\ &= 9.225447 \end{aligned}$$



Lampiran 4. Analisa Varians (Anova) EM Rumput Benggala Yang Dipotong Pada Sebelum berbunga, Awal berbunga dan Akhir berbunga

Ulangan	Perlakuan			Total	Rata-rata
	A	B	C		
1	12.07	9.48	9.05	30.60	10.2000
2	12.13	9.99	9.29	31.41	10.4700
3	11.05	8.68	8.69	28.42	9.4733
4	11.25	9.14	9.23	29.62	9.8733
Total	46.50	37.29	36.26	120.05	
Rata-rata	11.6250	9.3225	9.0650		10.0042

FK

=

$\frac{120.05^2}{3 \times 4}$

=

1 201.0002

JKP

=

$\frac{(46.50^2 + 37.29^2 + 36.26^2)}{4}$

-

1201.0002

=

15.8952

JKK

=

$\frac{(30.60^2 + 31.41^2 + 28.42^2 + 29.62^2)}{3}$

-

1201.0002

=

1.6628

JKT

=

$(12.07^2 + 12.13^2 + 11.05^2 + \dots + 9.23^2$

-

1201.0002

=

17.9547

JKS

=

$17.9547 - 15.8952 - 1.6628$

=

0.3967

KTK

=

$\frac{1.6628}{(4-1)}$

=

0.55425

KTP

=

$\frac{15.8952}{(3-1)}$

=

7.94761

KTS

=

$\frac{0.3967}{(4-1)(3-1)}$

=

0.06612

F hitung kelompok

=

$\frac{0.55425}{0.06612}$

=

8.38

F hitung perlakuan

=

$\frac{7.94761}{0.06612}$

=

120.20

Tabel Analisis Ragam EM

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	1.6628	0.55425	8.38 ^{ns}	4.76	9.78
Perlakuan	2	15.8952	7.94761	120.20 ^{**}	5.14	10.92
Sisa	6	0.3967	0.006612			
Total	11	17.9547				

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata ($P>0.05$)
** = berbeda sangat nyata ($P<0.01$)

$$SE = \sqrt{\frac{0.06612}{4}} = 0.1286$$

Uji Lanjut BNT

$$\begin{aligned} \text{BNT pada } 0.05 &= 2.447 \sqrt{\frac{2 \times 0.06612}{4}} \\ &= 0.449 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT pada } 0.01 &= 3.707 \sqrt{\frac{2 \times 0.06612}{4}} \\ &= 0.674 \end{aligned}$$

Nilai rata-rata

A	B	C
11.6250	9.3225	9.0650

Pengujian antara perlakuan

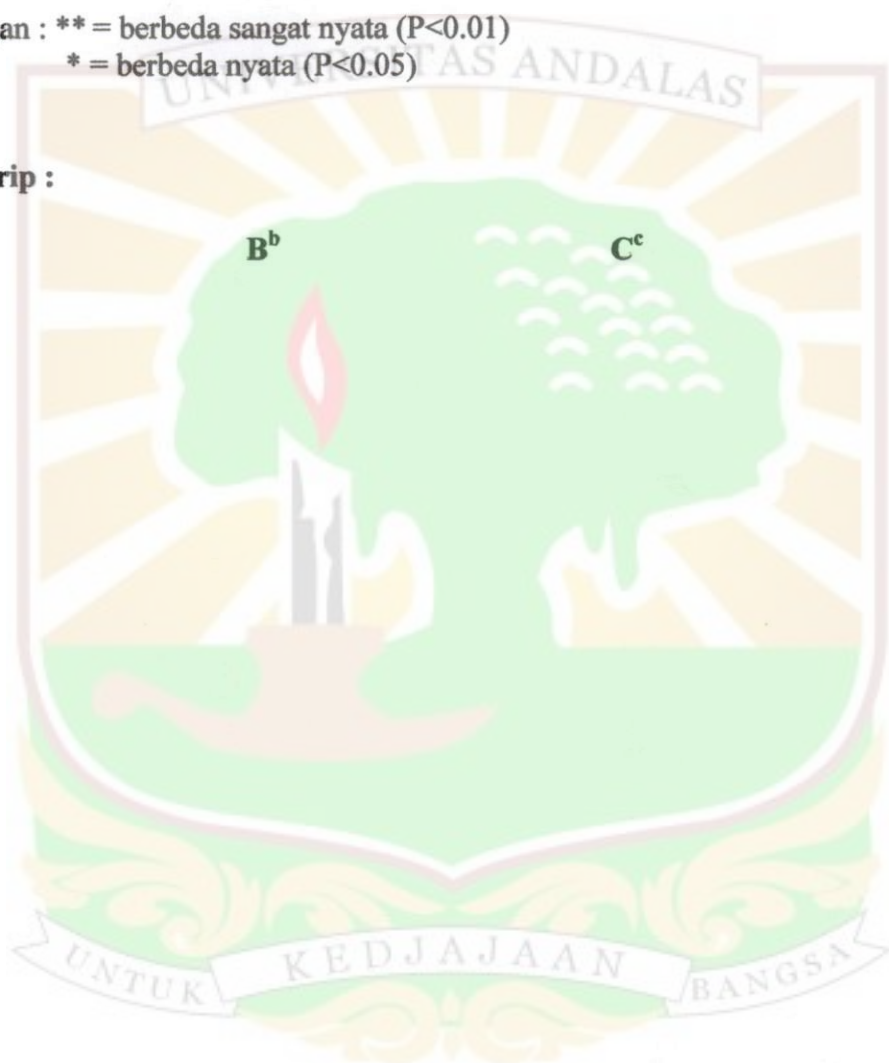
perlakuan	selisih	LSD 0.05	LSD 0.01	Keterangan
A – B	2.3025	0.449	0.6740	**
A – C	2.5600	0.449	0.6740	**
B – C	0.2575	0.449	0.6740	*

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

* = berbeda nyata ($P < 0.05$)

Superskrip :

A^a



Lampiran 5. Analisa Varian Produksi Gas *In vitro* Pada Inkubasi 24 Jam Pada Berbagai Fase Pemotongan Rumput Benggala

Ulangan	Perlakuan			Total	Rata-rata
	A	B	C		
1	23.89	16.08	14.90	54.87	18.29
2	21.70	19.13	15.54	56.37	18.79
3	19.34	16.68	14.55	50.57	16.8566
4	19.94	17.08	17.69	54.71	18.2366
Total	84.87	68.97	62.68	216.52	
Rata-rata	21.2175	17.2425	15.67		18.0433

FK

=

$$\frac{216.52^2}{3 \times 4} = 3906.7425$$

JKP

=

$$\frac{(84.87^2 + 68.97^2 + 36.68^2)}{4} - 3906.7425 = 65.3976$$

JKK

=

$$\frac{(54.87^2 + 56.37^2 + 50.57^2 + 54.71^2)}{3} - 3906.7425 = 6.1918$$

JKT

=

$$(23.89^2 + 21.70^2 + 19.34^2 + 17.69^2 - 3906.7425 = 89.1311$$

JKS

=

$$89.1311 - 65.3976 - 6.1918 = 17.5417$$

KTK

=

$$\frac{6.1918}{(4-1)} = 2.0639$$

KTP

=

$$\frac{65.3975}{(3-1)} = 2.6988$$

KTS

=

$$\frac{17.5417}{(4-1)(3-1)} = 2.9236$$

F hitung kelompok

=

$$\frac{32.6988}{2.9236} = 11.1844$$

F hitung perlakuan

=

$$\frac{2.0639}{2.9236} = 0.7059$$

Tabel Analisis Ragam Produksi Gas

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	6.1918	2.0639	0.71 ^{ns}	4.76	9.78
Perlakuan	2	65.3976	32.6988	11.184 ^{**}	5.14	10.92
Sisa	6	17.5417	2.9236			
Total	11	89.1311				

Keterangan : ns = berbeda sangat nyata ($P>0.05$)

** = berbeda tidak nyata ($P<0.01$)

$$SE = \sqrt{\frac{2.9236}{4}} = 0.8549$$

Uji Lanjut BNT

$$\begin{aligned} \text{BNT pada } 0.05 &= 2.447 \sqrt{\frac{2 \times 2.9236}{4}} \\ &= 2.9585 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT pada } 0.01 &= 3.707 \sqrt{\frac{2 \times 2.9236}{4}} \\ &= 4.4819 \end{aligned}$$

Nilai rata-rata

A

21.2175

B

17.2425

C

15.6700

Pengujian antara perlakuan

perlakuan	selisih	LSD 0.05	LSD 0.01	Keterangan
A = B	3.9750	2.9585	4.4918	**
A – C	5.5475	2.9585	4.4918	**
B = C	1.5725	2.9585	4.4918	ns

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

* = berbeda nyata ($P<0.05$)

Superskrip :

A^a

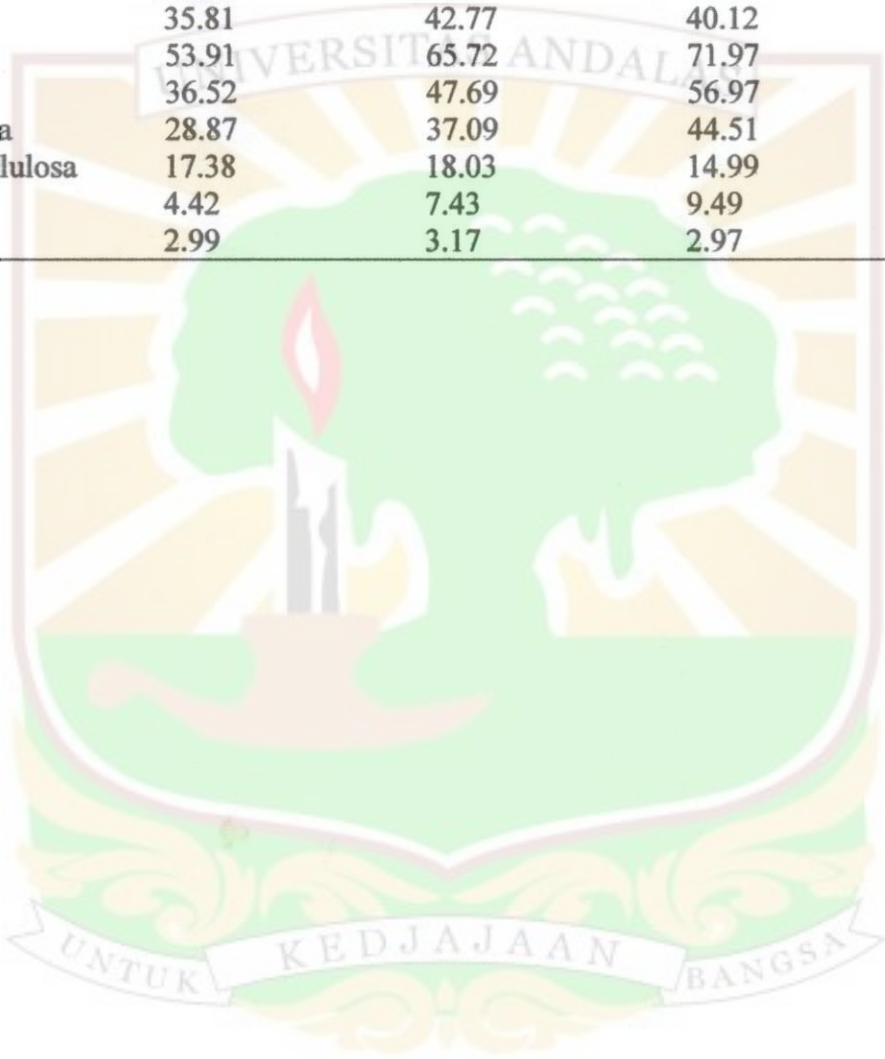
B^b

C^b



Lampiran 6. Komposisi Kimia Rumput Benggala Yang Dipotong Pada Berbagai Fase Pematangan (% BK)

Kandungan	Sebelum berbunga	Awal berbunga	Akhir berbunga
Bahan Kering	24.10	29.62	34.57
Bahan Organik	85.20	91.76	90.73
Protein Kasar	15.56	11.05	7.02
Lemak Kasar	4.24	4.28	3.47
Serat Kasar	29,34	33,67	40,24
BETN	35.81	42.77	40.12
NDF	53.91	65.72	71.97
ADF	36.52	47.69	56.97
Sellulosa	28.87	37.09	44.51
Hemisellulosa	17.38	18.03	14.99
Lignin	4.42	7.43	9.49
Silika	2.99	3.17	2.97



Lampiran 7.



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMUNANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Limau Manis Unand Padang Telp (0751) 25163**

**Kepada Yth :
Sdr. Roza Oktaria (02 162 072)**

**Di
Padang**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisis kimia dari sampel:

Jenis : Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Diambil dari : UPT Atas Fakultas Peternakan

Macam sampel : 1 (satu)

Adalah sebagai berikut :

Fase Pemotongan	Gas Produksi (ml/200 mg)					
Sebelum berbunga :	0	3	6	9	12	24
A1	0	2.2	5.94	11.02	19.16	23.89
A2	0	2.89	5.56	13.68	18.8	21.7
A3	0	3.58	7.01	10.59	14.17	19.34
A4	0	2.93	5.86	10.79	16.71	19.94
Rataan	0	2.9	6.0925	11.52	17.21	21.2175
Awal berbunga :						
B1	0	1.63	4.02	9.02	14.89	16.08
B2	0	1.33	3.21	9.08	14.39	19.13
B3	0	1.5	3.42	7.27	11.12	16.68
B4	0	1.86	3.94	6.92	12.74	17.08
Rataan	0	1.58	3.6475	8.0725	13.285	17.2425
Akhir berbunga :						
C1	0	2.01	5.01	9.01	13.46	14.9
C2	0	2.43	7.08	8.28	13.8	15.54
C3	0	1.88	4.99	8.1	11.21	14.55
C4	0	1.97	5.08	9.28	13.28	17.69
Rataan	0	2.0725	5.54	8.6675	12.9375	15.67

Padang, Juli 2009

Kepala Laboratorium Nutrisi Ruminansia



Dr. Ir. Rusmana WSN., M. Rur. Sc

NIP. 191 803 001

Lampiran 8.



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMUNANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Kampus Limau Manis Unand Padang Telp (0751) 25163**

**Kepada Yth :
Sdr. Roza Oktaria (02 162 072)**

**Di
Padang**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisis kimia dari sampel:

Jenis : Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Diambil dari : UPT Atas Fakultas Peternakan

Macam sampel : 1 (satu)

Adalah sebagai berikut :

Fase Pemotongan	ME (MJ/Kg BK)
Sebelum berbunga :	
A1	12.07
A2	12.13
A3	11.05
A4	11.25
Rataan	11.6250
Awal berbunga :	
B1	9.48
B2	9.99
B3	8.68
B4	9.14
Rataan	9.3225
Akhir berbunga :	
C1	9.05
C2	9.29
C3	8.69
C4	9.23
Rataan	9.0650

Padang , Juli 2009

Kepala Laboratorium Nutrisi Ruminansia

**Dr.Ir.Rusmana WSN.,M.Rur.Sc
NIP. 131 803 001**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Payakumbuh pada tanggal 21 Oktober 1983 yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, yang terlahir dari pasangan Ayahanda Hardi dan Ibunda Jasriani.

Pada tahun 1996 lulus sekolah dasar dari SDN Pancoran Mas II Depok, Jawa Barat dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Tingkat Pertama di SLTPN 1 Bojong Gede, Bogor, pada tahun 1999. Pendidikan Sekolah Menengah Umum Tingkat Atas diselesaikan pada tahun 2002 di SMUN 1 Bangkinang, Riau.

Pada tahun 1999 diterima di Fakultas Peternakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Andalas melalui jalur SPMB.

Selama kuliah di Fakultas Peternakan, penulis telah melakukan Magang pada tanggal 6 Juli sampai 4 September 2004 di Farm Kemitraan Ayam Potong (Broiler) PT. Fajar Makmur Utama Padang. Pada tanggal 26 September sampai 13 Januari 2006 melaksanakan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Pada tanggal 2 Mei 2008 sampai dengan tanggal 21 Desember 2008, penulis melaksanakan penelitian di kebun Rumput Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Peternakan dan Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

Padang, Agustus 2009

Roza Oktaria