

**SKRIPSI**

**DAYA CERNA BAHAN EKSTRAK TANPA NETROGEN  
DAN pH HASIL PROSES KOMBINASI AMONIASI DAN  
FERMENTASI KULIT BUAH COKELAT DAN AMPAS TEBU  
MENGUNAKAN RAGI TAPE**



OLEH :

*Mohamad Zainul Afandi*

LAMONGAN - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
S U R A B A Y A  
1 9 9 7**

**DAYA CERNA BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN DAN pH  
HASIL PROSES KOMBINASI AMONIASI DAN FERMENTASI  
KULIT BUAH COKELAT DAN AMPAS TEBU  
MENGUNAKAN RAGI TAPE**


**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga**

Oleh :

**MOHAMAD ZAINUL AFANDI**  
**NIM : 069111746**

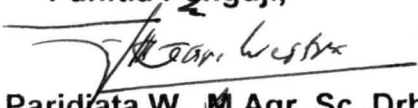
**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing,**


  
\_\_\_\_\_  
**(Koesnoto SP., M.S., Drh.)**  
**Pembimbing Pertama**


  
\_\_\_\_\_  
**(Angela Mariana L., M.Si., Drh.)**  
**Pembimbing Kedua**

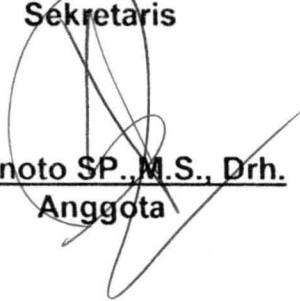
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**.


**Menyetujui,  
Panitia Penguji,**

  
I.G.K. Paridjata W., M.Agr. Sc., Drh  
Ketua

  
Soelistyaningwati G., Drh.  
Sekretaris

  
Dr. A.T. Soelih Estoepangesti, Drh.  
Anggota

  
Koesnoto SP., M.S., Drh.  
Anggota

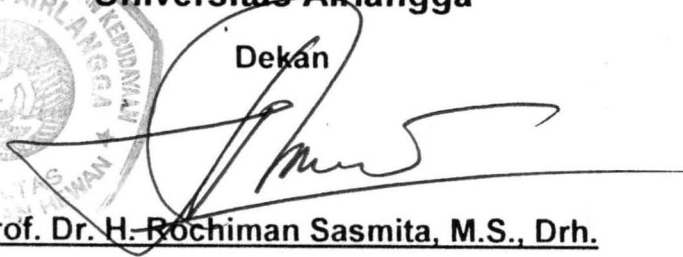
  
Angela Mariana L., M.Si., Drh.  
Anggota

**Surabaya, 15 September 1997**

**Fakultas Kedokteran Hewan**

**Universitas Airlangga**

**Dekan**

  
Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.

NIP. 130 350 379

## KATA PENGANTAR

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan makalah ini.

Penyusunan makalah ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Bapak Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.
2. Bapak Koesnoto SP., M.S., Drh. sebagai pembimbing pertama dan Ibu Angela Mariana L., M.Si., Drh. sebagai pembimbing kedua, yang telah meluangkan waktu disela kesibukan beliau berdua untuk memberi bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan makalah ini.
3. Ibu Romziah Sidik B., Ph.D., Drh. dan Bapak Joko Galiono, M.S., Drh. atas bantuan dan pengarahan selama penelitian.
4. Yang tercinta Ibu, Bapak, Kakak, dan Adik-Adik atas segala do'a, motivasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.



5. Sahabat-sahabat tercinta, teman-teman peneliti atas segala kerjasamanya dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian makalah ini.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan hati terbuka. Semoga makalah ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan informasi yang berguna tentang penggunaan kulit buah cokelat dan ampas tebu sebagai alternatif bahan pakan ternak.

Surabaya, Juli 1997

Penulis

# DAYA CERNA BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN DAN pH HASIL PROSES KOMBINASI AMONIASI DAN FERMENTASI KULIT BUAH COKELAT DAN AMPAS TEBU DENGAN MENGUNAKAN RAGI TAPE

MOHAMAD ZAINUL AFANDI

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH dan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape.

Empat macam perlakuan dalam penelitian ini adalah kulit buah cokelat yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi tanpa menggunakan ragi tape (P1), kulit buah cokelat yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape (P2), ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi tanpa menggunakan ragi tape (P3), dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape (P4). Masing-masing sampel kulit buah cokelat dan ampas tebu yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi baik tanpa atau dengan ragi tape lalu dilakukan pengukuran pH dan dilanjutkan dengan perlakuan dengan diinkubasi dalam rumen domba yang ber-*fistula* selama 48 jam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Data dianalisis dengan menggunakan program Mikrostatistik pada komputer di dasarkan pada Analisis Varian yang dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan's dengan tingkat signifikansi 5%.

Hasil analisis pH pada P1 dengan P2 menunjukkan penurunan ( $p < 0,05$ ) dari 6,42 menjadi 5,18 dan P3 dengan P4 juga menunjukkan penurunan ( $p < 0,05$ ) dari 6,14 menjadi 4,74. Sedangkan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen pada P1 dengan P2 menunjukkan peningkatan ( $p < 0,05$ ) dari 51,373% menjadi 61,337% dan P3 dengan P4 tidak menunjukkan penurunan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) dari 57,333% menjadi 50,713%

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Landasan Teori.....	4
1.4. Tujuan .....	5
1.5. Manfaat .....	6
1.6. Hipotesis.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Karakteristik Tanaman Kulit Buah Coklat dan Ampas Tebu.....	7
2.2. Pemanfaatan kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Sebagai Pakan Ternak.....	8
2.3. Pengolahan Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu dengan Proses Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape.....	11
2.4. Pengukuran Kualitas Bahan Pakan Ternak.....	14
2.5. Daya Cerna Karbohidrat Pada Ternak Domba.....	19
<b>BAB III. MATERI DAN METODE</b>	
3.1. Tempat dan Waktu .....	21

	Hal
3.2. Bahan dan Materi .....	21
3.3 Metode .....	23
3.4. Peubah Yang Diukur.....	27
3.5. Analisis Hasil .....	27
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>	
4.1. Nilai pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape.....	28
4.2. Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.....	30
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b>	
5.1. Derajat Keasaman (pH).....	32
5.2. Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.....	34
<b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Simpulan.....	37
6.2. Saran.....	37
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata dan Simpangan Baku pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape	28
2. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen (BETN) Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Yang Diolah Secara Proses Kombinasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape Secara <i>In Situ</i> .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Analisis Proksimat.....	15
2. Digesti dan Metabolisme Senyawa Nitrogen dalam Rumen .....	20
3. pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape.....	29
4. Domba Yang Dipasang Canula.....	49
5. Kulit Buah Cokelat, Ampas Tebu, Tetes, Urea dan Ragi Tape.....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

lampiran	Halaman
1. Pembuatan Fistula dan Pemasangan Canula.....	47
2. Bagan Kerja Penelitian.....	51
3. Perhitungan Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	52
4. Komposisi Kimiawi Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Tanpa Diolah dan Setelah Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi.....	53
5. Nilai pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Sebelum Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi.....	54
6. Analisis Statistik pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape.....	55
7. Analisis Statistik Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape Secara <i>In Situ</i> .....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Usaha pengembangan ternak ruminansia di Indonesia kiranya semakin sulit dilaksanakan bila hanya mengandalkan pakan hijauan. Hal ini disebabkan kurang tersedianya lahan untuk tanaman pakan terutama di daerah padat penduduk karena lahan yang ada terutama digunakan untuk tanaman pangan dan perkebunan (Soedjono dkk., 1985).<sup>1</sup> Penyediaan pakan hijauan untuk ternak ruminansia, khususnya di pulau Jawa selalu merupakan masalah serius, mengingat areal penanaman rumput pakan sulit diperluas. Salah satu pilihan yang dapat dilaksanakan untuk mengatasi hal tersebut adalah pengintegrasian antara pertanian tanaman pangan dan perkebunan dengan peternakan, yaitu dengan cara memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan untuk ternak (Musofi dkk., 1985).

<sup>2</sup> Seiring peningkatan produksi tanaman pangan dan perkebunan mengakibatkan semakin melimpahnya produksi limbah pertanian dan limbah industri pengolahan hasil tanaman. <sup>3</sup> Ada beberapa faktor yang membatasi penggunaan limbah tersebut secara langsung sebagai pakan



ternak. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah rendahnya nilai gizi limbah dan kurangnya pengetahuan peternak dalam mengolah limbah.

Limbah pertanian mengandung selulosa yang merupakan sumber karbohidrat, juga zat nutrisi lain seperti protein, lemak, vitamin dan mineral. Limbah organik mengandung lignin dan silika yang menyebabkan bahan tersebut sulit dicerna, karena itu sebelum bahan tersebut diberikan kepada ternak, perlu dilakukan pengolahan untuk meregangkan ikatan lignoselulosa sehingga dapat meningkatkan daya cerna bahan tersebut, salah satu cara untuk meregangkan ikatan lignoselulosa adalah dengan proses fermentasi (Bahar,1986).

Buah cokelat adalah salah satu komoditi perkebunan yang terus mengalami kenaikan produksi di Indonesia, khususnya di pulau Jawa. Pengolahan buah cokelat selain didapatkan biji cokelat juga didapatkan limbah berupa kulit buah cokelat, kulit biji cokelat, dan pulp atau ampas cokelat (Siregar dkk.,1994). Semakin tinggi produksi cokelat Indonesia berarti semakin banyak pula limbah kulit buah cokelat yang dihasilkan.

Selain buah cokelat, tanaman tebu juga menghasilkan limbah dalam jumlah cukup banyak. Limbah tanaman tebu berupa pucuk tebu, tetes dan ampas tebu (*bagasse*). Ampas tebu merupakan sisa produksi pembuatan gula

(Wahjono,1985). Batang tebu setelah mengalami proses penggilingan di pabrik masih menyisakan ampas tebu (*bagasse*) sebanyak 35% sampai 40% dari berat tebu yang digiling (Anonimus, 1994).

Kulit buah cokelat dan ampas tebu dapat digolongkan sebagai bahan berserat karena kulit buah cokelat mengandung serat kasar 37,77% (Romziah dkk.,1995) dan ampas tebu mengandung serat kasar 42,7% (Ensminger *et al.*, 1990). Seperti halnya dengan limbah pertanian pada umumnya, maka hasil limbah tanaman cokelat dan tebu yang melimpah itu perlu diupayakan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan pencernaan dan kandungan gizi kedua bahan tersebut agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak (Soedjono dkk.,1985).

Dalam penelitian ini dicoba suatu pengolahan kulit buah cokelat dan ampas tebu dengan kombinasi proses amoniasi dan fermentasi dengan menggunakan ragi tape untuk meningkatkan kualitas dan daya cerna kedua bahan tersebut. Untuk mengetahui daya cerna secara langsung pada ternak, digunakan metode *in situ* atau metode kantong nilon (Preston dan Leng,1981)

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat penurunan pH pada kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dengan menggunakan ragi tape?
2. Apakah terjadi peningkatan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dengan menggunakan ragi tape secara *in situ* pada domba?

### 1.3. Landasan Teori

Kulit buah cokelat dan ampas tebu merupakan limbah berserat yang banyak terdapat di Indonesia dan masih belum banyak dimanfaatkan terutama sebagai pakan ternak karena kandungan serat kasarnya yang tinggi dan rendahnya kadar protein (Adegbola,1977; Ensminger *et al.*,1990). Pada prinsipnya peningkatan mutu bahan pakan berserat dapat dilakukan dengan menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan kadar proteinnya (Preston dan Leng,1981). ✓

Menurut Bahar (1986) bahwa perlakuan melalui proses pemotongan dan pemanasan pada bahan pakan berserat dapat meningkatkan daya cerna bahan pakan tersebut. Untuk meningkatkan kadar protein kulit buah cokelat

dan ampas tebu dapat dilakukan proses amoniasi yaitu dengan penambahan urea 3% hingga 5% sebagai sumber nitrogen (Sundstol dan Owen,1984) serta melalui proses fermentasi dengan menggunakan ragi (Buckle *et al.*,1985). Sedangkan fermentasi dengan penambahan tetes dapat membentuk asam sehingga dapat menurunkan pH, demikian juga dengan pH hasil fermentasi karbohidrat dalam kulit buah cokelat dan ampas tebu dapat diharapkan lebih rendah lagi (Parakkasi, A. 1995).

Ragi tape adalah salah satu inokulan dalam proses fermentasi yang banyak terdapat di pasar. Pada proses fermentasi yang menggunakan inokulan ragi tape ini akan terjadi pertumbuhan beberapa jenis kapang dan khamir sehingga menambah jumlah *biomass* kapang dan khamir yang secara tidak langsung juga akan menambah jumlah *biomass* pada bahan pakan sehingga dapat meningkatkan kadar protein, lemak (Sudarmadji dkk.,1989).

#### 1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH pada kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dengan menggunakan ragi tape dan untuk mengetahui daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen secara *in situ* pada domba ber-*fistula*.

### 1.5. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi yang bermanfaat bagi peternak tentang manfaat limbah kulit buah cokelat dan ampas tebu hasil proses amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape sebagai alternatif pakan ternak. Penelitian ini juga bermanfaat bagi pabrik gula dan petani perkebunan cokelat untuk dapat memanfaatkan limbah kulit buah cokelat dan ampas tebu.

### 1.6. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat penurunan pH pada kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dengan menggunakan ragi tape.
2. Terdapat peningkatan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dengan menggunakan ragi tape secara *in situ* pada domba.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Karakteristik Tanaman Cokelat dan Tebu

Tanaman cokelat (*Theobroma cacao*) berasal dari Meksiko Selatan (Amerika Tengah) tepatnya di daerah lembah Cepper Amazone. Tanaman cokelat pertama kali masuk ke Indonesia di daerah Sulawesi pada tahun 1560 di bawa oleh orang-orang Spanyol (Heddy,1990). Sejak tahun 1921 pemerintah Indonesia memulai usaha pemulihan tanaman cokelat dan baru tahun 1951 tanaman cokelat menjadi komoditi penting di Indonesia sejajar dengan tanaman karet dan kelapa sawit (Heddy,1990; Siregar dkk.,1994).

Tanaman cokelat adalah tanaman biji berkeping dua dan berakar tunggang. Tinggi tanaman cokelat mencapai 8 sampai 10 meter bahkan sampai 15 meter dari pangkal batang pada permukaan tanah, sedangkan daunnya tumbuh pada ujung-ujung tunas yang biasanya berwarna merah tetapi setelah dewasa berubah menjadi hijau. Bunga tanaman cokelat tergolong bunga sempurna terdiri atas kelopak dan benang sari (Siregar dkk.,1994). Perubahan warna kulit buah cokelat dapat dijadikan tanda kematangan buah cokelat. Buah yang pada waktu muda berwarna hijau keputihan akan berubah berwarna kuning bila masak, sedangkan jenis lain

yang berwarna gelap waktu muda, akan berubah menjadi orange bila sudah masak. Dalam satu buah cokelat terdapat 30 sampai 50 biji, tergantung pada jenis tanaman (Heddy,1990; Siregar dkk.,1994).

Tanaman tebu atau *Saccharum officinarum* termasuk keluarga rumput-rumputan. Mulai dari pangkal sampai ujung batangnya mengandung air gula dengan kadar mencapai 20%. Asal mula tebu diketahui dengan pasti tetapi kemungkinan besar tebu berasal dari Irian Jaya. Tanaman tebu mempunyai sosok yang tinggi kurus, tidak bercabang dan tumbuh tegak. Tinggi batangnya dapat mencapai 3 sampai 5 meter atau lebih, kulit batang keras berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua atau kombinasinya. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih keabu-abuan. Batangnya beruas-ruas dengan panjang ruas 10 sampai 30 cm, daun terdiri dari pelepah dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Tanaman tebu mempunyai akar serabut yang panjangnya dapat mencapai satu meter dan bunganya terbunga majemuk yang tersusun atas malai (Anonimus,1994; Yovita dan Emi,1995).

## **2.2. Pemanfaatan Kulit buah Cokelat dan Ampas Tebu Sebagai Pakan Ternak**

Produksi cokelat di Indonesia dihasilkan oleh Perusahaan Perkebunan Negara, Perusahaan Swasta dan Perkebunan Rakyat yang terdapat di daerah

Sumatera Utara, Jawa Tengah, Jawa Timur, Maluku, Irian Jaya, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Nusa Tenggara Timur. Total produksi cokelat Indonesia pada tahun 1986 menurut Biro Pusat Statistik adalah 34.327 ton, pada tahun 1988 mencapai 52.965 ton dan pada tahun 1991 mencapai 175.384 ton dengan 70 persennya hasil dari perkebunan rakyat (Sunanto,1992; Wahyudi dan Misnawi,1993).

Ditinjau dari komposisi kimiawi, menurut Devendra dan Adegbola yang dikutip oleh Romziah dkk. (1995), kulit buah cokelat termasuk jenis bahan berserat dengan kandungan serat kasar 35% sampai 39% sedangkan proteinnya sekitar 5% sampai 6%. Tingkat penggunaan kulit buah cokelat yang optimum untuk pakan ternak ruminansia berkisar antara 30% sampai 40% (Devendra,1977). Faktor yang membatasi penggunaan kulit buah cokelat sebagai bahan pakan ternak adalah toksin yang disebut *theobromin*. Melalui proses fisik, kimiawi dan fermentasi dapat meningkatkan kadar protein dan kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen serta menurunkan kadar *theobromin* sampai 96,5% dari kadar semula (Romziah dkk.,1995).

Produksi tebu di Indonesia pada tahun 1968 dihasilkan oleh Perusahaan Negara Perkebunan, baru mulai tahun 1975 oleh pemerintah diserahkan kepada petani dengan nama Tebu Rakyat Intensifikasi (TRI). Selain itu, produksi tebu juga dihasilkan oleh petani yang tergabung dalam



Tebu Rakyat Bebas (TRB) yang mengusahakan bibit, modal dan segala keperluannya secara mandiri (Yovita dan Emi,1995). Produktivitas tebu di Indonesia pada tahun 1993 adalah 78,6 ton/Ha dengan luas perkebunan tebu 417.736 hektar dan 67 pabrik gula yang masih aktif memproduksi. Dengan peningkatan produksi gula maka akan meningkat pula produksi hasil sampingnya (Rusli dan Soemitro,1994).

Ampas tebu merupakan salah satu sisa produksi pembuatan gula tebu. Ampas tebu merupakan limbah dalam bentuk kering dan padat sehingga tidak mudah membusuk, oleh sebab itu disebut limbah padat. Ampas tebu mempunyai rantai kimia yang panjang dan kompleks antara lain selulosa, oleh sebab itu disebut juga limbah selulosik (Nurhayati dkk.,1992). Dalam satu pabrik gula dapat menghasilkan ampas tebu sebanyak 35% sampai 40% dari berat tebu yang digiling. Mengingat begitu banyak jumlahnya, maka ampas tebu akan memberikan nilai tambah apabila diberikan perlakuan lebih lanjut (Anonimus,1994).

Ampas tebu dapat digunakan sebagai pakan ternak (Preston dan Leng,1986). Menurut Paturau (1986), berdasarkan kandungan gizinya, ampas tebu paling baik digunakan sebagai pakan ternak ruminansia pengganti hijauan. Sebagaimana limbah pertanian pada umumnya, faktor pembatas penggunaan ampas tebu sebagai pakan ternak adalah kandungan protein

yang rendah yaitu 1,4% dan serat kasar yaitu 42%, sehingga ampas tebu membutuhkan penanganan terlebih dahulu untuk meningkatkan kecernaan dan kandungan gizi ampas tebu.

Nurhayati dkk. (1992) menyatakan bahwa melalui proses kombinasi amoniasi, pengukusan dan fermentasi dengan menggunakan inokulan *Sacharomyces cerevicae* natural ataupun komersial dapat meningkatkan kandungan protein ampas tebu sampai 19,89% dan juga meningkatkan bahan ekstrak tanpa nitrogen ampas tebu sampai 28,85%. Lebih lanjut Gillies (1978) menyatakan bahwa perlakuan ampas tebu dengan proses amoniasi, hidrosis maupun pengukusan dapat meningkatkan nilai kecernaan.

### **2.3. Pengolahan Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu dengan Proses Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape**

Penggunaan limbah untuk pakan ternak memerlukan tambahan protein untuk meningkatkan kecernaannya. Kulit buah cokelat dan ampas tebu mengandung serat kasar yang lebih tinggi dibanding dengan protein yang terkandung di dalamnya. Untuk meningkatkan kandungan protein dan gizi dapat dilakukan beberapa cara pengolahan yaitu proses fisik (pengukusan), kimiawi dan fermentasi baik oleh enzim maupun mikroorganisme (Bahar,1986).

Tujuan proses amoniasi adalah untuk meningkatkan kandungan nitrogen dan daya cerna pakan. Peningkatan kandungan protein dapat memperbaiki kondisi ekosistem rumen, sehingga dapat mensintesis mikroba protein yang mampu mencerna selulosa dan hemiselulosa (Mc Donal *et.al.*,1987). Untuk amoniasi, konsentrasi amonia yang bisa dipakai adalah 1% sampai 3%, tetapi apabila menggunakan urea yang dipakai berkisar antara 1% sampai 6% (Nurhayati dkk.,1992).

Urea merupakan bahan kimia organik berbentuk kristal, berwarna putih transparan, tidak berbau dan larut dalam air. Urea adalah suatu senyawa nitrogen organik bukan protein yang dibuat secara sintesis dan sumber Non Protein Nitrogen (NPN) yang dapat menggantikan sebagian bahan protein dalam makanan ruminansia (Tillman dkk.,1991). Menurut Ibrahim dkk. (1984), amonium bertindak sebagai pemecah ikatan lignin dan senyawa karbohidrat dalam dinding sel tanaman dengan cara meresap ke dalam jaringan hijauan.

Pada proses amoniasi perlu ditambah dengan tetes sebagai sumber energi, menambah bau harum dan rasa manis sehingga dapat meningkatkan palatabilitas ternak (Preston dan Leng,1981). Tetes merupakan bahan yang baik untuk pembiakan ragi karena mengandung karbohidrat sebesar 48%

sampai 60%, nitrogen, vitamin dan beberapa mineral sehingga sering digunakan sebagai substrat pada proses fermentasi (Mochtar dkk.,1983).

Fermentasi adalah perubahan kimia secara oksidatif dan mikroorganisme dalam substrat dengan hasil pemecahannya berupa senyawa-senyawa yang lebih kompleks daripada karbondioksida (Rahayu dan Soedarmadji,1989). Menurut Fardiaz (1988), proses fermentasi pada dasarnya merupakan proses enzimatis di mana enzim yang bekerja sudah dalam keadaan terisolasi yaitu dipisahkan dari sel mikroorganisme atau masih dalam keadaan terikat di dalam sel. Dalam proses fermentasi akan terjadi perubahan-perubahan yang berupa degradasi komponen dasar dan pembentukan asam-asam organik, komponen-komponen alkohol, ester dan vitamin (Rahman,1982).

Pada proses fermentasi dapat diberikan inokulan berupa bakteri atau ragi. Ragi tape merupakan inokulan yang mengandung kapang dan khamir tertentu yang mampu menghidrolisis pati (Rahayu dan Soedarmadji,1989). Sedangkan pada proses fermentasi yang menggunakan inokulan ragi tape ini, akan terjadi pertumbuhan beberapa jenis kapang dan khamir diantaranya *Candida sp*, *Endomycopsis sp*, *Sacharomyces sp*, *Amilomyces sp*, *Hansenula sp*, *Fusarium sp*, *Mucor sp*, dan *Rhizopus sp*, sehingga dapat menambah jumlah biomassa kapang dan khamir tersebut pada bahan pakan yang

difermentasikan, sehingga dapat meningkatkan kandungan protein (Crueger dan Crueger dikutip oleh Mustikoweni,1989). Menurut Rahman (1992) bahwa mikroorganismenya pada ragi tape yang terpenting adalah kapang *Amylomyces rouxii tipe calmette* dan khamir *Endomycopsis burtonii*.

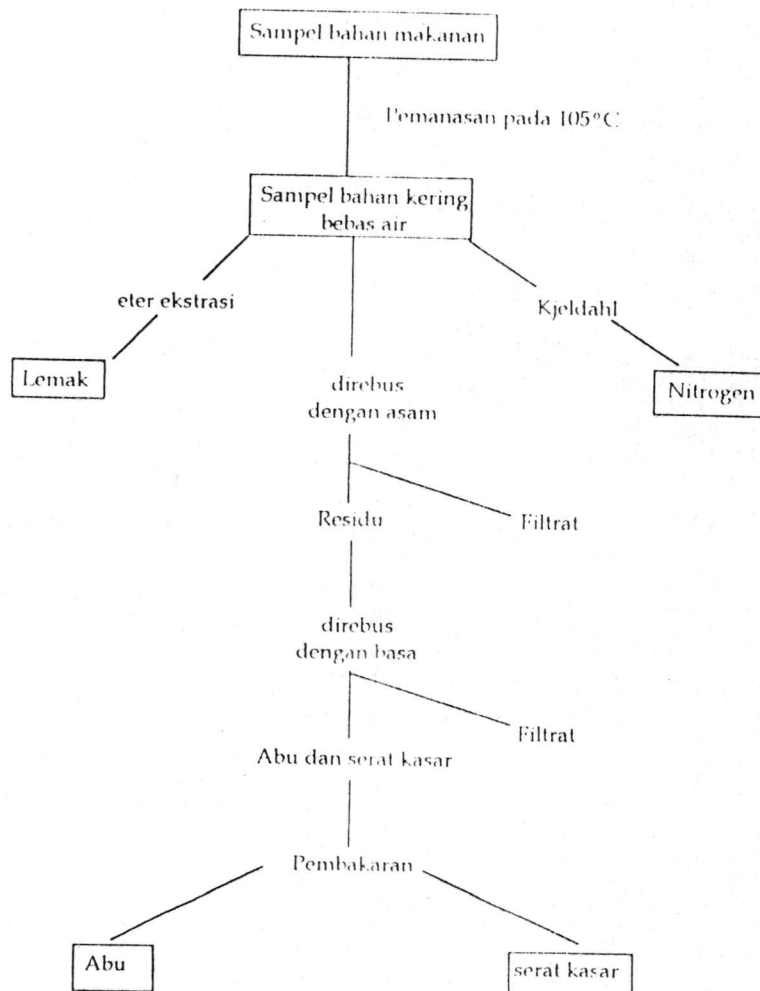
Mikroorganismenya merupakan kunci keberhasilan dalam proses fermentasi pada bahan pangan, sehingga kondisi lingkungan yang diperlukan untuk pertumbuhan juga ikut menentukan (Haseltine dikutip oleh Rahayu dan Soedarmadji,1989).

#### 2.4. Pengukuran Kualitas Bahan Pakan Ternak

Pengukuran kualitas bahan pakan ternak berdasarkan pada penilaian hijauan makanan ternak dan nilai nutrisinya. Penilaian hijauan makanan ternak berdasarkan respon ternak yang mengkonsumsi hijauan tersebut yang dilihat dari tingkat kesukaan dan tingkat konsumsi (Susetyo,1980). Sedangkan penilaian berdasarkan nilai nutrisi, dapat dilihat dari komposisi kimiawinya dan daya cerna hijauan tersebut (Whiteman,1980).

Untuk mengetahui potensi nilai pakan pada kandungan gizi ternak atau energi dapat ditentukan dengan jalan analisis kimia. Berdasarkan komposisi kimia suatu bahan pakan dapat diketahui kualitas dari pakan tersebut. Analisis kimia yang sering dilakukan oleh para ahli ilmu makanan

adalah analisis proksimat dari Weende (Tillman dkk.,1991), yang menganalisis bahan makanan menjadi lima bagian yaitu: (1) ekstrak eter (lemak) dengan cara diekstraksi dengan dietileter pada sampel bahan pakan; (2) analisis protein dengan cara destruksi menggunakan alat Kjeldahl; (3) kadar abu dengan proses pengabuan; (4) analisis serat kasar dengan cara hidrolisis dan (5) bahan ekstrak tanpa nitrogen dapat diketahui dengan mengurangi jumlah bahan kering dengan kadar abu, protein, lemak, dan serat kasar yang sudah diketahui (Tillman dkk.,1991).



Gambar 1. Skema Analisis Proksimai (Tillman dkk.,1991)

Analisis kimia suatu bahan pakan berhubungan dengan nilai gizi bahan pakan tersebut, namun hal tersebut sebenarnya tidak menunjukkan daya cerna. Oleh sebab itu untuk mengetahui nilai suatu bahan pakan, perlu ditentukan daya cerna bahan pakan dengan melakukan percobaan di laboratorium maupun pada hewan coba (Anggorodi,1994).

Daya cerna suatu bahan pakan dapat diukur dengan cara menghitung jumlah pakan yang dikonsumsi, dikurangi dengan jumlah feses yang dikeluarkan (Tillman dkk.,1991). Sedangkan menurut Anggorodi (1994) bahwa pada dasarnya daya cerna adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat makanan dari bahan makanan yang diserap dalam saluran pencernaan.

Percobaan untuk mengukur daya cerna suatu bahan pakan dapat dilakukan dengan beberapa *metode* yaitu:

1. *Metode In vivo*, yaitu dengan cara menghitung pakan yang tercerna dan dikeluarkan dalam bentuk feces (Crowder dan Chheda, 1982). Sedangkan bahan pakan yang akan diukur daya cernanya harus diketahui susunan zat pakannya dengan analisis kimiawi di laboratorium (Anggorodi,1994).
2. *Metode In vitro*, yaitu metode dengan menggunakan dua tingkat. Pada tingkat pertama sampel bahan pakan yang telah digiling diinkubasi

selama 48 jam dalam cairan rumen yang mengandung *buffer* dan dalam kondisi *anaerob*. Pada tingkat kedua, sampel tersebut diasamkan dengan HCl sampai pH 2 dan kemudian dicerna dengan pepsin selama 48 jam (Tillman dkk.,1991).

3. *Metode In situ*, yaitu metode yang menggunakan hewan berfistula pada rumennya. Bahan pakan yang akan dideterminasi daya cernanya dimasukkan ke dalam kantong nilon kemudian diinkubasi ke dalam rumen selama 48 jam (Preston dan Leng,1981).
4. Metode indikator, yaitu dengan cara menggunakan senyawa indikator yang tidak dapat dicerna, antara lain lignin dan  $Cr_2O_3$ . Perkiraan daya cerna dapat diketahui dengan cara membandingkan jumlah konsentrasi indikator dalam ransum dengan sampel feses yang diambil. Konsentrasi indikator dalam ransum harus diketahui, sampel feses harus diambil (Tillman dkk.,1991).

Daya cerna bahan pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain (Tillman dkk.,1991 ; Anggorodi,1994) :

#### 1. **Komposisi pakan.**

Daya cerna berhubungan erat dengan komposisi kimiawi makanan dan proporsi serat kasar dalam makanan.



## 2. **Penyiapan pakan.**

Beberapa perlakuan terhadap bahan makanan misalnya pemotongan, penggilingan dan pemasakan mempengaruhi daya cernanya. Pada perlakuan dengan NaOH terhadap hijauan kualitas rendah, misalnya jerami, sangat memperbesar daya cernanya oleh ruminansia.

## 3. **Hewan.**

Bahan pakan yang mengandung serat kasar rendah, daya cernanya hampir sama untuk ruminansia dan non ruminansia. Bahan pakan yang mengandung serat kasar tinggi dicerna lebih baik oleh ruminansia. *RT = Non Rn*

## 4. **Jumlah pakan.**

Penambahan jumlah bahan pakan yang diberikan akan mempercepat arus makanan dalam usus sehingga mengurangi daya cerna. Pada ruminansia pengaruhnya lebih besar untuk hijauan kualitas rendah yang digiling.

## 5. **Suhu.**

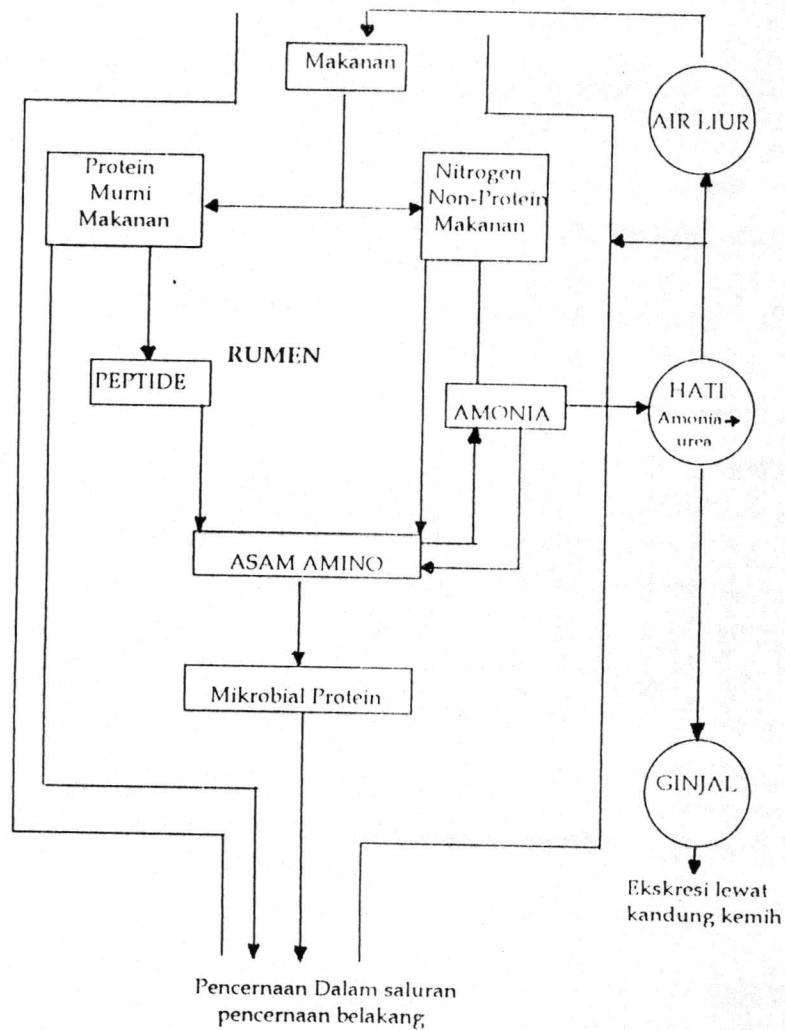
Suhu lingkungan berpengaruh terhadap nafsu makan hewan dan jumlah pakan yang dikonsumsi .

## 2.5. Daya Cerna Karbohidrat Pada Ternak Domba

Menurut Van Soest yang dikutip oleh Indah (1991) nilai nutrisi hijauan dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu isi sel dan komponen dinding sel. Isi sel terdiri dari protein kasar, lemak, mineral dan karbohidrat, sedangkan selulosa, hemiselulosa dan lignin merupakan bagian dari komponen dinding sel. Makanan ruminansia mengandung banyak selulose, hemiselulose, pati dan karbohidrat yang larut dalam air, dan fruktan (Tillman dkk.,1991). Dalam Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) mengandung karbohidrat yang terlarut yaitu pati dan fruktan (Crowder dan Chheda,1982). Hewan ruminansia akan mengunyah dan mencampur pakannya dengan saliva sebelum ditelan masuk ke dalam ruang retikulo - rumen (Tillman dkk.,1991). Digesti protein dalam retikulo-rumen dapat dilihat pada gambar 2.

Pada ruminansia, kapasitas saliva mempunyai fungsi sangat penting yaitu menjaga pH rumen agar tetap di dalam kisaran yang fisiologis sedangkan penyangga saliva pada ternak ruminansia paling tinggi berkisar pada pH 5,5 hingga 7,5. Kondisi dalam rumen adalah anaerob, dan mikroorganisme yang paling sesuai dan bisa hidup dapat ditemukan di dalamnya. Nilai pH dipertahankan oleh adanya absorpsi asam lemak dan amonia.

Saliva yang masuk kedalam rumen berfungsi sebagai *buffer* dan membantu mempertahankan pH tetap pada 6,8(Arora,1989).



Gambar 2. Digesti Metabolisme Senyawa Nitrogen Dalam Rumen (Tillman dkk.,1991)

## BAB III

### MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kandang Laboratorium Produksi Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya mulai tanggal 24 Januari sampai dengan 31 Maret 1996. Analisis proksimat bahan pakan dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya dan di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Daerah Tingkat II Kotamadya Surabaya. Pemeriksaan pH dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Pembedahan pembuatan fistula pada rumen domba dilakukan di Klinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

#### 3.2. Bahan dan Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah cokelat dan ampas tebu yang sudah diketahui komposisi kimiawinya (Lampiran 4). Tetes, ragi tape, urea berasal dari pasar di kawasan Surabaya dan NaOH (bahan penetral pH) serta beberapa bahan kimia untuk analisis kimia.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter , oven, Canula, inkubator, timbangan elektrik Sartorius, 20 kantong nilon yang berukuran 6 cm x 10 cm dengan pori-pori 40 - 50 mikron , tali rafia, dandang, kompor, kantong plastik , timba plastik, 4 buah spuit, gunting, seperangkat peralatan bedah untuk pembuatan fistula dan seperangkat peralatan untuk analisis proksimat.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seekor domba lokal jantan ber*fistula* yang digunakan sebagai inkubator alami untuk pengukuran koefisien cerna pakan, berumur 2 tahun dengan berat badan 22kg. Saat domba tiba di kandang percobaan diberikan waktu adaptasi selama tiga hari dan dilakukan pengobatan cacing di dalam saluran pencernaan dengan menggunakan obat Mebendazol dengan dosis 15 mg Kg/BB. Domba kemudian dipersiapkan untuk pembuatan *fistula* pada rumen guna keperluan penelitian ini (Lampiran 1). Selama percobaan domba diberi pakan rumput lapangan segar ad libitum dan konsentrat sebanyak 50 gr perhari.

### 3.3. Metode

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama merupakan proses pengolahan kulit buah coklat dan ampas tebu secara kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape. Tahap kedua mengukur pH kulit buah coklat dan ampas tebu yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape. Tahap ketiga mengukur daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah coklat dan ampas tebu yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape secara *in situ* pada domba. Perlakuan bahan pakan pada penelitian ini terdiri dari empat macam perlakuan, yaitu:

- Perlakuan 1 (P1) = Kulit buah cokelat + Urea 3% + Tetes 15%
- Perlakuan 2 (P2) = Kulit buah cokelat + Urea 3% + Tetes 15% + ragi tape 2%
- Perlakuan 3 (P3) = Ampas tebu + Urea 3% + Tetes 15%
- Perlakuan 4 (P4) = Ampas tebu + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi tape 2%

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok.

### *Tahap Pengolahan Bahan Pakan*

Bahan pakan yang akan diolah adalah empat macam perlakuan. Untuk masing-masing perlakuan disiapkan 100 gram kulit buah cokelat atau ampas tebu dan ditaruh dalam ember plastik. Kemudian ditambah dengan urea sebanyak 3 gram pada proses amoniasi, yang sebelumnya telah dilarutkan dalam air sampai 100 ml dan diaduk sampai rata. Setelah rata dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dikukus dalam dandang selama 45 menit. Kemudian ditambah dengan tetes sebanyak 15 gram pada perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 3 (P3). Pada perlakuan 2 (P2) dan perlakuan 4 (P4), ditambah 15 gram tetes dan 2 gram ragi tape kemudian dicampur sampai rata.<sup>1</sup>

Setelah semua sampel siap lalu dimasukkan dalam kantong plastik sambil ditekan-tekan sampai tidak ada ruang kosong, lalu diikat, kemudian disimpan selama enam hari. Setelah periode tersebut sampel dibuka dan diangin-anginkan, lalu dianalisis proksimat untuk mengetahui kadar bahan kering bebas air, abu, protein, lemak, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Gambar skematik pengolahan dapat dilihat Lampiran 2(Bagan Kerja Penelitian).

---

<sup>1</sup> Metode ini berdasarkan metode Romziah dkk. (1995)

### *Tahap Pengukuran pH*

Pada tahap ini, masing-masing sampel yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dilakukan pengukuran pH pada masing-masing perlakuan. Kemudian dari masing-masing perlakuan diambil 10 gram, lalu dimasukkan dalam kantong plastik berukuran 10 x 15 cm sebanyak 20 buah dan masing-masing perlakuan menggunakan lima kantong plastik sebagai ulangan, kemudian dilakukan pengukuran pH. Cara pengukuran pH yaitu: pH meter dikalibrasi dahulu dengan cara mencelupkan ujung tabung elektroda ke dalam larutan penyangga dengan pH 7,0 dan ditunggu sampai jarum menunjukkan angka tujuh. Ujung elektroda dimasukkan ke dalam kantong tersebut dan pH sampel yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi di dalam kantong dapat dibaca pada skala pH meter.

### *Tahap Pengukuran Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)*

Pada tahap berikut ini, masing-masing sampel yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi dan telah diukur pH-nya, dilakukan penyaringan dalam oven 60°C selama dua hari, lalu digiling dengan tingkat kehalusan 1-2 mm.



Kantong nilon yang berukuran 6 x 10 cm sebanyak 20 buah, dikeringkan dalam oven 60°C selama satu hari kemudian ditimbang. Setiap kantong diisi sampel sebanyak 5 gram. Masing-masing perlakuan menggunakan lima kantong nilon sebagai ulangan. Masing-masing sampel dikeringkan lagi dalam oven 60°C selama satu hari dan ditimbang lagi. Berat tersebut adalah berat awal sampel.

Setelah diketahui berat awal sampel, pada masing-masing kantong nilon diberi satu butir kelereng sebagai pemberat, kemudian kantong nilon serta sampel diikat dengan tali rafia halus. Ikatan tali rafia disisakan sepanjang 25 cm untuk menggantungkan kantong tersebut dalam rumen domba. Sebelumnya kantong-kantong tersebut dimasukkan ke dalam air selama satu menit kemudian diperas perlahan-lahan agar udara dalam kantong keluar. Kantong-kantong yang berisi sampel kemudian dimasukkan ke dalam rumen domba melalui *fistula* yang telah dipersiapkan. Inkubasi dalam rumen ini dilakukan selama 48 jam. Setiap satu kali inkubasi, menampung empat kantong nilon dari masing-masing perlakuan dan dilakukan pengulangan sampai lima ulangan.

Setelah masa inkubasi selesai, kantong dikeluarkan dari dalam rumen, dicuci bersih, tali pengikat dibuka kemudian dikeringkan ke dalam oven 60°C selama dua hari dan ditimbang untuk mengetahui berat residu sampel.

Kemudian dilakukan analisis proksimat bahan kering tanpa air, abu, protein, lemak, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen untuk menghitung daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen secara *in situ*.

#### 3.4. Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah pH kulit buah cokelat dan ampas tebu yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi. Penelitian ini juga mengukur daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen pada kedua bahan tersebut. Perhitungan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen dapat dilihat pada Lampiran 3.

#### 3.5. Analisis Hasil

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan program Mikrostatistik pada komputer didasarkan pada analisis varian dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's dengan Signifikansi 5% untuk mengetahui rata-rata perbedaan diantara perlakuan (Steel and Torrie,1993).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Nilai pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape

Rata-rata dan simpangan baku pH kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi pada masing-masing perlakuan adalah  $6,42 \pm 0,507$  pada P1;  $5,18 \pm 0,130$  pada P2;  $6,14 \pm 0,305$  pada P3;  $4,74 \pm 0,518$  pada P4. Hasil Analisis Varian menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap pH (Lampiran 4) kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's dengan tingkat signifikansi 5% untuk menentukan perbedaan diantara perlakuan.

Tabel 1. Rata-rata dan Simpangan Baku pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape

Perlakuan	pH	Simpangan Baku ( $\pm$ )
P1	6,42a	$\pm 0,507$
P2	5,18b	$\pm 0,130$
P3	6,14a	$\pm 0,305$
P4	4,74b	$\pm 0,518$

Keterangan: a dan b Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

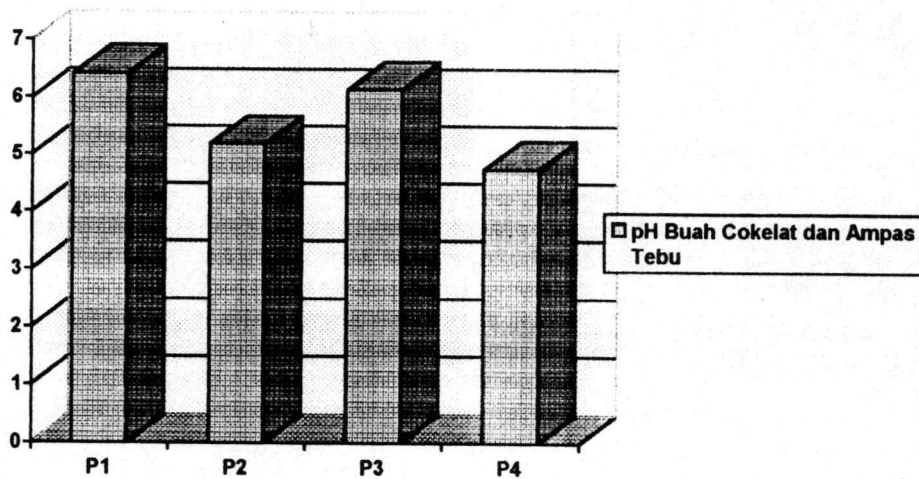
P1 : Kulit Buah Cokelat + Urea 3% + Tetes 15%

P2 : Kulit Buah Cokelat + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi Tape 2%

P3 : Ampas Tebu + Urea 3% + Tetes 15%

P4 : Ampas Tebu + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi Tape 2%

Hasil analisis Uji Jarak Berganda Duncan's dengan tingkat signifikansi 5% menunjukkan bahwa pH yang tinggi adalah pada P1 dan P3 ( $p < 0,05$ ). pH terendah pada P4 dan P2 ( $p < 0,05$ ).



Gambar 3. pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Yang Diolah Secara Proses Kombinasi dan Fermentasi menggunakan ragi tape

**Keterangan:**

P1 : Kulit Buah Cokelat + Urea 3% + Tetes 15%

P2 : Kulit Buah Cokelat + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi Tape 2%

P3 : Ampas Tebu + Urea 3% + Tetes 15%

P4 : Ampas Tebu + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi Tape 2%

#### 4.2. Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Rata-rata dan simpangan baku daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen pada masing-masing perlakuan adalah  $51,373 \pm 3,021$  pada P1;  $61,337 \pm 3,160$  pada P2;  $57,333 \pm 1,585$  pada P3;  $50,713 \pm 1,957$  pada P4. Hasil Analisis Varian menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen (Lampiran 5) kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's dengan tingkat signifikansi 5% untuk menentukan perbedaan diantara perlakuan.

Tabel 2. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa-Nitrogen (BETN) Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Yang Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape Secara *In Situ*.

Perlakuan	Daya Cerna BETN %	Simpangan Baku ( $\pm$ )
P1	51,373 <sup>c</sup>	$\pm 3,021$
P2	61,337 <sup>a</sup>	$\pm 3,160$
P3	57,333 <sup>b</sup>	$\pm 1,585$
P4	50,713 <sup>c</sup>	$\pm 1,957$

Keterangan: a, b, dan c Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

P1 : Kulit Buah Cokelat + Urea 3% + Tetes 15%

P2 : Kulit Buah Cokelat + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi Tape 2%

P3 : Ampas Tebu + Urea 3% + Tetes 15%

P4 : Ampas Tebu + Urea 3% + Tetes 15% + Ragi Tape 2%

Hasil analisis Uji Jarak Berganda Duncan's dengan tingkat Signifikansi 5% menunjukkan bahwa daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen yang tinggi adalah pada P2 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ( $p < 0,05$ ). Daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen terendah pada P4 yang berbeda nyata dengan P3 ( $p < 0,05$ ).

## BAB V PEMBAHASAN

### 5.1. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi merupakan parameter penunjang untuk menentukan mutu kulit buah cokelat dan ampas tebu. Menurut Romziah dkk.(1995), apabila mutu bahan pakan ternak meningkat, maka koefisien kecernaannya juga akan meningkat pula. Proses pengolahan secara kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape pada kulit buah cokelat dan ampas tebu ternyata dapat menurunkan pH. Berdasarkan hasil penelitian ini, ternyata dengan memberikan ragi tape berpengaruh pada penurunan pH kulit buah cokelat dan ampas tebu. Hal ini bisa dilihat pada gambar 3. tentang grafik pengaruh penambahan ragi tape pada proses pengolahan secara kombinasi amoniasi dan fermentasi terhadap penurunan pH kulit buah cokelat dan ampas tebu.

Penurunan pH kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape disebabkan terbentuknya asam-asam organik oleh mikroorganisme yang terdapat pada ragi tape selama proses fermentasi. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Rahayu (1989), dalam proses fermentasi menggunakan



ragi tape yang fungsinya selain untuk menaikkan kandungan protein dan vitamin, juga menghasilkan asam-asam organik sebagai hasil utamanya. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Romziah dkk.(1995), menyatakan bahwa kulit buah cokelat yang diberikan perlakuan kombinasi pengukusan, amoniasi, hidrolisis dan fermentasi menggunakan starter cairan rumen maupun *sacharomyces cervicae* menghasilkan pH berkisar 5,00 sampai 7,00. Penelitian ini didukung pula oleh hasil penelitian Wang dan Heselline yang dikutip Rahman (1992) bahwa dalam proses pembuatan tempe dari gandum dengan inokulan ragi diperoleh hasil dengan penurunan pH berkisar 5,7 hingga 6,8.

Ditinjau dari hasil penelitian kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape diperoleh rata-rata pH berkisar 4,72 hingga 6,42, dengan hasil pH tersebut maka bahan pakan kulit buah cokelat dan ampas tebu yang telah diproses layak diberikan pada ternak ruminansia karena menurut pendapat Arora (1989), pada ruminansia, kapasitas penyangga saliva mempunyai fungsi sangat penting yaitu menjaga pH rumen supaya tetap di dalam kisaran yang fisiologis.



## 5.2. Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa proses pengolahan secara kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape pada kulit buah cokelat berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap daya cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) *in situ*. Pada hasil penelitian kulit buah cokelat yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi baik menggunakan ragi tape maupun tidak, didapatkan rata-rata daya cerna BETN adalah 51,373% dan 61,337%. Berdasarkan hasil rata-rata daya cerna tersebut di atas menunjukkan bahwa dengan penggunaan ragi tape nampak terjadi peningkatan daya cerna BETN, dan peningkatan BETN tersebut termasuk dalam kategori daya cerna yang cukup baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Reid dkk. yang dikutip oleh Crowder and Chheda (1992), daya cerna bahan pakan dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu daya cerna diantara 50 - 60 % termasuk rendah, daya cerna antara 60 - 71 % termasuk sedang dan daya cerna antara 71 - 80 % termasuk tinggi.

Peningkatan daya cerna BETN ini disebabkan oleh mikroorganismenya yang terdapat pada ragi tape yang mampu menghidrolisis selulosa yang terdapat pada kulit buah cokelat menjadi selobiosa. Menurut Schlegel (1994), selulosa merupakan substrat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang

hanya dapat dinaikkan oleh enzim selulosa yang dihasilkan mikroorganisme menjadi selobiosa. Sedangkan lignin merupakan salah satu komponen karbohidrat tumbuhan yang mengalami penguraian paling lambat.

Pada ampas tebu yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape tidak mengalami peningkatan terhadap daya cerna BETN. Ini menunjukkan bahwa selama proses fermentasi menggunakan ragi tape tidak terjadi penggunaan energi yang berasal dari sumber BETN oleh mikroorganisme yang terdapat pada ragi tape untuk sintesis sel. Menurut Tillman dkk.(1991), BETN berisi zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida, dan polisakarida terutama pati yang mempunyai energi yang tinggi. Penurunan daya cerna BETN ini juga disebabkan oleh tingginya kadar selulosa dan lignin dari ampas tebu yang disebabkan pada saat penggilingan tebu, kulit tebu juga ikut tergiling. Menurut Ensminger dkk.(1990), ampas tebu mempunyai rantai kimia panjang antara lain selulosa dan kandungan ligninnya sekitar 19,12%. Sehingga mikroorganisme yang terdapat pada ragi tape tidak mampu mehidrolisis ikatan lignoselulosa karena tingginya kadar lignin dari ampas tebu.

Selain itu kemungkinan pemberian dosis urea yang hanya 3% belum mampu meningkatkan daya cerna BETN disebabkan hasil pengolahan proses kombinasi amoniasi dan fermentasi pada ampas tebu belum dapat menciptakan kondisi ekosistem yang optimum, sehingga mikroorganisme rumen belum tumbuh secara maksimal akibatnya mikrobia rumen tidak dapat mencerna daya cerna secara optimal (Tillman dkk.,1991).

## BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pH dan Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Hasil Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape dapat diambil simpulan :

1. Pengolahan secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi ragi tape dapat menurunkan pH kulit buah cokelat maupun pH ampas tebu ( $p < 0,05$ ).
2. Pengolahan secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape secara *in situ* dapat meningkatkan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah cokelat ( $p < 0,05$ ) sedangkan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen ampas tebu tidak menunjukkan penurunan yang bermakna ( $p > 0,05$ ).

### 6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk di daerah sekitar perkebunan cokelat dan tanaman tebu dapat memanfaatkan kulit buah cokelat dan ampas tebu sebagai bahan pakan

ternak dengan lebih dahulu diolah secara amoniasi menggunakan urea 3% dan fermentasi menggunakan tetes 15% dan ragi tape 2%.

2. Untuk menghasilkan daya cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) ampas tebu yang lebih baik dapat dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu amoniasi menggunakan urea dengan konsentrasi lebih dari 3%.

## RINGKASAN

MOHAMAD ZAINUL AFANDI. pH dan daya cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Hasil Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape (di bawah bimbingan Koesnoto SP., M.S., Drh. Sebagai pembimbing pertama dan Angela Mariana L., M.Si., Drh. Sebagai pembimbing kedua).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH dan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah cokelat dan ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape sebagai bahan pakan domba.

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pengolahan bahan pakan, pengukuran pH bahan pakan dan pengukuran daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen. Masing-masing tahap menggunakan Rancangan Percobaan Acak Kelompok. Hasil yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program Mikrostatistik pada komputer yang didasarkan pada Analisis Varian dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's dengan taraf signifikansi 5%.

Tahap pertama, bahan pakan yang akan diamoniasi dan difermentasi yaitu empat kombinasi pakan. Pada masing-masing perlakuan disiapkan 100 gram kulit buah cokelat atau ampas tebu, ditambah dengan urea sebanyak 3 gram yang sebelumnya telah dilarutkan dalam air sampai 100 ml dan diaduk sampai rata kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dikukus dalam dandang selama 45 menit. kemudian ditambah dengan tetes sebanyak 15 gram pada perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 3 (P3). Pada perlakuan 2 (P2) dan perlakuan 4 (P4) ditambah 15 gram tetes dan 2 gram ragi tape dan dicampur sampai rata kemudian dimasukkan dalam kantong plastik sambil ditekan-tekan lalu diikat kuat, kemudian disimpan selama enam hari. Setelah enam hari sampel dibuka dan diangin-anginkan.

Tahap kedua, masing-masing bahan pakan yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi langsung dilanjutkan pengukuran pH pada masing-masing perlakuan. Masing-masing perlakuan diambil sebanyak 10 gram, lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berukuran 10X15 cm sebanyak 20 buah dan masing-masing perlakuan menggunakan lima kantong plastik sebagai ulangan, kemudian dilakukan pengukuran pH. Cara pengukuran pH yaitu: pH meter dikalibrasi dahulu dengan cara mencelupkan ujung tabung elektroda ke dalam larutan

penyangga 7,0 dan ditunggu sampai jarum menunjukkan angka tujuh. Ujung elektroda dimasukkan ke dalam kantong tersebut dan pH bahan yang telah diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi di dalam kantong dapat dibaca pada skala pH meter.

Tahap ketiga, setelah dilakukan pengukuran pH bahan pakan pada masing-masing perlakuan lalu dilakukan pengumpulan kembali untuk dikeringkan dalam oven 60°C selama dua hari, kemudian digiling dengan tingkat kehalusan 1 - 2 mm. Kantong nilon sebanyak 20 buah disiapkan, setiap kantong diisi sampel sebanyak 5 gram. Masing-masing perlakuan menggunakan 5 kantong nilon. Pada masing-masing kantong nilon serta sampel diikat dengan tali rafia halus. Ikatan tali rafia disisakan sepanjang 25 cm untuk menggantungkan kantong tersebut pada rumen domba. Sebelumnya kantong-kantong tersebut dimasukkan ke dalam air selama satu menit kemudian dimasukkan ke dalam rumen domba melalui *fistula* dan diinkubasi selama 48 jam. Setiap satu kali inkubasi menampung empat kantong nilon. Setelah masa inkubasi selesai, kantong dikeluarkan dari dalam rumen, dicuci bersih dan kemudian dikeringkan dalam oven 60°C selama dua hari. Kemudian dilakukan analisis proksimat bahan kering, protein, abu,



lemak, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen untuk menghitung daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen.

Hasil analisis bahan pakan yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape menunjukkan penurunan ( $p < 0,05$ ) pH kulit buah cokelat dari 6,42 menjadi 5,18 dan penurunan ( $p < 0,05$ ) pH ampas tebu dari 6,14 menjadi 4,74. Untuk bahan pakan yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape secara *in situ* menunjukkan peningkatan ( $p < 0,05$ ) daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen kulit buah cokelat dari 51,373% menjadi 61,337%, sedangkan pada ampas tebu tidak menunjukkan penurunan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen dari 57,664% menjadi 50,713%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R.1994. **Ilmu Makanan Ternak Umum**. PT Gramedia, Jakarta. 193 - 196.
- Anonimus, 1994. **Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan**. Cetakan Kedua. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Arora, S.P. 1989. **Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bahar, Y.H. 1986. **Teknologi Penanganan dan Pemanfaatan Sampah**. PT Waca Utama Pramesti. Jakarta. 60 - 64.
- Bucle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton, 1985. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia Press. Alih Bahasa Hari Purnomo. Jakarta.
- Crowder, L.V. and H.R. Chheda. 1982. **Tropical Grassland Husbandary. 1st ed.** Logman. London and Ney York. 561.
- Devendra, C. 1977. **The Utilization of Cocoa Pod Husk by Sheep**. The Malaysia Agriculture J. 51(2) : 179 - 185.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield and W.W. Heinerman, 1990. **Feed and Nutrition 2nd Ed.** The Ensminger Publ. Comp. California.
- Fardiaz, S. 1988. **Fisiologi Fermentasi**. Pusat Antar Universitas IPB. Bekerjasama Dengan Lembaga Sumber Daya Informasi. Bogor. 11 - 22.
- Gillies, M.T. 1978. **Animal Feeds From Waste Material**. Noyes Data Corporation. 55 - 56.
- Heddy, S. 1990. **Budidaya Tanaman Cokelat**. Cetakan Kedua. Angkasa Bandung. 8 - 14.

- Ibrahim, M.N.M., D.N.S. Fernando and S.N.F.M. Fernando. 1984. **Evaluation of Different Methods of Urea Amonia Treatment for Use at The Village Level.** in "The Utilization of Fibrous Agriculture Residues as Animal Feeds." Editor PT Doyle. School of Agriculture and Animal Fresty The University of Mealbourne Parkville, Victoria. 131 - 139.
- Mc Donald, P.,R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1986. **Animal Nutrition.** Longman. London.
- Mochtar, M., S. Tedjowahyono., Y. Kurniawan., dan U Murdiyatmo. 1983. **Potensi hasil Samping Industri Gula Dalam Pengembangan Peter- nakan Di indonesia.** Procceding Seminar Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian Untuk Makanan Ternak. Yogyakarta.
- Musofie,A., N.K. Wardhani dan S. Tedjowahjono. 1983. **Pengaruh Proses Wafering Terhadap Nilai Pakan Pucuk Tebu Ditinjau Dari Segi Kecernaan In Vitro Dan In Situ.** Procceding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu Untuk Pakan Ternak. Sub Balai Penelitian Ternak. Grati 5 Maret 1985. 153.
- Mustikoweni, P. 1989. **Pengaruh Berbagai Kondisi Pakan Runput Raja Dengan Glicidia Terhadap Daya Cerna In Situ Pada Domba.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Universitas Airlangga.
- Nurhayati,T., Romziah S.B., H. Setiono, dan M.A.A. Anam. 1992. **Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Pakan Ternak Melalui Proses Kombinasi Amoniasi, Pengukusan dan Fermentasi.** Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Parakkasi,A. 1995. **Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia.** Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 408 - 409.
- Paturau, J.M. 1982. **By Product of The Cane Sugar Industri.** Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam. 11 - 15.
- Preston, T.R. and R.A. Leng. 1981. **Machting Livestock Production System to Aviliable Resources.** International Livestock Center for Addis Ababa. Ethiopia.

- Rahayu, K. dan Sudarmadji. 1989. **Mikrobiologi Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada.
- Rahman, A. 1992. **Teknologi Fermentasi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Arcan. Jakarta. Hal 3 - 5.
- Romziah, S.B., R.S. Wahyuni dan S. Hidanah. 1995. **Potensi Kulit Buah Cokelat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi Sebagai Sumber Pangan Domba**. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 49 - 60.
- Rusli, M. dan Soemitro. 1994. **Statistik Produksi Gula Indonesia Tahun Giling 1993**. Pusat Penelitian Perkebunan Gula di Indonesia. Pasuruan.
- Schlegel, H.G. 1984. **Mikrobiologi Umum**. Penerjemah Tedjo Baskoro. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Siregar, T.H.S, S. Riyadi dan L. Nuraeni. 1994. **Budidaya Pengolahan dan Pemasaran Cokelat**. Cetakan Kelima. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Smith, O.B. and A.A. Adegbola. 1982. **Evaluation of Cocoa Pods as A Feeds Ingredien for Ruminant in Nigeria**. FAO. Anim. Prod. and Health Paper. Rome. 59 - 60.
- Soedarmadji, S., R. Kasmidjo, Sardjono, D. Wibowo, S. Mergino, E.S. Rahayu. 1989. **Mikrobiologi Pangan**. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Hal 63 - 108.
- Soedjono, M., Ristianto, U. dan Subur Priyanto. S.B. 1985. **Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kecernaan *In Vitro* Bagasse**. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 144.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993. **Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik**. Edisi Kedua. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sunanto, H. 1992. **Cokelat, Budidaya, Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya**. Kanisius. Yogyakarta. 100 - 104.
- Sundstol, F. dan E. Owen. 1984. **Straw and Other Fibrous by Product as Feed**. Elsevier. Amsterdam.

- Susetyo. 1978. **Pengolahan Potensi Hijauan Makanan Ternak Untuk Produksi Ternak Daging.** Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prawirokoesoemo dan S. Ledosoekodjo. 1991. **Ilmu Makanan Ternak Dasar.** Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahjono, 1985. **Tingkat Konsumsi Penggunaan Ampas Tebu Dalam Makanan Penguat Ternak Kelinci.** Proceeding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu Untuk Pakan Ternak. Grati 5 Maret 1985. 129.
- Wahjudi, T. dan Misnawi. 1993. **Rancang Bangun dan Uji Coba Paket Pengolahan Kakao Rakyat.** Pusat Penelitian Kakao dan Kopi. Pelita Perkebunan. Journal PPKK. Vol. 9 No.2. Juli 1993.
- Whiteman, P.C., Humpreys, L.R. and Monteith, N.H. 1980. **A Course Manual In Tropical Pasture Science.** Australian Vice Chancellor Committe.
- Yovita, H.I. dan Emi. S. 1995. **Pembudidayaan Tebu di Dalam Sawah dan Tegalan.** Penebar Swadaya.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1

### PEMBUATAN FISTULA DAN PEMASANGAN CANULA

Hewan yang akan dibuat *fistula* pada bagian rumennya perlu dipuasakan terlebih dahulu selama  $\pm$  12 jam sebelum dilakukan operasi. Pada saat sebelum operasi, bagian kulit luar perut yang akan dibuat lubang (*fistula*) dicukur bulunya dan dibersihkan dengan sabun serta dicuci dengan air bersih, kemudian diolesi Betadine sebagai antiseptik. Untuk menghindari agar hewan tidak terlalu nervous dan *eksitasi*, diinjeksi dengan obat penenang (Anaestesia Umum) dengan dosis 0,2 ml pada domba yang berat badannya sekitar 15 - 20 kg secara intra muskuler. Setelah hewan tidak berdaya, segera ditidurkan diatas meja operasi dengan bagian perut kiri menghadap ke arah orang yang akan melakukan operasi. Selanjutnya dengan segera diinjeksi dengan obat anaestesia lokal pada sekitar kulit perut yang akan di *insisi*.

Setelah hewan tidak merasa sakit lagi, segera dilakukan *insisi* dengan arah vertikal dimulai dari bagian titik atas, yaitu sekitar selebar tiga jari tangan dari bagian *lumbal* ke arah *ventral*, melebar tiga jari pada bagian kiri diukur dari tepi tulang *costae* terakhir dan selebar tiga jari pada bagian kanan yang diukur dari *tuber coxae*. Panjang *insisi* kurang lebih 3 cm sesuai dengan

telah disiapkan sebelumnya. Bagian tepi luka operasi yang belum sembuh betul diolesi dengan salep antibiotika. Kembali hewan diinjeksi dengan antibiotika Penicillin Streptomycin 6 ml setiap hari, selama tiga hari berturut-turut. Luka bekas operasi dirawat terus setiap hari hingga dicapai kesembuhan.



Gambar 4. Domba Yang Dipasang Canula





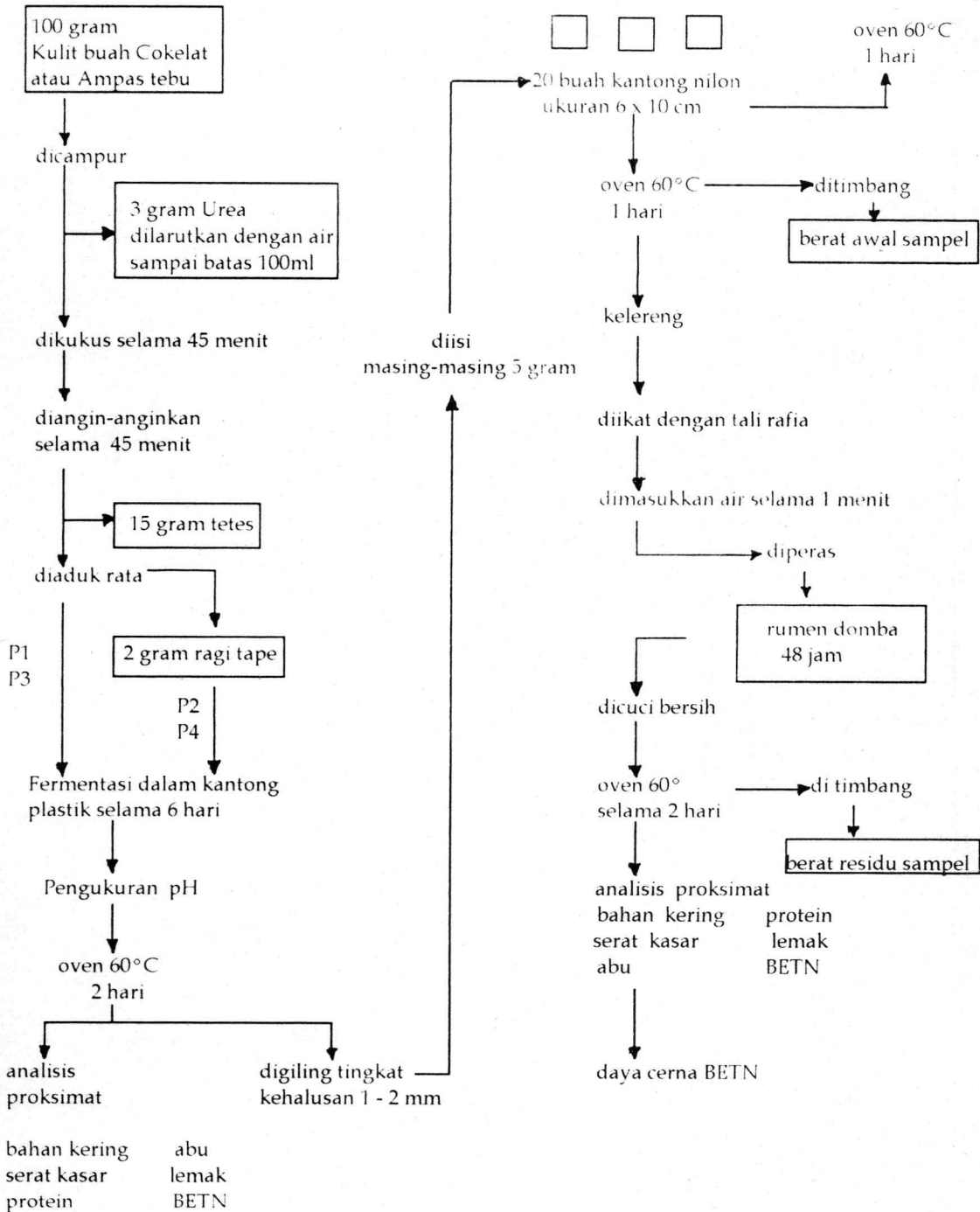
Gambar 5. Kulit Buah Cokelat, Ampas Tebu, Tetes, Urea, dan Ragi Tape

lebar canula yang hendak dipasang. Setelah diinsisi otot-otot abdominalis yang tampak dikuakkan dengan benda tumpul sedemikian hingga tampak bagian peritoneumnya, kemudian dijahit. Prosedur ini diusahakan tidak sampai memotong otot. Peritoneum dan dinding diangkat dengan pinset dan dijepit menggunakan *ear clamp*, disekrup sedemikian rupa hingga kuat menjepit dinding rumen dan dapat terangkat. Menaburkan bubuk sulfanilamid dan sekitar luka operasi diolesi salep antibiotika Achlor. Menutup luka operasi menggunakan kain gurita agar tidak dikerubungi lalat bila hewan dikandangkan, bila perlu di atas permukaan kain disemprot dengan antiseptik. Hewan diinjeksi dengan antibiotika penicillin 6 ml setiap hari, selama tiga hari berturut-turut. Dalam waktu enam jam setelah operasi sebaiknya hewan tidak diberi makan dan minum terlebih dahulu.

Luka operasi dibiarkan selama 7 sampai 9 hari hingga peritoneum dan dinding rumen yang dijepit mengalami *nekrosis*. Setelah mengalami *nekrosis*, bagian yang dijepit akan terlepas ditandai dengan adanya cairan rumen yang merembes keluar. Kalau hal ini sudah terjadi, segera dilepas klemnya dengan lebih dahulu menyuntik hewan dengan sedikit rompun agar tidak *eksitasi*. Setelah klem dilepas, bagian yang mengalami *nekrosis* dihilangkan, kemudian lubang atau fistula pada rumen dipasang *canula* yang terbuat dari karet yang

Lampiran 2

BAGAN KERJA PENELITIAN



**Lampiran 3****PERHITUNGAN DAYA CERNA BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN**

Total bahan ekstrat tanpa nitrogen sampel awal

$$= \frac{\% \text{ BETN awal}}{100} \times \text{BAS} \dots\dots\dots(a)$$

Total bahan ekstrat tanpa nitrogen residu

$$= \frac{\% \text{ BETN residu}}{100} \times \text{BRS} \dots\dots\dots(b)$$

$$\text{Daya Cerna BETN} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

BAS = Berat Awal Sampel

BRS = Berat Residu Sampel

## Lampiran 4

Komposisi Kimiawi Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu  
Tanpa Diolah dan Setelah Diolah Secara Proses Kombinasi  
Amoniasi dan Fermentasi

Zat Nutrisi	KBC (*)%	AT (**)%	KBC (-)%	KBC(+)%	AT (-)%	AT (+)%
Bahan Kering	91,49	91	91,699	91,511	91,914	91,805
Abu	18,69	3	11,613	10,969	4,899	4,856
Lemak	0,87	0,7	1,836	1,847	1,024	1,918
Protein	5,85	1	13,933	15,011	12,401	14,941
Serat Kasar	37,77	59	35,880	34,921	40,825	42,196
BETN	28,31	27,3	28,387	28,766	32,765	28,761
Ca	1,22	0,9	-	-	-	-
P	0,09	0,29	-	-	-	-
Energi Kal/100gr	144,14	203	-	-	-	-

## Keterangan:

- KBC (\*) : Kulit buah cokelat  
 AT (\*\*) : Ampas tebu  
 KBC (-) : Kulit buah cokelat yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi tanpa ragi tape  
 KBC (+) : Kulit buah cokelat yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape  
 AT (-) : Ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi tanpa ragi tape  
 AT (+) : Ampas tebu yang diolah secara proses kombinasi amoniasi dan fermentasi menggunakan ragi tape

Sumber : (\*) Romziah dkk.,(1995)

(\*\*) Parrakasi A. (1995)

(AT dan KBC) berdasarkan perhitungan analisis proksimat

## Lampiran 5

### Nilai pH Kulit Buah Cokelat dan Ampas Tebu Sebelum Diolah Secara Proses Kombinasi Amoniasi dan Fermentasi

pH kulit buah cokelat : 8 - 9

pH Ampas tebu : 7,5 - 8,5

**Lampiran 6**

**ANALISIS STATISTIK pH KULIT BUAH COKELAT DAN AMPAS TEBU  
YANG DIOLAH SECARA PROSES KOMBINASI AMONIASI DAN  
FERMENTASI MENGGUNAKAN RAGI TAPE**

HEADER DATA FOR: E:PHKC-AT LABEL: pH kulit buah coklat dan ampas tebu  
NUMBER OF CASES: 5 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P1	P2	P3	P4
1	6.200	5.300	6.600	4.300
2	7.100	5.200	6.300	5.400
3	6.800	5.300	5.900	4.300
4	6.100	5.100	6.000	5.200
5	5.900	5.000	5.900	4.400

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: E:PHKC-AT LABEL: pH kulit buah coklat dan ampas tebu  
NUMBER OF CASES: 5 NUMBER OF VARIABLES: 4

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P1	5	6.4200	.5070	5.9000	7.1000
2	P2	5	5.1800	.1804	5.0000	5.3000
3	P3	5	6.1400	.3050	5.9000	6.6000
4	P4	5	4.7400	.5177	4.3000	5.4000

## ----- ANALYSIS OF VARIANCE -----

HEADER DATA FOR: B:PHKC-AT LABEL: pH kulit buah coklat dan ampas tebu  
 NUMBER OF CASES: 5 NUMBER OF VARIABLES: 4

## RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

TREATMENT	MEAN	N
1	6.420	5
2	5.180	5
3	6.140	5
4	4.740	5

BLOCK	MEAN	N
1	5.600	4
2	6.000	4
3	5.600	4
4	5.600	4
5	5.300	4

GRAND MEAN		
	5.620	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	9.392	3	3.131	24.269	2.206E-05
BLOCK	.992	4	.248	1.922	.1713
ERROR	1.548	12	.129		
TOTAL	11.932	19			

## UJI JARAK BERGANDA DUNCAN'S

Perlakuan	X	X - IV	X - II	X - III	P	SSR	LSR
I	6,42 <sup>a</sup>	1,68*	1,24*	0,28	4	3,24	0,58
III	6,14 <sup>a</sup>	1,40	0,96*		3	3,14	0,56
II	5,18 <sup>b</sup>	0,44			2	3,00	0,53
IV	4,74 <sup>b</sup>						



**Lampiran 7****ANALISIS STATISTIK DAYA CERNA BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN (BETN) KULIT BUAH COKELAT DAN AMPAS TEBU YANG DIOLAH SECARA PROSES KOMBINASI AMONIASI DAN FERMENTASI MENGGUNAKAN RAGI TAPE SECARA *IN SITU***

HEADER DATA FOR: E:DCBETN LABEL: Daya Cerna BETN KBC dan Ampas Tebu  
 NUMBER OF CASES: 5 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P1	P2	P3	P4
1	46.980	59.693	56.929	47.296
2	52.548	58.255	55.821	51.850
3	55.172	64.200	57.792	51.971
4	51.865	59.284	56.282	50.975
5	50.299	65.252	59.840	51.971

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: E:DCBETN LABEL: Daya Cerna BETN KBC dan Ampas Tebu  
 NUMBER OF CASES: 5 NUMBER OF VARIABLES: 4

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P1	5	51.3728	3.0211	46.9800	55.1720
2	P2	5	61.3368	3.1599	58.2550	65.2520
3	P3	5	57.3328	1.5851	55.8210	59.8400
4	P4	5	50.7126	1.9567	47.2960	51.9710

## ----- ANALYSIS OF VARIANCE -----

HEADER DATA FOR: B:DCBETN LABEL: Daya Cerna BETN KEC dan Ampas Teh  
 NUMBER OF CASES: 5 NUMBER OF VARIABLES: 4

## RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

TREATMENT	MEAN	N
1	51.373	5
2	61.337	5
3	57.333	5
4	50.713	5

BLOCK	MEAN	N
1	52.705	4
2	54.494	4
3	57.384	4
4	54.600	4
5	56.841	4

GRAND MEAN	MEAN	N
	55.189	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	384.964	3	128.321	33.665	4.211E-08
BLOCK	56.072	4	14.018	3.678	.0354
ERROR	45.740	12	3.812		
TOTAL	486.777	19			

## UJI JARAK BERGANDA DUNCAN'S

Perlakuan	$\bar{X}$	$\bar{X} - IV$	$\bar{X} - I$	$\bar{X} - III$	P	SSR	LSR
II	61,337 <sup>a</sup>	10,624*	9,964*	4,004*	4	3,24	3,66
III	57,333 <sup>b</sup>	6,620*	5,96*		3	3,14	3,54
I	51,373 <sup>c</sup>	0,660			2	3,00	3,38
IV	50,713 <sup>c</sup>						