

**PENGARUH SUBSTITUSI KONSENTRAT DENGAN TEPUNG BIJI  
KARET YANG DISUPLEMENTASI  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  DALAM RANSUM  
KELINCI NEW ZEALAND WHITE JANTAN TERHADAP  
KECERNAAN BAHAN KERING DAN  
BAHAN ORGANIK**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Peternakan  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret



**Disusun Oleh :**

**Erlyna Miendariesty**

**H0503045**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2008**

**PENGARUH SUBSTITUSI KONSENTRAT DENGAN TEPUNG BIJI  
KARET YANG DISUPLEMENTASI  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  DALAM RANSUM  
KELINCI NEW ZEALAND WHITE JANTAN TERHADAP  
KECERNAAN BAHAN KERING  
DAN BAHAN ORGANIK**

**Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
Erlyna Miendariesty  
H 0503045**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal Juli 2008  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat.**

**Susunan Tim Penguji**

**Ketua**

**Anggota I**

**Anggota II**

**Ir. Susi Dwi Widayawati, MS  
NIP. 131 453 824**

**Ir. Sudiyono, MS.  
NIP. 131 692 011**

**Ir. Eka Handayanta, MP.  
NIP. 131 863 780**

**Surakarta, Juli 2008  
Mengetahui  
Universitas Sebelas Maret  
Fakultas Pertanian  
Dekan**

**Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS.  
NIP. 131 124 609**

## **KATA PENGANTAR**

Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kepada Allah SWT atas ridlo-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Ir. Susi Dwi Widyawati, MS dan Bapak Ir. Sudiyono, MS sebagai dosen pembimbing skripsi dan Bapak Ir. Eka Handayanta, MP selaku Dosen penguji skripsi.
3. Pimpinan beserta Staff Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Kelinci, Kota Surakarta yang telah meminjamkan tempat penelitian dan membimbing saya selama penelitian.
4. Serta teman-teman mahasiswa peternakan Universitas Sebelas Maret angkatan 2003, atas segala bantuan dan semangat yang telah diberikan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini, dan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juli 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>RINGKASAN</b> .....	x
<b>SUMMARY</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Kelinci .....	4
B. Pakan Kelinci .....	5
C. Sistem Pencernaan Kelinci .....	6
D. Biji Karet .....	7
E. Kecernaan Pakan .....	9
<b>HIPOTESIS</b> .....	11
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
B. Bahan dan Alat Penelitian .....	12
C. Persiapan Penelitian .....	14
D. Cara Penelitian .....	15
E. Cara Analisis Data .....	16
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	17
A. Konsumsi Bahan Kering .....	17

B. Konsumsi Bahan Organik .....	18
C. Kecernaan Bahan Kering .....	19
D. Kecernaan Bahan Organik .....	20
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>21</b>
A. Kesimpulan .....	21
B. Saran .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

### DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kebutuhan Nutrien Kelinci .....	12
2.	Kandungan Nutrien Ransum Percobaan .....	13
3.	Susunan Ransum Perlakuan .....	13
4.	Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (gram/ekor/hari) .....	17
5.	Rata-rata Konsumsi Bahan Organik Kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (gram/ekor/hari) .....	18
6.	Rata-rata Kecernaan Bahan Kering Kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (%).....	19
7.	Rata-rata Kecernaan Bahan Organik Kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (%) .....	20

### DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Analisis Variansi Konsumsi Bahan Kering pada Kelinci New Zealand White jantan .....	26
2.	Analisis Variansi Konsumsi Bahan Organik pada Kelinci New Zealand White jantan .....	27
3.	Analisis Variansi Kecernaan Bahan Kering pada Kelinci New Zealand White jantan .....	28

4. Analisis Variansi Kecernaan Bahan Organik pada Kelinci New Zealand White jantan .....	29
5. Analisis Variansi Konsumsi HCN .....	30
6. Hasil Analisis Bahan Pakan .....	33
7. Temperatur Lingkungan Kandang Selama Penelitian .....	38
8. Denah Lokasi Kandang penelitian .....	39
9. Sulfur dalam $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .....	40

**PENGARUH SUBSTITUSI KONSENTRAT DENGAN TEPUNG BIJI  
KARET YANG DISUPLEMENTASI  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  DALAM RANSUM  
KELINCI NEW ZEALAND WHITE JANTAN TERHADAP  
KECERNAAN BAHAN KERING DAN  
BAHAN ORGANIK**

**Erlyna Miendariesty**

**H 0503045**

**Ringkasan**

Pakan ternak dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu hijauan dan konsentrat. Konsentrat berharga relatif mahal maka dimanfaatkan limbah pertanian biji karet sebagai pengganti konsentrat karena relatif murah dan mempunyai kandungan nutrisi cukup baik. Biji karet sebagai pakan ternak perlu diteliti karena selain mempunyai nutrisi cukup baik juga mengandung senyawa yang bersifat racun yaitu HCN.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi konsentrat dengan biji karet terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada kelinci New Zealand White jantan. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Kelinci, Dinas Pertanian Kota Surakarta yang berlokasi di Balekambang, Surakarta, dari tanggal 20 november 2007 sampai 18 Januari 2008.

Dalam penelitian ini digunakan 24 ekor kelinci New Zealand White jantan yang dibagi kedalam 4 perlakuan dan 3 ulangan serta setiap ulangan menggunakan 2 ekor kelinci. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah.

Ransum yang diberikan adalah jerami kacang tanah dan konsentrat BR2 produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia dan biji karet. Pakan perlakuan adalah P0 konsentrat tanpa biji karet sebagai kontrol, P1 substitusi biji karet 12,5 % dari konsentrat, P2 substitusi biji karet 25 % dari konsentrat P3 substitusi biji karet 37,5 % dari konsentrat. Peubah penelitian yang diamati adalah konsumsi bahan kering, konsumsi bahan organik, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik.

Hasil penelitian yang diperoleh berturut-turut P0, P1, P2, dan P3 untuk konsumsi bahan kering adalah 95.66; 95.58; 96.82; dan 94.00 gram/ekor/hari, konsumsi bahan organik adalah 88.33; 88.51; 87.68; dan 88.03 gram/ekor/hari , pencernaan bahan kering yaitu 76.49; 76.94; 76.93; dan 81.04 % dan pencernaan bahan organik 82.65; 82.79; 82.46 dan 85.63 %. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa substitusi konsentrat dengan biji karet tidak berpengaruh terhadap konsumsi dan pencernaan, baik bahan kering maupun bahan organik pada kelinci New Zealand White jantan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Biji karet dapat mensubstitusi konsentrat BR<sub>2</sub> hingga taraf 37,5 % dalam ransum kelinci tanpa mempengaruhi pencernaan.

Kata kunci : Kelinci New Zealand White jantan, biji karet, pencernaan.

**THE EFFECT OF CONCENTRATE SUBSTITUTION WITH RUBBER  
SEED MEAL FLOUR THAT SUPPLEMENTATION BY Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> IN  
RATION ON MALE NEW ZEALAND WHITE RABBIT  
TOWARD THE DRY AND ORGANIC  
MATTER DIGESTION**

**Erlyna Miendariesty**

## H 0503045

### Summary

Two kind of animal feed consist of forage and concentrate. Concentrate have an expensive price so for problem solving it can substitute with waste agriculture there are rubber seed meal cause more cheaper and have enough nutrition. Rubber seed meal as animal feed nessarry to research because it have enough nutrition but also have compounds with toxic composition such as HCN.

This experiment intends to evaluate the effect of substitution concentrate with rubber seed meal at different level toward dry and organic matter digestibility of male New Zealand White Rabbits. It has done in the Hall of Breeding and Cultivation of Rabbit, Agriculture Department, which located in Balekambang, Surakarta. It held from November 20<sup>th</sup> until Januari 18<sup>th</sup> 2007. This experiment used 24 male New Zealand White Rabbits, which divided into four treatments and three replications, each replication used two rabbit. This study used the Completely Randomized Design (CRD) with one way classification.

Ration was given peanut straw, BR2 concentrate produced by PT. Japfa Comfeed Indonesia and rubber seed meal. The treatment feed were P0 concentrate without rubber seed as control, P1 Substitution of rubber seed 12,5 % from concentrate, P2 Substitution of rubber seed 25 % from concentrate P3 substitution of rubber seed 37,5 % from concentrate. The research variable was used dry matter consumption, organic matter consumption, dry matter digestibility, and organic matter digestibility.

The research result, the data for dry matter consumption (gram/head/day) of P0, P1, P2, and P3 respectively were 95.66; 95.58; 96.82; and 94.00. Mean while, for organic matter consumption gram/head/day for P0, P1, P2, and P3 were 88.33; 88.51; 87.68; and 88.03. Next, for dry matter digestibility (%) the data were 76.49; 76.94; 76.93; and 81.04. Then, for organic matter digestibility (%), the data respectively were 82.65; 82.79; 82.46 and 85.63. Variance analysis showed that concentrate substitution with rubber seed meal that



supplementation by  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  until 37,5% was nonsignificantly different. The conclusion of this research is rubber seed meal can substitute  $\text{BR}_2$  concent until 37,5 % without give influence to digestibility.

Key word : New Zealand White male Rabbits, rubber seed meal, digestion.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Pakan merupakan faktor utama dalam usaha mengembangkan ternak kelinci. Williamson dan Payne (1993), menyatakan bahwa kebanyakan pakan ternak dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu, hijauan dan konsentrat. Hijauan ditandai dengan jumlah serat kasar yang relatif tinggi pada bahan keringnya. Secara umum konsentrat mengandung serat kasar lebih sedikit rendah daripada hijauan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak yang relatif lebih banyak tetapi dengan jumlah air yang relatif sedikit.

Konsentrat dapat berupa pakan buatan pabrik yang harganya relatif mahal, untuk itu perlu dimanfaatkan alternatif bahan pakan yang relatif murah yang dapat digunakan sebagai pengganti konsentrat misalnya berasal dari limbah pertanian yaitu biji karet. Selain sebagai penghasil bahan baku karet alam, tanaman karet juga penghasil biji karet yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Hal ini ditunjukkan komposisi zat nutrien biji karet yang relatif cukup baik yaitu protein kasar 17.7 % dan serat kasar 5.2 % (Endrayani, 2006).

Manfaat dari bahan pakan tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutriennya tetapi juga dari pencernaan. Pengukuran daya cerna pada dasarnya adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat pakan yang diserap dalam *tractus gastrointestinalis* (Anggorodi,1990).Untuk itu biji karet sebagai pengganti konsentrat perlu diteliti.

Bahwa menurut (Murtidjo, 1992) penggunaan biji karet sebagai bahan pakan ternak harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu untuk mengurangi atau menghilangkan kadar HCN, karena HCN dapat

menyebabkan keracunan pada ternak. Kandungan HCN biji karet adalah 6090 ppm (analisis Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian UGM, 2007). Salah satu cara menurunkan efek racun tersebut adalah dengan melakukan penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  karena mengandung unsur sulfur, yang dapat menetralkan pengaruh HCN dalam tubuh (Syarif, *et al.*, 1994)

Berdasarkan pemikiran di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh substitusi konsentrat dengan biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dalam ransum kelinci New Zealand White jantan terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik.

## **B. Rumusan masalah**

Pakan merupakan faktor yang paling penting untuk menjaga kelangsungan hidup suatu usaha peternakan baik itu ternak kelinci maupun ternak yang lain. Pakan ternak berupa konsentrat berharga relatif mahal, oleh karena itu sebagai alternatif pakan biji karet dapat dimanfaatkan sebagai pengganti konsentrat dimana harganya relatif murah karena biji karet merupakan limbah pertanian.

Dilihat dari aspek gizinya, biji karet memiliki protein yang relatif cukup baik yaitu 17,54 % (Anggraeni dan Afzalani, 1990), dan nilai hampir sama dengan nilai protein kasar limbah perkebunan lainnya, seperti bungkil kelapa, yakni 19,20 % (NRC, 1994). Tetapi perlu diketahui bahwa dalam biji karet terdapat suatu senyawa yang bersifat racun dan berbahaya bagi ternak yaitu asam sianida (HCN), bila dikonsumsi ternak secara berlebihan dapat mengakibatkan keracunan jaringan akibatnya dapat kekurangan oksigen (Subronto, 1993). Oleh karena itu asam sianida pada biji karet perlu dihilangkan salah satu caranya adalah dengan melalui penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  karena mengandung unsur sulfur, yang dapat menetralkan pengaruh HCN dalam tubuh (Syarif, *et al.*, 1994). Manfaat dari bahan pakan tidak hanya ditentukan kandungan nutriennya saja tapi juga dari pencernaan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna pakan atau ransum adalah komposisi pakan, daya cerna semu protein kasar, lemak, komposisi ransum, penyiapan pakan, faktor hewan dan jumlah pakan (Tillman *et al.*,1998).

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dengan substitusi konsentrat dengan biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  diharapkan dapat meningkatkan pencernaan bahan kering maupun bahan organik pakan pada kelinci New Zealand White jantan.

### C. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh substitusi konsentrat dengan tepung biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dalam ransum kelinci New Zealand White jantan terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik.
2. Mengetahui taraf substitusi konsentrat dengan tepung biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dalam ransum kelinci New Zealand White jantan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kelinci

Menurut Kartadisastra (1994) kelinci diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Sub phylum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Logomorpha</i>
Ordo	: <i>Lagomorpha</i>
Famili	: <i>Leporidae</i>
Sub family	: <i>Leporine</i>
Genus	: <i>Oryctolagus</i>
Species	: <i>Oryctolagus cuniculus</i>

Ras New Zealand White merupakan kelinci albino, tidak mempunyai bulu yang mengandung pigmen. Bulunya putih halus, padat, tebal, dan

matanya berwarna merah. New Zealand White berasal dari New Zealand, sehingga disebut New Zealand White. Keunggulan dari kelinci tersebut adalah pertumbuhannya yang cepat. Oleh karena itu cocok untuk ditenakkan sebagai penghasil daging komersil. Berat anak umur 58 hari sekitar 1,8 kg. Berat dewasa rata-rata 3,6 kg. Setelah lebih tua berat maksimalnya dapat mencapai 4,5 - 5 kg (Sarwono, 2003).

Kelinci New Zealand White sangat populer di kalangan industri daging komersial di beberapa negara berkembang, karena sangat memungkinkan sebagai penghasil daging. Hal itu disebabkan karena konversi pakan kelinci New Zealand White sangat baik ditunjang dengan kondisi yang baik pula, seperti tatalaksana perkandangan, pakan dan pemeliharaannya. Disamping itu, jenis kelinci New Zealand White sudah banyak ditenakkan di negara-negara tropis dengan berbagai lingkungan yang berbeda, dan pada kenyataannya dapat berkembang biak dengan baik (Kartadisastra, 1994)

## **B. Pakan Kelinci**

Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa kebanyakan pakan ternak dapat dikelompokkan menjadi 4 jenis secara garis besarnya, hijauan dan konsentrat. Hijauan ditandai dengan jumlah serat kasar yang relatif banyak pada bahan keringnya. Secara umum konsentrat mengandung serat kasar lebih sedikit daripada hijauan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak yang relatif lebih banyak tetapi jumlahnya bervariasi dengan jumlah air yang relatif sedikit.

Menurut Williamson dan Payne (1993), jerami tanaman biji-bijian yang tumbuh di daerah tropis seperti padi (*Oriza sativa*), jagung (*Zea mays*) dan sorgum (*Sorgum vulgare*) dapat digunakan sebagai pakan ternak, selain itu juga jerami tanaman kacang-kacangan seperti kacang tanah (*Arachis hipogaea*). Jerami ini umumnya memiliki kandungan nutrisi yang rendah, tetapi jerami dari tanaman kacang-kacangan memiliki nutrisi yang lebih tinggi daripada jerami lainnya. Jerami kacang tanah banyak mengandung protein dan zat kapur, oleh karena itu bahan pakan tersebut baik sekali untuk

pakan ternak (Anonimus, 1990). Sebagai pakan, jerami kacang tanah tidak boleh diberikan kepada ternak dalam keadaan segar (baru dipangkas) atau dalam jumlah yang berlebihan, karena dapat menyebabkan kembung (bloat) bagi ternak. Menurut Hartadi *et al.* (1997), jerami kacang tanah memiliki kandungan nutrisi serat kasar (SK) 22,7%; protein kasar (PK) 15,1%; lemak kasar (LK) 2,3% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 48,9%.

Ternak kelinci mempunyai kemampuan terbatas dalam mencerna serat kasar. Pemberian hijauan atau hay dari legium yang berkualitas baik sudah cukup memenuhi kebutuhan pokok hidup kelinci. Hal itu disebabkan karena legium mengandung protein berkadar tinggi dan sangat disukai oleh semua ternak, termasuk ternak kelinci. Akan tetapi untuk tujuan komersil, baik jenis maupun jumlah pakan yang harus diberikan harus diperhatikan dan disesuaikan dengan kebutuhan (Kartadisastra, 1994)

Menurut Sarwono (2003), kelinci termasuk jenis ternak *pseudo-ruminant*, yaitu herbivora yang tidak dapat mencerna serat-serat secara baik. Kelinci memfermentasi pakan di coecum (bagian pertama usus besar), yang kurang lebih merupakan 50% dari seluruh kapasitas saluran pencernaannya. Walaupun memiliki *coecum* yang besar, kelinci ternyata tidak mampu mencerna bahan-bahan organik serat kasar dari hijauan sebanyak yang dapat dicerna oleh ternak ruminansia murni. Daya cerna kelinci dalam mengkonsumsi hijauan daun diperkirakan hanya 10%.

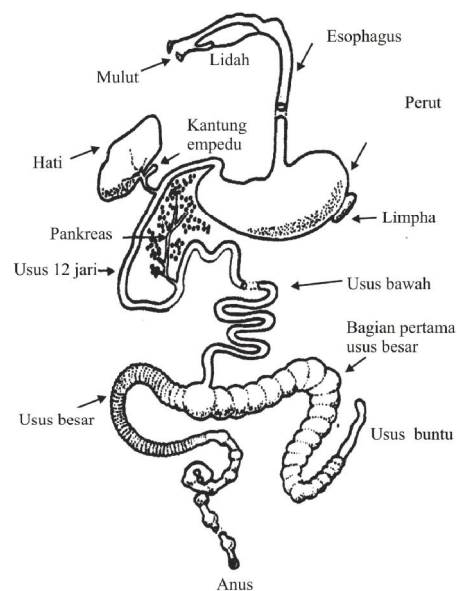
### **C. Sistem Pencernaan Kelinci**

Saluran pencernaan kelinci melalui gigi, esophagus, lambung dan usus halus, caecum, kolon, dan anus, lebih lanjut dijelaskan bahwa pada sistem pencernaan kelinci yang penting adalah caecum dan colon yang menyebabkan membedakan dengan species lain. Aktivitas mikroba di caecum memegang peranan penting dalam proses pencernaan dan penyerapan protein (De Blas dan Wiseman, 1998).

Kelinci memiliki sistem pencernaan yang amat rumit, dan mereka tidak dapat mencerna semua makanan dengan cara yang sama. Sebagai contoh,

mereka dapat mencerna fruktosa (zat gula pada buah-buahan) dengan sangat baik, namun kemampuan untuk mencerna gula jenis lain sangat rendah. Daya cerna yang lemah terhadap serat dan kecepatan pencernaan kelinci untuk menyingkirkan semua partikel yang sulit dicerna menyebabkan kelinci membutuhkan jumlah makanan yang besar (Skitty, 2008).

Adapun sistem pencernaan pada kelinci dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1 sistem pencernaan pada kelinci (Sarwono, 2003).

Pakan yang tidak tercerna seperti serat kasar masuk ke caecum dimana terdapat bakteri perombak yang akan mencernanya. Caecum merupakan organ

yang sangat panjang dengan bagian akhir adalah appendix. Caecum dalam keadaan normal mengandung cairan dan pada periode tertentu berkontraksi untuk merombak bahan-bahan tersebut sampai bagian pertama pada colon. Hasil akhir setelah melalui colon adalah feses normal yang dikeluarkan oleh anus (Sanford, 1996 *cit* Yuspita, 2007).

De Blas dan Wiseman (1998) menyatakan bahwa bagian pertama yang penting pada sistem pencernaan kelinci adalah lambung yang memiliki lapisan otot polos dan selalu berkontraksi. Kapasitas lambung kelinci kurang lebih 34% dari total kapasitas saluran pencernaannya. Lambung dihubungkan dengan *caecum* oleh usus halus.

#### **D. Tanaman Karet, Kandungan Nutrien dan Asam sianida pada Biji karet**

Menurut Siswanto (1994) bahwa luas perkebunan karet di Indonesia adalah 3 juta hektar yang terdiri atas 81 % perkebunan karet rakyat, 10 % perkebunan besar negara dan 9 % perkebunan besar swasta. Sementara itu, luas perkebunan karet di Propinsi Jambi tercatat sekitar 506.433 hektar (Dinas Perkebunan, 1995).

Tanaman karet termasuk kedalam divisio *spermatophyta*, class *dicotyledoneae*, ordo *euphorbiales*, famili *euphorbiaceae* dan species *Hevea braziliensis* (Marjanin dan Ed, 1982). Tanaman karet berasal dari Negara Brazilia atas introduksi yang dilakukan oleh Wickham pada tahun 1876, dan pertama kali ditanam di Indonesia di Cimanggu Bogor dan sejak itu menyebar di seluruh Indonesia (Departemen Pertanian, 1986).

Selain sebagai penghasil bahan baku karet alam, tanaman karet juga penghasil biji karet yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Hal ini ditunjukkan oleh komposisi zat nutrisi biji karet yang relative cukup tinggi yakni protein kasar 17,5 %, serat kasar 5,2 % dan lemak kasar 23,7 % (Murtidjo, 1992). Dilaporkan oleh Anggraeni dan Afzalani (1990) bahwa inti biji karet mengandung sekitar 45 hingga 50 % lemak yang terdiri dari 17 hingga 22 % asam lemak jenuh dan 77 hingga 82 % asam lemak jenuh.

Damayanti (1973), berdasarkan hasil penelitiannya, melaporkan bahwa penggunaan inti biji karet atau bungkilnya sebanyak 16 % dalam ransum ternyata dapat bersaing dengan bungkil kelapa dalam konsumsi, efisiensi pakan maupun penambahan berat badan ternak babi. Sementara itu, hasil penelitian penggunaan biji karet pada domba yang sedang tumbuh didapatkan bahwa substitusi konsentrat dengan biji buah karet sampai tingkat 50 % (0,5 % bobot badan) dapat memberikan penambahan bobot badan yang paling baik yaitu 57 gram/hari.

Asam sianida pada biji karet terikat sebagai senyawa glukosida sianogenik yang dinamakan linamarin. Kandungan HCN biji karet segar dapat mencapai 1200 ppm (Aritonang, 1986 *cit* Haryanto 1997). Menurut Widodo (2005), pakan yang mengandung asam sianida lebih kecil dari 50 ppm tidak membahayakan, 50 sampai 100 ppm membahayakan, dan lebih besar dari 100 ppm sangat membahayakan bagi ternak. Sianida masuk ke dalam tubuh hewan melalui pernafasan, kulit, dan paling banyak melalui saluran pencernaan (Bahri dan Tarmudji 1984 *cit* Syarif et al, 1994).

Proses keracunan oleh sianida melibatkan enzim pernafasan seluler (sitokrom oksidase) didalam mitokondria yaitu tempat terbentuknya kompleks yang stabil dengan sianida yang dapat menyebabkan proses transfer elektron terhenti, dan akibatnya hemoglobin tidak dapat mengikat oksigen (Osweiler dkk,1976 *cit* Haryanto 1997).

#### **E. Kecernaan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi**

Nilai nyata dari makanan ternak dapat ditentukan bila daya cernanya diketahui. Makanan yang dicerna adalah bagian yang tidak dikeluarkan dan diperkirakan diserap oleh ternak (Williamson and Payne dalam Darmadja, 1993). Pengukuran daya cerna pada dasarnya adalah usaha untuk menentukan jumlah zat makanan yang diserap dalam *tractus gastrointestinalis* (Anggorodi, 1990).



Daya cerna didasarkan atas asumsi bahwa nutrisi yang tidak terdapat di dalam feses adalah habis untuk dicerna atau diabsorpsi. Beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna pakan adalah :

#### Komposisi pakan

Daya cerna pakan berhubungan erat dengan komposisi kimianya dan serat kasar mempunyai pengaruh yang terbesar terhadap daya cerna ini. Biasanya dianggap bahwa penambahan 1% serat kasar dalam tanaman menyebabkan penurunan daya cerna bahan organik sekitar 0,7-1,0 unit pada ruminansia.

#### Daya cerna semu protein

Tergantung pada persentase protein kasar dalam pakan oleh karena nitrogen metabolik konstan nilainya sehingga pengurangan terhadap nitrogen dalam pakan dan protein juga tetap.

#### Lemak

Kebanyakan ransum hewan kadar lemaknya rendah dan pengaruhnya pada pemberian pakan secara praktis sangat kecil. Pola ekskresi dari lemak metabolik sama dengan nitrogen metabolik.

#### Komposisi ransum

Daya cerna campuran bahan pakan tidak selalu sama dengan rata-rata daya cerna komponen bahan-bahan yang menyusunnya apabila ditentukan secara tersendiri. Di dalam percobaan, ditunjukkan bahwa setiap bahan pakan mungkin mempengaruhi daya cerna dari bahan lain dan hal ini disebut efek asosiasi. Daya cerna suatu bahan pakan ransum tergantung dari keserasian zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya.

#### Penyiapan pakan

Beberapa perlakuan terhadap bahan pakan misal pemotongan, penggilingan dan pemanasan mempengaruhi daya cernanya.

#### Faktor hewan

Bahan pakan yang mengandung serat kasar, lebih baik dicerna oleh ruminansia daripada nonruminansia karena nitrogen metabolik pada ruminansia lebih tinggi sehingga daya cerna protein pada ruminansia lebih rendah dari nonruminansia. Umur hewan tidak mempengaruhi daya cerna kecuali pada umur yang sangat muda pada ruminansia sebelum pertumbuhan rumen.

#### Jumlah pakan

Penambahan konsumsi pakan mempengaruhi kecepatan arus pakan dalam usus sehingga mengurangi daya cerna. Pertambahan jumlah sampai dua kali jumlah kebutuhan hidup pokok mengurangi daya cerna sekitar 1-2% (Tillman *et al.*, 1991).

### **HIPOTESIS**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah Substitusi konsentrat dengan tepung biji karet dalam ransum kelinci New Zealand White jantan berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Kelinci Kota Surakarta, Balekambang, Surakarta selama dua bulan dari tanggal 20 November 2007 sampai 18 Januari 2008. Analisis pakan hijauan dan konsentrat serta analisis kandungan bahan kering dan bahan organik dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

#### **B. Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Kelinci

Kelinci yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelinci New Zealand White jantan ( $\pm$  umur 2 bulan), sebanyak 24 ekor dengan bobot badan rata-rata 906 gram  $\pm$  131,84 gram yang diperoleh dari Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Kelinci Kota Surakarta, Balekambang.

## 2. Ransum

Ransum yang diberikan terdiri dari konsentrat dan hijauan. Hijauan terdiri dari jerami kacang tanah sedangkan konsentrat yang digunakan adalah konsentrat komersil BR<sub>2</sub> produksi PT. Japfa Comfeed serta tepung biji karet. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Kebutuhan nutrisi untuk kelinci, kandungan nutrisi bahan pakan, dan kandungan nutrisi ransum perlakuan disajikan dalam Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi kelinci

Nutrien	Kebutuhan
Protein kasar (PK), (%)	16-19
Digestible Energy (DE), (kkal/kg)	2600-2900
Serat kasar (SK), (%)	10 – 20
Lemak kasar (LK), (%)	3-6

Sumber : Whendarto dan Madyana (1983)  
Kartadisastra (1994)

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum percobaan

Bahan Pakan	DE (Kkal/kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)
Jerami kacang tanah	2998,26 <sup>(1)</sup>	14,71 <sup>(2)</sup>	30,08 <sup>(2)</sup>	1,2 <sup>(2)</sup>
Konsentrat BR <sub>2</sub>	2782,12 <sup>(3)</sup>	19,95 <sup>(2)</sup>	5,07 <sup>(2)</sup>	6,56 <sup>(2)</sup>
Biji karet	2748,24 <sup>(3)</sup>	19,26 <sup>(2)</sup>	8,7 <sup>(2)</sup>	44,57 <sup>(2)</sup>

Sumber : 1) Berdasar perhitungan rumus Hartadi, *et al* (1990)  
2) Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Universitas Diponegoro (2008)  
3) NRC (1994), DE = % TDN X 44  
TDN = 77,07 - 0,75 (% PK) + 0,07 (% SK) (Tambunan, 1997)

Tabel 3. Susunan ransum perlakuan

No	Bahan pakan	P0	Komposisi (%)		
			P1	P2	P3
1.	Jerami kacang tanah	60	60	60	60
2.	Konsentrat	40	35	30	25
3.	Biji karet	0	5	10	15

Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrien				
1. DE (Kkal/kg)	2898,15	2900	2901,69	2903,39
2. Protein kasar (%)	16,81	16,77	16,73	16,70
3. Serat kasar(%)	20,07	20,25	20,43	20,61
4. Lemak kasar (%)	3,35	5,25	7,15	9,05

Sumber : hasil perhitungan dari tabel 2

### 3. Kandang

Penelitian ini menggunakan 24 petak kandang dengan ukuran 1,0 m x 0,5m x 0,5m, dengan bahan kandang terbuat dari bambu. Peralatan kandang meliputi tempat pakan dan tempat minum. Tiap satu ulangan terdiri dari dua ekor kelinci tiap satu petak kandang.

### 4. Peralatan

Peralatan yang digunakan selama penelitian meliputi tempat pakan, tempat minum, blender atau alat penghalus, pisau, ember, timbangan dengan merk *Idealife* dan termometer untuk mengukur suhu ruang serta alat tulis untuk mencatat data.

## C. **Persiapan Penelitian**

### 1. Persiapan Kandang

Kandang dan semua peralatan sebelum digunakan dibersihkan dahulu. Kemudian melakukan pengapuran pada dinding dan lantai kandang. Selanjutnya kandang disucikan menggunakan desinfektan *lysol* dosis 15 ml/1 liter air. Tempat pakan dan minum yang sudah bersih direndam dalam *antiseptic* dosis 15 ml/1 liter air.

### 2. Persiapan Kelinci

Kelinci ditimbang bobot awalnya kemudian dimasukkan ke dalam petak kandang. Kelinci sebanyak 24 ekor dibagi dalam empat perlakuan. Setiap perlakuan diulang tiga kali dan setiap ulangan terdapat dua ekor kelinci.

### 3. Penentuan petak kandang

Penentuan petak kandang digunakan untuk menentukan petak kandang perlakuan dengan cara acak.

### 4. Bahan pakan untuk ransum

Ransum terdiri dari hijauan jerami kacang tanah, konsentrat dan biji karet yang telah dibuat menjadi tepung dan diberi penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

Pembuatan tepung biji karet dimulai dengan melakukan pemisahan antara bungkil biji karet dan inti biji karet. Kemudian inti biji karet diambil dan ditumbuk. Setelah itu tepung biji karet dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah menjadi tepung diberi penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dengan menggunakan perbandingan 1: 1,2, yang artinya 1gram HCN didetoksifikasi dengan 1,2 gram sulfur (Stobb dan Wheeler, 1977 *cit* Syarif, *et al* 1994). Kemudian perbandingan disetarakan menurut kandungan HCN 6090 ppm (Hasil analisis Laboratorium Uji teknologi pangan dan hasil pertanian UGM, 2007) menjadi 1: 2,96.

## **D. Cara Penelitian**

### 1. Macam penelitian

Penelitian pengaruh substitusi konsentrat dengan tepung biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dalam ransum kelinci New Zealand White Jantan terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik ini merupakan penelitian eksperimental.

### 2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat macam perlakuan ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ). Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga ulangan, dan tiap ulangan menggunakan dua ekor kelinci.

### 3. Macam Perlakuan

Pakan basal yang diberikan adalah hijauan jerami kacang tanah, sedangkan pakan penguat berupa konsentrat BR<sub>2</sub> dengan perbandingan 60:40 persen berdasar bahan kering. Perlakuan yang diberikan adalah penggantian konsentrat dengan biji karet yang telah dibuat menjadi tepung dengan P0 sebagai kontrol, masing-masing adalah sebagai berikut:

P0 : Pakan basal + Konsentrat (tanpa tepung biji karet)

P1 : Pakan basal + Substitusi tepung biji karet 12,5 % dari konsentrat +  
Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

P2 : Pakan basal + Substitusi tepung biji karet 25 % dari konsentrat +  
Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

P3 : Pakan basal + Substitusi tepung biji karet 37,5 % dari konsentrat +  
Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

#### 4. Peubah Penelitian

Peubah penelitian yang diamati adalah :

- a. Konsumsi bahan kering (%) :  $(\text{Pemberian} \times \% \text{BK}) - (\text{Sisa} \times \% \text{BK})$
- b. Kecernaan bahan kering (%) :  $\frac{\text{Konsumsi BK} - \text{BK feces}}{\text{Konsumsi BK}} \times 100\%$
- c. Konsumsi bahan organik (%) :  $\text{Konsumsi BK} \times \% \text{BO}$
- d. Kecernaan bahan organik (%) :  $\frac{\text{Konsumsi BO} - \text{BO feces}}{\text{Konsumsi BO}} \times 100\%$

#### 5. Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi dalam dua tahap yaitu tahap persiapan dan koleksi data. Tahap persiapan dilaksanakan selama dua minggu meliputi penimbangan bobot badan awal dan adaptasi terhadap lingkungan kandang serta pakan. Tahap koleksi meliputi pengukuran konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan, koleksi pakan, sisa pakan, dan koleksi feses. Pemberian ransum dilakukan sesuai dengan perlakuan masing-masing dan diberikan dua kali sehari (pukul 07.00 dan pukul 15.00 WIB). Air minum diberikan secara *ad libitum*. Pemberian hijauan setelah pemberian konsentrat.

Tahap koleksi data dilakukan selama 1 minggu yaitu pada minggu terakhir pemeliharaan yaitu dengan menimbang feses total yang dihasilkan selama 24 jam, dikeringkan, ditimbang kembali dan diambil sampel sebanyak 10%. Sampel feses yang diperoleh selama 7 hari dimixer dan dikomposit untuk setiap ulangan. Pakan dan sisa pakan juga diambil sampel sebanyak 10%.

#### E. Cara Analisis Data

Menurut Sastrosupadi (2000), data dianalisis menggunakan analisis variansi berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diukur. Model matematika yang digunakan yaitu :  $Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke i

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Konsumsi Bahan Kering (KBK)

Rata-rata konsumsi bahan kering ransum kelinci New Zealand White jantan yang mendapat ransum perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata konsumsi bahan kering ransum kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (g/ekor/hari)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
<b>P0</b>	101.35	89.04	96.58	95.66
<b>P1</b>	104.91	91.96	85.87	95,58
<b>P2</b>	92.56	107.56	90.73	96.82
<b>P3</b>	102.60	97.79	81.40	94.00

Rata-rata konsumsi pakan (bahan kering) masing-masing perlakuan berturut-turut P0, P1, P2, P3 adalah. 95.66; 95.58; 96.82; dan 94.00 g/ekor/hari. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi BK

selama penelitian berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) hal ini berarti substitusi konsentrat dengan tepung biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sampai taraf 37,5% tidak berpengaruh terhadap konsumsi BK kelinci New Zealand White jantan. Hal ini menunjukkan bahwa tepung biji karet cukup disukai atau palatable bagi ternak kelinci sehingga kelinci mengkonsumsi ransum yang mengandung tepung biji karet hingga taraf 37,5% sebanyak mengkonsumsi ransum kontrol (P0). Seperti yang dinyatakan oleh Parakkasi (1999) bahwa tinggi rendahnya konsumsi pakan dipengaruhi oleh palatabilitas.

Biji karet mengandung zat anti nutrien berupa asam sianida yang bisa menyebabkan rasa pahit pada biji karet. Semakin tinggi tingkat penggunaan biji karet dalam ransum menyebabkan tingginya kadar HCN yang sebenarnya dapat mempengaruhi konsumsi pada kelinci. Menurut Anggorodi, (1985) cit Syarif, *et al* (1994), bahwa konsumsi ransum dapat dipengaruhi oleh adanya senyawa antinutrisi dalam ransum. Tetapi dengan penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  mampu menurunkan efek racun yang terkandung dalam biji karet, dimana sampai taraf 37,5% digunakan untuk mensubstitusi konsentrat terbukti tidak mempengaruhi konsumsi BK kelinci.

Selain itu konsumsi BK yang berbeda tidak nyata pada masing-masing perlakuan dapat disebabkan <sup>17</sup> isi konsentrat dengan biji karet menghasilkan ransum yang iso energi, karena biji karet mempunyai ME yang setara dengan konsentrat yang digunakan. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Wahju (1991) bahwa kandungan energi metabolisme pakan mempengaruhi jumlah ransum yang dikonsumsi. Kandungan nutrien pakan yang relatif sama antar perlakuan dalam percobaan ini juga menyebabkan kelinci mengkonsumsi pakan dengan jumlah yang relatif sama, sesuai dengan pendapat Anggorodi (1990) yang menyatakan kandungan nutrien pakan yang relatif sama menyebabkan tidak adanya perbedaan konsumsi pakan.

## **B. Konsumsi Bahan Organik (KBO)**

Rata-rata konsumsi BO kelinci New Zealand White jantan yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.



Tabel 5. Rata-rata konsumsi bahan organik kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (g/ekor/hari)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
<b>P0</b>	93.20	81.57	90.19	88.33
<b>P1</b>	97.66	84.89	82.97	88.51
<b>P2</b>	84.80	97.84	80.40	87.68
<b>P3</b>	94.54	89.50	79.95	88.03

Rata-rata konsumsi BO masing-masing perlakuan secara berturut-turut P0, P1, P2, dan P3 adalah 88.33; 88.51; 87.68; dan 88.03. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi bahan organik selama penelitian berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ). Hal ini berarti bahwa substitusi konsentrat dengan tepung biji karet yang disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  hingga taraf 37,5% dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi BO kelinci New Zealand White jantan. Hal ini ditunjukkan kandungan BO dari ransum yang mengandung biji karet sampai dengan 37,5% setara dengan P0.

Menurut Kamal, (1994) bahwa banyaknya BK yang dikonsumsi akan mempengaruhi besarnya nutrien lain yang dikonsumsi, sehingga semakin banyak bahan kering yang dikonsumsi, akan semakin meningkatkan konsumsi nutrien lain. Zat-zat yang terkandung dalam bahan organik terdapat pula dalam bahan kering. Bahan organik terdiri dari lemak kasar, protein kasar, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Tillman *et al.*, 1998), sedangkan bahan kering terdiri dari bahan organik dan abu, sehingga besarnya konsumsi bahan organik berbanding lurus besarnya konsumsi bahan kering (Kamal, 1994).

### C. Kecernaan bahan kering (KcBK)

Rata-rata kecernaan bahan kering kelinci New Zealand White jantan yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata kecernaan bahan kering kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	

<b>P0</b>	78.47	75.52	77.08	76.49
<b>P1</b>	79.39	73.51	76.57	76.94
<b>P2</b>	76.72	77.04	77.05	76.93
<b>P3</b>	81.91	82.42	78.79	81.04

Rata-rata pencernaan bahan kering masing-masing perlakuan berturut-turut P0, P1, P2, dan P3 adalah 76.49; 76.94; 76.93; dan 81.04. Hasil analisis variansi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), Artinya bahwa penggunaan tepung biji karet disuplementasi  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sebagai substitusi konsentrat hingga taraf 37,5% tidak berpengaruh terhadap pencernaan bahan keringnya. Hal ini disebabkan karena serat kasar pada P0 hingga P3 yaitu 20,07; 20,25; 20,43; dan 20,61 relatif sama sehingga menyebabkan pencernaan bahan kering berbeda tidak nyata. Tillman *et al* (1998) menerangkan bahwa daya cerna pakan berhubungan erat dengan komposisi kimiawinya dan serat kasar mempunyai pengaruh yang terbesar terhadap daya cerna.

Biji karet mengandung zat anti nutrien berupa asam sianida, yang dapat menyebabkan keracunan, seperti yang dilaporkan oleh Aritonang (1986) *cit* Haryanto (1997) bahwa kandungan biji karet segar dapat mencapai 1200 ppm. Tetapi kandungan HCN dari biji karet yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 6090 ppm dan itu sudah melebihi batas dan dapat menyebabkan kematian pada ternak. Seperti yang pernah dilaporkan oleh Butter dkk., (1973) *cit* Widyawati *et al* (1993) bahwa kandungan HCN sebesar 2,4 mg/kg bobot badan dapat menyebabkan kematian. Dengan kandungan HCN yang melebihi batas tersebut seharusnya dapat berpengaruh mengganggu proses pencernaan pada kelinci. Tetapi dengan dilakukan penambahan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dapat menurunkan efek racun yang terkandung dalam biji karet, terbukti dengan substitusi konsentrat dengan biji karet sampai taraf 37,5% tidak menyebabkan kematian pada kelinci dan tidak mempengaruhi pencernaan bahan kering.

#### **D. Kecernaan Bahan Organik (KcBO)**

Rata-rata pencernaan bahan kering kelinci New Zealand White jantan yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata pencernaan bahan organik kelinci New Zealand White jantan selama penelitian (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
<b>P0</b>	84.70	80.50	82.76	82.65
<b>P1</b>	84.40	80.70	83.29	82.79
<b>P2</b>	82.80	82.69	81.87	82.46
<b>P3</b>	86.70	86.20	84.06	85.63

Rata-rata pencernaan bahan organik pakan pada kelinci New Zealand White jantan yang diperoleh selama penelitian, secara berturut-turut P0, P1, P2, dan P3 adalah 82.65; 82.79; 82.46 dan 85.63 Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pencernaan bahan organik berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena pencernaan bahan kering dari masing-masing perlakuan juga berbeda tidak nyata, karena bahan organik merupakan komponen dari bahan kering. Penggunaan biji karet sampai dengan taraf 37,5% tidak menghalangi kemampuan kerja enzim pencernaan sehingga pencernaan bahan organik berbeda tidak nyata. Menurut Mathius *et al* (1991) bahwa banyaknya bahan kering yang dikonsumsi akan mempengaruhi besarnya nutrisi yang dikonsumsi, oleh karena itu apabila bahan kering yang dikonsumsi semakin banyak maka konsumsi bahan organik juga meningkat begitu pula sebaliknya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah :

Biji karet dapat mensubstitusi konsentrat BR<sub>2</sub> hingga taraf 37,5% dalam ransum kelinci yang disuplementasi Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tanpa mempengaruhi pencernaan

### B. Saran

Penggunaan biji karet dalam ransum kelinci harus dengan penambahan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia. Jakarta.
- Anggraeni dan Afzalani. 1990. *Pemanfaatan Tepung Biji Karet (Hevea brasiliensis) hingga 15 % dalam Ransum Komersial Ayam Pedaging*. Laporan penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Anonimus. 1990. *Kacang Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Arrington, L. R. and K. C. Kelley, 1976. *Domestic Rabbit Biology and Production*. A University of Florida Book. The University Press of Florida. Gainesville.
- Damayanti, M. 1973. *Penggunaan Biji karet dan Bungkilnya dalam Ransum Anak Babi*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- De Blas, C. dan J. Wiseman. 1998. *The Nutrition of the Rabbit*. CABI Publishing. New York.
- Departemen Pertanian. 1986. *Pelestarian Plasma Nutfah Karet*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 8 (3) : 3
- Dinas Perkebunan. 1995. *Laporan Tahunan Dinas Perkebunan Pemerintah Propinsi daerah Tingkat I Jambi, Jambi*.
- Endrayani, S. 2006. *Pengaruh Penambahan Tepung Biji Karet Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Domba Lokal Jantan*. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman, 1997. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haryanto, H. 1997. *Pengaruh Lama Fermentasi Dengan Menggunakan Aspergillus niger Terhadap Kadar Asam Sianida, Protein kasar Dan Serat Kasar Inti biji karet*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Kamal, M., 1994. *Nutrisi Ternak I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kartadisastra, H. R., 1994. *Beternak Kelinci Unggul*. Kanisius. Yogyakarta.
- Mathius, I.W., Rangkuti dan A. Djajanegara, 1991. *Daya Konsumsi dan Daya Cerna Domba Lokal Terhadap Daun Gliriceadea*. Lembaga Penelitian Peternakan. BPPT. Departemen Pertanian. Bogor.
- Mugiyono, Y dan G. Karmada, 1989. *Potensi dan Kemungkinan Pengembangan Pakan Ternak di NTB hal 13-14 dalam Suhubudi Yasin dan S.H Dilaga (eds. Peternakan Sapi Bali dan Permasalahannya)*. Bumi Aksara. Jakarta
- Murtidjo, B. A. 1992. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius, Yogyakarta.

- NRC. 1994. *Nutritional Energetics Domestic Animals and Glossary of Energy Terms*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Parakkasi, A. 1983. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Angkasa, Bandung
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. UI Press. Jakarta.
- Sarwono, B. 2003. *Kelinci Potong dan Hias*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Sastrosupadi, A. 2007. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisius Yogyakarta.
- Siswanto. 1994. *Mekanisme Fisiologi yang berkaitan dengan produksi Lateks Hevea brasiliensis*. Buletin Bioteknologi Perkebunan. 1 (1) : 34-35. Pusat Penelitian Bioteknologi Bogor.
- Skitty. 2007. *Kelinci*. www. Blogger.com Akses 27 Mei 2008.
- Subronto. 1993. *Ilmu Penyakit Ternak*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Syarif, S., S. D. Widyawati, F. Manin, T. Kaswari dan A. Yani. 1994. *Detoksikasi Asam Sianida Secara Kimiawi Tepung Daun Singkong Karet Dalam Ransum Ayam Pedaging Jantan*. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Tambunan. R. D., I. Harris dan Muhtarudin. 1997. *Pengaruh penggunaan Ransum Dengan Berbagai Tingkat Tepung Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala) terhadap Komponen Karkas Kelinci Jantan Lokal*. dalam Jurnal Penelitian Universitas Lampung. UILA Lampung. 6: 56-63.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusuma dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahju, J., 1992. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Whendarto, I. Dan Madyana, I., M. 1983. *Beternak Kelinci Secara Populer*. Eka Offset. Semarang.
- Widodo, W. 2005. *Tanaman Beracun dalam Kehidupan Ternak*. UMM Press. Malang.
- Widyawati, S. D., Darlis, Adrizal, F. Manin dan Afdal. 1993. *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Ubi Kayu (Manihot esculenta, Crantz) Varietas Pahit dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Ayam Pedaging Jantan*. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Williamson, G. dan W.J.A Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. SGN Djiwa Darmaja. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Yuspita, E. 2007. *Pengaruh Penambahan Probiotik Saccharomyces cerevisiae (Psc) dalam Ransum terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik*. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Lampiran 1. Analisis Variansi Konsumsi Bahan Kering

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Jumlah
	1	2	3		
P0	101,35	89,04	96,58	95,66	286,97
P1	104,91	91,96	85,87	95,58	286,74
P2	92,56	107,56	90,73	96,82	290,45
P3	102,60	97,79	81,40	94,00	281,99
Jumlah					1146,14

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor koreksi (c)} &= \frac{(1146,14)^2}{12} = 109469,75 \\
 \text{JK Total} &= (101,35^2 + 89,04^2 + \dots + 81,40^2) - 109469,75 \\
 &= 646,42 \\
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(286,97^2 + 286,74^2 + 290,45^2 + 281,99^2)}{3} - c \\
 &= 12,07 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 646,42 - 12,07 \\
 &= 634,34 \\
 \text{db perlakuan} &= t-1 \\
 &= 3 \\
 \text{db galat} &= n-t \\
 &= 12-4 = 8 \\
 \text{db total} &= n-1 \\
 &= 11
 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	12,07	4,02	0,051 <sup>(ns)</sup>	4,07	7,59
Galat	8	634,34	79,29			
Total	11	646,42				

Ket : <sup>(ns)</sup> Berbeda tidak nyata (*non significant*)  $P > 0,00$

Lampiran 2. Analisis Variansi Konsumsi Bahan Organik

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Jumlah
	1	2	3		
P0	93,20	81,57	90,19	88,33	264,98
P1	97,66	84,89	82,97	88,51	265,52
P2	84,80	97,84	80,40	87,68	263,04
P3	94,54	89,50	79,95	88,03	264,09
<b>Jumlah</b>					<b>1057,63</b>

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor koreksi (c)} &= \frac{(1057,63)^2}{12} = 93213,8 \\ \text{JK Total} &= (93,20^2 + 81,57^2 + \dots + 79,95^2) - 93213,8 \\ &= 476,17 \\ \text{JK Perlakuan} &= \frac{(264,98^2 + 265,52^2 + 263,04^2 + 264,09^2)}{3} - c \\ &= 1,17 \\ \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 476,17 - 1,17 \\ &= 474,99 \\ \text{db perlakuan} &= t-1 \\ &= 3 \\ \text{db galat} &= n-t \\ &= 12-4 = 8 \\ \text{db total} &= n-1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	1,17	0,39	0,0066 <sup>(ns)</sup>	4,07	7,59
Galat	8	474,99	59,37			
Total	11	476,17				

Ket : <sup>(ns)</sup> Berbeda tidak nyata (*non significant*)  $P > 0,005$

Lampiran 3. Analisis Variansi Kecernaan Bahan Kering

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Jumlah
	1	2	3		
P0	78,47	75,52	77,08	76,49	231,06
P1	79,39	73,51	76,57	76,94	229,48
P2	76,72	77,04	77,05	76,93	230,81
P3	81,91	82,42	78,79	81,04	243,13
Jumlah					<b>934,49</b>

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor koreksi (c)} &= \frac{(934,49)^2}{12} = 7,28 \\ \text{JK Total} &= (78,47^2 + 75,52^2 + \dots + 78,79^2) - 7,28 \\ &= 0,7 \\ \text{JK Perlakuan} &= \frac{(231,06^2 + 229,48^2 + 230,81^2 + 243,13^2)}{3} - c \\ &= 0,4 \\ \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 0,3 \\ \text{db perlakuan} &= t-1 \\ &= 3 \\ \text{db galat} &= n-t \\ &= 12-4 = 8 \\ \text{db total} &= n-1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,4	0,135	3,6 <sup>(ns)</sup>	4,07	7,59
Galat	8	0,3	0,04			
Total	11	0,7				

Ket : <sup>(ns)</sup> Berbeda tidak nyata (*non significant*)  $P > 0,005$



Lampiran 4. Analisis Variansi Kecernaan Bahan Organik

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Jumlah
	1	2	3		
P0	84,7	80,50	82,76	82,65	247,96
P1	84,4	80,70	83,29	82,79	248,38
P2	82,8	82,69	81,87	82,46	247,39
P3	86,7	86,20	84,06	85,63	256,92
Jumlah					<b>1006,59</b>

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi (c)} = \frac{(1006,59)^2}{12} = 8,35$$

$$\text{JK Total} = (84,7^2 + 80,50^2 + \dots + 84,06^2) - 8,35$$

$$= 0,407$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(247,96^2 + 248,38^2 + 247,39^2 + 256,92^2)}{3} - c$$

$$= 0,204$$

$$\text{JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 0,203$$

$$\text{db perlakuan} = t-1$$

$$= 3$$

$$\text{db galat} = n-t$$

$$= 12-4 = 8$$

$$\text{db total} = n-1$$

$$= 11$$

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,204	0,06	2,6 <sup>(ns)</sup>	4,07	7,59
Galat	8	0,203	0,02			
Total	11	0,407				

Ket : <sup>(ns)</sup> Berbeda tidak nyata (*non significant*)  $P > 0,005$

## Lampiran 5. Analisis Variansi Konsumsi HCN

### Konsumsi Biji karet

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
P0	0	0	0
P1	6,33	6,06	5,83
P2	11,76	13,79	11,57
P3	19,96	19,06	17,2

Kandungan HCN berdasar hasil Analisis = 6090 ppm

$$= 6,090 \text{ mg/g}$$

Standar /dosis letal pada ternak 2,4 mg/kg bobot badan

Jadi konsumsi HCN

- $P1U1 = 6,090 \text{ mg/g} \times 6,33 = 36,54 \text{ mg}$  dengan Bobot badan rata-rata 1200g  
$$\frac{36,54}{1,2\text{kg}} = 30,45 \text{ mg/kg}$$
- $P1U2 = 6,090 \text{ mg/g} \times 6,06 = 36,91 \text{ mg}$  dengan bobot badan rata-rata 1351,5 g  
$$\frac{36,91}{1,351 \text{ kg}} = 27,32 \text{ mg/kg}$$
- $P1U3 = 6,090 \text{ mg/kg} \times 5,83 = 35,50 \text{ mg}$  dengan bobot badan rata-rata 1299 g  
$$\frac{35,50}{1,299} = 27,33\text{mg/kg}$$
- $P2U1 = 6,090 \text{ mg/kg} \times 11,76 = 71,61 \text{ mg}$  dengan bobot badan rata-rata 1310 g  
$$\frac{71,61}{1,310} = 54,66 \text{ mg/kg}$$
- $P2U2 = 6,090 \text{ mg/kg} \times 13,79 = 83,98 \text{ mg}$  dengan bobot badan rata-rata 1536g

$$\frac{83,96}{1,536} = 54,67 \text{ mg/kg}$$

- P2U3 = 6,090 mg/kg x 11,55 = 70,34 mg dengan bobot badan rata-rata 1287g

$$\frac{70,34}{1,287} = 54,65 \text{ mg/kg}$$

- P3U1 = 6,090 mg/kg x 19,96 = 121,56 mg dengan bobot badan rata-rata 1482,5g

$$\frac{121,56}{1,4825} = 81,99 \text{ mg/kg}$$

- P3U2 = 6,090 mg/kg x 19,06 = 116,07 mg dengan bobot badan rata-rata 1416 g

$$\frac{116,07}{1,416} = 81,97 \text{ mg/kg}$$

- P3U3 = 6,090 mg/kg x 17,2 = 104,74 mg dengan bobot badan rata-rata 1278 g

$$\frac{104,74}{1,278} = 81,95 \text{ mg/kg}$$

#### Konsumsi HCN

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Jumlah
	1	2	3		
P0	0	0	0	0	0
P1	30,45	27,32	27,33	28,36	85,1
P2	54,66	54,67	54,65	54,66	163,98
P3	81,99	81,97	81,95	81,97	245,91
Jumlah					<b>494,99</b>

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi (c)} = \frac{(580,09)^2}{12} = 20417,93$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (0^2 + 0^2 + \dots + 81,95^2) - 2041793 \\ &= 11122,98 \end{aligned}$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(85,1^2 + 163,98^2 + 245,91^2)}{3} - c$$

$$\begin{aligned}
 &= 11116,47 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 6,512 \\
 \text{db perlakuan} &= t-1 \\
 &= 3 \\
 \text{db galat} &= n-t \\
 &= 12-4 = 8 \\
 \text{db total} &= n-1 \\
 &= 11
 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	11116,47	3705,49	4552,57 <sup>(hs)</sup>	4,07	7,59
Galat	8	6,512	0,814			
Total	11					

Ket : <sup>(hs)</sup> Berbeda sangat nyata

**Lampiran 6. Temperatur Lingkungan Kandang selama Penelitian (°C)**

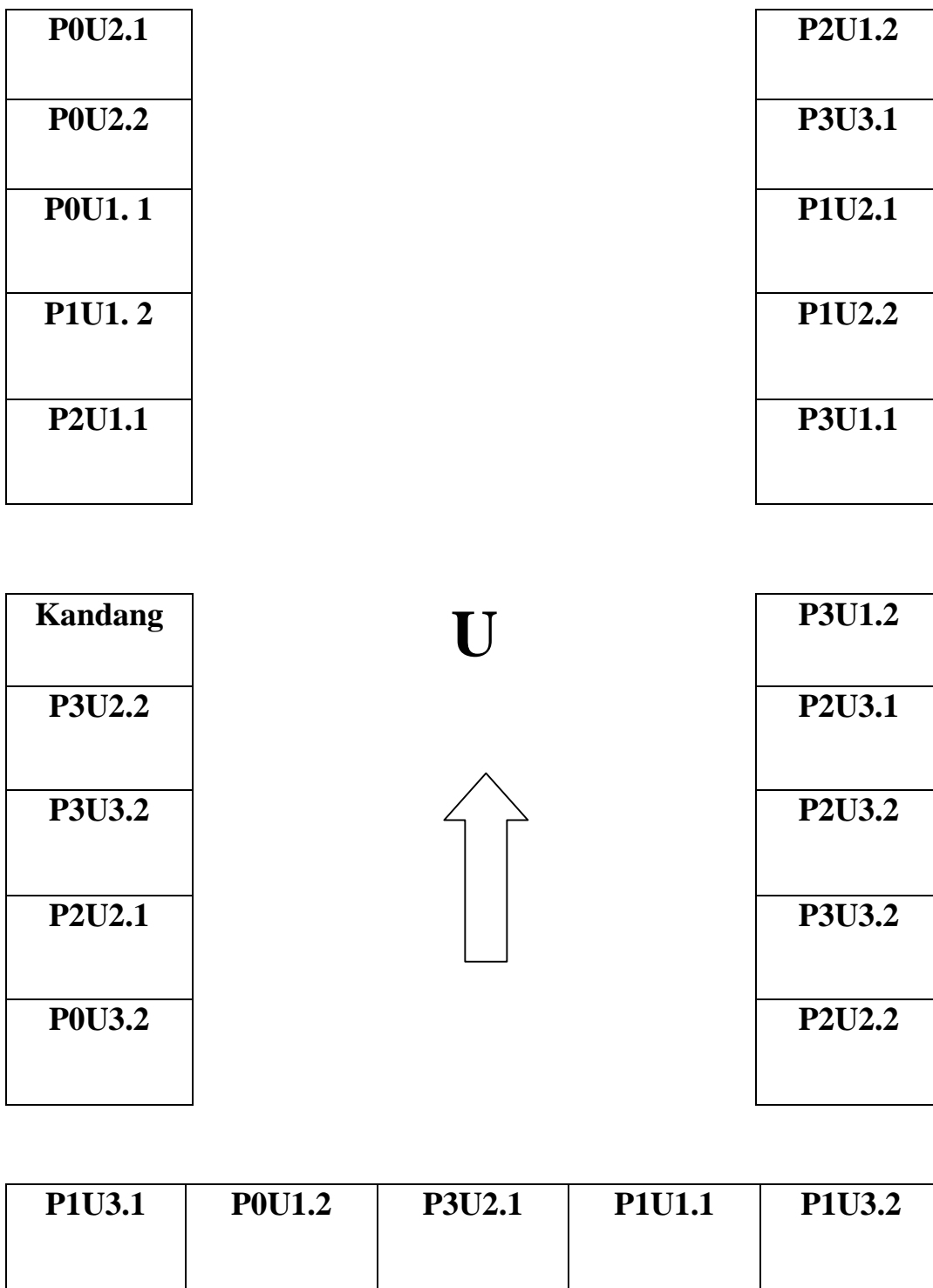
No	Hari	Tanggal	Suhu dalam (°C)		
			Pagi	Siang	Sore
1	Selasa	20-Nov-2007	26	32	30
2	Rabu	21-Nov-2007	25	31,5	30
3	Kamis	22-Nov-2007	25	33	31,5
4	Jumat	23-Nov-2007	25	33	31
5	Sabtu	24-Nov-2007	25	33	30
6	Minggu	25-Nov-2007	26	32	30
7	Senin	26-Nov-2007	26	34	25
8	Selasa	27-Nov-2007	25	35	29
9	Rabu	28-Nov-2007	24	34	30
10	Kamis	29-Nov-2007	25	34	30
11	Jumat	30-Nov-2007	24	32	30
12	Sabtu	1-Dec-2007	24	32	30
13	Minggu	2-Dec-2007	25	34	31
14	Senin	3-Dec-2007	24	34	32
15	Selasa	4-Dec-2007	25	33	30
16	Rabu	5-Dec-2007	25	33	30
17	Kamis	6-Dec-2007	26	32	30
18	Jumat	7-Dec-2007	25	34	33
19	Sabtu	8-Dec-2007	24	33,5	30
20	Minggu	9-Dec-2007	24	33,5	30
21	Senin	10-Dec-2007	24,5	33	32,5
22	Selasa	11-Dec-2007	24,5	33	30
23	Rabu	12-Dec-2007	24	33	29
24	Kamis	13-Dec-2007	22	32	30
25	Jumat	14-Dec-2007	22	32	30
26	Sabtu	15-Dec-2007	25	34	31
27	Minggu	16-Dec-2007	22	32,5	30
28	Senin	17-Dec-2007	22,5	33	32
29	Selasa	18-Dec-2007	23	33	30
30	Rabu	19-Dec-2007	24	32	32
31	Kamis	20-Dec-2007	23	32	33
32	Jumat	21-Dec-2007	23,5	29	28
33	Sabtu	22-Dec-2007	24,5	28,5	29
34	Minggu	23-Dec-2007	24	30	28
35	Senin	24-Dec-2007	25	32	30

36	Selasa	25-Dec-2007	24	32	28
37	Rabu	26-Dec-2007	24	31,5	30

Lanjutan lampiran 6. Data suhu (temperatur) selama penelitian (°C)

38	Kamis	27-Dec-2007	23,5	33	32
39	Jumat	28-Dec-2007	24	32	31,5
40	Sabtu	29-Dec-2007	24	32	32
41	Minggu	30-Dec-2007	24	31,5	31
42	Senin	31-Dec-2007	24	31	31
43	Selasa	1-Jan-2008	24	30	29
44	Rabu	2-Jan-2008	24,5	33	30
45	Kamis	3-Jan-2008	24	31,5	31,5
46	Jumat	4-Jan-2008	25	32	32
47	Sabtu	5-Jan-2008	24	33	32
48	Minggu	6-Jan-2008	24,5	30	30,5
49	Senin	7-Jan-2008	24	31,5	30
50	Selasa	8-Jan-2008	21	33	30,5
51	Rabu	9-Jan-2008	25	33	29
52	Kamis	10-Jan-2008	24	32	29
53	Jumat	11-Jan-2008	23	30	30
54	Sabtu	12-Jan-2008	23	31	28
55	Minggu	13-Jan-2008	24	32	29
56	Senin	14-Jan-2008	25	33	29
57	Selasa	15-Jan-2008	24	33	30
58	Rabu	16-Jan-2008	25	34	29
59	Kamis	17-Jan-2008	24	32	30
60	Jumat	18-Jan-2008	25	33	29

**Lampiran 7. Denah Lay out Kandang Penelitian**



**Mencari jumlah Sulfur dalam Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> :**

$$2 \text{ molekul Na} : 2 \times 23 = 46$$

$$2 \text{ molekul S} : 2 \times 32 = 64$$

$$3 \text{ molekul O} : 3 \times 16 = 48$$

Jadi unsur Sulfur dalam Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> adalah :

$$64/158 \times 100\% = 40,05\%$$

atau

$$64/158 \times 100 \text{ gram/mol} = 40,50 \text{ gram/mol.}$$

**Berdasarkan hasil analisis kandungan HCN dalam tepung biji karet adalah 6090 ppm atau 6,090 mg/1000 gram tepung biji karet.**

**Kandungan HCN dalam pemberian biji karet adalah :**

Pemberian x kandungan HCN( satuan mg/gram):

$$5\% \times 6,090 \text{ mg/ } 1000 \text{ gram} = 0,304 \times 10^{-3}$$

$$10\% \times 6,090 \text{ mg/ } 1000 \text{ gram} = 0,609 \times 10^{-3}$$

$$15\% \times 6,090 \text{ mg/ } 1000 \text{ gram} = 0,9135 \times 10^{-3}$$

jadi Sulfur yang diperlukan adalah ( satuan mg/gram):

**Perbandingan Sulfur dengan HCN adalah 1,2 : 1**

$$0,304 \times 10^{-3} \times 1,2 = 0,365 \times 10^{-3}$$

$$0,609 \times 10^{-3} \times 1,2 = 0,730 \times 10^{-3}$$

$$0,9135 \times 10^{-3} \times 1,2 = 1,0962 \times 10^{-3}$$

Bila dalam Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sulfur hanya 40,50% saja.

**Maka nilai sulfur adalah**

$$(40,5 / (0,365 \times 10^{-3})) \times (100 / N)$$

$$N = 0,901 \times 10^{-3}$$

Jadi 0,304 x 10<sup>-3</sup> dibandingkan dengan 0,901 x 10<sup>-3</sup> adalah 1 : 2,96



$$(40,5 / (0,730 \times 10^{-3})) \times (100 / N)$$

$$N = 1,8 \times 10^{-3}$$

Jadi  $0,609 \times 10^{-3}$  dibandingkan dengan  $1,8 \times 10^{-3}$

adalah 1 : 2,96

$$(40,5 / 1,0962 \times 10^{-3}) \times (100\% / N)$$

$$N = 2,7 \times 10^{-3}$$

Jadi  $0,9135 \times 10^{-3}$  dibandingkan dengan  $2,7$  adalah 1 : 2,96

**Maka perbandingan Sulfur dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  adalah 1 : 2,96**





