POTENSI KULIT BUAH COKLAT YANG DIPROSES SECARA PHYSIK, KIMIAWI DAN FERMENTASI SEBAGAI SUMBER PAKAN DOMBA

Ketua Peneliti :

ROMZIAH S. BUDIONO, Ph.D., Drh.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat
Bersumber dari dana pinjaman Bank Dunia XXI (LOAN No.2944-IND)
Kontrak Nomor : 048/P4M/DPPM/L.311/94/BRI/1994 tgl. 15 Juni 1994
Dithinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdikbud
Nomor Urut : 05
1995

POTENSI KULIT BUAH COKLAT YANG DIPROSES SECARA PHYSIK, KIMIAWI DAN FERMENTASI SEBAGAI SUMBER PAKAN DOMBA

Ketua Peneliti :

ROMZIAH S. BUDIONO, Ph.D., Drh.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat
Bersumber dari dana pinjaman Bank Dunia XXI (LOAN No.2944-IND)
Kontrak Nomor : 048/P4M/DPPM/L.311/94/BBI/1994 tgl. 15 Juni 1994
Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdikbud
Nomor Urut : 05
1995

Laporan Penelitian

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

POTENSI KULIT BUAH COKLAT YANG DIPROSES SECARA FISIK, KIMIAWI DAN FERMENTASI SEBAGAI SUMBER PAKAN DOMBA

Peneliti :

Romziah S. Budiono, Ph.D., Drh.
Retno Sri Wahyuni, M.S., Drh.
Sri Hidanah, M.S., Ir.

Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
Dibiayai Oleh: Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat
Bersumber dari dana pinjaman Bank Dunia XXI (LOAN No. 2994-IND)
Kontrak Nomor: 048/P4M/DPPM/L.3311/94/BBI/1994
Ditbintabmas, Ditjen Dikti, Depdikbud
Tanggal 15 Juni 1994

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1.	a. Judul Penelitian	: POTENSI KULIT BUAH COKLAT YANG DIPROSES SECARA FISIK, KIMIAWI DAN FERMENTASI SEBAGAI SUMBER PAKAN DOMBA
	b. Macam Penelitian	: ( ) Dasar (x) Terapan ( ) Pengembangan
	c. Kategori	: II/III/IV*)
2.	Kepala Proyek Penelitian	:
	a. Nama Lengkap dan Gelar	: Romziah S. Budiono, Ph.D., Drh.
	b. Jenis Kelamin	: L/P
	c. Pangkat/Gol. dan NIP	: Penata Tk.I / III d / 130687305.
	d. Jabatan Sekarang	: Lektor/IV a.
	e. Fakultas/Jurusan	: Kedokteran Hewan.
	f. Univ./inst./Akademik Instansi *)	: Universitas Airlangga.
	g. Bidang Ilmu yg diteliti	: Nutrisi Ternak.
3.	Jumlah Tim Peneliti	: 3 (tiga) orang.
4.	Lokasi Penelitian	: Fak. Kedokteran Hewan Unair.
5.	Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan	:
	a. Nama Instansi	: -
	b. Alamat	: -
6.	Jangka Waktu Penelitian	: 5 (lima) bulan.
7.	Biaya yang diperlukan	: Rp.7.600.000,- (Tujuh juta enam ratus ribu rupiah)

Mengetahui
Dekan FKH, Unair,

Prof.Dr.H. Rochiman Sasmita,MS,Drh.
NIP. 130 350 379

Surabaya, 09 Februari 1995
Ketua Peneliti,

Romziah S.Budiono, PhD,Drh
NIP. 130 687 305

Mengetahui
Pimpinan Kelembagaan Penelitian
Universitas Airlangga,

Prof. Dr. Noor Cholies Zaini, Apt.
NIP. 130 355 372

POTENSI KULIT BUAH COKLAT YANG DIPROSES SECARA FISIK, KIMIAWI DAN FERMENTASI SEBAGAI SUMBER PAKAN DOMBA

Romziah S.B., Retno S.W. dan Sri Hidanah

1994, 99 halaman

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama dilakukan penelitian tentang pengujian komposisi kimiawi, pemeriksaan organoleptik serta kandungan theobromine kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi. Hasil terbaik akan digunakan pada penelitian tahap kedua. Tahap kedua dilakukan penelitian tentang pengaruh kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi terhadap kinerja serta fungsi metabolik, faali hati dan ginjal domba.

Pada penelitian yang pertama terdapat dua jenis variabel bebas yang akan diuji pengaruhnya terhadap mutu kulit buah coklat meliputi: (1) Variabel bebas A berupa proses pengolahan yang dilakukan secara fisik serta kimiawi dan (2) Variabel B yang berupa proses fermentasi. Variabel A terdiri dari tiga variasi yaitu: A1 proses pengukusan saja, A2

coklat. Secara umum kandungan energi dan serat kasar kulit buah coklat olahan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan. Sebelum diproses, kadar theobromine kulit buah coklat sebesar 59,2 ppb tetapi setelah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi menurun menjadi berkisar antara 0,34 hingga 4,31 ppb dan ternyata cara pengolahan kulit buah coklat berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap kandungan theobromine di dalamnya. Rendahnya kadar theobromine di dalam kulit buah coklat yang telah diolah tersebut dapat dikatakan aman untuk ternak.

Berdasarkan pada hasil penelitian I, disimpulkan bahwa usaha peningkatan mutu kulit buah coklat yang terbaik dengan cara pengukusan yang dikombinasi dengan proses amoniasi dan fermentasi menggunakan cairan rumen + tetes ataupun *S. cervicae* + tetes.

Pada penelitian yang kedua, sejumlah 20 ekor domba lokal jantan yang berumur satu tahun dengan rata-rata berat badan 18 kg dipergunakan sebagai hewan percobaan dan dibagi dalam lima kelompok perlakuan. Berdasarkan pada hasil penelitian yang pertama, pengolahan kulit buah coklat secara A_2 B_2 dan A_2 B_3 adalah yang terbaik, sehingga dilanjutkan sebagai bahan yang akan diuji coba pada domba. Pada penelitian ini terdapat lima variasi ransum (P-0, P-1, P-2, P-3 dan P-4). Ransum P-0 tanpa menggunakan kulit buah coklat,

proses pengukusan disertai dengan proses amoniasi menggunakan urea 3 % dan A3 proses pengukusan yang diikuti dengan proses hidrolisis-basa dengan menggunakan Ca $(OH)_2$ 40 g/kg. Sedangkan variabel B terdiri dari empat variasi, yaitu: B1 proses pemeraman tanpa menggunakan starter, B2 proses fermentasi menggunakan starter cairan rumen 15 % + tetes 15 %, B3 proses fermentasi menggunakan starter *S. cervicae* komersial 20 g/kg + tetes 15 % dan B4 proses fermentasi menggunakan starter tetes 15 %. Lama proses pengukusan adalah 45 menit dan pengeraman yang dilakukan selama proses fermentasi adalah enam hari.

Sejumlah 36 sampel kulit buah coklat dengan berat kering masing-masing sebesar 200 gram digunakan di dalam penelitian ini. Rancangan percobaan yang dipilih berupa Rancangan Acak Lengkap Faktorial (3 x 4) x 3 ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH kulit buah coklat terpengaruh ($p < 0,05$) oleh jenis proses pengolahan yang dilakukan. Hasil proses pengukusan + amoniasi tanpa atau dengan penggunaan starter tetes saja memudahkan pertumbuhan jamur jenis *Aspergillus spp.* dan *Mucor spp.* Proses pengukusan yang disertai dengan amoniasi ataupun hidrolisis-basa yang dikombinasi dengan proses fermentasi menggunakan cairan rumen + tetes dan *Sacharomycces cervicae* komersial + tetes dapat meningkatkan ($p < 0,05$) kadar protein kulit buah

ransum P-1 dan P-2 menggunakan kulit buah coklat A_2 B_2 dengan tingkat penggunaan 20 dan 40 % dari total ransum. Ransum P-3 dan P-4 menggunakan kulit buah coklat A_2 B_3 dengan tingkat penggunaan 20 dan 40 % dari total ransum. Semua jenis ransum menggunakan konsentrat sebanyak 20 % dan tetes 5 % dari total ransum. Rumput raja yang digunakan masing-masing sebesar 75 % pada P-0, 55 % pada P-1 dan P-3 dan 35 % pada P-2 dan P-4. Lama perlakuan adalah 58 hari dengan masa adaptasi dua minggu.

Rancangan percobaan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan empat kali ulangan (5 x 4 ulangan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT), Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT) dan creatinine serum darah domba tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan. Sedangkan kadar ureum-nitrogen serum darah meningkat ($p < 0,05$) dengan adanya penggunaan kulit buah coklat A_2 B_2 dan A_2 B_3 di dalam ransum.

Daya cerna bahan kering menurun ($p < 0,05$) dari 73,17 hingga 57,49 % dengan makin tingginya penggunaan kulit buah coklat di dalam ransum. Sebaliknya konsumsi dan retensi nitrogen meningkat ($p < 0,05$) dengan adanya penggunaan kulit buah coklat A_2 B_2 atau A_2 B_3.

Kenaikan berat badan dan konsumsi bahan kering pakan tidak berbeda nyata diantara perlakuan ($p > 0,05$). sedangkan konversi pakan meningkat ($p < 0,05$) dengan bertambahnya penggunaan kulit buah coklat di dalam ransum. Sehingga bisa disimpulkan bahwa kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan, amoniasi menggunakan urea 3 % dan fermentasi menggunakan tetes 15 % + cairan rumen 15 % atau *Sacharomyces cervicae* bisa digunakan sebagai bahan pengganti rumput hingga batas 40 % dari total ransum.

(L.P. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga; 048/P4M/DPPM/L.3311/94/BBI/1994, 15 Juni 1994)

POTENTION OF COCOA POD BY PHYSICAL, CHEMICAL AND FERMENTATION PROCESS AS FEED SOURCE OF SHEEP

Romziah S.B., Retno, S.W. and Sri Hidanah

1994, 99 pages

SUMMARY

The experiment was conducted on two stages. On the firsth stage, the trial was observed the chemical composition, organoleptic and theobromine content in cocoa pod which were processed by physical, chemical and fermentation methodes. The best results of the firsth experiment will be continued on the second experiment. The second experiment was studied the effects of processed cocoa pod by physical, chemical and fermentation on the performance, metabolic, liver and kidney function of sheep.

The first experiment including two independents variables, such as : (1) independent variable A consisted of physical and chemical processes, (2) independent variable B as fermentation process. Variable A consisted of three variations, i.e : A_1 steaming process only, A_2 steaming process combination with amoniation using 3 % of urea and A_3 steaming process combination with alkaline hidrolysis using $Ca(OH)_2$ 40 g/kg. Variable B consisted of four variations,

i.e. : B_1 incubation without starter, B_2 fermentation process using rumen liquor 15 % + mollases 15 % as starters, B_3 fermentation using commercial *Sacharomyces cervicae* 20 g/kg + mollases 15 % and B_4 fermentation using mollases 15%. The duration time of steaming was 45 minutes and the incubation time was six days periode.

A total of 36 samples of cocoa pod weighing 200 gram each were used in the experiment. The experiment was assigned on Factorial Complete Randomized Design (3 x 4) x 3 replications.

Results of the experiment showed the pH of cocoa pod was affected ($p < 0.05$) by processing type. Combination process of steaming with amoniation without starter and or using mollases starter only were succeptable for growing of *Aspergillus spp.* and *Mucor spp.* Combination steaming process with amoniation or alkaline hidrolysis and by fermentation using mollases + rumen liquor and or *Sacharomyces cervicae* icreased ($p < 0.05$) protein content in cocoa pod. However, energy and crude fiber content in cocoa pod were not significantly different ($p > 0.05$) among treatments. Before processing, thebromine content in cocoa pod around 59.2 ppb, however, after pocessing by physical, chemical and fermentation methods the theobromine content decreased and range about 0.34 to 4.31 ppb and the type of processing was

significant affected ($p < 0.05$) the content of theobromine in cocoa pod. The lower of theobromine content in cocoa pod can be concluded that processed cocoa pod by steaming and combination with amoniation using urea 3 % and fermentation using 15 % of mollases + 15 % of rumen liquor or *Sacharomyces cervicae* 20 g/kg is save for farm animal feed.

Based on the results of the first experiment, it be considered that increasing the quality of cocoa pod was by combination prosses steaming with amoniation and fermentation using mollases + rumen liquor or commersial *Sacharomyces cervicae*.

On the second experiment, a total of 20 local male sheeps averaging one year of age, weighing 18 kg were used as experimental animals and they were divided into five treatment groups. According into the first experiment, processing cocoa pod by using A_2B_2 and A_2B_3 methods were the best quality and its can be continued as samples of the second experiment. The experiment consist of five variation of diets (P_0, P_1, P_2, P_3 and P_4). P_0 diet without cocoa pod, P_1 and P_2 diets using A_2B_2 processed cocoa pod of 20 and 40 % of total diet. P_3 and P_4 diets using A_2B_3 processed cocoa pod of 20 and 40 % of total diet. All of diets using 20 % concentrate feed and 5 % mollases of total diet. The amount of King grass that be used of each diet were 75 %

on P_0, 55 % on P_1 and P_3, 35 % on P_2 and P_3 diet, respectively. The trial was run for 2 months with two weeks adaptation periode.

The experiment using Complete Randomized Block Design with five treatment and four replications (5 x 4 replications).

Results of the experiment showed that concentration of Serum Glutamic Phyruvate Transaminase (SGPT) and Serum Glutamic Oxaloacetate Transaminase (SGOT) and creatinine in blood serum of sheep were not significantly different ($p > 0.05$) among treatments. However, concentration of blood ureum nitrogen was increased ($p < 0.05$) by given A_2B_2 or A_2B_3 processed cocoa pod in diet.

Dry matter digestibility decreased ($p < 0.05$) from 73,17 to 57,49 % by increasing processed cocoa pod given in diet.

Live weight gain and feed consumption were not significantly different ($p > 0.05$) among treatments. However, feed convertion was increased ($p < 0,05$) by increasing level of processed cocoa pod given to sheeps. Therefore it be concluded that processing cocoa pod by steaming combination with amoniation and fermentation using 15 % mollases + 15 % rumen liquor or *sacharomyces cervicae* can be used for substitute the grass up to 40 % of total diet.

(Rest. Inst. Faculty of Veterinary Medicine
Airlangga University; 048/P4M/DPPM/L.3311/94/BBI/1994,
June 15, 1994)

KATA PENGANTAR

Atas Rahmat dan Ridlo dari Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan hasil penelitian ini dengan lancar. Semoga Allah S. W. T. selalu memberikan bimbingan dan petunjuk bagi perjalanan menempuh karier serta pengamalan ilmu pengetahuan bagi kita semuanya Amien.

Penelitian yang berjudul "Potensi Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi sebagai Sumber Pakan Domba", dilakukan dengan tujuan meningkatkan kualitas atau mutu kulit buah coklat serta mempelajari sejauh mana pengaruh penggunaan kulit buah coklat olahan terhadap kinerja domba serta fungsi fisiologis sistem pencernaan, hati serta ginjal domba. Sehingga dapat diketahui sejauh mana efeknya terhadap kesehatan dan produksi domba, dari hasil ini dapat digunakan sebagai model penggunaan bahan pakan berserat bagi ternak ruminansia.

Penelitian ini dilaksanakan atas dasar S.K. Rektor Nomor: 048/P4M/DPPM/L.3311/94/DBI/1994 dan atas biaya dari dana DP3M. Atas kesempatan untuk melakukan penelitian ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga, Prof. Dr. H. Bambang Rahino Setokusumo.
2. Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Airlangga, Prof. Dr. Noercholis, Apt.

3. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.
4. Teman sejawat : Gagat, Drh. dan Ir. Soeharto sebagai Staf Rumah Potong Hewan Surya Jaya serta Indra, Drh. sebagai Staf Rumah Potong Hewan Kodya DATI II Surabaya. Demikian pula Kusnoto, Drh.
5. Haris Basuki, Rusmaida, Sofia dan Suharlis sebagai Mahasiswa yang bersama-sama ikut melakukan penelitian.
6. Supardi dan Munir, Laboran di Lab. Produksi Ternak.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan tehnologi di bidang Kedokteran Hewan serta Peternakan, maupun dapat dipraktekan secara langsung bagi peternak domba khususnya dan ternak ruminansia yang lain pada umumnya.

Surabaya, 31 Desember 1994

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Pada umumnya penyediaan bahan pakan ternak ruminansia seperti domba, kambing, sapi dan kerbau yang ada di Indonesia mengalami kesulitan pada saat musim kemarau atau kering. Hal ini merupakan satu kendala yang harus tetap diperhatikan untuk bisa dicari alternatif untuk mengatasinya. Berbagai usaha selalu dilakukan guna memperluas penganeka ragaman pakan ternak.

Pada akhir-akhir ini nampaknya produksi coklat cenderung meningkat, berarti terjadi peningkatan limbah kulit buah coklat. Umumnya limbah kulit buah coklat hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Ditinjau dari segi komposisi kimianya kulit buah coklat dapat digolongkan sebagai bahan yang berserat, karena kandungan serat kasarnya tinggi (± 31 %), sedangkan kandungan proteinnya sekitar 6 % (Devendra, 1977). Untuk bisa memanfaatkan kulit buah coklat secara optimal sebagai bahan pakan ternak perlu dipikirkan cara pengolahan yang tepat agar mutu kulit buah coklat bisa ditingkatkan, misalnya dengan meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar serat kasar.

Pada penelitian terdahulu memang sudah pernah dilakukan penggunaan kulit buah coklat untuk pakan ternak yang tanpa diproses secara kimiawi maupun fermentasi terlebih dahulu, tetapi langsung dikeringkan dan digiling atau diberi air

mendidih saja (Adegbola dan Male, 1973 serta Devendra, 1977).

Penelitian ini akan menggunakan kulit buah coklat sebagai model pakan berserat. Tanaman coklat di Indonesia merupakan usaha perkebunan yang dikelola oleh perkebunan rakyat, perkebunan swasta besar maupun perkebunan milik negara dan pada saat ini telah diupayakan peningkatan produksi guna dijadikan komoditi export non migas, sehingga akan dijumpai limbah kulit buah coklat dalam jumlah yang cukup besar.

Pada pelaksanaannya, penelitian ini akan dibagi dalam dua tahap penelitian. Pada tahap I dilakukan penelitian dengan judul "Peningkatan Mutu Kulit Buah Coklat yang Diproses secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi". Sedangkan penelitian tahap II berjudul "Evaluasi Pemanfaatan Kulit Buah Coklat yang Diproses secara Fisik, Kiniawai dan Fermentasi pada Domba".

Rumusan Masalah

Untuk meningkatkan mutu kulit buah coklat sebagai bahan pakan ternak agar bisa memberikan hasil yang optimal pada produksi ternak ruminansia, maka dalam penelitian ini akan dicoba pengolahan dengan cara proses fisik, kimiawi dan fermentasi pada kulit buah coklat.

Adanya usaha peningkatan mutu kulit buah coklat dengan menggunakan kombinasi ketiga cara tersebut diatas, timbul beberapa permasalahan:

1. Apakah ada peningkatan komposisi kimiawi secara proxsimat pada kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi?
2. Apakah terjadi penurunan kandungan theobromine pada kulit buah coklat setelah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi?
3. Apakah penggunaan kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dalam ransum tidak menimbulkan kelainan pada hati serta ginjal domba?
4. Berapakah koefisien cerna serta retensi nitrogen ransum yang mengandung kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi yang diberikan pada domba?
5. Apakah kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi yang diberikan pada ternak dapat digunakan sebagai bahan pengganti rumput dalam memberikan kinerja pada domba?

Landasan Pemikiran

Kulit buah coklat seperti halnya bahan berserat lainnya memiliki kandungan protein yang rendah, tetapi tinggi kandungan serat kasarnya (Devendra, 1977). Walaupun demikian ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan nilai nutrisi yang terkandung didalamnya. Pada prinsipnya peningkatan mutu pakan berserat bisa dilakukan dengan cara menurunkan kadar serat kasar dan sebaliknya meningkatkan kadar protein (Leng, 1986).

Metode yang dilakukan untuk menurunkan kadar serat kasar, yaitu dengan beberapa cara diantaranya, (1) Pengukusan yang dalam hal ini dikategorikan sebagai perlakuan fisik. (2) Secara hidrolisis menggunakan bahan alkalis, seperti NaOH atau Ca $(OH)_2$ dengan konsentrasi 1 hingga 5 %. Pada dasarnya penurunan kadar serat kasar ini dapat terjadi karena adanya pelepasan ikatan ligno cellulose.

Peningkatan kadar protein bisa dilakukan dengan cara: (1) Amoniasi, yaitu dengan menggunakan urea 3 hingga 5 % dan (2) Cara fermentasi menggunakan starter yeast atau cairan rumen (Homb, 1984). Dengan demikian, bila dilakukan kombiansi kedua cara tersebut, maka nilai kecernaan bahan berserat menjadi meningkat pula (Sundastol dan Coxworth, 1984).

Kembali pada kulit buah coklat yang menurut hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kandungan proteinnya hanya sekitar 5 hingga 6 % dengan kadar serat kasar sebesar 35 hingga 39 % (Devendra, 1977). Disamping itu kulit buah coklat juga mengandung zat toxin yang disebut *theobromine*. Namun hingga saat ini belum diketahui berapa pastinya kadar *theobromine* didalam kulit buah coklat. Tetapi dijelaskan bahwa kadar *theobromine* didalam kulit buah coklat lebih rendah dibanding yang terkandung didalam biji coklat yang bisa mencapai sekitar 0,9 hingga 2 % (Adegbola, 1973). Menurut Jones (1977), kandungan *theobromine* yang terdapat didalam biji coklat dapat dikurangi dengan menggunakan KOH. Sebagai pedoman bahwasannya limbah coklat bisa digunakan

sebagai bahan pakan ternak, asalkan kandungan *theobromine* didalam darah hewan tidak lebih dari 5 gram atau 7,5 % dari total ransum per hari (Clarke *et al.*, 1981).

Tujuan dan Hipotesis

Tujuan

Berdasarkan pada pencarian alternatif sumber pakan ternak terutama pada musim kering serta adanya limbah kulit buah coklat dari hasil panen coklat yang melimpah dikawasan perkebunan coklat, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan: Untuk mempelajari potensi kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi sebagai sumber pakan domba. Potensi kulit buah coklat dapat diukur melalui: (1) pengujian mutu kulit buah coklat, (2) respon metabolik, (3) pengukuran fungsi faali hati maupun ginjal dan (4) kinerja domba.

Pengujian mutu yang meliputi komposisi kimiawi, kandungan *theobromine*. Pengujian respon ternak yang terdiri dari pengukuran kenaikan berat badan, konsumsi dan konversi pakan, koefisien cerna serta retensi nitrogen. Pengujian terhadap fungsi faali hati dan ginjal domba yang dipelajari dari gambaran serum glutamat pyruvate transaminase (SGPT), serum glutamat oxaloacetat transaminase (SGOT), kadar ureum dan creatinine serum darah domba.

Pada akhirnya pemanfaatan kulit buah coklat yang telah diolah ditujukan pada penggunaannya sebagai bahan pengganti rumput untuk ternak domba.

Hipotesis

Berdasarkan pada rumusan masalah dan landasan pemikiran serta tujuan yang telah diuraikan diatas dapat disusun beberapa hipotesis:

1. Terjadi peningkatan komposisi kimiawi secara proximat kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.
2. Terjadi penurunan kadar theobromine kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.
3. Kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi memberikan respon yang normal pada gambaran SGPT, SGOT, kadar ureum nitrogen dan creatinine serum darah domba.
4. Terjadi peningkatan koefisien cerna dan retensi nitrogen pada domba yang diberi ransum kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.
5. Kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dapat digunakan sebagai bahan pengganti rumput dalam memberikan kenaikan berat badan dan konversi pakan pada domba.

Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini memberikan bahan informasi yang positif, dalam arti bahwa kulit buah coklat yang merupakan limbah hasil perkebunan coklat dapat ditingkatkan nilai gunanya sebagai sumber pakan ternak melalui pemrosesan secara fisik, kimiawi dan fermentasi, sehingga bisa bermanfaat bagi pengembangan peternakan domba secara khusus dan secara umum bisa digunakan sebagai satu alternatif penganeka ragaman sumber pakan ternak ruminansia. Khususnya bagi para peternak di sekitar kawasan perkebunan coklat dapat memanfaatkan langsung teknologi tepat guna dengan menggunakan kulit buah coklat yang tersedia di sekitarnya. Bagi pengusaha pakan ternak akan dapat memanfaatkan informasi yang di dapat dari hasil penelitian ini untuk pengembangan usahanya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik Kulit Buah Coklat

Kulit buah coklat merupakan limbah yang didapat dari hasil panen coklat. Untuk keperluan industri coklat, yang diambil untuk produksi coklat adalah bagian biji dari buah coklat yang sudah difermentasikan, sehingga buah coklat yang termasuk famili Sterculiaceae, species *Theobroma cacao* L., setelah diambil buahnya, kulit buah coklat dibuang. Proporsi kulit buah coklat bisa mencapai sekitar 60 hingga 70 % dari total produksi yang ada (Devendra, 1977). Umumnya kulit buah coklat hanya dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman.

Ditinjau dari segi komposisi kimiawi, kulit buah coklat termasuk jenis bahan yang berserat, karena kandungan serat kasarnya tinggi bisa mencapai 37 hingga 40 % (Devendra, 1977). Sedangkan kandungan proteinnya sekitar 5 % (Adegbola, 1973).

Di dalam biji maupun kulit buah coklat dijumpai adanya zat alkaloid jenis 3,7 dimethylzanthine atau biasa dikenal dengan nama theobromine (Adegbola, 1977). Theobromine ini bersifat toksik dan menurut Adegbola (1977), kadar theobromine di dalam biji coklat lebih tinggi dibanding di dalam kulit buah coklat. Kadar theobromine di dalam biji coklat dapat berkisar antara 0,9 hingga 2 % (Myra *et al.*, 1981).

Efek toksik yang disebabkan oleh theobromine dapat menyerang hati secara langsung serta bisa menyebabkan *diuresis* atau *poliuri*. Gejala klinis yang nampak pada hewan yang keracunan theobromine adalah nafas yang tersengal-sengal, denyut nadi meningkat, konvulsi dan koma. Pada pemeriksaan *post mortem* tidak ditemukan adanya lesi.

Pengujian Mutu Bahan Pakan Ternak

Suatu bahan ternak yang akan dipergunakan sebagai sumber pakan ternak, umumnya diuji lebih dahulu tentang kualitas maupun responnya pada ternak.

Pengujian kualitas bahan pakan ternak meliputi: analisis komposisi kimiawi pakan, koefisien cerna dan retensi nitrogen serta kecepatan pakan melalui saluran pencernaan hewan (Crowder, 1981).

Respon hewan terhadap pakan yang dikonsumsi dapat diketahui dengan cara : (1) Menghitung berapa banyak pakan tersebut dikonsumsi oleh hewan, sehingga dapat diketahui nilai palatabilitas pakan atau tingkat rasa pakan; (2) Respon yang lain yaitu tingkat produksi yang dihasilkan dalam hal ini yang dianalisis bisa berupa kenaikan berat badan, produksi dan kualitas susu ataupun daging serta telur; (3) Respon berikutnya yaitu nilai konversi pakan terhadap produksi yang dihasilkan; (4) Pengujian terhadap kesehatan hewan yang bisa diketahui dengan pemeriksaan

fungsi fisiologis tubuh, misalnya: normal atau tidaknya fungsi ginjal, hati dan jantung ataupun sistem pencernaan hewan dan (5) Pengujian terhadap ada atau tidaknya efek toksik pakan terhadap hewan.

Hubungan antara Mutu Pakan dengan Kinerja Domba

Fungsi hati

Hati merupakan organ parenkim terbesar dalam tubuh dan mempunyai fungsi yang sangat kompleks antara lain untuk sekresi empedu, metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, serta berperan dalam detoksifikasi bahan-bahan beracun (Jones dan Hunk, 1983).

Uji fungsi hati penting dilakukan untuk mengetahui secara dini adanya gangguan pada sel-sel hati. Menurut Coles (1986) uji fungsi hati yang sering digunakan untuk mengetahui adanya kerusakan hati adalah melalui pemeriksaan enzim. Dikatakan pula bahwa enzim GOT dan GPT biasa diukur untuk pemeriksaan hati karena konsentrasinya yang tinggi dan mudah dibebaskan dari sitoplasma sel-sel hati.

Enzim transaminase

Enzim transaminase adalah enzim intra seluler, tetapi aktifitasnya bisa didapatkan dalam serum dan plasma darah hewan dan manusia yang sehat. Penentuan aktifitas enzim Glu-

tamat Oxaloacetat Transaminase (GOT) dan Glutamat Pyruvate Transaminase (GPT) penting untuk mendiagnosa adanya gangguan fungsi hati atau adanya infark jantung (Coles, 1986).

Glutamat oxsaloacetat transaminaseadalah enzim mitokondria yang banyak ditemukan pada jantung, hati dan otot tubuh (Duncan dan Prasse, 1987).

Glutamat pyruvate transaminase adalah enzim sitosol jumlah absolutnya kurang dari GOT tetapi lebih banyak terdapat dalam hati dibanding dengan jantung dan otot tubuh. Peningkatan dari enzim GPT ini lebih khas untuk kerusakan hati (Mayes dkk., 1987).

Pada keadaan normal kadar GOT serum domba berkisar antara 40,0 - 123,0 IU/l, sedangkan kadar GPT serum darah domba sebesar 25,0 - 70,0 IU/l (Mitruka, 1981).

Ginjal dan fungsinya

Ginjal merupakan organ utama yang berfungsi sekretoris dalam mengeluarkan produk sisa metabolisme yang terlarut dalam air dan semua substansi yang diserap dari saluran pencernaan yang tidak dapat dimetabolisme dan tidak dibutuhkan oleh tubuh (Ganong, 1983).

Menurut Guyton (1983) dalam menjalankan fungsi ginjal terdapat tiga proses yaitu: filtrasi oleh glomerulus, reabsorbsi dan sekresi oleh tubulus. Fungsi ginjal antara lain mengatur tekanan osmotik cairan ekstra seluler dengan menga-

tur ekskresi air dan NaCl, mengekskresi hasil metabolisme tubuh yang tidak berguna, terutama sisa metabolisme protein seperti urea, creatinine, asam urat dan amonia.

Adanya kerusakan ginjal menyebabkan ginjal tidak dapat mengekskresikan hasil metabolisme yang tidak berguna bagi tubuh, terutama urea dan creatinine, hal ini disebabkan karena laju filtrasi dari glomerulus menurun, sehingga urea dan creatinine dalam plasma akan meningkat (Brenner dan Hostetter, 1982).

Kadar nitrogen urea darah (BUN) dan creatinine serum

Hampir seluruh urea dibentuk di dalam hati, dari katabolisme asam-asam amino dan merupakan produk ekskresi metabolisme protein yang utama. Sekitar 90 % nitrogen dari metabolisme protein diekskresi bersama urin hampir semuanya dalam bentuk non protein nitrogen yaitu: urea 70 - 90 %, amonia 1 - 10 % dan creatinine 1 - 10 %. Hasil metabolisme protein dan asam amino tersebut ekskresinya sebagian besar tergantung pada ginjal.

Urea yang terbentuk di hati dilepaskan ke dalam aliran darah yang selanjutnya dibawa ke ginjal untuk diekskresi bersama urin (Coles, 1986). Pada saat di glomerulus urea darah difiltrasi. Filtrat yang terbentuk masuk ke dalam kapsula Bowman selanjutnya mengalir ke dalam tubulus. Selama melewati tubulus, urea dalam filtrat glomerulus

sebagian besar direabsorbsi kembali oleh sel-sel tubulus. Konsentrasi urea dalam plasma darah terutama menggambarkan keseimbangan antara pembentukan urea, katabolisme protein serta ekskresi urea oleh ginjal (Baron, 1990).

Creatinine disintesis dalam hati dari asam-asam amino metionin, glisin dan arginin. Creatinin merupakan hasil akhir metabolisme protein dalam bentuk fosfokreatin, yang kemudian berdifusi ke dalam plasma dan selanjutnya di ekskresikan ke dalam urin dalam bentuk creatinine. Menurut Coles (1986) ekskresi urea dan creatinine merupakan fungsi ginjal, sehingga adanya peningkatan konsentrasi urea dan creatinine dalam plasma dapat dikaitkan dengan adanya gangguan fungsi ginjal.

Kadar normal nitrogen urea darah pada domba berkisar antara 15,0 - 36 mg/dl, sedangkan kadar creatinine serum pada domba normal sebesar 0,7 - 3,00 mg/dl (Mitruka, 1981).

Penggunaan Limbah Coklat sebagai Pakan Ternak

Menurut Smith dan Adegbola (1982), bahwasannya kulit buah coklat yang merupakan limbah dari hasil perkebunan coklat dapat dipergunakan sebagai bahan pakan ternak dengan catatan jumlahnya dapat tercukupi dan proses pengolahannya memerlukan biaya yang murah. Lebih jauh lagi dikatakan bahwa penggunaan kulit buah coklat untuk pakan ternak ruminansia bisa mencapai 30 hingga 50 % sebagai pengganti sumber

energi dari jenis pakan yang lain. Adanya pemanfaatan kulit buah coklat sebagai pakan ternak juga akan dapat mengatasi masalah polusi lingkungan.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Bateman dan Larragan (1966) menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah coklat bentuk segar dan tepung memberi pengaruh pada produksi susu sapi perah maupun kenaikan berat badan sapi pedaging. Disamping itu menurut Bateman dan Fresnido (1967), bahwa penggunaan kulit buah coklat dapat menurunkan daya cerna bahan kering, protein dan energi, sedangkan daya cerna bahan organik berkisar antara 28,9 hingga 32,4 %.

Tingkat penggunaan kulit buah coklat yang optimum untuk pakan ternak ruminansia berkisar antara 30 hingga 40 % (Devendra, 1977). Penurunan daya cerna bahan dapat terjadi karena peningkatan jumlah kulit buah coklat yang dicampurkan dalam ransum, sehingga kandungan serat kasar menjadi lebih tinggi.

Selain kulit buah coklat, kulit biji coklat juga merupakan limbah dari industri coklat yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak (Adegbola, 1976). Menurut Pulungan dkk. (1989), Penggunaan kulit biji coklat yang dianjurkan adalah sebesar 15 % dalam total pakan konsentrat yang dipergunakan dalam ransum ternak domba.

Sebenarnya yang menjadi faktor pembatas penggunaan limbah coklat sebagai pakan ternak adalah "theobromine" yang

terdapat di dalam kulit buah coklat maupun biji coklat (Adegbola, 1976). Oleh karena itu sebelum dikonsumsikan pada ternak sebaiknya kulit buah coklat perlu diolah lebih dahulu untuk mengurangi kandungan theobromine.

Adegbola (1967) juga pernah mencoba memberi perlakuan pemberian air panas pada biji coklat dengan harapan untuk menurunkan kadar theobromine yang ada di dalamnya. Hasil yang diperoleh dari percobaannya itu menunjukkan terjadinya sedikit penurunan kadar protein kasar, lemak dan tingginya asam amino bebas yang hilang.

Tarka dkk. (1978), melaporkan bahwa percobaannya dengan menggunakan 4,63 hingga 9,25 % kulit biji coklat dengan 0,05 hingga 0,10 % theobromine, ternyata masih bisa menstimulir konsumsi pakan serta pertumbuhan kambing. Tetapi bila penggunaan kulit biji coklat melebihi 13,87 % dengan kadar theobromine 0,20 % dapat menekan konsumsi pakan dan pertumbuhan domba.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Penelitian berlangsung sejak bulan Agustus hingga Desember 1994 dan terbagi dalam dua tahap. Penelitian pada tahap I merupakan penelitian diskriptif analitik dengan judul: "Peningkatan Mutu Kulit Buah Coklat yang Diproses secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi". Penelitian pada tahap II merupakan penelitian eksperimental dengan judul: "Evaluasi Pemanfaatan Kulit Buah Coklat yang diproses secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi pada Domba".

Tahap pertama, meliputi penelitian tentang komposisi kimiawi dan kandungan theobromine kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi. Tahap pertama berlangsung sejak bulan Agustus hingga Oktober 1994.

Tahap kedua merupakan aplikasi hasil terbaik dari pemrosesan kulit buah coklat yang dilakukan pada penelitian tahap I untuk dicobakan pada domba. Kemudian dipelajari respon domba yang didasarkan pada pengukuran kenaikan berat badan, konsumsi pakan, konversi pakan, koefisien cerna bahan kering, retensi nitrogen serta pengaruhnya terhadap fungsi hati dan ginjal domba yang diberi pakan kulit buah coklat yang diproses. Penelitian pada tahap kedua ini berlangsung sejak bulan Oktober hingga Desember 1994.

Materi dan Metode Penelitian Tahap I :

Peningkatan mutu kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi

Kulit buah coklat yang digunakan sebagai bahan percobaan didapat dari limbah tanaman coklat yang terdapat di kawasan perkebunan coklat daerah Jember-Banyuwangi. Urea, Ca $(OH)_2$ dan yeast komersial yang berisi *Sacharomyces cervicae* didapat di pasaran bebas. Cairan rumen diambil dari Rumah Potong Hewan. Tetes atau molasis didapat dari Pabrik Gula Candi, Sidoarjo.

Dua jenis variabel bebas yang akan diuji pengaruhnya terhadap mutu kulit buah coklat yang diproses, yaitu: (1) Variabel bebas A berupa proses pengolahan yang dilakukan secara fisik, amoniasi serta hidrolisis basa dan (2) Variabel B yang berupa proses fermentasi. Proses pengolahan secara fisik dilakukan dengan cara pengukusan. Variabel A terdiri dari tiga variasi yaitu: A_1 proses pengukusan saja, A_2 proses pengukusan disertai dengan proses amoniasi menggunakan urea 3% dan A_3 proses pengukusan yang diikuti dengan proses hidrolisis basa dengan menggunakan Ca $(OH)_2$ 40 g/kg. Variabel B terdiri dari empat variasi, yaitu: B_1 proses pemeraman tanpa menggunakan starter, B_2 proses fermentasi menggunakan starter cairan rumen 15% + tetes 15%, B_3 proses fermentasi menggunakan starter *Sacharomyces cervicae* komer-

sial 20 g/kg + tetes 15% dan B_4 proses fermentasi menggunakan starter tetes 15% (Tabel III 1). Lama proses pengukusan 45 menit dan lama waktu pemeraman yang dilakukan selama proses fermentasi adalah enam hari di dalam kantong plastik.

Sejumlah 36 sampel kulit buah coklat, masing-masing beratnya 200 gram digunakan dalam penelitian ini. Kemudian sampel-sampel tersebut dibagi menjadi 12 kelompok perlakuan, sehingga masing-masing kelompok perlakuan diulang empat kali. Rancangan percobaan yang dipilih berupa Rancangan Acak Lengkap Faktorial (3 x 4) x 3 ulangan. Untuk sampel seberat 200 gram tetes yang diperlukan sebanyak 30 gram, urea 6 gram, Ca $(OH)_2$ sebanyak 8 gram. Air sebanyak 90 cc digunakan sebagai pelarut tetes.

Tabel III 1 Jenis Pengolahan pada Kulit Buah Coklat

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3 (Hidrolisis)
B_1 (tanpa-starter)	A_1B_1	A_2B_1	A_3B_1
B_2 (starter-cairan rumen & tetes)	A_1B_2	A_2B_2	A_3B_2
B_3 (starter *S. cerivicae* & tetes)	A_1B_3	A_2B_3	A_3B_3
B_4 (starter tetes)	A_1B_4	A_2B_4	A_3B_4

Pada prinsipnya semua sampel perlakuan mengalami proses pengukusan lebih dulu, kemudian perlakuan berikutnya disesuaikan dengan jenis perlakuan sesuai dengan kelompoknya. Untuk proses hidrolisis, sampel kulit buah coklat yang telah dikukus direndam di dalam larutan kapur selama 24 jam. Larutan kapur dibuat dengan jalan mencampur 8 gram Ca $(OH)_2$ dengan 800 cc air.

Setelah berakhir masa inkubasi, masing masing kantong plastik yang berisi sampel dibuka dan langsung diperiksa pH sampel. Lalu diangin-anginkan dan diperiksa kandungan bahan kering, abu, protein kasar, lemak, serat kasar, bahan ekstrak tiada N serta pengukuran kandungan energi menurut metode yang dianjurkan Weende (Harries, 1970). Masing-masing sampel juga diperiksa kandungan theobromine dengan menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (Anonimus, 1990) dengan karakteristik: Detektor UV-VIS SPD-GAV, pompa LC-GA, Chromatopac C-R3A, Colom ODS-C8 5U 15 cm, pelarut $CN_3OH.H_2O$ (20 : 80), Flaw 1,8 ml/min, x = 275 nm.

Data yang diperoleh dari setiap parameter dianalisis dengan menggunakan metode statistik analisis varian yang berpola Rancangan Acak Lengkap Faktorial dan perbedaan rata-rata diantara perlakuan diuji dengan metode Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1981).

Materi dan Metode Penelitian Tahap II

Evaluasi pemanfaatan kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi pada domba

Sejumlah 20 ekor domba lokal jantan yang berumur satu tahun dengan rata-rata berat badan 18 kg dipergunakan sebagai hewan percobaan.

Rumput raja (*King Grass*) kering, tetes dan pakan konsentrat dipergunakan sebagai pakan dasar untuk semua domba percobaan. Kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi menggunakan starter cairan rumen, *Sacharomyces cervicae* dan tetes merupakan bahan pakan yang akan diuji coba terhadap respon maupun jumlah yang dibutuhkan oleh domba. Kulit buah coklat yang proses fermentasinya menggunakan starter cairan rumen disebut A_2B_2 dan yang menggunakan starter *Sacharomyces cervicae* disebut A_2B_3.

Pada penelitian ini terdapat lima variasi ransum (P0, P1, P2, P3 dan P4) yang akan diuji-coba pada domba, yaitu P0 ransum yang tanpa menggunakan kulit buah coklat, P1 dan P2 adalah ransum yang menggunakan kulit buah coklat yang telah diproses dengan menggunakan starter cairan rumen (A_2B_2) dengan tingkat penggunaan masing-masing 20 % (P1) dan 40 % (P2). P3 dan P4 adalah ransum yang menggunakan kulit buah coklat yang telah diproses menggunakan starter *Sacharomyces cervicae* (A_2B_3) dengan tingkatan masing-masing 20 % (P3) dan

40 % (P4). Untuk jelasnya, komposisi ransum dapat dilihat pada Tabel III. 2.

Jadi semua jenis ransum menggunakan pakan konsentrat dan tetes dalam jumlah yang sama, yaitu 20 % pakan konsentrat dan 5 % tetes. Sedangkan jumlah rumput raja yang digunakan masing-masing sebesar 75 % pada P0, 55 % pada P1 dan P3 dan 35 % pada P2 dan P4.

Tabel III. 2 Komposisi Ransum Percobaan

Bahan Pakan	Jenis Ransum				
	P0	P1	P2	P3	P4
	..... %				
Rumput Raja	75	55	35	55	35
Konsentrat	20	20	20	20	20
Tetes	5	5	5	5	5
Kulit Buah Coklat (A_2B_2)	-	20	40	-	-
Kulit Buah Coklat (A_2B_3)	-	-	-	20	40
Total	100	100	100	100	100

Saat domba tiba di kandang percobaan diberikan waktu adaptasi terhadap lingkungan selama satu minggu serta dilakukan *deworming* atau pemberantasan cacing di dalam saluran pencernaan.

Dari dua puluh ekor domba percobaan tersebut dibagi secara acak menjadi lima kelompok perlakuan, sehingga masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari empat ekor domba. Kelima kelompok domba tersebut diberi ransum yang berbeda yaitu P0, P1, P2, P3 dan P4. Dengan demikian penelitian tahap kedua ini dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok (5 x 4 ulangan). Masa adaptasi terhadap ransum percobaan setelah satu minggu dan pengumpulan data dilakukan selama 58 hari.

Pengukuran berat badan domba dilakukan setiap dua minggu sekali, sedangkan pengukuran konsumsi pakan dilakukan pada setiap hari. Pengukuran kenaikan berat badan didasarkan pada slope yang ditemukan dari persamaan regresi antara waktu penimbangan dengan berat badan. Sedangkan pengukuran konversi pakan didasarkan dari sudut kemiringan (slope) yang dijumpai dari persamaan regresi antara berat badan dan konsumsi pakan kumulatif.

Pengukuran koefisien cerna serta retensi nitrogen dilakukan pada hari ke-30 hingga hari ke-37, dengan cara melakukan koleksi feces dan urine. Kemudian dilanjutkan dengan analisis kadar bahan kering dan nitrogen feces maupun urine (Harries, 1970). Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-34 untuk diperiksa kadar serum glutamat pyruvate transaminase (SGPT), serum glutammat oxaloacetat tran-

saminase (SGOT), kadar ureum-nitrogen darah serta kadar creatine darah. Pemeriksaan kadar SGPT, SGOT dan Ureum darah dimaksudkan untuk melihat fungsi hati domba. Sedangkan pemerikasaan kadar creatinine adalah untuk mengetahui fungsi ginjal domba percobaan. Prosedur pemeriksaan kadar SGPT, SGOT, ureum-nitrogen dan creatine darah dapat dilihat pada Lampiran 17, 18, 19 dan 20.

Data yang diperoleh dari masing-masing parameter diolah menurut metode analisis Varian dan perbedaan rata-rata diantara perlakuan dianalisis dengan menggunakan metode Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1981).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Komposisi Kimiawi Kulit Buah Coklat Tanpa Diproses, Rumput dan Konsentrat

Tabel IV.1 menyajikan komposisi kimiawi kulit buah coklat tanpa diproses, rumput raja dan konsentrat. Dari Tabel IV.1 tersebut dapat diketahui bahwa bahan kering bebas air kulit buah coklat sebesar 91,49 % dan kadar abu sebesar 18,68 %. Kadar lemak dan protein kulit buah coklat tanpa diproses adalah rendah yaitu masing-masing sebesar 0,87 % dan 5,85 %. Kandungan serat kasar kulit buah coklat adalah tinggi 37,77 %. Kadar bahan ekstrak tiada N hanya 28,22 % dan kandungan energi kulit buah coklat sebesar 144,11 Kkal/100 gram.

Tabel IV.1. Komposisi Kimiawi Kulit Buah Coklat Tanpa Diproses, Rumput Raja dan Konsentrat

Zat Nutrisi	Kulit Buah Coklat	Rumput	Konsentrat
Bahan Kering %	91,49	92,51	95,89
Abu %	18,68	15,45	12,42
Lemak %	0,87	2,73	12,86
Protein %	5,85	6,39	13,02
Serat Kasar %	37,77	29,85	12,67
BETN %	28,22	39,90	43,03
Ca %	1,22	1,37	0,83
P %	0,09	-	1,28
Energi Kkal/100 g	144,11	209,73	339,94

Kandungan protein rumput raja kering yang dipergunakan di dalam penelitian ini hanya sekitar 6,39 % dengan kadar serat kasar sekitar 12,67 % dan kandungan energi sekitar 209,73 Kkal/100 gram. Kandungan protein konsentrat cukup tinggi yaitu sekitar 13,02 %, kadar serat kasar sekitar 12,67 %. Kandungan energi di dalam konsentrat sekitar 339,94 Kkal/100 gram dengan kandungan lemak 12,86 %.

Pemeriksaan Komposisi Kimiawi Kulit Buah Coklat yang Diproses

Kadar bahan kering bebas air

Rata-rata dan simpangan baku kadar bahan kering bebas air kulit buah coklat yang telah diproses dapat dilihat pada Tabel IV.2.

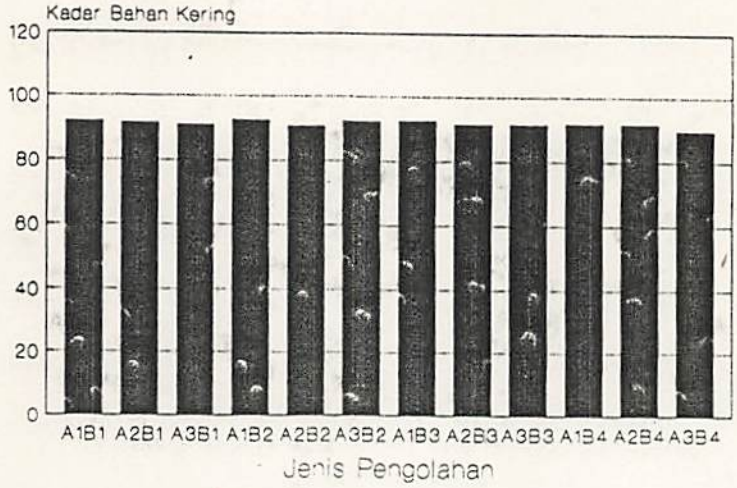
Kadar bahan kering bebas air kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan dan amoniasi dengan menggunakan starter cairan rumen + tetes (A_2B_2) serta yang diproses secara pengukusan dan hidrolisis dengan menggunakan starter tetes saja (A_3B_4) berkisar antara 89,79 hingga 90,74 %. Kadar bahan kering bebas air kulit buah coklat yang diproses dengan kedua cara tersebut nyata lebih rendah ($p < 0,05$) dibanding dengan kalau diproses dengan cara lain. Kadar bahan kering bebas air kulit buah coklat pada perlakuan lain berkisar antara 91,03 hingga 92,50 %. Demikian juga pada kulit buah coklat yang tidak diproses, kadar bahan

kering bebas airnya adalah 91,39 %. Gambar IV.1 menunjukkan kadar bahan kulit buah coklat pada berbagai perlakuan. Rangkuman hasil Analisis Varians dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel IV.2. Rata-rata dan Simpangan Baku (±) Kadar Bahan Kering Bebas Air (%) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	.... %		
B_1 (tanpa-starter)	$91,98^a \pm 0,16$	$91,41^a \pm 0,25$	$91,03^a \pm 1,30$
B_2 (starter-cairan rumen & tetes)	$92,50^a \pm 0,14$	$90,74^b \pm 0,22$	$92,17^a \pm 0,80$
B_3 (starter *S. cerivicae* & tetes)	$92,42^a \pm 0,28$	$91,42^a \pm 0,09$	$91,55^a \pm 0,06$
B_4 (starter tetes)	$91,57^a \pm 0,41$	$91,80^a \pm 0,04$	$89,79^b \pm 0,20$

a dan b Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).



Gambar IV.1. Kadar bahan kering kulit buah coklat yang diolah secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Kandungan energi

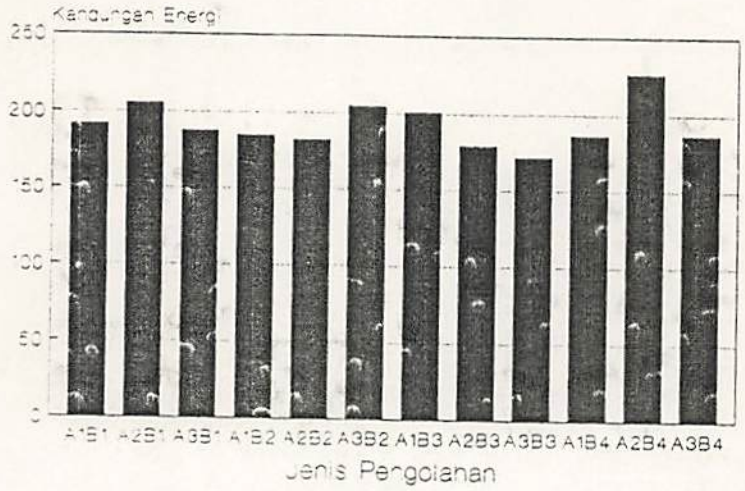
Tabel IV.3 menunjukkan rata-rata dan simpangan baku kandungan energi kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Kandungan energi kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi menunjukkan peningkatan bila dibanding dengan kandungan energi kulit buah coklat yang tidak diproses. Kandungan energi semula hanya 144,11 Kkal/100 gram meningkat menjadi 170,04 hingga 226,67 Kkal/100 gram. Gambar IV.2 menunjukkan kandungan energi kulit buah coklat pada berbagai perlakuan. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel IV.3. Rata-rata dan Simpangan Baku (±) Kandungan Energi (Kkal/100 gram) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	.....	Kkal/100 gram	.....
B_1 (tanpa-starter)	$192,13^b \pm 0,87$	$205,50^b \pm 2,21$	$187,87^c \pm 4,75$
B_2 (starter-cairan rumen & tetes)	$185,12^c \pm 7,56$	$182,66^c \pm 0,68$	$204,65^b \pm 24,88$
B_3 (starter S. cerivicae & tetes)	$200,92^b \pm 3,12$	$179,83^c \pm 4,61$	$172,04^c \pm 1,70$
B_4 (starter tetes)	$186,65^c \pm 3,81$	$226,67^a \pm 1,30$	$187,45^c \pm 4,94$

a, b dan c Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).



Gambar IV.2. Kandungan energi kulit buah coklat yang diolah secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Kadar lemak

Kadar lemak kulit buah coklat yang semula hanya 0,87%, meningkat menjadi 0,86 hingga 1,55 % setelah kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimia maupun fermentasi.

Tabel IV.4 menyajikan rata-rata dan simpangan baku kadar lemak kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi maupun fermentasi. Kadar lemak tertinggi ($p < 0,05$) didapat pada kulit buah coklat yang diproses secara dikukus dengan menggunakan starter tetes saja (A_2B_4) dan yang dikukus dan dihidrolisis tanpa starter (A_3B_1), yaitu sebesar

Tabel IV.4. Rata-rata Kadar Lemak (%) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	..... %		
B_1 (tanpa-starter)	$1,03^b$	$1,23^b$	$1,55^a$
B_2 (starter-cairan rumen & tetes)	$1,11^b$	$1,13^b$	$1,24^b$
B_3 (starter *S. cervicae* & tetes)	$0,98^c$	$0,94^c$	$1,24^b$
B_4 (starter tetes)	$0,86^c$	$1,60^a$	$0,92^c$

a, b dan c Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

1,55 hingga 1,60 %. Kadar lemak kulit buah coklat yang rendah ($p < 0,05$) dijumpai pada kulit buah coklat yang

diproses secara dikukus dengan starter *Sacharomyces cervicae* (A_1B_3) maupun menggunakan tetes saja (A_1B_4), serta yang dikukus dan amoniasi menggunakan starter *S. cervicae* + tetes (A_2B_3) maupun yang dikukus dan hidrolisis menggunakan starter tetes saja (A_3B_4). Kadar lemak kulit buah coklat dari keempat perlakuan tersebut berkisar antara 0,86 hingga 0,94 %. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 7.

Kadar protein

Tabel IV.5 menyajikan rata-rata dan simpangan baku kadar protein kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi. Dengan proses secara pengukusan dan amoniasi baik menggunakan atau tanpa starter (A_2B_1, A_2B_2, A_2B_3 dan A_2B_4) dapat meningkatkan ($p < 0,05$) kadar protein kulit buah coklat. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 8. Penggunaan keempat cara pengolahan kulit buah coklat tersebut di atas, kadar protein kulit buah coklat menjadi berkisar antara 12,19 hingga 14,27 %. Pengolahan kulit buah coklat secara dikukus maupun hidrolisis baik dengan atau tanpa starter memberikan hasil pada kadar protein yang tidak jauh berbeda dengan kalau tanpa diproses, yaitu berkisar antara 4,91 hingga 6,69 %, terkecuali yang dikukus dan hidrolisis dengan starter cairan rumen + tetes bisa memcapai 8,84 %. Kadar protein pada kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi juga dapat dilihat pada Gambar IV.3.

Tabel IV.5. Rata-rata dan Simpangan Baku (±) Kadar Protein (%) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

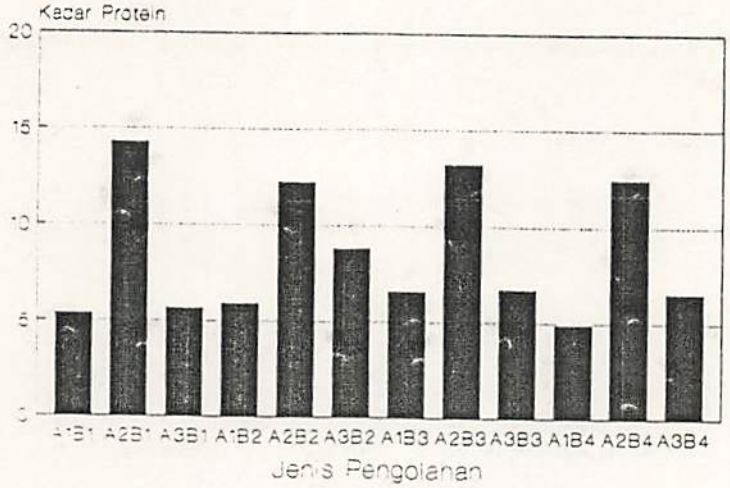
Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	..... %		
B_1 (tanpa-starter)	$5,36^d \pm 0,14$	$14,27^a \pm 1,39$	$5,66^d \pm 0,13$
B_2 (starter-cairan rumen & tetes)	$5,93^d \pm 0,09$	$12,19^b \pm 1,38$	$8,84^c \pm 2,43$
B_3 (starter *S. cerivicae* & tetes)	$6,58^d \pm 0,47$	$13,21^{ab} \pm 0,41$	$6,69^d \pm 0,45$
B_4 (starter tetes)	$4,91^d \pm 0,20$	$12,42^b \pm 0,39$	$6,55^d \pm 0,08$

a, b, c dan d Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kadar serat kasar

Kadar serat kasar kulit buah coklat yang semula belum diproses cukup tinggi (37 %), tetapi setelah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi cenderung menurun. Dengan proses secara fisik, kimiawi dan fermentasi kadar serat kasar kulit buah coklat menjadi berkisar antara 26,58 hingga 36,41 %. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 9.

Rata-rata dan simpangan baku kadar serat kasar kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dapat dilihat pada Tabel IV.6.



Gambar IV.3. Kadar protein pada kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Tabel IV.6. Rata-rata Kadar Serat Kasar (%) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	..... %		
B_1 (tanpa-starter)	33,58 [a]	30,46 [b]	34,23 [a]
B_2(starter cairan rumen&tetes)	36,41 [a]	32,70[ab]	27,73 [c]
B_3(starter *S.cervicae* & tetes)	29,58 [b]	35,20 [a]	35,12 [a]
B_4(starter tetes)	33,69 [a]	26,58 [c]	35,55 [a]

a, b dan c Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kadar bahan ekstrak tiada N (BETN)

Rata-rata dan simpangan baku kadar BETN kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dapat dilihat pada Tabel IV.7.

Tabel IV.7. Rata-rata Kadar BETN (%) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	..... %		
B_1 (tanpa-starter)	40,38 [a]	34,13 [b]	39,14 [a]
B_2(starter cairan rumen&tetes)	35,47 [b]	31,13 [c]	42,87 [a]
B_3(starter *S.cervicae* & tetes)	41,18 [a]	29,60 [c]	35,82 [b]
B_4(starter tetes)	40,18 [a]	39,96 [a]	37,98 [b]

a, b dan c Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kadar bahan ekstrak tiada N (BETN) kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi cenderung meningkat bila dibanding sebelum diproses. Kalau sebelum diproses kadar BETN sekitar 28 %, kini menjadi 29,60 hingga 42,87 %. Kadar BETN kulit buah coklat yang diproses secara dikukus dan amoniasi serta menggunakan starter cairan rumen + tetes atau *S. cervicae* meningkat ($p < 0,05$) menjadi 29,60 hingga 31,13 %. Sedangkan proses perlakuan

yang lain bisa lebih besar ($p < 0,05$) dari 34,13 %. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 10.

Kadar abu

Tabel IV.8 menyajikan rata-rata dan simpangan baku kadar abu kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Tabel IV.8. Rata-rata Kadar Abu (%) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
	..... %		
B_1 (tanpa-starter)	11,62 [b]	10,04 [b]	9,15 [c]
B_2(starter cairan rumen&tetes)	12,55 [a]	13,58 [a]	10,59 [b]
B_3(starter *S.cervicae* & tetes)	13,37 [a]	11,65 [b]	9,56 [c]
B_4(starter tetes)	11,93 [b]	10,39 [b]	8,94 [c]

a, b dan c Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

Sebelum diproses kadar abu kulit buah coklat sekitar 18 %, tetapi setelah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi kadar abu kulit buah coklat menjadi menurun. Dengan proses fisik, kimiawi maupun fermentasi kadar abu kulit buah coklat menjadi berkisar antara 8,94 hingga 13,58%. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 11.

Kadar theobromine

Kadar theobromine kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi ternyata berbeda ($p < 0,05$) menurut cara pengolahannya. Sebelum dilakukan pemrosesan baik secara fisik, kimiawi dan fermentasi kandungan theobromine sebesar 59,2 ppb. Berdasarkan pada hasil penelitian ternyata dengan adanya proses pengukusan yang dikombinasikan dengan proses amoniasi ataupun hidrolisis yang tanpa atau dengan menggunakan starter dapat menurunkan kadar theobromine kulit buah coklat.

Hasil analisis kadar theobromine kulit buah coklat pada berbagai jenis cara pemrosesan dapat dilihat pada Tabel IV.9. Sedangkan hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 12. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa kadar theobromine kulit buah coklat yang diproses amoniasi menunjukkan kadar yang terendah ($p < 0,05$) dibanding yang dikukus saja atau yang dihidrolisis menggunakan $Ca(OH)_2$. Sedangkan penggunaan starter atau tanpa starter, kandungan theobromine di dalam kulit buah coklat tersebut bervariasi. Tetapi pada prinsipnya keseluruhan hasil proses secara fisik, kimiawi dan fermentasi menurunkan kadar theobromine kulit buah coklat menjadi berkisar antara 0,34 hingga 4,31 ppb.

Hasil analisis varian terhadap kadar theobromine kulit buah coklat pada berbagai jenis cara pemrosesan juga menunjukkan adanya interaksi ($p < 0,05$) antara proses pengolahan secara fisik, kimiawi dan fermentasi terhadap jenis starter yang digunakan. Umumnya dengan menggunakan starter *S. cervi-*

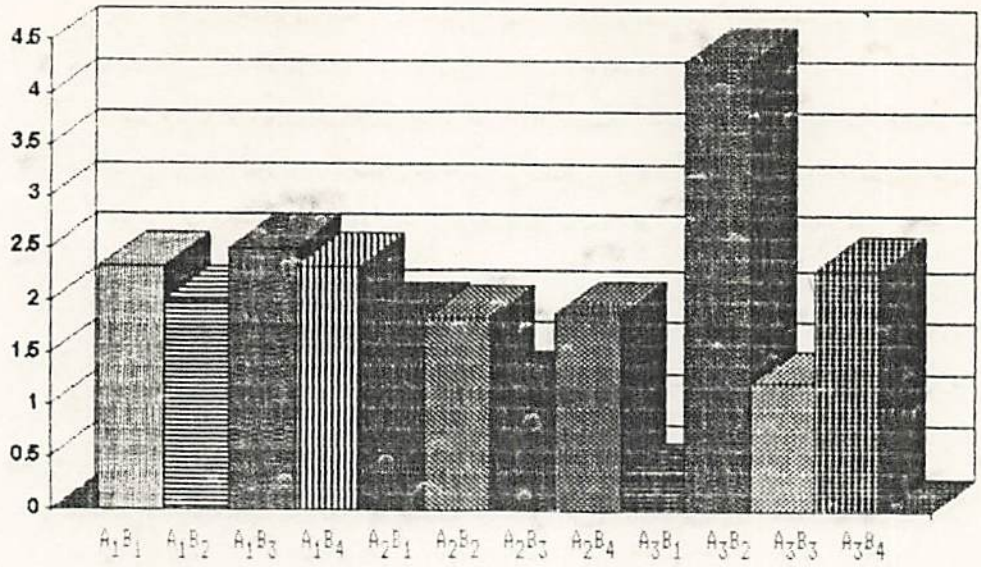
cae penurunan kadar theobromine kulit buah coklat relatif tinggi ($p < 0,05$).

Tabel IV.9. Rata-rata Kadar Theobromine (ppb) Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)			
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)	Rata-rata
B_1 (tanpa-starter)	2,34 ^{b}	1,86 ^{c}	0,34 ^{e}	1,51^d
B_2(starter cairan rumen&tetes)	2,01 ^{b}	1,85 ^{c}	4,31 ^{a}	2,73^b
B_3(starter *S.cervicae* & tetes)	2,50 ^{b}	1,22 ^{d}	1,22 ^{d}	1,65^d
B_4(starter tetes)	2,33 ^{b}	1,89 ^{c}	2,32 ^{c}	2,18^c
Rata-rata	2,30 ^{c}	1,71 ^{d}	2,05 ^{c}	

a, b, c, d dan e Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

Perubahan kadar theobromine kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dapat dilihat pada Gambar IV.4. Sedangkan contoh hasil analisis theobromine menggunakan metode HPLC dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 13.



Gambar 4.4. Perubahan kadar theobromine kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi

Pemeriksaan Organoleptik Kulit Buah Coklat yang Diproses

Pemeriksaan bau dan warna

Secara umum hasil pemeriksaan kulit buah coklat yang telah mengalami proses pengukusan, amoniasi, hidrolisis dan fermentasi menghasilkan bau yang manis. Sedangkan warna kulit buah coklat tetap berwarna coklat seperti semula.

pH kulit buah coklat

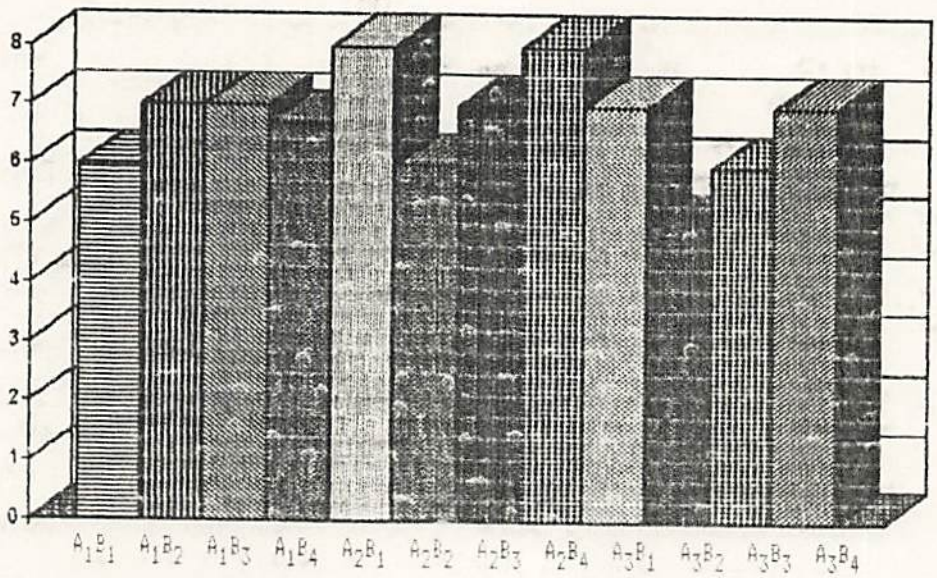
Rata-rata dan simpangan baku pH kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi maupun fermentasi dapat dilihat pada Tabel IV.10. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 14.

Tabel IV.10. Rata-rata dan Simpangan Baku (±) pH Kulit Buah Coklat yang Diproses Secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi

Fermentasi (B)	Jenis Pengolahan (A)		
	A_1 (Fisik)	A_2 (Amoniasi)	A_3(Hidrolisis)
B_1 (tanpa-starter)	$6,00^c$	$8,00^a$	$7,00^b$
B_2 (starter-cairan rumen & tetes)	$7,00^b$	$6,00^c$	$5,00^d$
B_3 (starter *S. cerivicae* & tetes)	$7,00^b$	$7,00^b$	$6,00^c$
B_4 (starter tetes)	$6,67^c$	$8,00^a$	$7,00^b$

a, b, c dan d Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata ($p < 0,05$).

Pengukuran pH kulit buah coklat yang telah diproses merupakan parameter penunjang untuk menentukan mutu kulit buah coklat. Dari hasil pengamatan pH kulit buah coklat yang telah diproses secara pengukusan dan amoniasi tanpa menggunakan starter (A_2B_1) maupun yang menggunakan starter tetes (A_2B_4) mengakibatkan pH yang tinggi ($p < 0,05$), yaitu 8. Seperti halnya pH kulit buah coklat yang belum diproses, pH-nya berkisar antara 8 hingga 9. Sebaliknya pH kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan dan hidrolisis dengan menggunakan starter cairan rumen + tetes (A_3B_2) menunjukkan yang terendah ($p < 0,05$) yaitu 5. Sedangkan proses pengolahan yang lain memberikan hasil pada pH yang berkisar antara 6 dan 7. pH Kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi juga dapat dilihat pada Gambar IV.5.



Gambar IV.5. pH Kulit buah coklat yang diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Pemeriksaan spot jamur

Umumnya semua sampel kulit buah coklat yang telah diproses dengan cara pengukusan dan hidrolisis baik yang menggunakan starter maupun tidak pada permukaan kulit buah coklat tersebut tidak dijumpai adanya spot jamur. Terkecuali pada kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan dan amoniasi tanpa menggunakan starter (A_2B_1) maupun yang menggunakan starter tetes (A_2B_4) selalu menunjukkan adanya spot jamur. Hasil pemeriksaan mikrobiologis menunjukkan

bahwa spot jamur yang timbul adalah dari jenir *Aspergillus spp* dan *Mucor spp*. Kalau kulit buah coklat yang diproses dengan cara pengukusan dan amoniasi dengan menggunakan starter cairan rumen + tetes (A_2B_2) dan starter *S. cervicae* (A_2B_3) tidak ditemui adanya spot jamur.

Kadar Serum Glutamat Pyruvate Transaminase (SGPT) dan Serum Glutamat Oxaloacetat Transaminase (SGOT) Serum Darah

Rata-rata dan simpangan baku kadar SGPT dan SGOT serum darah domba pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel IV.11.

Berdasarkan pada hasil analisis varian (Lampiran 15), menunjukkan bahwa kadar SGPT dan SGOT serum darah domba percobaan ternyata tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) diantara kelima kelompok perlakuan. Kadar SGPT serum darah domba pada masing-masing kelompok perlakuan berkisar antara 12,50 hingga 14,50 IU/l. Sedangkan kadar SGOT serum darah domba percobaan berkisar antara 42,25 hingga 66,00 IU/l pada semua kelompok perlakuan. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 15.

Tabel IV.11. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar SGPT dan SGOT Serum Darah Domba pada Masing-masing Kelompok Perlakuan

Parameter	Perlakuan				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
SGPT, iu/l	14,50± 2,87	12,75± 2,87	13,25± 2,63	12,50± 1,91	13,25± 1,69
SGOT, iu/l	66,00±37,47	46,75± 3,20	42,25± 3,20	47,00± 4,69	47,25±10,90

Kadar Ureum-Nitrogen Serum Darah

Rata-rata dan simpangan baku kadar ureum-nitrogen serum darah domba yang diberi kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dapat dilihat pada Tabel IV. 12. Dari hasil analisis varian dan Duncan's Multiple Range Test dapat diketahui bahwa kadar ureum-nitrogen serum darah domba meningkat ($p < 0,05$) dengan adanya substituen kulit buah coklat yang telah diproses.

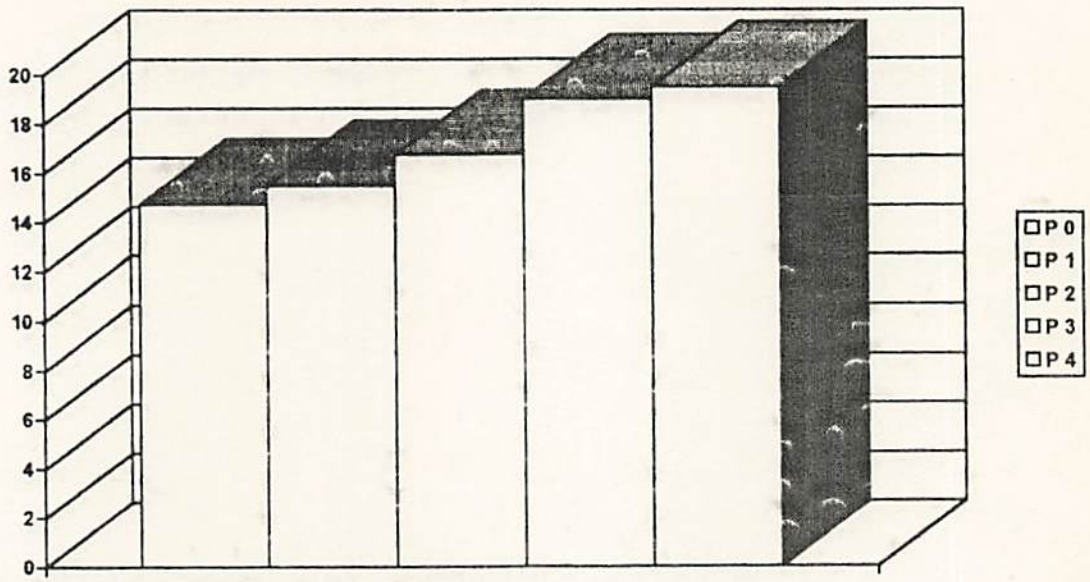
Kadar ureum-nitrogen serum darah domba pada kelompok kontrol (P-0) hanya 14,7 mg/dl yang tidak berbeda ($p > 0,05$) dengan Kelompok P-1 (15,5 mg/dl). Kadar ureum-nitrogen serum darah domba pada kelompok P-3 dan P-4 adalah yang tertinggi ($p < 0,05$), yaitu masing-masing sebesar 19,0 dan 19,5 mg/dl. Kalau domba pada kelompok P-2, kadar ureum-nitrogen serum darahnya sebesar 16,75 mg/dl yang berbeda ($p < 0,05$) dengan kelompok P-0, P-1, P-3 dan P-4. Rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 16.

Gambar IV.6 menunjukkan kadar ureum-nitrogen serum darah domba yang diberi kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dalam ransumnya.

Tabel IV.12. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Ureum-Nitrogen dan Creatinine Serum Darah Domba

Parameter	Perlakuan				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
	..... mg/dl				
Ureum-nitrogen	$14,75^{a}\pm1,25$	$15,50^{a}\pm0,58$	$16,75^{b}\pm2,22$	$19,00^{c}\pm1,63$	$19,50^{c}\pm0,58$
Creatinine	$0,95^{a}\pm0,19$	$0,90^{a}\pm0,26$	$0,90^{a}\pm0,12$	$1,33^{a}\pm0,67$	$0,90^{a}\pm0,12$

a, b dan c Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($p < 0,05$).



Gambar IV.6. Kadar ureum-nitrogen serum darah domba yang diberi kulit buah coklat yang telah diproses secara fisik, kimiawi dan fermentasi dalam ransumnya.

Kadar Creatinine Serum Darah Domba

Dari hasil Analisis Varian dan Duncan's Multiple Range Test dapat diketahui bahwa kadar creatinine serum darah domba percobaan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan. Rata-rata kadar creatinine serum darah domba percobaan berkisar antara 0,90 hingga 1,33 mg/dl. Rata-rata dan simpangan baku kadar creatinine serum darah domba dapat dilihat pada Tabel IV.12. Sedangkan rangkuman hasil Analisis Varian dapat dilihat pada Lampiran 17.

Daya Cerna Bahan Kering

Rata-rata daya cerna bahan kering masing-masing ransum percobaan tertera pada Tabel IV.13. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daya cerna bahan kering ransum menurun ($p < 0,05$) dengan adanya penggunaan kulit buah coklat yang telah diolah secara A_2B_2 maupun A_2B_3. Daya cerna bahan kering ransum P-0 terdiri dari rumput raja dengan suplement konsentrat dan tetes sebesar 73,17 %. Bila sebagian rumput digantikan dengan kulit buah coklat A_2B_2 maupun A_2B_3 akan menurun ($p < 0,05$) sekitar 57,49 hingga 64,18 %.

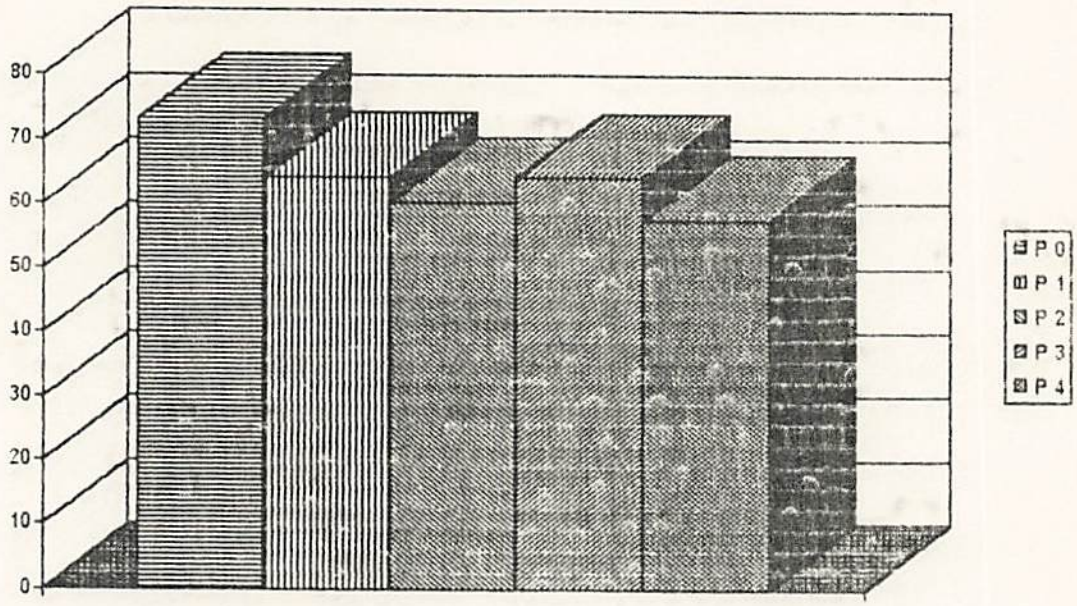
Tabel IV.13. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Bahan Kering pada Berbagai Jenis Ransum

Jenis Perlakuan	Daya Cerna Bahan Kering (%)
P-0	$73,17^{a} \pm 0,95$
P-1	$64,18^{b} \pm 3,78$
P-2	$60,13^{bc} \pm 5,57$
P-3	$64,01^{b} \pm 7,61$
P-4	$57,49^{c} \pm 3,24$

a, b dan c Rata-rata pada Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($p < 0,05$).

Daya cerna bahan kering ini akan semakin menurun ($p < 0,05$) apabila penggunaan kulit buah coklat ditingkatkan. Hal ini bisa dilihat pada domba yang diberi perlakuan P-1 dan P-3 yang mengandung kulit buah coklat olahan A_2B_2 atau A_2B_3 sebesar 20 %, daya cerna bahan keringnya sekitar 64,01 hingga 64,18 %. Kemudian domba yang diberi perlakuan P-2

dan P-4 di dalam ransumnya mengandung 40 % kulit buah coklat A_2B_2 dan A_2B_3 menurun menjadi 60,13 hingga 57,49 %. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 18. Gambar IV.7 memperlihatkan penurunan daya cerna bahan kering ransum setelah pemberian kulit buah coklat A_2 B_2 dan A_2 B_3.



Gambar IV.7. Daya cerna bahan kering ransum setelah pemberian kulit buah coklat A_2 B_2 dan A_2 B_3.

Konsumsi Nitrogen

Konsumsi nitrogen oleh domba ternyata meningkat ($p < 0,05$) dengan adanya penggunaan kulit buah coklat A_2B_2 atau A_2B_3. Peningkatan konsumsi N oleh domba yang diberi kulit buah coklat A_2B_2 atau A_2B_3 dengan tingkat 20 hingga 40 % bervariasi dari 10,85 hingga 12,36 gram/ekor/hari.

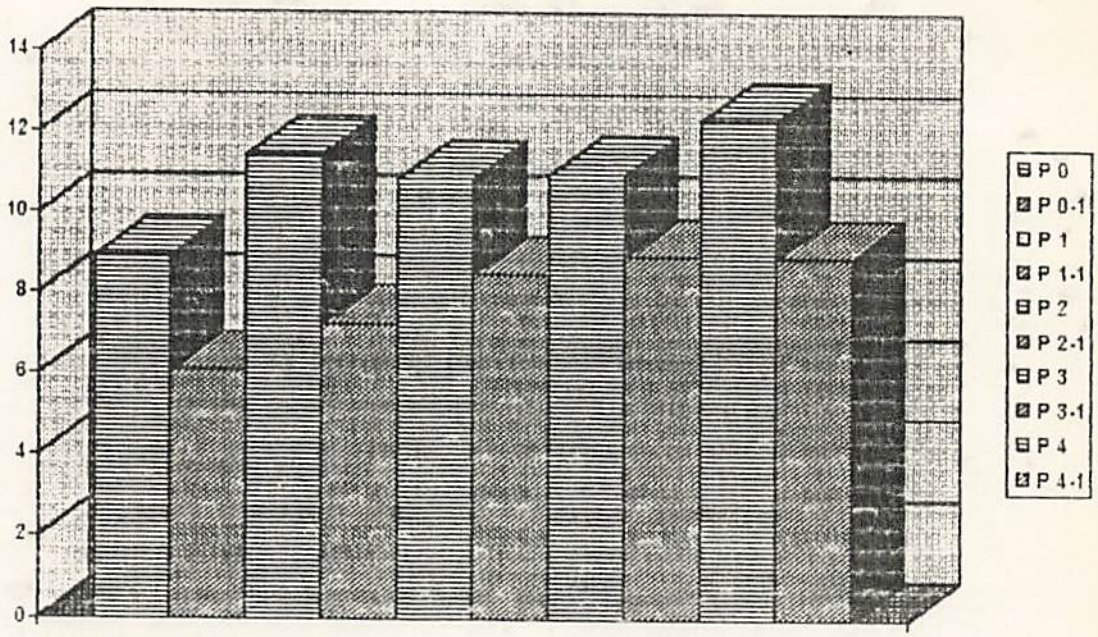
Konsumsi N oleh domba pada kelompok kontrol adalah yang terendah 1 yaitu sebesar 8,93 gram/ekor/hari. Total nitrogen dalam urine dari masing-masing kelompok perlakuan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), hanya saja total N-feces yang berbeda nyata ($p < 0,05$). Total nitrogen feces yang paling tinggi ($p < 0,05$) dijumpai pada kelompok P_1.Gambar IV.8 menunjukkan rata-rata komsumsi dan retensi nitrogen pada domba yang diberi kuli buah coklat yang diolah secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Rangkuman hasil analisis varian dapat dilihat pada Lampiran 19, 20 dan 21. Sedangkan rata-rata dan simpangan baku konsumsi N, total N feces dan urine dapat dilihat pada Tabel IV.14.

Tabel IV.14. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi N, Total N dalam Feces dan Urine, Retensi N serta Persentase Retensi N dari Berbagai Jenis Ransum Percobaan

Parameter	Jenis Perlakuan				
	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4
Konsumsi N Gram/ekor/hr.	$8,93^{c}\pm$ 0,37	$11,29^{ab}\pm$ 1,27	$10,85^{b}\pm$ 0,87	$10,97^{b}\pm$ 1,32	$12,36^{a}\pm$ 0,57
Total N feces Gram/ekor/hr.	$2,60^{b}\pm$ 0,39	$3,72^{a}\pm$ 1,23	$2,11^{b}\pm$ 0,71	$1,86^{c}\pm$ 0,38	$2,65^{b}\pm$ 0,14
Total N urine Gram/ekor/hr.	$0,22^{a}\pm$ 0,08	$0,21^{a}\pm$ 0,21	$0,23^{a}\pm$ 0,10	$0,16^{a}\pm$ 0,07	$0,15^{a}\pm$ 0,02
Retensi N Gram/ekor/hr.	$6,11^{c}\pm$ 0,53	$7,25^{b}\pm$ 1,62	$8,50^{b}\pm$ 0,25	$8,95^{a}\pm$ 1,65	$9,41^{a}\pm$ 0,41

a,b dan c Rata-rata pada Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($p < 0,05$).



Gambar IV.8. Rata-rata komsumsi dan retensi nitrogen pada domba yang diberi kuli buah coklat yang diolah secara fisik, kimiawi dan fermentasi.

Retensi Nitrogen

Berdasarkan pada hasil analisis varian dan Duncan's Multiple Range test dapat diketahui bahwa retensi nitrogen yang didapat dan masing-masing ransum percobaan meningkat ($p < 0,05$) dengan adanya penggunaan kulit buah coklat A_2B_2 ataupun A_2B_3 sebesar 20 hingga 40 % dalam ransum (Tabel IV.14).

Retensi nitrogen yang semula hanya 6,11 gram/ekor/hari meningkat ($p < 0,05$) sampai 9,41 gram/ekor/hari setelah penggunaan kulit buah coklat A_2B_2 ataupun A_2B_3 dalam ransum (Gambar IV.8).

Kenaikan Berat Badan Domba

Berdasarkan pada hasil analisis varian, ternyata kenaikan berat badan domba baik yang tanpa ataupun yang diberi kulit buah coklat A_2B_2 ataupun A_2B_3 sebesar 20 hingga 40 % dalam ransum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

Rata-rata kenaikan berat domba pada kelima kelompok perlakuan berkisar antara 33,0 hingga 40,0 gram/ekor/hari (Tabel IV.15, Lampiran 14).

Tabel IV.15. **Rata-rata Kenaikan Berat Badan, Konsumsi dan Konversi Pakan Domba dari Berbagai Jenis Ransum Percobaan**

Parameter	Perlakuan				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
Kenaikan berat badan, g/ekor/hr.	39,75	40,0	30,0	36,8	30,0
Konsumsi pakan g/ekor/hari	692,21	739,25	764,80	717,28	744,15
Konversi pakan	$17,78^b$	$18,98^b$	$24,99^a$	$18,49^b$	$23,81^a$

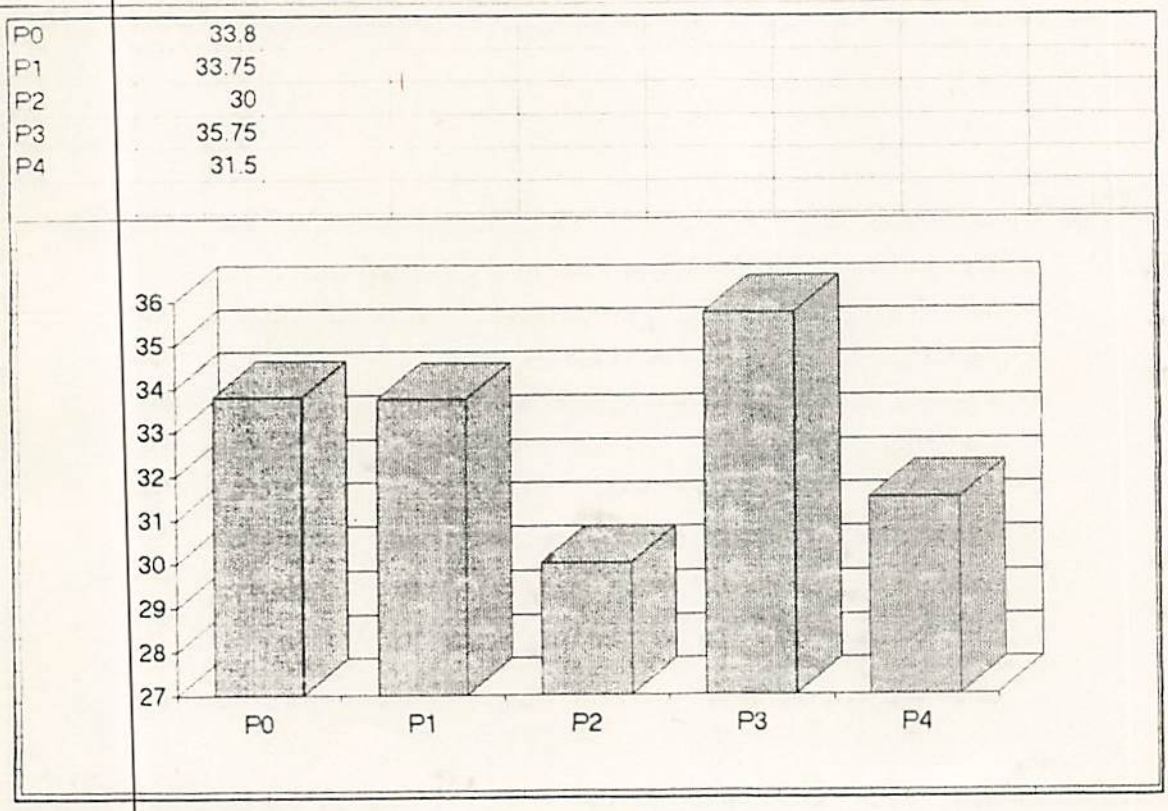
a dan b Rata-rata pada superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($p < 0,05$).

Total Konsumsi Bahan Kering

Ternyata setelah dilakukan analisis varian, total konsumsi bahan kering oleh domba pada semua kelompok perlakuan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$). Rata-rata total konsumsi bahan kering oleh domba berkisar antara 672,21 hingga 764,80 gram/ekor/hari (Tabel IV.15). Hasil analisis varian dapat dilihat pada Lampiran 26.

Konversi Pakan

Konversi pakan menunjukkan perbedaan ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan. Rata-rata konversi pakan pada domba yang tanpa ataupun dengan pemberian kulit buah coklat A_2B_2 atau A_2B_3 sebanyak 20 % berkisar antara 17,98 hingga 18,49 (Tabel IV.15) dan tidak berbeda dengan kelompok kontrol (P_0). Konversi pakan domba yang diberi kulit buah coklat A_2B_2 atau A_2B_3 dengan tingkat 40 % nyata lebih tinggi ($p < 0,05$) dibanding kelompok yang lain dan berkisar antara 23,81 hingga 24,99.



Gambar IV.9. Rata-rata kenaikan berat badan domba yang diberi pakan kulit buah coklat yang diolah secara fisik, kimiawi dan fermentasi

BAB V

PEMBAHASAN

Komposisi Kulit Buah Coklat yang telah Diproses

Kualitas kulit buah coklat yang belum diproses ternyata memang rendah, terbukti dengan rendahnya kadar protein dan tingginya kadar serat kasar. Seperti halnya yang diteliti oleh Devendra (1977) serta Smith dan Adegbola (1982).

Ditinjau dari segi kandungan bahan kering kulit buah coklat yang telah diproses secara physik, kimiawi dan fermentasi, ternyata akibat dari semua jenis perlakuan pada kulit buah coklat menunjukkan bahwa bahan kering yang terkandung di dalamnya adalah tinggi, karena kesemuanya mengandung bahan kering diatas 85 %. Apabila dihubungkan dengan kadar abu yang terkandung pada setiap sampel percobaan tersebut dapat dinyatakan bahwa kandungan bahan organik kulit buah coklat yang telah diproses mengalami peningkatan. Bila dibanding dengan kulit buah coklat yang belum diolah, kadar bahan organiknya sekitar 73 %. Namun setelah diproses kadar bahan organiknya menjadi berkisar antara 79 hingga 82 %. Adanya peningkatan bahan organik pada kulit buah coklat tersebut bisa disebabkan karena selama proses pengeraman atau fermentasi terjadi aktifitas mikroorganisme dalam memanfaatkan bahan berserat maupun bahan protein bukan

nitrogen. Dalam melakukan fungsi metabolismenya mikroorganisme secara normal juga memerlukan unsur-unsur mineral seperti phosphor dan cobalt (Mc Donald dkk., 1984).

Kemudian kalau ditinjau dari kandungan energi kulit buah coklat yang telah diproses secara physik, kimiawi dan fermentasi menjadi meningkat antara 24 hingga 56 %. Peningkatan kandungan energi ini dapat terjadi karena selama proses pengolahan terjadi peningkatan kadar BETN dan lemak. Sebagaimana diketahui bahwa BETN maupun lemak merupakan komponen sumber energi. Keadaan ini diimbangi dengan adanya penurunan kadar serat kasar, walaupun angka penurunan serat kasar tersebut tidak terlalu besar, yaitu hanya sekitar 5 hingga 27 %. Namun hal ini sudah dapat membuktikan bahwa selama proses pengolahan baik secara physik, kimiawi dan fermentasi sudah dapat melonggarkan atau melepas ikatan ligno-cellulose. Seperti yang dikatakan oleh Preston dan Leng (1981) bahwa proses pengukusan, hidrolisis ataupun fermentasi memungkinkan terjadinya pelepasan ikatan ligno-cellulose. Menurut Hutagalung (1993), pengolahan bahan pakan ternak baik secara physik ataupun kimiawi ditujukan untuk peningkatan mutu bahan pakan ternak. Kalau mutu bahan pakan ternak meningkat, maka koefisien kecernaanpun akan meningkat.

Disamping itu, kadar protein pada kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan dan amoniasi dengan menggu-

nakan cairan rumen + tetes (A_2B_1) atau *S. cervicae* + tetes (A_2B_3) juga meningkat hingga 250 %. Demikian juga yang diproses secara pengukusan dan amoniasi tanpa starter (A_2B_1) serta yang menggunakan starter tetes (A_2B_4). Jelas di sini bahwa penggunaan urea untuk proses amoniasi nyata dapat meningkatkan kadar protein kulit buah coklat. Sesuai dengan pendapat Preston dan Leng (1981) bahwa dalam proses amoniasi hanya terjadi peningkatan kadar nitrogen bahan pakan, akan tetapi proses amoniasi tidak dapat melonggarkan ikatan ligno-cellulose.

Walaupun kandungan protein kulit buah coklat yang telah diproses secara pengukusan dan amoniasi tanpa starter (A_2B_1) ataupun dengan starter tetes (A_2B_4) tinggi, namun kulit buah coklat yang diolah dengan cara tersebut tidak bisa direkomendasikan sebagai bahan pakan ternak. Sebab pada sampel kulit buah coklat yang diolah dengan kedua cara tersebut selalu dijumpai adanya spot jamur dari jenis *Mucor spp* dan *Aspergillus spp*. Rupanya kedua jenis jamur tersebut dapat tumbuh pada kondisi pH yang tinggi (8 - 9), seperti yang dijelaskan oleh Jawerz dkk. (1980).

Menurut kenyataannya pada penelitian ini, pH kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan dan amoniasi tanpa atau dengan starter tetes adalah 8, seperti halnya kulit buah coklat yang belum diproses sama sekali pH-nya berkisar

antara 8 hingga 9. Sedangkan pada perlakuan yang lain, pH kulit buah coklat berada pada batas normal.

Didasarkan pada komposisi kimiawi maupun kondisi pH, warna dan bau serta tidak adanya spot jamur, maka kulit buah coklat yang diproses secara pengukusan dan amoniasi dengan starter cairan rumen + tetes (A_2B_2) atau dengan starter *S. cervicae* (A_2B_3) direkomendasikan untuk digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.

Kadar Theobromine di dalam Kulit Buah Coklat

Kadar theobromine di dalam kulit buah coklat yang tanpa diproses yang menunjukkan kadar 59,2 ppb, ternyata jauh dibawah batas kadar theobromine yang terkandung di dalam kulit ataupun biji coklat yang bisa mencapai 0,5 hingga 0,8 % pada kulit biji coklat dan 1 hingga 2 % pada biji coklat (Black dan Barron, 1943). Kenyataan yang didapat dari hasil penelitian ini bahwasannya kulit buah coklat yang telah diproses secara physik, kimiawi maupun fermentasi menjadi menurun sampai 96,5 % dari kadar semula.

Oleh karena amat kecilnya kadar theobromine yang terdapat di dalam kulit buah coklat baik yang belum maupun telah diproses secara physik, kimiawi maupun fermentasi, maka bisa dinyatakan bahwa kulit buah coklat tersebut dapat dipergunakan sebagai sumber pakan ternak.

Test Faali Hati

Melihat hasil pemeriksaan kadar SGPT maupun SPOT serum darah domba yang diberi pakan kulit buah coklat yang telah diproses secara physik, kimiawi dan fermentasi di dalam ransumnya menunjukkan kadar yang dalam batas normal. Karena pada domba yang sehat, secara normal kadar SGPT berkisar antara 25,0 hingga 70,0 IU/l, sedangkan SGOT berkisar antara 40,0 hingga 123,0 IU/l (Mitruka, 1981). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penggunaan kulit buah coklat yang telah diproses secara pengukusan dan dikombinasi dengan proses amoniasi serta fermentasi menggunakan starter cairan rumen dan tetes (A_2B_2) atau *Sacharomyces cervicae* dan tetes (A_2B_3) adalah aman untuk fungsi hati domba yang mengkonsumsinya.

Test Faali Ginjal

Berdasarkan pada hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa kadar ureum-nitrogen serum darah domba berada dalam batas yang normal. Karena menurut Mintruka (1981), kadar ureum-nitrogen serum darah domba yang sehat berkisar antara 15,0 hingga 36,0 mg/dl. Sedangkan hasil pemeriksaan serum darah domba percobaan ini berkisar antara 14,75 hingga 19,50 mg/dl pada semua kelompok perlakuan.

Hasil yang nyata nampak dari pengaruh pakan yang diberikan menunjukkan adanya peningkatan kadar ureum-nitrogen

darah domba. Hal ini bisa terjadi karena dalam proses pengolahan kulit buah coklat digunakan urea yang merupakan sumber protein bukan nitrogen serta starter tetes, cairan rumen maupun *Sacharomyces cervicae* yang kesemuanya mengandung ataupun merupakan protein sel tunggal yang dapat meningkatkan kadar nitrogen kulit buah coklat.

Kelanjutannya dari kombinasi konsumsi rumput, konsentrat dan kulit buah coklat yang telah diproses (A_2B_2 dan A_2B_3) yang dikonsumsi oleh domba mengandung komposisi nitrogen yang lebih tinggi dibanding bila domba tersebut hanya mengkonsumsi rumput saja. Sehingga bisa dikatakan bahwa peningkatan kadar ureum-nitrogen serum darah domba disebabkan karena perbedaan jumlah nitrogen yang dikonsumsi oleh domba. Namun demikian peningkatan kadar ureum-nitrogen serum darah domba tersebut masih berada di dalam batas yang normal.

Hasil test terhadap fungsi faali ginjal pada domba yang diberi pakan kulit buah coklat di dalam ransumnya menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah coklat yang telah diolah secara pengukusan, amoniasi dan fermentasi (A_2B_2 atau A_2B_3) aman untuk fungsi ginjal domba. Terbukti dengan normalnya kadar ureum-nitrogen maupun creatinine di dalam serum darah domba. Kadar creatinine di dalam serum darah domba percobaan di dalam penelitian ini semuanya berada di dalam batas yang normal, karena berkisar antara 0,90 hingga 1,33 mg/dl.

Menurut Mitruka (1981), batas normal kadar creatinine serum darah domba berkisar antara 0,7 hingga 3,0 mg/dl. Jadi jelas disini bahwa kadar creatinine darah domba yang mengkonsumsi kulit buah coklat A_2B_2 ataupun A_2B_3 tidak mengalami gangguan fungsi ginjal.

Kinerja Domba

Daya cerna bahan kering menurun dengan adanya substitusi rumput dengan kulit buah coklat yang telah diolah secara pengukusan, amoniasi dan fermentasi baik menggunakan starter cairan rumen ataupun yeast. Walaupun demikian daya cerna bahan kering dari ransum yang mengandung 20 ataupun 40 % kulit buah coklat olahan tersebut termasuk pada kategori sedang karena berada dalam kisaran 55 hingga 65 %. Jelas disini bahwa kulit buah coklat yang telah diolahpun masih mengandung serat kasar dalam jumlah yang tinggi dan relatif lebih tinggi dibanding serat kasar di dalam rumput. Kenyataan ini serupa dengan yang pernah dilaporkan oleh Devendra (1977), yang menggunakan kulit buah coklat tanpa diolah sebagai substituen gaplek dalam ransum domba. Bedanya dengan daya cerna bahan kering yang ditemukan pada penelitian ini masih lebih tinggi pada tingkat penggunaan kulit buah coklat yang sama. Sehingga bisa dikatakan bahwa kulit buah coklat yang telah diolah secara pengukusan, amoniasi

dan fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrisi maupun kecernaan.

Hasil positif yang lain masih bisa dijumpai dari penelitian ini, yaitu meningkatnya retensi N pada domba yang diberi kulit buah coklat yang telah diolah dengan cara pengukusan, amoniasi dan fermentasi. Hal ini jelas bisa terjadi karena konsumsi nitrogen pada domba yang diberi kulit buah coklat olahan lebih tinggi dibanding yang diberi rumput. Seperti diketahui bahwa kandungan nitrogen di dalam rumput lebih rendah dibanding pada kulit buah coklat yang telah diolah. Sehingga penurunan daya cerna bahan kering yang terjadi karena penggunaan kulit buah coklat olahan dapat terkompensasi dengan lebih tingginya nitrogen yang teretensi.

Hasil penelitian ini juga membawa ke arah kemajuan yang pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu, seperti misalnya Devendra (1977) yang pernah menggunakan kulit buah coklat yang telah dihancurkan tapi tanpa pengolahan lebih lanjut bila diberikan pada domba sampai batas 50 % dalam ransum.

Persentase retensi nitrogen hanya berkisar antara 30,5 hingga 44,4 %. Kemudian hasil penelitian Hamzah dkk. (1989), menunjukkan bahwa jumlah retensi nitrogen domba yang diberi kulit biji coklat hingga batas 45 % dari total konsentrat yang diberikan hanya sekitar 6 hingga 7 gram/ekor/hari atau 38 hingga 48 %. rendahnya retensi nitrogen pada

domba yang ditemui oleh peneliti-peneliti tersebut bisa disebabkan karena kandungan serat kasar yang tinggi serta kemungkinan karena hambatan yang ditimbulkan oleh theobromine.

Dari sini bisa dikemukakan bahwasanya dengan melakukan proses yang bisa meningkatkan kadar protein serta sedikit menurunkan kandungan serat kasar, ternyata bisa memperbaiki koefisien cerna maupun jumlah nitrogen yang teretensi.

Tidak adanya perbedaan pada kenaikan berat badan, konsumsi dan konversi pakan antara kelompok domba yang diberi kulit buah coklat yang telah diolah secara physik, kimiawi maupun fermentasi dengan yang diberi pakan rumput; Dapat menunjukkan bahwa kulit buah coklat yang telah diolah bisa digunakan sebagai substituen atau pengganti rumput. Terutama pada saat musim kering, sangat membentu pengadaan pakan untuk ternak. Walaupun kadar serat kasarnya tinggi pada kulit buah coklat A_2B_2 dan A_2B_3, tetapi dapat terkompensasi dengan tingginya kadar protein dibanding rumput. Sehingga masih dapat dipergunakan untuk mempertahankan tubuh maupun untuk produksi. Sangat rendahnya kadar theobromine yang terdapat di dalam kulit buah coklat A_2B_2 ataupun A_2B_3, tidak merupakan penghalang bagi pertumbuhan domba.

Demikian juga di dalam darah domba tidak dapat dideteksi kadar theobrominnya. Menurut Tarka dkk. (1978), apabila kambing mengkonsumsi theobromine lebih besar dari 0,15 atau

0,20 % dengan jumlah kulit biji coklat sebanyak lebih dari 13,87 dan 18,5 %, maka konsumsi pakan dan kenaikan berat badan terganggu. Jelas disini bahwa kadar theobromine kulit buah coklat A_2B_2 dan A_2B_3 yang hanya 1,85 dan 1,22 ppb tidak menyebabkan gangguan pada konsumsi maupun pertumbuhan domba.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

1. Proses pengolahan kulit buah coklat dengan cara pengukusan yang dikombinasi dengan proses amoniasi menggunakan urea 3 % dan fermentasi menggunakan starter tetes 15 % dan cairan rumen 15 % atau *Sacharomyces cervicae* 20 g/kg memberikan hasil yang terbaik ($p < 0,05$) dalam hal komposisi kimiawi maupun dari hasil pemeriksaan organo leptik.
2. Proses pengolahan kulit buah coklat secara physik, kimiawi dan fermentasi dapat meningkatkan ($p < 0,05$) kandungan energi kulit buah coklat dari 144,11 kkal/100 g menjadi 205,5 kkal/100 g.
3. Adanya proses pengolahan secara physik, kimiawi dan fermentasi dapat menurunkan kadar theobromine kulit buah coklat dari 59,2 ppb menjadi 0,34 ppb.
4. Proses pengolahan secara physik, kimiawi dan fermentasi dapat menurunkan pH kulit buah coklat yang semula berkisar antara 8 hingga 9 menjadi 5 hingga 7. Terkecuali kulit buah coklat yang diproses dengan cara pengukusan yang dikombinasi tanpa atau dengan starter tetes 15 % saja, pH yang di dapat tetap tinggi, yaitu 8.

5. Tidak dijumpai adanya spot jamur pada kulit buah coklat yang diproses secara physik, kimiawi dan fermentasi, terkecuali yang diproses secara pengukusan yang dikombinasi dengan proses amoniasi yang disertai tanpa atau dengan tetes 15 %.
6. Domba yang diberi pakan mengandung kulit buah coklat yang telah diproses secara pengukusan yang dikombinasi dengan proses amoniasi menggunakan urea 3 % dan starter tetes 15 % + cairan rumen 15 % atau *Sacharomyces cervicae* 20 g/kg sebanyak 20 hingga 40 % dari total ransum memberi pengaruh yang aman terhadap fungsi hati dan ginjal domba.
7. Daya cerna ransum domba menurun ($p < 0,05$), apabila diberi kulit buah coklat yang diolah secara pengukusan yang dikombinasi dengan amoniasi serta fermentasi menggunakan tetes + cairan rumen atau *S. cervicae* sampai batas 40 % dari total ransum. Tetapi daya cernanya masih termasuk kategori pakan yang berdaya cerna sedang (57,49 hingga 64,18 %).
8. Konsumsi dan retensi nitrogen pada domba meningkat ($p < 0,05$) dengan makin tingginya penggunaan kulit buah coklat yang telah diolah secara pengukusan yang dikombinasi dengan amoniasi serta fermentasi menggunakan tetes + cairan rumen atau *S. cervicae*.
9. Kulit buah coklat yang telah diolah secara pengukusan yang dikombinasi dengan amoniasi serta fermentasi meng-

gunakan tetes 15 % + cairan rumen 15 % atau *S. cervicae* 20 g/kg adala cukup potensial, karena dapat digunakan sebagai pengganti rumput sampai batas 40 % dari total ransum, karena kenaikan berat badan, konsumsi dan konversi pakan domba tidak berbeda dengan yang diberi pakan rumput.

Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan kepada petani-peternak yang berada di kawasan perkebunan coklat untuk memanfaatkan limbah kulit buah coklat sebagai sumber pakan ternak dengan pengolahan kombinasi secara pengukusan, amoniasi dan fermentasi menggunakan *Sacharomyces cervicae* atau cairan rumen bila tempat tinggalnya dekat dengan rumah ptong hewan.

Bagi para pengusaha pakan ternak hasil ini merupakan satu terobosan yang bisa dikelola demi meningkatnya daya guna kulit buah coklat maupun pendistribusian produk jadi pakan asal kulit buah coklat ke wilayah peternakan yang jauh dari kawasan perkebunan coklat.

Kulit buah coklat yang diolah secara pengukusan yang dikombinasi dengan proses amoniasi menggunakan urea 3 % dengan disertai proses fermentasi menggunakan stater tetes 15 % + cairan rumen 15 % atau *Sacharomycetes cervicae* 20 g/kg dapat diberikan sampai tingkat 40 % dari total ransum pada ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

-------- and Fresnillo, O. 1967. Digestibility of Theobroma Cacao Pods When Fed to Cattle. J. Agric. Sci. camb. 68: 23.

Adegbola, A.A. and Omole, T.A. 1973. A Simple Technique for Preparing Discarded Cocoa Bean Meal for Use as a Livestock Feed, Niger. Agric. J..5: 72.

Adegbola, A.A. and T.A. Omole. 1973. A Simple Technique for Preparing Discarded Cocoa-bean Meal for Use in Livestock Feed. Niger. Agric. J. 10 (1): 72-81.

Adegbola, A.A. 1977. Utilization of Agro Industrial by Product in Africa FAO Anim Prod. and Health paper, Rome.

Adeyanju, S.A., D.B.A. Ogutuga, J.O. Ilori and A.A. Adegbola 1975. Cocoa husk in maintenance rations for sheep and goats in the tropics. Nutr. Rep. International 11: 351-357.

Adeyanju, S.A., D.B.A. Ogutuga, Ilori, J.O. and A.A. Adegbola. 1975. Cacao Husk in Maintenance rations for Sheep and Goats in the Tropics, Nutr. Rep. Int´l. 11(4): 351.

Adeyanju, S.A., D.B.A. Ogutuga, J.O. Ilori and A.A. Adegbola. 1975. Cocoa Husk in Poultry Diets. (In press) Malaysian Agric. Res. J.

Adeyanju, S.A., D.B.A. Ogutuga, J.O. Ilori and A.A. Adegbola. 1975. Potentialities of Cocoa Husk in Livestock Feeds. (In press) Proceedings of the Fifth International Cocoa Research Conference. University of Ibadan, Nigeria.

Adeyanju, S.A., D.B.A. Ogutuga and J.O. Ilori. 1976. Further Studies on the Utilization of Cocoa Husks in Ruminant Rations. Niger. J. Anim. Prod. 3: (2).

Bateman, J.V. and Larragan, A. 1966. El uso de cascara de cacao en racinss para el engords de bovinos turi alba 16: 25.

Bateman, J.V. and Fresnillo, O. 1967. Digestibility of Theobroma Cocoa Pods when Fed to Cattle. J. Agric. Sci. Camb. 68: 23.

Black, D.J.G. and Barrow, N.S. 1943. Observations on the Feeding of a Cocoa Waste Product to Poultry, Vet. Rec. 55: 166.

Crowder, L.V. and Cheeda, H.R. 1982. Tropical Grassland Husbandry 1st Ed. Logman London and New York 561 pp.

Devendra, C. 1977. The Utilization of Cocoa Pod Husk by Sheep. The Malaysian Agricultural J. 51 (2): 179-185.

Mc Donald, P., R.A. Edwards and Y.F.D. Greenhalgh. 1984. Animal Nutrition. Longman London and New York. 1479 pp.

Haryarti, T. dan B. Mardjosuwito. 1984. Pemanfaatan Limbah Coklat sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pektin. Menara perkebunan, Balai penelitian Perkebunan, Bogor. 52 (6): 13.

Hutagalung, R.I. 1993. Prosesing untuk Mencegah Penurunan Kualitas Pakan. Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan. hal. 2.

Jawerz,,E., J.L. Melnick and E.A. Adelberg. 1980. Review of Medical Microbiologi. Lange Medical Publications. 592 pp.

Lindsay, J.B. and Smith, P.H. 1994. The Composition, Digestibility and Feeding Value of Molassine Meal, Cottonseed Meal and Hulls, Cocoa Sheels, Grain Screenings, Flax Sieves, Mellen´s Food Refuge, and Postum Cereal Residu (CXX Feed)., Mass. Agric. Exp. Station, Bulletin No. 158.

Mitruka, B.M. 1981. Clinical Biochemical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animals and Normal Humans. 2nd Ed. Masson Publishing USA. Inc. pp: 225-226.

Murray, R.K., Graver, D.K., Mayes P,A, Rodwell, V.W. 1988. Harper Bio Chemistry 21st Ed. A Large Medical Book. Appleton & Large California pp: 265-428.

Oyelaja, O., Stratman, F.W., and Tomkins, W.A. 1970. Discarded Cacao Beans as a Substitute for Maize and Ground-Nut Cake in Growing Finishing Swine Diets, Niger. Agric. J. 7: 76.

Preston, T.R. and R.A. Leng. 1981. Matching Livestock Production System to Available Resources. International Livestock Centre Foe African Addis Ababa, Ethiopia. 57-62 pp.

Pulungan, H, Rangkuti, M, Haryati, T, Erlinawati dan Rustandi, T. 1989. Pengaruh Berbagai Tingkat Pemberian Kulit Biji Coklat (Theobroma Cacao L) dalam Ransum Ternak Domba. Ilmu dan Peternakan Balai Penelitian ternak, Bogor 3(4): 161-164.

Smith, O.B. and A.A. Adegbola. 1982. Evaluation of Cocoa Pods as A Feed Ingriedient for Ruminants in Nigeria.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1981. Principles and Procedures of Statistic. A Biometrical Approach. 2nd ed. Mc. Grow Hill. International Book Company.

Tarka Jr, S.M., B.L. Zonmas and G.A. Tront. 1978. Examination of the Effect of Cocoa Shells and Theobromine in Lambs. J. Nut. Rep. Int.

Zoumas, B.L. and Tarka, S.M. 1976. The Effect of Dietary Theobromine on Food Intake and Growth of rats, Fed. Proc. 35 (3): 341.

AST (ASAT/GOT)

MPR 1	1 087 550	30 x 2 ml
MPR 2	1 442 708	9 x 50 ml

GOT selon l'I.F.C.C.

Aspartate-aminotransférase EC 2.6.1.1

Méthode

IFCC Recommendation:
Bergmeyer, H. U., Horder, M., et Rej, J., J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 24 (1986) 497

Code S.F.B.C.: SP sans pyridoxal-phosphate
NP avec pyridoxal-phosphate

Principe

α-cétoglutarate + L-aspartate $\xrightarrow{GOT}$ L-glutamate + oxaloacetate

Oxaloacétate + NADH + H^+ $\xrightarrow{MDH}$ L-malate + NAD^+

Taux usuels dans le sérum

U/l	25 °C	30 °C*	37 °C*
Hommes	jusqu'à 18	jusqu'à 25	jusqu'à 37
Femmes	jusqu'à 15	jusqu'à 21	jusqu'à 31
µkat/l			
Hommes	jusqu'à 0,30	jusqu'à 0,42	jusqu'à 0,62
Femmes	jusqu'à 0,25	jusqu'à 0,35	jusqu'à 0,52

*Ces valeurs ont été calculées. Pour les facteurs de conversion, cf. diagramme (facteurs de conversion de température).

Bibliographie: H. Walinder, E. Schmidt et F.W. Schmidt, dans Symposium Leberkrankheiten, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1974
Theleit W. et al.: Dtsch. med. Wschr. 99 (1974) 349

Echantillon

Sérum, plasma récueilli sur héparine ou EDTA
L'hémolyse est gênante.
Perte d'activité dans le serum après trois jours à +4 °C: 8% 20–25 °C: 10%

Contrôle de qualité

Domaine de la normale: Precinorm® U, Precinorm® E
Domaine pathologique: Precipath® U, Precipath® E
Pour le contrôle de la précision: Precinorm® UPX

Contenu du coffret	MPR 1	MPR 2
Flacon 1 Tampon substrat	30 x 2 ml	9 x 50 ml
Flacon 1a Enzymes (enzyme α-cétoglutarate)	1 x 30 comprimés de réactif	1 x 18 comprimés de réactif

Préparation et conservation de la solution réactionnelle

MPR 1: Dissoudre un comprimé de réactif du flacon 1a dans le flacon 1.
MPR 2: Dissoudre deux comprimés de réactif du flacon 1a dans le flacon 1.
Bien refermer le flacon 1a immédiatement après le retrait des comprimés de réactif.
Conservation: 7 jours entre +2 et +8 °C
30 heures entre +15 et +25 °C
Amener la solution réactionnelle à la température de mesure avant emploi.

Mode opératoire

Longueur d'onde: Hg 365 nm, 340 nm ou Hg 334 nm
Cuve: 1 cm de trajet optique
Température: 25 °C, 30 °C, 37 °C
Mesurer contre l'air (diminution d'extinction).

MPR 1

Ajouter à la solution réactionnelle (25 °C, 30 °C, 37 °C):	
Echantillon	0,2 ml

Mélanger et verser dans une cuve. Environ 1 min. après, lire l'extinction et déclencher en même temps le chronomètre. Après exactement 1, 2, et 3 min., refaire les lectures.

MPR 2

Introduire dans une cuve:	
Solution réactionnelle (25 °C, 30 °C, 37 °C)	2,0 ml
Echantillon	0,2 ml

Mélanger. Environ 1 min. après, lire l'extinction et déclencher en même temps le chronomètre. Après exactement 1, 2 et 3 min., refaire les lectures.

Calculer la moyenne des diminutions d'extinction par minute (ΔE/min) et utiliser cette valeur pour les calculs.

La limite de dilution est atteinte, pour une mesure de 3 min, aux variations d'extinction suivantes

Hg 365 nm	ΔE/min	0,080
Hg 334 nm, 340 nm	ΔE/min	0,160

Dans le cas d'activités plus élevées, mélanger 50 µl d'échantillon avec 500 µl de solution physiologique de chlorure de sodium, répéter la détermination: résultat x 11.

Calcul

Obtenir la valeur d'activité de la GOT dans l'échantillon à partir des formules suivantes

U/l = 3235 x ΔE/min	µkat/l = 53,93 x $ΔE_{(340)}$/min
U/l = 1746 x ΔE/min	µkat/l = 29,11 x $ΔE_{(334)}$/min
U/l = 1780 x ΔE/min	µkat/l = 29,67 x $ΔE_{(365)}$/min

1 µkat = 60 U 1 U = 16,67 x 10^{-3} µkat

Concentrations de la solution réactionnelle

Tampon Tris: 86 mmol/l, pH 7,8; L-aspartate: 264 mmol/l; MDH: 0,46 U/ml; LDH: 0,66 U/ml; NADH: 0,198 mmol/l; α-cétoglutarate: 12 mmol/l

Concentrations dans le mélange réactionnel

Tampon Tris: 80 mmol/l, pH 7,8; L-aspartate: 240 mmol/l; MDH: 0,42 U/ml; LDH: 0,60 U/ml; NADH: 0,18 mmol/l; α-cétoglutarate: 11 mmol/l

Remarques

La présente fiche technique ne s'applique pas aux appareils BM/Hitachi ni aux autres analyseurs automatiques. Nous tenons à votre disposition, sur simple demande, les **modes opératoires adaptés aux analyseurs automatiques.**
La solution 1 contient de l'azide de sodium comme conservateur. Ne pas avaler. Éviter le contact avec la peau et les muqueuses.

Facteurs de conversion de température pour le sérum

Température de mesure	Température désirée 30 °C	37 °C
25 °C	1,37	2,04
30 °C	1,00	1,49
37 °C	0,67	1,00

Lampiran 1

Imprimé en France
(Imprimé en Allemagne)

Edition août 1992

BOEHRINGER

ampiran 2

lrea

UREASE BERTHELOT METHOD

Reagent kit for the determination of urea in serum, plasma and urine

Code 6374 3700 ml

66

inciple[1-3]

ase splits urea into ammonia and carbon dioxide: ammonia is then deter-ed photometrically by Berthelot's reaction.

mple

um or plasma
e: diluted 1:100 with distilled water

eagents

BUFFER
UREASE
PHENOL
HYPOCHLORITE
NDARD: urea 40 mg/dl (6.66 mmol/l). Ready for use.

eparation of working solutions

UTION: *Reagent 2 is toxic, Reagent 3 is corrosive. Please refer to the package label.*

LUTION ①: Transfer the contents of vial 1A into bottle 1. Mix gently until completely dissolved.

LUTION ②: Dilute the contents of bottle 2 with 1700 ml of distilled water. Store in a dark bottle.

LUTION ③: Dilute the contents of bottle 3 with 1700 ml of distilled water. Store in a dark bottle.

mponents and concentrations:

LUTION ①:	EDTA	116	mmol/l
	Sodium nitroprusside	6	mmol/l
	Urease	≥ 1500	U/l
LUTION ②:	Phenol	120	mmol/l
LUTION ③:	Sodium hypochlorite	27	mmol/l
	Sodium hydroxide	0.14	N

orage and stability

piry date of reagents stored at 2-8°C is indicated on the label.
lutions ①, ② and ③ are stable for 4 months at 2-8°C.

ocedure

velength : 546 nm (530-570 nm)
vette : 1 cm light path
mperature : 37°C
ading : against blank

pare one standard and one blank for each series of determinations.

ette into test tubes:

	Blank	Standard	Sample
Sample	—	—	0.02 ml
Standard	—	0.02 ml	—
Solution ①	0.20 ml	0.20 ml	0.20 ml
and incubate at 37°C for 10 min. Add:			
Solution ②	5.00 ml	5.00 ml	5.00 ml
Solution ③	5.00 ml	5.00 ml	5.00 ml

immediately and incubate at 37°C for 15 min.
ad the absorbance of the sample (A_{sample}) and of the standard ($A_{standard}$) inst the blank.

Calculation

Serum: $\frac{A_{sample}}{A_{standard}} \times$ 40 = mg urea/dl; 6.66 = mmol urea/l

Urine: $\frac{A_{sample}}{A_{standard}} \times$ 40 = g urea/l; 666 = mmol urea/l

1 mg of urea corresponds to 0.467 mg of urea nitrogen.

Reference interval

The reference interval is shown herebelow:

Serum:	10-55	mg/dl
	1.7-9.1	mmol/l
Urine:	20-35	g/24 h
	333-583	mmol/24 h

It is however recommended that each laboratory establish its own reference values.

Notes

- The method is linear up to 200 mg/dl (33.3 mmol/l) urea for serum/plasma and 200 g/l (3330 mmol/l) for urine. For higher concentrations mix one volume of the sample with an equal volume of distilled water, repeat the assay and multiply the result by 2.
- To avoid erroneous results: do not use anticoagulants containing ammonium salts, protect against ammonia contamination, use ammonia-free distilled water; do not use fluoride, since it inhibits urease.
- Standard, sample and Solution ① must be pipetted onto the bottom of the test tubes and carefully mixed.
- To obtain more precise results pipette 0.2 ml of distilled water onto the bottom of each test tube (blank, standard and sample), dispense sample or standard and rinse the pipette with the mixture two or three times to ensure complete recovery.
- The colour of the reaction is stable for at least 8 hours.
- Reagent 1 may show some precipitate due to freezing during shipment; this can be re-dissolved by shaking, without affecting test results.

Quality control

Ames SERA-CHEK™ Control Sera (Normal, *Code 6656*, 6 x 5 ml; Abnormal, *Code 6657*, 6 x 5 ml) are available for precision and accuracy checks.

References

1. Fawcett, J.K., Scott, J.E., J. Clin. Path., 13, 156 (1960)
2. Chaney, A.L., Marbach, A.L., Clin. Chem., 8, 130 (1962)
3. Weatherburn, M.W., Anal. Chem., 39, 971 (1967)

MILES

Ames Division, MILES Ltd. - STOKE COURT, STOKE POGES, Bucks. SL2 4LY, ENGLAND
Diagnostics Division, MILES CANADA Inc., 77 Belfield Road - ETOBICOKE, ONTARIO M9W 1G6, CANADA
For the Trade Mark Owners Miles Inc.

X0 ADI

Printed in Italy

R0489

Lampiran 3

KREATININ CARA JAFFE

W H O

Pereaksi :

1. Asam Pikrat 0,04 N

   a. Larutkan 9,3 g asam Pikrat ke dalam 500 ml air pada suhu 80 C.
   b. Dinginkan pada suhu kamar, kemudian encerkan menjadi 1 liter dengan air.
   c. Titrasi larutan tersebut dengan NaOH 0,1 N. Sebagai indikator digunakan Fenolphtalein.
   d. Berdasarkan titrasi, encerkan larutan sedemikian sehingga larutan menjadi 0,04 N.

2. Natrium Hidroksida 0,75 N

   a. Larutkan 30 g NaOH ke dalam 500 ml air.
   b. Dinginkan sampai suhu kamar, kemudian encerkan sampai 1 liter.

3. Asam Sulfat 2/3 N (0,66 N)

   a. Tambahkan 18,8 ml H2SO4 pekat ke dalam 500 ml air.
   b. Dinginkan sampai suhu kamar, kemudian encerkan sampai 1 liter.

4. Natrium Tungstat 10 %

   Larutkan 50 g Na2WO4 2H2O ke dalam 500 ml air, kemudian encerkan sampai 1 liter.

5. Standart Stock Kreatinine 100 mg/100 ml

   a. Larutkan 0,1 g (100 mg) Kreatinine ke dalam 100 ml HCl 0,1 N dalam labu ukur.
   b. Simpan dalam lemari es.

6. Standart kerja Kreatinine 1 cc/100 ml. 1 cc 0,01 mg

   a. Encerkan 1 ml standard stock menjadi 100 ml dengan air di dalam labu ukur.
   b. Tambahkan beberapa tetes Chloroform sebagai pengawet.

Lampiran 4

Cara Kerja :

Dalam tabung centrifuge pipet : 3,5 ml aquadest
0,5 ml serum
0,5 ml H_2SO_4 2/3 N.
0,5 ml Sodium Tungstat 10 %

Campur lalu dipusingkan / disaring. Na Wolf

Siapkan 3 tabung reaksi dan diisi sbb. :

	Test	Baku (ST)	Blanko
Filtrat	3 ml	–	–
Baku Kerja /std.	–	1,5 ml	–
Aquadest	–	1,5 ml	3 ml
Larutan Asam Pikrat	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml
Larutan NaOH ~~0,75 N~~ 64 mol	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml

Campurkan tepat 20 menit setelah ditangguhkan dibaca pada 520 nm.

$$\text{Perhitungan} = \frac{Dt}{Dst} \times \frac{100}{0,30} \times 0,015 \text{ mg \%}$$

$$\frac{Dt}{Dst} \times 5 \text{ mg \%} = \quad \text{mg \%}$$

Harga Normal :

Laki-laki : 0,9 – 1,5 mg/100 ml
Perempuan : 0,8 – 1,2 mg/100 ml ✓

0,21 / 400

$$\frac{0,8}{0,21} \times 50$$

Lampiran 5

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

HEADER DATA FOR: B:DRYMATT LABEL: DPBM
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

ANAVA KADAR BAHAN KERING BABAS AIR KULIT BUAH COKLAT OLAHAN

COL	MEAN	N
1	92.118	12
2	91.343	12
3	91.149	12

ROW	MEAN	N
1	91.496	9
2	91.802	9
3	91.798	9
4	91.052	9

CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	91.980	3
2	1	92.500	3
3	1	92.423	3
4	1	91.570	3
1	2	91.413	3
2	2	90.740	3
3	2	91.420	3
4	2	91.800	3
1	3	91.093	3
2	3	92.167	3
3	3	91.550	3
4	3	89.787	3

GRAND MEAN 91.537 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	6.310	2	3.155	17.606	1.966E-05
ROWS	3.376	3	1.125	6.279	2.677E-03
INTERACTION	9.216	6	1.536	8.571	4.894E-05
ERROR	4.301	24	.179		
TOTAL	23.204	35			

Lampiran 6.

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

HEADER DATA FOR: B:KALORI LABEL: DP3M
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

ANAVA KANDUNGAN ENERGI KULIT BUAH COKLAT OLAHAN

COL	MEAN	N
1	191.208	12
2	198.667	12
3	188.001	12

ROW	MEAN	N
1	190.812	9
2	184.262	9
3	195.168	9
4	200.258	9

CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	185.123	3
2	1	200.920	3
3	1	192.133	3
4	1	186.653	3
1	2	182.660	3
2	2	179.830	3
3	2	205.503	3
4	2	226.673	3
1	3	204.653	3
2	3	172.037	3
3	3	187.867	3
4	3	187.447	3

GRAND MEAN 192.625 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	718.728	2	359.364	5.532	.0106
ROWS	1241.525	3	413.842	6.370	2.488E-03
INTERACTION	5141.214	6	856.869	13.190	1.415E-06
ERROR	1559.181	24	64.966		
TOTAL	8660.647	35			

Lampiran 9.

HEADER DATA FOR: B:SERAT LABEL: DP3M
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

ANAVA KADAR SERAT KASAR KULIT BUAH COKLAT OLAHAN

COL	MEAN	N
1	33.313	12
2	31.234	12
3	33.158	12

ROW	MEAN	N
1	32.278	9
2	33.300	9
3	32.757	9
4	31.939	9

CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	36.407	3
2	1	29.577	3
3	1	33.583	3
4	1	33.687	3
1	2	32.697	3
2	2	35.203	3
3	2	30.457	3
4	2	26.580	3
1	3	27.730	3
2	3	35.120	3
3	3	34.230	3
4	3	35.550	3

GRAND MEAN 32.568 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	32.186	2	16.093	2.740	.0848
ROWS	9.463	3	3.154	.537	.6614
INTERACTION	302.795	6	50.466	8.592	4.804E-05
ERROR	140.964	24	5.874		
TOTAL	485.408	35			

Lampiran 10

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

HEADER DATA FOR: B:BETN LABEL: DP3M
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

ANAVA KADAR BETN KULIT BUAH COKLAT OLAHAN

COL	MEAN	N
1	39.460	12
2	33.707	12
3	38.954	12

ROW	MEAN	N
1	37.884	9
2	36.493	9
3	35.744	9
4	39.372	9

CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	40.380	3
2	1	35.473	3
3	1	41.810	3
4	1	40.177	3
1	2	34.130	3
2	2	31.133	3
3	2	29.600	3
4	2	39.963	3
1	3	39.143	3
2	3	42.873	3
3	3	35.823	3
4	3	37.977	3

GRAND MEAN 37.374 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	243.572	2	121.786	28.349	4.788E-07
ROWS	69.160	3	23.053	5.366	5.690E-03
INTERACTION	266.063	6	44.344	10.322	1.130E-05
ERROR	103.103	24	4.296		
TOTAL	681.898	35			

Lampiran 11.

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

HEADER DATA FOR: B:ABU LABEL: DP3M
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

ANAVA KADAR ABU KULIT BUAH COKLAT OLAHAN

COL	MEAN	N
1	12.368	12
2	11.415	12
3	9.560	12

ROW	MEAN	N
1	10.273	9
2	12.240	9
3	11.523	9
4	10.420	9

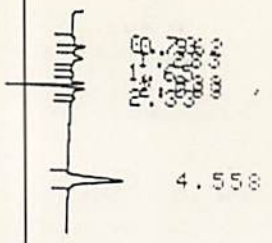
CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	11.623	3
2	1	12.550	3
3	1	13.367	3
4	1	11.930	3
1	2	10.043	3
2	2	13.583	3
3	2	11.647	3
4	2	10.387	3
1	3	9.153	3
2	3	10.587	3
3	3	9.557	3
4	3	8.943	3

GRAND MEAN 11.114 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	48.921	2	24.461	86.898	1.018E-11
ROWS	23.614	3	7.871	27.964	5.273E-08
INTERACTION	9.598	6	1.600	5.683	8.619E-04
ERROR	6.756	24	.281		
TOTAL	88.889	35			

10/10/94 3



STD 1 ppb 76

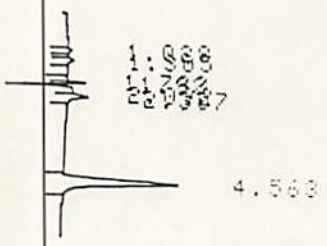
CHROMATOPAC C-R6A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 1932

FILE 0
METHOD 61

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.73	129			1.6241	
2	0.962	301	V		3.8048	
3	1.283	380	V		4.7969	
4	1.65	592			7.4742	
5	1.933	1644	V		20.7679	
6	2.083	2105			26.5929	
7	2.33	460	V		5.8141	
8	4.558	2306			29.1251	
	TOTAL	7916			100	

START

10/10/94 10:31:42



STD 2 ppb

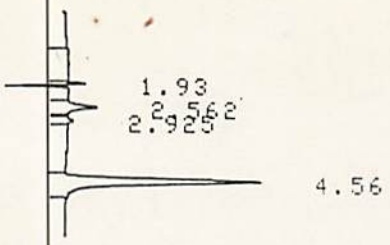
CHROMATOPAC C-R6A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 1933

FILE 0
METHOD 61

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.028	69			0.7178	
2	1.305	78			0.8094	
3	1.783	529			5.5086	
4	1.93	936	V		9.7552	
5	2.092	1770			18.4442	
6	2.307	1360	V		14.167	
7	4.563	4857			50.5977	
	TOTAL	9599			100	

START

10/10/94 10:38:11



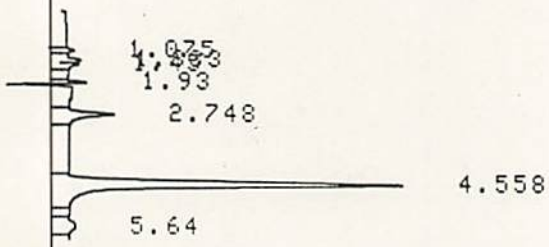
STD 4 ppb

CHROMATOPAC C-R6A FILE 0
SAMPLE NO 0 METHOD 61
REPORT NO 1934

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.93	669			6.825	
2	2.562	864			8.8103	
3	2.925	154			1.5726	
4	4.56	8115			82.792	
	TOTAL	9802			100	

START

10/10/94 10:44:41



STD 6 ppb

CHROMATOPAC C-R6A FILE 0
SAMPLE NO 0 METHOD 61
REPORT NO 1935

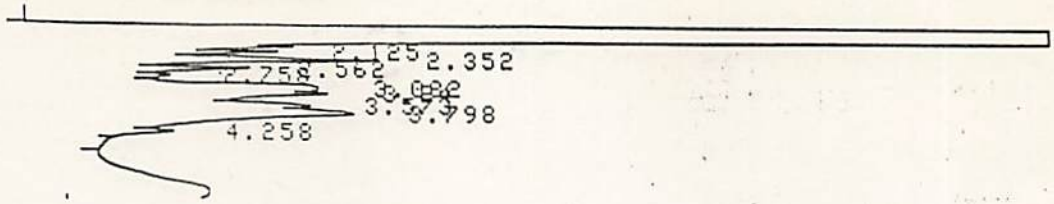
PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.075	101			0.5976	
2	1.333	284	V		1.6756	
3	1.45	208	V		1.2261	
4	1.93	610			3.5975	
5	2.748	1413			8.3343	
6	4.558	13988			82.5205	
7	5.64	347			2.0483	
	TOTAL	16950			100	

STOP.TM(0)=12
START

10/10/94 11:42:15

03/10/94 11:48:20

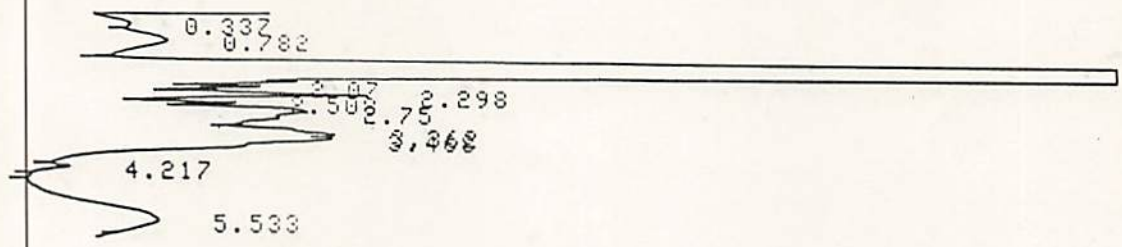
Lanjutan **Lampiran 12**



CHROMATOPAC C-R3A FILE 0
SAMPLE NO 0 METHOD 61
REPORT NO 672

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.645	557282	S		91.5051	
2	2.125	1226	T		0.2014	
3	2.352	5308	TV		0.8716	
4	2.562	1986	T		0.3261	
5	3.082	9599	TV		1.5762	
6	3.24	8077	TV		1.3262	
7	3.573	7205	TV		1.183	
8	3.798	16664	TV		2.7362	
9	4.258	1670	TV		0.2743	
	TOTAL	609017			100	

03/10/94 11:54:50



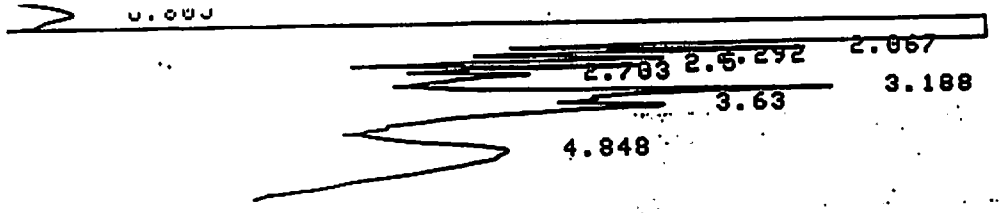
CHROMATOPAC C-R3A FILE 0
SAMPLE NO 0 METHOD 61
REPORT NO 673

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.337	3413			0.4797	
2	0.782	12086	V		1.6987	
3	1.59	628573	SV		88.3456	
4	2.07	1201	T		0.1688	
5	2.298	5528	T		0.7769	
6	2.508	1889	T		0.2655	
7	2.75	19174	TV		2.6949	
8	3.362	14338	TV		2.0152	
9	3.468	17046	TV		2.3958	
10	5.533	8244			1.1587	
	TOTAL	711493			100	

TOTAL

10/94 12:01:20

Lanjutan Lampiran 12



CHROMATOPAC C-R3A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 674

FILE 0
METHOD 61

2

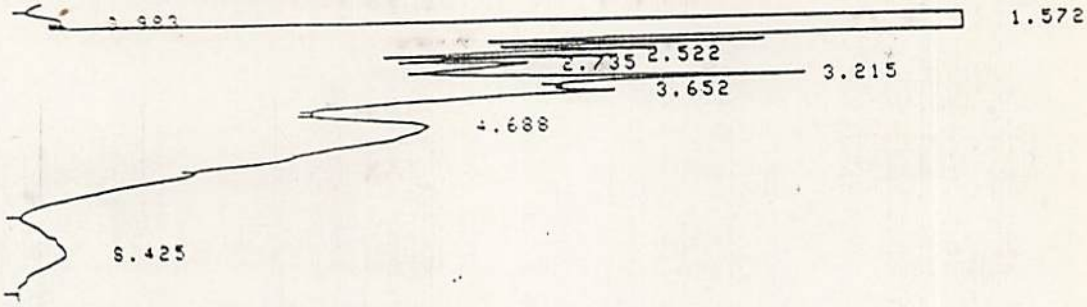
PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.885	10008			0.6047	
2	1.547	1516863	S		91.6403	
3	2.067	6675	T		0.4033	
4	2.292	6332	TV		0.3825	
5	2.5	5764	T		0.3482	
6	2.703	8675	TV		0.5241	
7	3.188	31466	TV		1.901	
8	3.63	27391	TV		1.6548	
9	4.848	42062	TV		2.5412	
	TOTAL	1655237			100	

10:07:47

	4.848	[illegible]	2.5412
TOTAL		[illegible]	100

03/13/94 [illegible]

Lanjuta Lampiran 12



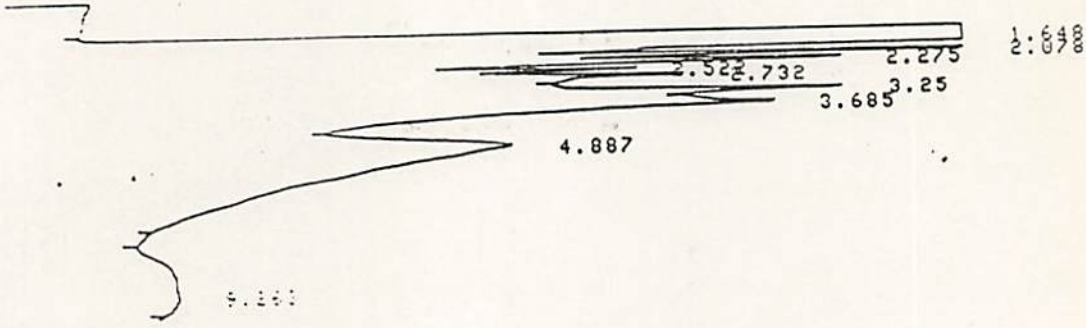
CHROMATOPAC C-R3A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 675

FILE 0
METHOD 61

2

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.983	2905			0.1527	
2	1.572	[illegible]	BV		92.4616	
3	2.522	4864	T		0.2558	
4	2.735	[illegible]	TV		0.5284	
5	3.215	[illegible]	TV		1.4695	
6	3.652	[illegible]	TV		1.6256	
7	4.688	[illegible]	TV		2.5971	
8	8.425	17345			0.9095	
TOTAL		1901914			100	

03/13/94 [illegible]



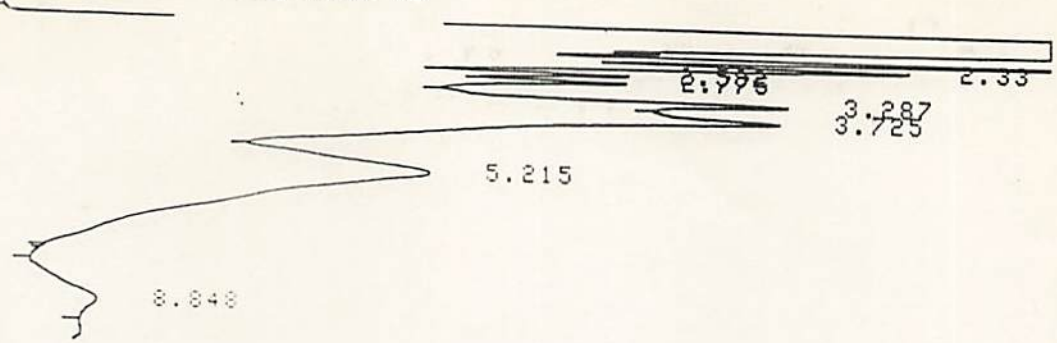
CHROMATOPAC C-R3A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 676

FILE 0
METHOD 61

3

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.648	1501609	S		88.1181	
2	2.078	11602	T		0.6808	
3	2.275	12300	TV		0.7218	
4	2.522	5037	T		0.2956	
5	2.732	14908	TV		0.8748	
6	3.25	34397	TV		2.0185	
7	3.685	48087	TV		2.8219	
8	4.887	65557	T		3.847	
9	9.263	10591	T		0.6215	
TOTAL		1704087			100	

Lanjutan Lampiran 12

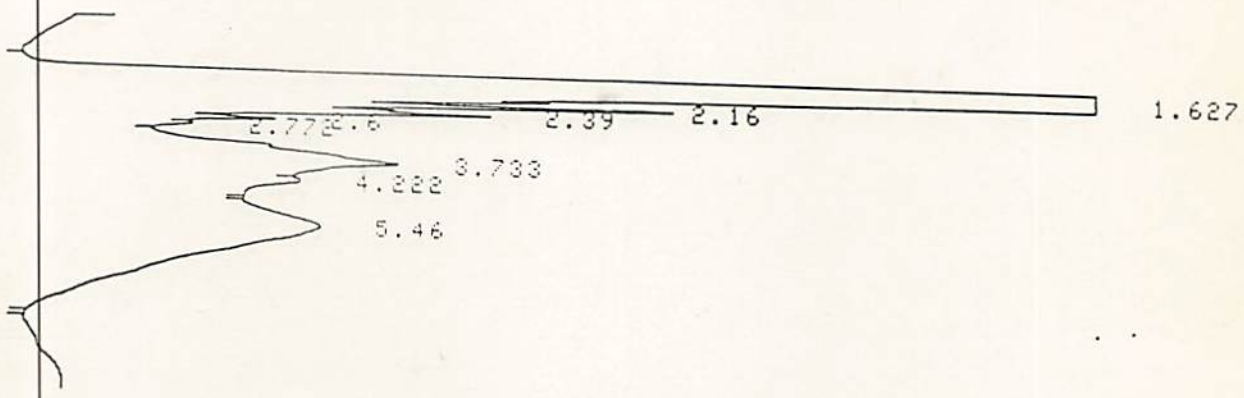


CHROMATOPAC C-R3A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 677

FILE 0
METHOD 61

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.663	1554389	S		89.5369	
2	2.128	13442	T		0.7743	
3	2.33	13325	TV		0.7675	
4	2.582	5001	T		0.2881	
5	2.775	7452	TV		0.4292	
6	3.287	25315	TV		1.4582	
7	3.725	52277	TV		3.0113	
8	5.215	58741	T		3.3836	
9	8.848	6090	T		0.3508	
TOTAL		1736032			100	

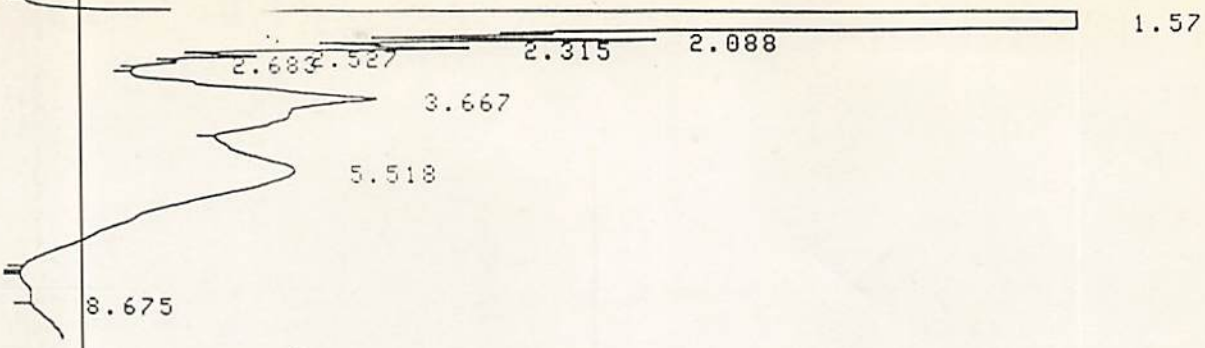
03/10/94 12:40:42



CHROMATOPAC C-R3A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 678

FILE 0
METHOD 61

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.627	1034172	S		86.1593	
2	2.16	5517	T		0.4597	
3	2.39	5898	TV		0.4913	
4	2.6	1435	T		0.1196	
5	2.772	483	TV		0.0403	
6	3.733	40969	T		3.4132	
7	4.222	20489	TV		1.707	
8	5.46	91339	TV		7.6097	
TOTAL		[illegible]			100	

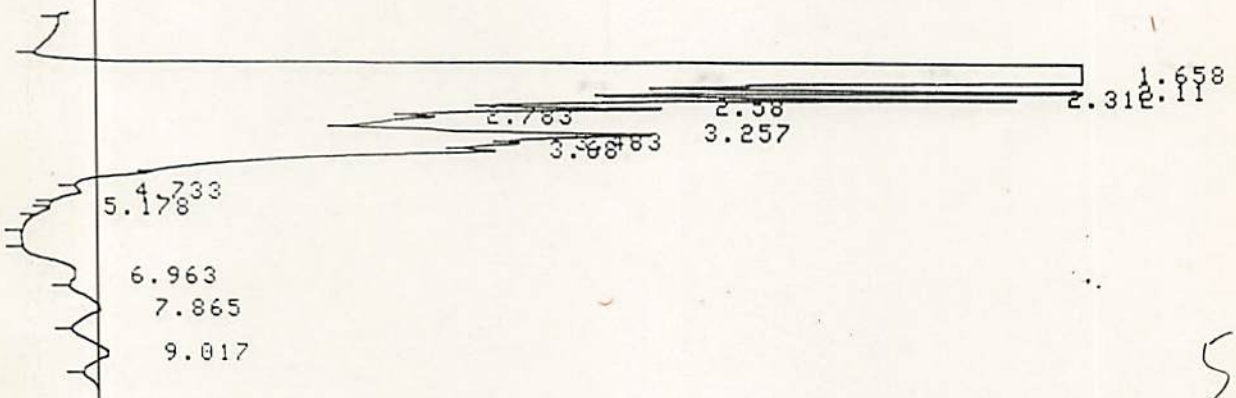


4

ROMATOPAC C-R3A FILE 0
MPLE NO 0 METHOD 61
PORT NO 679

NO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.57	993504	S		85.8361	
2	2.088	5202	T		0.4494	
3	2.315	5392	TV		0.4658	
4	2.527	1282	T		0.1108	
5	2.683	440	TV		0.038	
6	3.667	58474	T		5.052	
7	5.518	92739	TV		8.0124	
8	8.675	411			0.0355	
	TOTAL	1157443			100	

/10/94 13:01:44



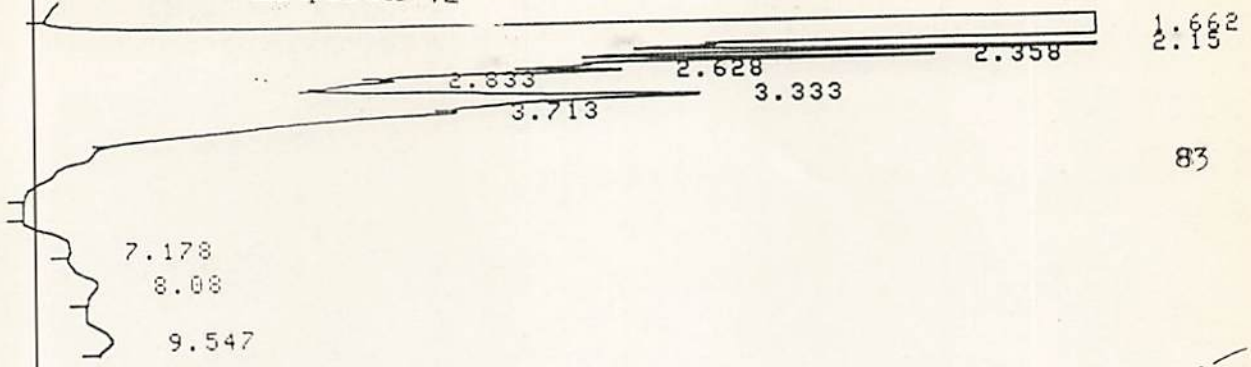
5

ROMATOPAC C-R3A FILE 0
MPLE NO 0 METHOD 61
PORT NO 680

NO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.658	1099167	S		92.5798	
2	2.11	10376	T		0.8739	
3	2.312	10032	TV		0.8449	
4	2.58	4235	T		0.3567	
5	2.783	1035	T		0.0871	
6	3.257	19176	T		1.6152	
7	3.483	9131	TV		0.7691	
8	3.68	12864	TV		1.0835	
9	4.733	715	T		0.0602	
10	6.963	6367			0.5363	
11	7.865	8930	V		0.7522	
12	9.017	5237	V		0.4411	

/10/94 13:12:20

Lanjutan Lampiran 12



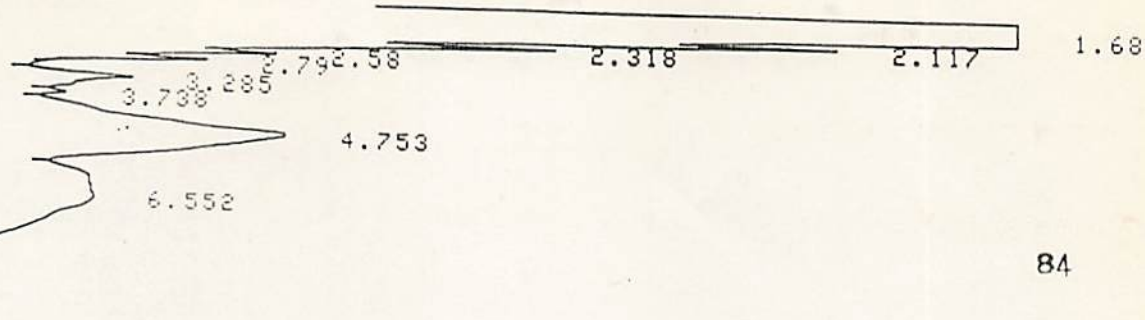
83

CHROMATOPAC C-R3A FILE 0
SAMPLE NO 0 METHOD 61
REPORT NO 681

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.662	1021323	S		91.6176	
2	2.15	10312	T		0.925	
3	2.358	10154	TV		0.9109	
4	2.628	4611	TV		0.4136	
5	2.833	556	T		0.0498	
6	3.333	33105	T		2.9696	
7	3.713	18154	TV		1.6285	
8	7.178	5123			0.4596	
9	8.08	7803	V		0.7	
10	9.547	3627	V		0.3254	
	TOTAL	1114767			100	

03/10/94 13:22:48

Lanjutan Lampiran 12



6

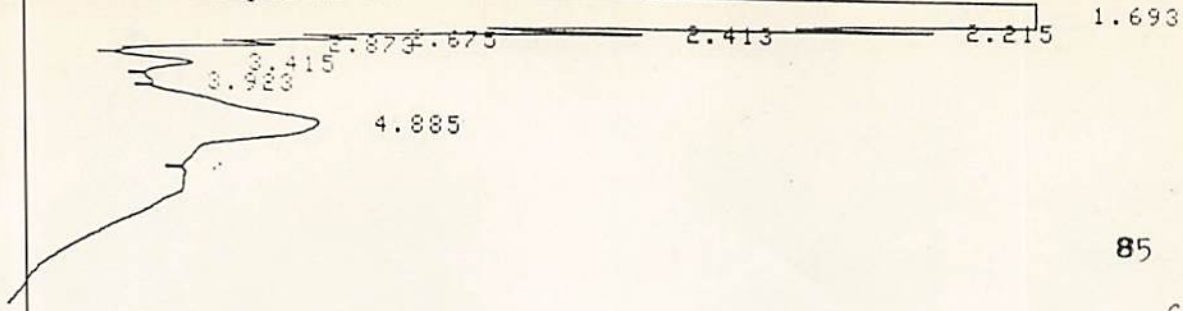
CHROMATOPAC C-R3A
SAMPLE NO 0
REPORT NO 682

FILE 0
METHOD 61

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.68	1223962	S		90.1398	
2	2.117	3786	T		0.2788	
3	2.318	4725	T		0.348	
4	2.58	1603	T		0.1181	
5	2.79	2047	T		0.1507	
6	3.285	6966	T		0.513	
7	3.738	1767	TV		0.1301	
8	4.753	65323	TV		4.8108	
9	6.552	47669	TV		3.5106	
	TOTAL	1357848			100	

03/10/94 13:33:19

Lanjutan Lampiran 12



6

HROMATOPAC C-R3A FILE 0
AMPLE NO 0 METHOD 61
EPORT NO 683

KNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.693	1290548	S		95.9409	
2	2.215	3047	T		0.2265	
3	2.413	4444	T		0.3304	
4	2.675	1251	T		0.093	
5	2.873	1660	T		0.1234	
6	3.415	4932	T		0.3666	
7	3.923	1402	TV		0.1042	
8	4.885	37865	TV		2.8149	
TOTAL		1345149			100	

/10/94 13:43:51

Lampiran 13

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

HEADER DATA FOR: B:THEOKBCO LABEL: Kadar Theobromine Darah Domba
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

Analisis Statistik Kadar Theobromine Darah Domba

COL	MEAN	N
1	2.295	12
2	1.706	12
3	2.049	12

ROW	MEAN	N
1	1.512	9
2	2.724	9
3	1.650	9
4	2.180	9

CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	2.337	3
2	1	2.010	3
3	1	2.507	3
4	1	2.327	3
1	2	1.860	3
2	2	1.853	3
3	2	1.220	3
4	2	1.890	3
1	3	.340	3
2	3	4.310	3
3	3	1.223	3
4	3	2.323	3

GRAND MEAN 2.017 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	2.102	2	1.051	1.728	.1990
ROWS	8.249	3	2.750	4.522	.0119
INTERACTION	19.453	6	3.242	5.332	1.281E-03
ERROR	14.593	24	.608		
TOTAL	44.397	35			

Lampiran 14

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

HEADER DATA FOR: B:PH LABEL: DP3M
NUMBER OF CASES: 12 NUMBER OF VARIABLES: 3

TWO-WAY ANOVA

ANAVA PH KULIT BUAH COKLAT OLAHAN

COL	MEAN	N
1	6.667	12
2	7.250	12
3	6.250	12

ROW	MEAN	N
1	7.000	9
2	6.000	9
3	6.667	9
4	7.222	9

CELL MEANS

ROW	COL	MEAN	N
1	1	6.000	3
2	1	7.000	3
3	1	7.000	3
4	1	6.667	3
1	2	8.000	3
2	2	6.000	3
3	2	7.000	3
4	2	8.000	3
1	3	7.000	3
2	3	5.000	3
3	3	6.000	3
4	3	7.000	3

GRAND MEAN 6.722 36

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
COLS	6.056	2	3.028	109.000	9.000E-13
ROWS	7.667	3	2.556	92.000	2.900E-13
INTERACTION	10.833	6	1.806	65.000	1.200E-13
ERROR	.667	24	.028		
TOTAL	25.222	35			

Lampiran 15

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

HEADER DATA FOR: B:SGPT-DOM LABEL: Kadar SGPT Darah Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar SGPT Darah Domba

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	14.5000	2.3805	13.0000	18.0000
2	P-1	4	12.7500	2.8723	11.0000	17.0000
3	P-2	4	13.2500	2.6300	11.0000	17.0000
4	P-3	4	12.5000	1.9149	11.0000	15.0000
5	P-4	4	13.2500	1.8930	12.0000	16.0000

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

HEADER DATA FOR: B:SGPT-DOM LABEL: Kadar SGPT Darah Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Kadar SGPT Darah Domba

TREATMENT	MEAN	N
1	14.500	4
2	12.750	4
3	13.250	4
4	12.500	4
5	13.250	4

BLOCK	MEAN	N
1	12.600	5
2	12.200	5
3	12.400	5
4	15.800	5

GRAND MEAN	13.250	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	9.500	4	2.375	.704	.6044
BLOCK	43.750	3	14.583	4.321	.0277
ERROR	40.500	12	3.375		
TOTAL	93.750	19			

Lampiran 16

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

HEADER DATA FOR: B:SGOTDOMB LABEL: Kadar SGOT Darah Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar SGOT Darah Domba Percobaan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	66.0000	37.4789	45.0000	122.0000
2	P-1	4	46.7500	8.8459	42.0000	60.0000
3	P-2	4	42.2500	3.2016	39.0000	45.0000
4	P-3	4	47.0000	4.6904	42.0000	53.0000
5	P-4	4	47.2500	10.9049	39.0000	63.0000

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

HEADER DATA FOR: B:SGOTDOMB LABEL: Kadar SGOT Darah Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Kadar SGOT Darah Domba Percobaan

TREATMENT	MEAN	N
1	66.000	4
2	46.750	4
3	42.250	4
4	47.000	4
5	47.250	4

BLOCK	MEAN	N
1	43.200	5
2	49.200	5
3	48.600	5
4	58.400	5

GRAND MEAN	49.850	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	1372.300	4	343.075	.956	.4659
BLOCK	596.550	3	198.850	.554	.6551
ERROR	4305.700	12	358.808		
TOTAL	6274.550	19			

Lampiran 17

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

HEADER DATA FOR: B:BUN-DOM LABEL: Kadar BUN Darah Domba Percobaan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar BUN Darah Domba Percobaan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	14.7500	1.2583	13.0000	16.0000
2	P-1	4	15.5000	.5774	15.0000	16.0000
3	P-2	4	16.7500	2.2174	14.0000	19.0000
4	P-3	4	19.0000	1.6330	17.0000	21.0000
5	P-4	4	19.5000	.5774	19.0000	20.0000

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

HEADER DATA FOR: B:BUN-DOM LABEL: Kadar BUN Darah Domba Percobaan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Kadar BUN Darah Domba Percobaan

TREATMENT	MEAN	N
1	14.750	4
2	15.500	4
3	16.750	4
4	19.000	4
5	19.500	4

BLOCK	MEAN	N
1	17.000	5
2	18.000	5
3	15.600	5
4	17.800	5

GRAND MEAN	17.100	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	70.300	4	17.575	18.026	5.184E-05
BLOCK	17.800	3	5.933	6.085	9.267E-03
ERROR	11.700	12	.975		
TOTAL	99.800	19			

Lampiran 18

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

HEADER DATA FOR: B:CREATIND LABEL: Kadar Creatin Darah Domba Percobaan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Creatin Darah Domba Percobaan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	.9500	.1915	.8000	1.2000
2	P-1	4	.9000	.2582	.6000	1.2000
3	P-2	4	.9000	.1155	.8000	1.0000
4	P-3	4	1.3250	.6702	.8000	2.3000
5	P-4	4	.9000	.1155	.8000	1.0000

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

HEADER DATA FOR: B:CREATIND LABEL: Kadar Creatin Darah Domba Percobaan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Kadar Creatin Darah Domba Percobaan

TREATMENT	MEAN	N
1	.950	4
2	.900	4
3	.900	4
4	1.325	4
5	.900	4

BLOCK	MEAN	N
1	1.140	5
2	.920	5
3	.840	5
4	1.080	5

GRAND MEAN	.995	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	.552	4	.138	1.144	.3825
BLOCK	.290	3	.097	.800	.5175
ERROR	1.448	12	.121		
TOTAL	2.290	19			

Data Daya Cerna Bahan Kering Domba pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: C-DC-BK LABEL: Daya Cerna Bahan Kering Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	73.23	65.15	65.85	68.19	56.00
2	73.58	67.31	63.49	72.54	62.15
3	74.04	65.55	58.58	58.85	57.06
4	71.83	58.69	52.58	56.47	54.76

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

HEADER DATA FOR: C-DC-BK LABEL: Daya Cerna Bahan Kering Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata & Simpangan Baku Daya Cerna Bahan Kering Berbagai Perlakuan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	73.1700	.9529	71.8300	74.0400
2	P-1	4	64.1750	3.7751	58.6900	67.3100
3	P-2	4	60.1250	5.8712	52.5800	65.8500
4	P-3	4	64.0125	7.6094	56.4700	72.5400
5	P-4	4	57.4925	3.2441	54.7600	62.1500

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

HEADER DATA FOR: C-DC-BK LABEL: Daya Cerna Bahan Kering Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Daya Cerna Bahan Kering pada Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	73.170	4
2	64.175	4
3	60.125	4
4	64.013	4
5	57.493	4

BLOCK	MEAN	N
1	65.684	5
2	67.814	5
3	62.816	5
4	58.866	5

GRAND MEAN	63.795	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	565.091	4	141.273	13.111	2.453E-04
BLOCK	224.871	3	74.957	6.956	5.753E-03
ERROR	129.305	12	10.775		
TOTAL	919.267	19			

Lampiran 20

Data Konsumsi Nitrogen pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: KBCKON-N LABEL: Konsumsi Nitrogen pada Berbagai Treatment
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	9.41	11.14	10.69	11.71	12.74
2	8.54	12.93	10.45	11.96	12.70
3	8.99	9.84	10.14	9.05	11.53
4	8.78	11.26	12.10	11.16	12.47

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

HEADER DATA FOR: KBCKON-N LABEL: Konsumsi Nitrogen pada Berbagai Treatment
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Nitrogen pada Berbagai Treatment

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	8.9300	.3691	8.5400	9.4100
2	P-1	4	11.2925	1.2669	9.8400	12.9300
3	P-2	4	10.8450	.8664	10.1400	12.1000
4	P-3	4	10.9700	1.3229	9.0500	11.9600
5	P-4	4	12.3600	.5660	11.5300	12.7400

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

HEADER DATA FOR: KBCKON-N LABEL: Konsumsi Nitrogen pada Berbagai Treatment
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Konsumsi Nitrogen pada Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	8.930	4
2	11.293	4
3	10.845	4
4	10.970	4
5	12.360	4

BLOCK	MEAN	N
1	11.138	5
2	11.316	5
3	9.910	5
4	11.154	5

GRAND MEAN	10.880	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	24.690	4	6.172	10.113	8.069E-04
BLOCK	6.363	3	2.121	3.475	.0506
ERROR	7.324	12	.610		
TOTAL	38.377	19			

Data Total Nitrogen dalam Feces pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: B:C-N-FECE LABEL: Total N Feces pada Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	2.38	4.76	1.69	2.00	2.55
2	2.16	4.06	1.87	1.30	2.64
3	2.89	4.10	1.72	2.14	2.57
4	2.95	1.94	3.17	1.98	2.85

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

HEADER DATA FOR: B:C-N-FECE LABEL: Total N Feces pada Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata dan Simpangan Baku Total N dalam Feces Berbagai Perlak

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	2.5950	.3867	2.1600	2.9500
2	P-1	4	3.7150	1.2261	1.9400	4.7600
3	P-2	4	2.1125	.7094	1.6900	3.1700
4	P-3	4	1.8550	.3768	1.3000	2.1400
5	P-4	4	2.6525	.1372	2.5500	2.8500

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

HEADER DATA FOR: B:C-N-FECE LABEL: Total N Feces pada Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Total Nitrogen dalam Feces Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	2.595	4
2	3.715	4
3	2.113	4
4	1.855	4
5	2.653	4

BLOCK	MEAN	N
1	2.676	5
2	2.406	5
3	2.684	5
4	2.578	5

GRAND MEAN	2.586	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	8.151	4	2.038	3.650	.0362
BLOCK	.251	3	.084	.150	.9278
ERROR	6.700	12	.558		
TOTAL	15.101	19			

Data Total Nitrogen dalam Urine Domba pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: B:C-N-URIN LABEL: Total N dalam Urine
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	.23	.01	.35	.09	.17
2	.24	.50	.27	.14	.15
3	.12	.22	.16	.25	.14
4	.30	.10	.15	.17	.12

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

HEADER DATA FOR: B:C-N-URIN LABEL: Total N dalam Urine
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata & Simpangan Baku Total N dalam Urine Berbagai Treatment

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	.2225	.0750	.1200	.3000
2	P-1	4	.2075	.2131	.0100	.5000
3	P-2	4	.2325	.0954	.1500	.3500
4	P-3	4	.1625	.0670	.0900	.2500
5	P-4	4	.1450	.0208	.1200	.1700

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

HEADER DATA FOR: B:C-N-URIN LABEL: Total N dalam Urine
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Total Nitrogen dalam Urine Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	.223	4
2	.208	4
3	.233	4
4	.163	4
5	.145	4

BLOCK	MEAN	N
1	.170	5
2	.260	5
3	.178	5
4	.168	5

GRAND MEAN	.194	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	.023	4	5.8700E-03	.425	.7881
BLOCK	.029	3	9.7733E-03	.707	.5661
ERROR	.166	12	.014		
TOTAL	.219	19			

Data Retensi Nitrogen (gram) pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: B:CRET-N-G LABEL: Retensi Nitrogen (gram)
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	6.80	6.43	8.65	9.62	9.55
2	6.14	7.84	8.31	10.52	9.78
3	5.98	5.52	8.26	6.66	8.82
4	5.53	9.22	8.78	9.01	9.50

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

HEADER DATA FOR: B:CRET-N-G LABEL: Retensi Nitrogen (gram)
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata & Simpangan Baku Retensi Nitrogen (gram) Berbagai Perlakuan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	6.1125	.5261	5.5300	6.8000
2	P-1	4	7.2525	1.6222	5.5200	9.2200
3	P-2	4	8.5000	.2547	8.2600	8.7800
4	P-3	4	8.9525	1.6494	6.6600	10.5200
5	P-4	4	9.4125	.4134	8.8200	9.7800

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

HEADER DATA FOR: B:CRET-N-G LABEL: Retensi Nitrogen (gram)
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Retensi N (gram) pada Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	6.113	4
2	7.253	4
3	8.500	4
4	8.953	4
5	9.413	4

BLOCK	MEAN	N
1	8.210	5
2	8.518	5
3	7.048	5
4	8.408	5

GRAND MEAN	8.046	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	29.053	4	7.263	8.138	2.055E-03
BLOCK	6.884	3	2.295	2.571	.1029
ERROR	10.710	12	.892		
TOTAL	46.646	19			

Data Retensi N (%) Domba pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: B:CRET-N-% LABEL: Retensi N (%) pada Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	72.26	54.63	80.98	82.52	74.96
2	72.87	63.31	79.54	88.00	77.80
3	66.50	56.04	81.51	73.61	76.47
4	62.94	81.88	72.53	80.73	76.18

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

HEADER DATA FOR: B:CRET-N-% LABEL: Retensi N (%) pada Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata & Simpangan Baku Retensi N (%) pada Berbagai Perlakuan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	68.6425	4.7633	62.9400	72.8700
2	P-1	4	63.9650	12.5343	54.6300	81.8800
3	P-2	4	78.6400	4.1575	72.5300	81.5100
4	P-3	4	81.2150	5.9389	73.6100	88.0000
5	P-4	4	76.3525	1.1659	74.9600	77.8000

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

HEADER DATA FOR: B:CRET-N-% LABEL: Retensi N (%) pada Berbagai Perlakuan
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Retensi N (%) pada Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	68.643	4
2	63.965	4
3	78.640	4
4	81.215	4
5	76.353	4

BLOCK	MEAN	N
1	73.070	5
2	76.304	5
3	70.826	5
4	74.852	5

GRAND MEAN	73.763	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	832.973	4	208.243	4.048	.0265
BLOCK	83.744	3	27.915	.543	.6623
ERROR	617.390	12	51.449		
TOTAL	1534.107	19			

Data Kenaikan Berat Badan Domba pada Berbagai Perlakuan

HEADER DATA FOR: B:1ANPE#BB LABEL: Kenaikan Berat Badan Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	43.00	44.00	20.00	17.00	36.00
2	53.00	82.00	30.00	36.00	33.00
3	25.00	19.00	26.00	33.00	43.00
4	38.00	15.00	44.00	61.00	20.00

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

HEADER DATA FOR: B:1ANPE#BB LABEL: Kenaikan Berat Badan Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata & Simpangan Baku Kenaikan Berat Badan Domba Berbagai Perlakuan

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	39.7500	11.6440	25.0000	53.0000
2	P-1	4	40.0000	30.8004	15.0000	82.0000
3	P-2	4	30.0000	10.1980	20.0000	44.0000
4	P-3	4	36.7500	18.1911	17.0000	61.0000
5	P-4	4	33.0000	9.6264	20.0000	43.0000

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

HEADER DATA FOR: B:1ANPE#BB LABEL: Kenaikan Berat Badan Domba
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Kenaikan Berat Badan Domba pada Berbagai Perlakuan

TREATMENT	MEAN	N
1	39.750	4
2	40.000	4
3	30.000	4
4	36.750	4
5	33.000	4

BLOCK	MEAN	N
1	32.000	5
2	46.800	5
3	29.200	5
4	35.600	5

GRAND MEAN	35.900	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	302.300	4	75.575	.230	.9162
BLOCK	895.000	3	298.333	.909	.4657
ERROR	3940.500	12	328.375		
TOTAL	5137.800	19			

Data Konsumsi Bahan Kering Domba yg Diberi KBC Olahan

HEADER DATA FOR: B:KONBK-CO LABEL: Konsumsi Bahan Kering
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	706.25	802.86	704.70	778.04	750.96
2	668.93	736.19	800.36	658.57	782.32
3	712.86	626.96	753.05	712.50	706.14
4	680.79	791.00	801.07	720.00	737.17

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

HEADER DATA FOR: B:KONBK-CO LABEL: Konsumsi Bahan Kering
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

Rata-rata & Simpangan Baku Konsumsi Bahan Kering Domba

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P-0	4	692.2075	20.7840	668.9300	712.8600
2	P-1	4	739.2525	80.2967	626.9600	802.8600
3	P-2	4	764.7950	45.9351	704.7000	801.0700
4	P-3	4	717.2775	48.8838	658.5700	778.0400
5	P-4	4	744.1475	31.6059	706.1400	782.3200

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

HEADER DATA FOR: B:KONBK-CO LABEL: Konsumsi Bahan Kering
NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 5

RANDOMIZED BLOCKS ANOVA

Analisis Statistik Konsumsi Bahan Kering Domba Berbagai Perlakua

TREATMENT	MEAN	N
1	692.208	4
2	739.253	4
3	764.795	4
4	717.278	4
5	744.148	4

BLOCK	MEAN	N
1	748.562	5
2	729.274	5
3	702.302	5
4	746.006	5

GRAND MEAN	731.536	20

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
TREATMENT	12299.164	4	3074.791	1.216	.3544
BLOCK	6795.045	3	2265.015	.896	.4715
ERROR	30339.369	12	2528.281		
TOTAL	49433.578	19			