

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

PAMERAN

KADAR KALSIMUM DAN FOSFOR DALAM DARAH DAN AIR SUSU
SAPI PERAH SETELAH PEMBERIAN KOMBINASI
ASAM AMINO — UREA MOLASSES BLOK

SELESAI

Ketua Peneliti :

Drh. CHAIRUL A. NIDOM, MS.

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1993/1994

SK. Rektor Nomor : 3533/PT.03.H/N/1993

Nomor Urut : 97

MILK

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

kk 5

-kk

636-088 42

Kad

**KADAR KALSIMUM DAN FOSFOR DALAM DARAH DAN AIR SUSU
SAPI PERAH SETELAH PEMBERIAN KOMBINASI
ASAM AMINO — UREA MOLASSES BLOK**

Ketua Peneliti :
Drh. CHAIRUL A. NIDOM, MS.
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

0026319943141



MILK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1993/1994
SK. Rektor Nomor : 3533/PT.03.H/N/1993

Nomor Urut : 97

LEMBAGA PENELITIAN

Jl. Darmawangsa Dalam 2 Telp. (031) 42322 Surabaya 60286

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN**

1. a. Judul Penelitian : "Kadar Kalsium dan Fosfor Dalam Darah dan Air Susu Sapi Perah Setelah Pemberian Kombinasi Asam Amino-Urea Melasses Blok"
- b. Macam Penelitian : Fundamental Terapan Pengembangan
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Lengkap dengan Gelar : drh. Chairul Anwar Nidom, M.S.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Golongan/NIP. : Penata Muda Tk.I/IIIIB/131 406 056
- d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
- e. Fakultas / Jurusan : Kedokteran Hewan
- f. Universitas : Airlangga
- g. Bidang Ilmu yang Diteliti : Biokimia Veteriner
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 Orang
4. Lokasi Penelitian : Lab. Biokimia Fak.Kedokteran Hewan Unair
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
- a. Nama Instansi : -
- b. Alamat : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 Bulan
7. Biaya yang Diperlukan : Rp 1.500.000,00
8. Seminar Hasil Penelitian
- a. Dilaksanakan Tanggal : 27 Desember 1993
- b. Hasil Penilaian : Baik Sekali Baik
 Sedang Kurang



Mengetahui / Mengesahkan :
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof.Dr.dr. Soedijono
NIP 130261501

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

KADAR KALSIMUM DAN FOSFOR DALAM DARAH DAN AIR SUSU
SAPI PERAH SETELAH PEMBERIAN KOMBINASI
ASAM AMINO - UREA MOLASSES BLOK

Tim Peneliti :

CHAIRUL A. NIDOM, MS. Drh

HERRY AGOES H, Drh

HERMIN RATNANI, Drh

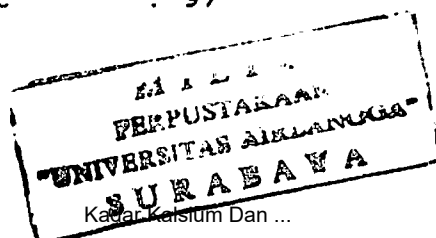
ROMZIAH S. BUDIONO, Ph D. Drh

RETNO SRI WAHJUNI, MS. Drh

0026310943141

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai : DIP Operasional Perawatan dan Fasilitas Tahun 1993/1994
S.K.Rektor Nomor : 3533/PT03.H/N/1993
T a n g g a l : 7 Mei 1993
Nomor Urut : 97



RINGKASAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Kadar Kalsium dan Fosfor Dalam Darah dan Air Susu Sapi Perah Setelah Pemberian Kombinasi Asam Amino - Urea Molasses Blok

Ketua Peneliti : Chairul A. Nidom

Anggota Peneliti : Herry Agoes H.
Hermin Ratnani
Romziah S. Budiono
Retno Sri Wahjuni

Fakultas : Kedokteran Hewan

Sumber Biaya : DIP Operasional Perawatan dan Fasilitas Universitas Airlangga tahun 1993/1994
SK.Rektor Nomor : 3533/PT03.H/N/1993
Tanggal : 7 Mei 1993

Air susu merupakan salah satu sumber protein hewani bagi manusia. Dalam usaha meningkatkan produksi dan kualitas air susu sapi telah banyak digunakan Urea Molasses Blok, sebagai pakan tambahan. Komposisi Urea Molasses Blok banyak variasinya (Musofie *et al.* 1989). Salah satunya yaitu dengan ditambahkan asam amino lengkap ke dalam Urea Molasses Blok. Namun pemberian Urea Molasses Blok ini belum banyak diamati pengaruhnya terhadap komposisi mineral kalsium dan fosfor, baik dalam darah maupun dalam air susu.

Komposisi kalsium dan fosfor dalam darah dan air susu dipengaruhi oleh kadar kalsium dan fosfor dalam pakan, daya serap usus, mobilisasi dari tulang, kadar hormon paratiroid dan kalsitonin, serta masa laktasi (Linder, 1985; Underwood, 1981).

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui lebih lanjut tentang pengaruh pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok terhadap produksi air susu, kadar kalsium dan fosfor, baik dalam darah maupun dalam air susu, serta hubungan rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan produksi air susu sapi perah.

Pada penelitian ini digunakan sapi perah betina peranakan FH, yang sedang laktasi bulan ke dua hingga ke enam, berumur 3 - 3,5 tahun. Sapi tersebut dibagi menjadi empat kelompok perlakuan, masing-masing empat ekor. Kelompok P₀ hanya mendapat pakan basal berupa rumput lapangan, ampas tahu dan katul. P₁ kelompok sapi yang mendapat pakan tambahan berupa asam amino - urea molasses blok dengan kandungan asam amino sebanyak 0,2 %. P₂ kelompok sapi yang mendapat pakan tambahan kombinasi asam amino - UMB dengan kandungan asam amino sebanyak 0,3%. P₃ kelompok sapi yang mendapat pakan tambahan berupa asam amino - UMB dengan kandungan asam amino sebanyak 0,4%. Pakan tambahan asam amino - urea molasses blok ini diberikan selama satu bulan. Selama masa perlakuan

produksi air susu diamati setiap hari. Pada minggu terakhir di ambil sampel air susu untuk dianalisis kadar kalsium dan fosfor. Pada akhir minggu ke empat diambil darah dari vena jugularis untuk dianalisis kadar kalsium dan fosfor.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak meningkatkan produksi air susu secara nyata ($p > 0,05$).

Hasil penelitian yang diperoleh, setelah pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok menurunkan kadar kalsium air susu secara nyata ($p < 0,05$) pada kelompok P_3 , sedang kelompok yang lain tidak menunjukkan peningkatan yang nyata ($p > 0,05$). Setelah pemberian kombinasi ini tidak merubah kadar fosfor dalam air susu secara nyata ($p > 0,05$). Rasio kalsium dan fosfor dalam air susu tidak berubah secara nyata ($p > 0,05$). Sedangkan dengan uji keamatan terdapat hubungan yang positif yang tidak terlalu erat ($r = 0,5048$) antara rasio kalsium dan fosfor air susu dengan produksi air susu

Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak mempengaruhi kadar kalsium maupun kadar fosfor dalam darah secara nyata ($p > 0,05$). Sedang terhadap rasio kalsium dan fosfor dalam darah menurun secara nyata ($p < 0,05$) pada kelompok P_2 , tapi tidak meningkatkan secara nyata terhadap kelompok lainnya. Tidak adanya hubungan yang positif antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan produksi air susu ($r = -0,1117$).

Setelah pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok, ternyata tidak terdapat hubungan yang positif antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan rasio dalam air susu ($r = 0,2204$).

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak merubah secara nyata produksi air susu, kadar kalsium dan fosfor baik di dalam darah maupun dalam air susu, kecuali kadar kalsium dalam air susu.

Sebagai saran bahwa pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok, hendaknya ditingkatkan kadar kalsium dan fosfornya, juga perlu diteliti kadar normal kalsium dan fosfor untuk sapi di Indonesia.

KATA PENGANTAR

Berkat Rahmat dan Ridlo dari Allah SWT, penelitian yang berjudul *Kadar kalsium dan Fosfor Dalam Darah dan Air Susu Sapi Perah Setelah Pemberian Kombinasi Asam Amino - Urea Molasses Blok*" dapat disusun dengan baik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui produksi air susu dan kadar kalsium dan fosfor baik di dalam darah maupun di dalam air susu, setelah diberi kombinasi asam amino-urea molasses blok. Dengan harapan hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai khasanah pengetahuan bagi penelitian-penelitian di masa yang akan datang maupun untuk kepentingan masyarakat luas pada umumnya

Pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga
2. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
4. Semua pihak yang telah membantu jalannya penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan - kebaikan ini

Surabaya, Desember 1993

Peneliti

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Komposisi Kombinasi Asam Amino - Urea Molasses Blok (%).....	17
3.2. Komposisi Pakan Percobaan (kg) Per Ekor Sapi per hari	17
4.1. Komposisi Kimiawi Rumput, Ampas Tahu, Katul, Kombinasi Asam Amino - Urea Molasses Blok (P1-P3)...	20
4.2. Rata-rata dan Simpangan Baku Produksi Air Susu Pada Setiap Kelompok Perlakuan	21
4.3. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Kalsium Dalam Air Susu Pada Setiap Kelompok Perlakuan	22
4.4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Fosfor Dalam Air Susu Pada Setiap Kelompok Perlakuan	23
4.5. Rata-rata dan Simpangan Baku Rasio Kalsium dan Fosfor Air Susu Pada Setiap Kelompok Perlakuan	23
4.6. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Kalsium Dalam Darah Pada Setiap Kelompok Perlakuan	24
4.7. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Fosfor Dalam Darah Pada Setiap Kelompok Perlakuan	25
4.8. Rata-rata dan Simpangan Baku Rasio Kalsium dan Fosfor Darah Pada Setiap Kelompok Perlakuan	26

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air susu sapi merupakan salah satu sumber protein hewani bagi manusia. Dengan semakin meningkatnya taraf hidup masyarakat Indonesia, maka permintaan akan komoditi ini juga meningkat. Namun di lain segi, produksi air susu belum dapat mengimbangi permintaan tersebut.

Dalam proses produksi air susu, di samping membutuhkan pakan yang mencukupi baik kualitas maupun kuantitasnya, juga membutuhkan keseimbangan sejumlah mineral di dalam tubuh. Mineral-mineral yang dimaksud diantaranya adalah kalsium (Ca) dan fosfor (P).

Kalsium merupakan salah satu mineral yang mempunyai peranan penting pada proses biokimiawi di dalam tubuh. Terutama proses pembentukan tulang, produksi air susu, penggumpalan darah, transmisi rangsangan neuromuskular serta permeabilitas membran sel (Blood *et al.*, 1981 ; Underwood, 1981).

Demikian juga peranan fosfor. Kedua mineral ini sangat penting untuk pembentukan tulang dan produksi air susu. Apabila pakan yang diberikan kurang kadar kalsium maupun fosfor, terutama jika berlangsung cukup lama, maka tidak jarang menimbulkan banyak kerugian ekonomi, karena dapat menurunkan kesuburan ternak, menghambat pertumbuhan hewan-hewan muda dan menyebabkan pertumbuhan tulang dan gigi tidak

sempurna. Hal ini juga dapat berpengaruh buruk terhadap kualitas dan kuantitas air susu (Morrison, 1983; Rook and Thomas, 1983).

Komposisi kalsium dan fosfor dalam air susu sapi dipengaruhi oleh bangsa sapi, iklim, umur dan nutrisi pakan, serta masa laktasi. Sedang komposisi dalam darah dipengaruhi oleh absorpsi di usus, mobilisasi dari tulang, ekskresi melalui urine, kadar hormon paratiroid dan kalsitonin (Blood et al., 1981; Schryver et al. 1986; Underwood, 1981).

Dalam usaha meningkatkan produksi dan kualitas air susu sapi telah banyak digunakan Urea Molasses Blok (UMB), sebagai pakan tambahan. Sedangkan komposisi UMB yang pernah dibuat banyak variasinya (Musofie et al., 1989). Salah satu variasi yaitu dengan ditambahkan asam amino lengkap ke dalam UMB. Namun pemberian ini belum banyak diamati pengaruhnya terhadap komposisi mineral, terutama kalsium dan fosfor, baik dalam darah maupun air susu.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka perlu dianalisis lebih lanjut, pengaruh penggunaan kombinasi asam amino - urea molasses blok, terhadap produksi air susu, dan kadar kalsium dan fosfor, baik di darah maupun air susu serta hubungan antara produksi dengan kadar kedua mineral tersebut.

Perumusan Masalah

Permasalahan yang sering timbul pada usaha peningkatan produksi air susu sapi perah adalah pakan dengan kualitas

maupun kuantitas yang kurang memadai. Keadaan ini terutama pada saat musim kering. Salah satu usaha dengan cara memberikan Urea Molasses Blok (UMB) yang sudah dikombinasi dengan asam amino. Permasalahan dari penggunaan kombinasi Asam amino dengan UMB ini adalah belum diketahuinya pengaruh terhadap komposisi mineral tubuh, khususnya kalsium dan fosfor, baik dalam darah maupun dalam air susu.

Dengan demikian dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Sampai seberapa jauhkah penggunaan kombinasi Asam Amino - UMB dapat mempengaruhi produksi air susu ?
2. Sampai seberapa jauhkah penggunaan Kombinasi Asam Amino - UMB dapat mempengaruhi kadar kalsium dan fosfor dalam air susu dan darah ?
3. Apakah ada hubungan antara produksi air susu dengan rasio kalsium dan fosfor dalam darah, setelah pemberian kombinasi Asam Amino - UMB ?
4. Apakah ada hubungan antara produksi air susu dengan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu, setelah pemberian kombinasi Asam Amino -UMB ?
5. Apakah ada hubungan antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu, setelah pemberian Kombinasi Asam Amino - UMB ?

Hipotesis

1. Pemberian Kombinasi Asam Amino - UMB dapat meningkatkan produksi air susu sapi.

2. Kadar kalsium dan fosfor dalam air susu maupun dalam darah menunjukkan peningkatan, setelah pemberian Kombinasi Asam Amino - UMB.
3. Produksi air susu dengan rasio kalsium dan fosfor dalam darah menunjukkan hubungan yang positif.
4. Produksi air susu dengan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu menunjukkan hubungan yang positif.
5. Rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu menunjukkan hubungan yang positif.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian Kombinasi Asam Amino - UMB, terhadap :

1. Produksi air susu sapi perah
2. Kadar kalsium dan fosfor baik dalam darah maupun dalam air susu
3. Hubungan rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan produksi susu
4. Hubungan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu dengan produksi air susu
5. Hubungan rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu.

Manfaat Hasil Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang pemberian Kombinasi Asam Amino - UMB terhadap gambaran kalsium dan fosfor dalam darah dan air susu. Sehingga nantinya dapat diinformasikan kepada peternak untuk menggunakan kombinasi asam amino - UMB dan mengeliminasi keraguan terhadap kadar kalsium dan fosfor, akibat penggunaan kombinasi ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Air Susu

Faktor bangsa atau breed sapi perah dapat mempengaruhi produksi air susu, namun faktor individu juga dapat mempengaruhi, sehingga pada sapi yang berasal dari bangsa yang sama dapat pula bervariasi produksi air susunya. Sebagai contoh bangsa sapi Frisian Holstein produksi air susunya paling tinggi dibanding bangsa sapi yang lain seperti misalnya : Ayrshire, Shorthorn, Guernsey dan Jersey (Barret and Larkin, 1979). Selain itu umur sapi dapat pula mempengaruhi produksi air susu, umumnya sapi yang tua cenderung tinggi produksi air susunya dibanding sapi yang masih muda (Rook and Thomas, 1983).

Di samping tersebut di atas, produksi air susu juga dapat dipengaruhi oleh faktor stadium laktasi. Biasanya puncak produksi air susu terjadi pada masa awal laktasi yang kemudian akan menurun. Misalnya pada sapi Ayrshire, produksi susu mencapai puncak sekitar 45 hari setelah beranak, kemudian menurun secara teratur.

Faktor pakan, baik jenis maupun jumlah yang diberikan pada sapi akan mempengaruhi produksi maupun komposisi air susu yang diproduksi. Untuk menimbulkan proses fermentasi di dalam rumen berlangsung normal, proporsi asam asetat di dalam rumen berkisar antara 50 hingga 60 %. Bila proporsi

asam asetat diluar batas tersebut di atas, maka efisiensi penggunaan energi metabolis oleh sapi untuk sintesis air susu menjadi kurang dari 70 %. Padahal untuk sintesis air susu diperlukan efisiensi penggunaan energi metabolis sekitar 70% (Mc. Donald *et al.*1984).

Efisiensi penggunaan energi metabolis dapat pula dipengaruhi oleh tingkat protein yang ada di dalam pakan. Bila kandungan protein di dalam pakan tidak mencukupi, maka jaringan tubuh akan mengalami proses katabolisme untuk mengatasi defisiensi protein. Berlangsungnya proses katabolisme tersebut menyebabkan banyak energi yang hilang atau terbuang. Sebaliknya bila kandungan protein pakan sangat berlebihan, kelebihan asam amino akan dipergunakan sebagai sumber energi. Untuk mengantisipasi terpeliharanya proporsi asam asetat yang ideal adalah dengan mengaturimbangan pakan hijauan dan konsentrat yang sesuai, misalnya dengan rasio 70 : 30 atau 65 : 35 (Preston and Leng,1986).

Penggunaan Urea Molasses Blok pada sapi perah

Dalam usaha meningkatkan produksi dan kualitas air susu sapi perah, maka telah dilakukan manipulasi pakan sapi. Seperti misalnya menyediakan pakan yang bersifat "bypass protein" maupun "bypass carbohidrate", mengadakan pengolahan suatu bahan pakan ternak dengan perlakuan tertentu, mengatur keseimbangan antara protein dengan energi (Preston and Leng, 1986).

Cara lain dengan menggunakan bahan "non protein nitrogen" seperti urea, biuret atau garam ammonium (Preston and Leng, 1986). Penggunaan urea diharapkan dapat mengubah kondisi ekosistem di dalam rumen sapi (Leng and Preston, 1983). Perubahan ekosistem di dalam rumen meliputi : pH, konsentrasi ammonia-nitrogen, rasio asam lemak terbang (asam asetat, propionat dan butirat) serta jumlah mikroorganisme di dalam rumen. Tetapi perubahan ekosistem ini masih diharapkan dalam batas yang normal untuk fungsi dan aktivitas mikroba yang ada di dalam rumen.

Mikroorganisme yang berada di dalam rumen mampu merubah bahan "non protein nitrogen" menjadi protein mikrobial yang sangat bermanfaat dalam penyediaan protein dan sebagai aktifator dalam hidrolisis hemiselulosa dan selulosa. Di samping itu dapat menghidrolisis ikatan ligno-selulosa sehingga mempermudah hidrolisis selulosa menjadi asam lemak terbang. Hasil akhir dari hidrolisis karbohidrat ini menyediakan energi yang digunakan untuk produksi.

Namun penggunaan urea harus hati-hati. Karena bila dosis yang diberikan melebihi batas yang ditentukan dapat mengakibatkan keracunan. Penggunaan urea tidak boleh melewati dari 30 - 40 % dari total nitrogen yang tersedia dalam pakan. Disebutkan juga bahwa penggunaan urea pada sapi dapat diberikan sebanyak 136 g / ekor/ hari pada sapi yang mempunyai berat badan 225 - 360 kg, atau 45 g / ekor / hari pada sapi yang mempunyai berat badan 135 - 225 kg. Keracunan akan terjadi jika ternak diberi urea

sebanyak 0,44 - 0,55 g / kg berat badan, pada kondisi pakan yang bergizi rendah. Sedang jika gizi pakannya tinggi, maka keracunan akan terjadi, bila urea diberikan sebanyak 0,66 - 0,77 g/kg berat badan (Bartley *et al.*, 1986).

Penggunaan urea dalam pakan sapi bisa dilakukan dengan cara mencampur urea di dalam pakan konsentrat, dicampur di dalam air minum, atau secara tidak langsung diberikan pada sapi dengan cara digunakan sebagai pupuk anorganik pada padang rumput yang disediakan untuk lahan penggembalaan sapi. Cara lain yang berkembang sejak tahun 1984, yaitu dengan membuat pakan suplemen yang berupa urea molasses blok (Leng and Preston, 1983).

Seperti yang telah dikatakan oleh Neric *et al.* (1983), bahwa penggunaan urea molasses blok dimaksudkan untuk menyediakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme rumen dalam pembentukan protein mikroba serta meningkatkan degradasi bahan berserat. Pembuatan urea molasses blok mudah diikuti oleh peternak. Prosedur pembuatan urea molasses blok terdiri dari tetes tebu atau molasses, kapur urea, mineral komplet serta katul atau empok jagung (Musofie *et al.*, 1989; Romziah, 1991,). Prosedur pembuatan urea molasses blok dapat dilihat pada lampiran 1. Dapat pula ke dalam urea molasses blok ditambahkan asam amino dan vitamin. Penambahan asam amino metionin dilaporkan dapat meningkatkan kadar lemak susu sapi (Oldham, 1981). Susunan bahan dasar urea molasses blok dapat dibuat dalam berbagai variasi sesuai dengan selera pembuat.

Metabolisme Kalsium dan Fosfor

Kalsium di dalam tubuh diperlukan untuk proses pembe-
kuan darah, merangsang aktifitas saraf motoris, penyaluran
impuls saraf, kontraksi otot dan permeabilitas pembuluh
darah dan membran sel (Blood *et al.*, 1981; Maynard *et*
al., 1984). Kalsium juga berperan untuk meningkatkan produksi
susu (Morrison, 1983; Rock and Thomas, 1983). Sekitar 99%
kalsium terdapat pada tulang dan gigi dalam bentuk hidroksi-
lapatit ($3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \text{Ca}(\text{OH})_2$) (Maynard *et al.*, 1984;
Linder, 1985).

Sedang fosfor sekitar 80% terdapat dalam tulang dan
gigi, sisanya berperan sangat aktif dalam metabolisme dan
tersebar pada semua sel tubuh dan cairan ekstraseluler yang
terkombinasi dengan karbohidrat, lemak dan protein
(Linder, 1985; Murray *et al.*, 1988).

Metabolisme kalsium dan fosfor sangat erat yang diatur
oleh hormon paratiroid dan kalsitonin serta vitamin D.
Vitamin D ini perlu diaktifkan terlebih dahulu menjadi 1,25
dihidroksikolekalsiferol (1,25 DHCC) oleh hormon paratiroid.
1,25 DHCC ini akan meningkatkan sintesis protein pengangkut,
calcium binding protein di sel mukosa usus. Dengan
peningkatan protein ini maka dapat meningkatkan
penyerapan kalsium dari lumen usus. Hormon paratiroid
bersama 1,25 DHCC sendiri membantu penyerapan kalsium dari
tulang dan darah. Kalsium yang berada dalam aliran darah
berasal dari penyerapan tulang dan dari penyerapan usus.
Jika kadar kalsium dalam darah meningkat melebihi normal,

akan menghambat sekresi hormon paratiroid dan merangsang hormon kalsitonin. Peningkatan hormon kalsitonin dapat menghambat penyerapan kalsium dari tulang (Blood *et al.*, 1989; Murray *et al.* 1988).

Hormon paratiroid akan mempengaruhi pada sel-sel tubuh, terutama tulang dan sel - sel ginjal. Terhadap tulang, hormon paratiroid ini berpengaruh meningkatkan aktifitas sel-sel osteoklas yang dapat menyebabkan keluarnya kalsium dari tempat penyimpanannya di dalam tulang. Terhadap sel-sel ginjal, hormon ini mempunyai kemampuan untuk menghalangi penyerapan fosfor oleh sel-sel tubuli ginjal, sehingga menyebabkan keluarnya fosfor dalam jumlah besar bersama urine. Keluarnya fosfor akan diikuti kadar fosfor di dalam darah sangat menurun. Sebaliknya terjadi kenaikan kadar kalsium dalam darah (Murray *et al.*, 1988)

Di samping vitamin D, seperti tersebut di atas, maka faktor-faktor lain yang mempengaruhi penyerapan kalsium dari lumen usus, adalah jumlah protein yang dimakan, asam phitat, asam oksalat, keasaman lambung serta perbandingan antara kalsium dan fosfor dalam pakan (Murray *et al.* 1988).

Penyerapan kalsium lebih efisien pada keadaan kebutuhan yang meningkat, seperti pada masa bunting dan masa laktasi. Perbandingan optimal antara kalsium dan fosfor untuk hewan ruminansia pada umumnya lebih luas jika dibandingkan dengan hewan non ruminansia. Pada ruminansia berkisar antara 1 : 1 sampai 7 : 1 tanpa menimbulkan pengaruh yang jelek terhadap kesehatan. Untuk kondisi yang optimal sapi perah

disarankan menggunakan perbandingan 2,5 : 1. Perbandingan kalsium dan fosfor dalam pakan mempengaruhi penyerapannya. Kadar salah satu dari kalsium atau fosfor yang tinggi dalam pakan, dapat membatasi penyerapan yang lain (Mc Dowell *et al.* 1984).

Metabolisme fosfor sebagian besar berhubungan dengan kalsium. Rasio kalsium dan fosfor pada pakan dapat mempengaruhi penyerapan dan ekskresi terhadap mineral ini. Faktor - faktor yang mempengaruhi penyerapan kalsium berlaku pula untuk penyerapan fosfor. Faktor-faktor tersebut di antaranya, bentuk senyawa fosfor dalam pakan dan pH cairan usus. Penyerapan fosfor melalui lumen usus akan ditingkatkan jika konsentrasi kalsium di dalam darah turun, adanya pengaruh dari hormon paratiroid, pengaruh vitamin D dan adanya keadaan asidosis di dalam tubuh. Sebaliknya akan terjadi, jika konsentrasi kalsium dalam darah meningkat (Mc.Dowell *et.al.* 1984; Murray *et al.* 1988).

Ekskresi kalsium dan fosfor, di samping melalui feses, terutama melalui urine. Dalam keadaan normal sekitar 65-75 % kalsium yang dimakan diekskresikan melalui urine dan feses. Ekskresi kalsium melalui urine akan meningkat jika protein yang dimakan juga meningkat, sedang kalsium yang diekskresi melalui feses tidak dipengaruhi oleh bertambahnya protein yang dimakan. Feses merupakan alat ekskresi fosfor yang utama untuk hewan herbivora, sedang urine merupakan alat ekskresi yang utama untuk hewan karnivora (Maynard *et al.* 1984)



Kalsium dan Fosfor dalam Darah

Kadar kalsium pada serum sapi normal sangat bervariasi, namun umumnya berkisar antara 9 mg sampai dengan 12 mg kalsium untuk setiap 100 ml serum. Kalsium ini memiliki dua bentuk, yaitu kalsium yang larut sekitar 60% dan sisanya berikatan dengan protein terutama albumin dan protein plasma lain. Sedang kadar fosfor anorganik dalam serum darah sapi normal berkisar 4 mg sampai dengan 9 mg untuk setiap 100 ml serum (Maynard *et al.* 1984; Kaneko and Cornelius, 1980).

Kadar kalsium dan fosfor dalam darah dipengaruhi oleh daya serap usus, mobilisasi dari tulang, kadar hormon paratiroid dan kalsitonin. Kadar kalsium dan fosfor anorganik dalam darah akan menurun sesuai dengan bertambahnya umur dan akan konstan pada saat mencapai umur dewasa (Linder, 1985; Murray *et al.*, 1988, Underwood, 1981).

Kalsium dan fosfor tidak hanya diperlukan untuk memelihara dan mempertahankan susunan sistem kerangka tubuh, tetapi juga diperlukan untuk produksi air susu. Pada kenyataannya sering sapi perah mengalami keseimbangan mineral yang negatif yaitu kadar yang rendah dalam darah, terutama kadar kalsium dan fosfor pada permulaan masa laktasi. Keseimbangan yang negatif ini masih juga terjadi meskipun kedua mineral tersebut ditambahkan dalam pakannya. Keadaan ini disebabkan oleh kegagalan kelenjar paratiroid memobilisasi kalsium dalam darah yang memadai, untuk mengimbangi penurunan kadarnya yang cepat saat melahirkan sebagai akibat sekresi air susu. Jika kalsium

dalam darah turun, misalnya oleh karena kandungan kalsium dalam pakan kurang atau terganggunya absorpsi kalsium, maka dapat menyebabkan penurunan produksi air susu dan kadar kalsium dalam air susu. Usaha untuk meningkatkan kadar kalsium di dalam air susu tidak selalu berhasil sebab adanya mekanisme keseimbangan antara kalsium darah dan kalsium tulang (Mamak, 1980).

Kalsium dan Fosfor dalam Air Susu

Air susu mengandung beberapa mineral antara lain kalsium, fosfor, natrium, magnesium, kalium, aluminium, seng, mangan, kobalt, iodium dan sulfur dan lain-lain. Jumlah kandungan mineral dalam air susu bervariasi dari bangsa yang satu ke bangsa sapi yang lainnya. Serta bervariasi selama masa laktasi. Kadar kalsium dalam air susu sekitar 1,2 g per liter air susu dan fosfor 0,9 g per liter air susu (Eckles et al., 1980; Schoper and Honnover, 1973).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada kuda yang sedang laktasi, menunjukkan kadar kalsium mengalami penurunan sebesar 48 %, sedang untuk fosfor sebesar 43 % dalam waktu 16 minggu sejak minggu pertama laktasi. Sedang rasio kalsium dan fosfor pada minggu pertama laktasi sebesar 1,45 : 1. Setelah 15 minggu sampai 17 minggu, rasio tersebut berubah menjadi 1,3 : 1 (Schryfer et al., 1986).

Berbeda dengan komponen-komponen air susu, seperti laktosa, kasein dan beberapa asam lemak yang disintesis dalam kelenjar susu, mineral dan vitamin diperoleh secara

langsung dari aliran darah. Oleh sebab itu kadar mineral, termasuk kalsium dan fosfor, dalam air susu dapat dipengaruhi oleh kadarnya dalam darah (Maynard *et al.*, 1984).

Kadar kalsium dan fosfor dalam darah sangat berlainan dengan kadar kalsium dan fosfor di dalam air susu. Air susu mengandung kira-kira 13 - 14 kali kadar kalsium dalam darah dan 7 - 10 kali kadar fosfor dalam darah (Maynard *et al.*, 1984)

Kasein dalam air susu berperan sebagai pengikat kalsium dari aliran darah untuk membentuk ikatan kalsium kaseinat. Melalui proses pengikatan antara larutan kaseinat dengan kalsium fosfat, terbentuklah suatu koloid yang selanjutnya menjadi satu komponen air susu (Eckles *et al.*, 1980)

BAB III

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Gresik. Lama penelitian selam 6 bulan terhitung sejak Juli hingga Desember 1993.

Materi Penelitian

Sebagai hewan percobaan, digunakan sapi perah betina dari bangsa Peranakan Frisien Holstein, yang sedang laktasi pada bulan kedua hingga ke enam, berumur 3 - 3.5 tahun dan dalam kondisi yang sehat.

Sapi betina sebanyak 16 ekor dibagi menjadi empat kelompok secara acak, masing-masing kelompok terdiri dari empat ekor.

Tiga variasi komposisi kombinasi urea molasses blok - asam amino merupakan jenis pakan yang akan diuji - coba. Komposisi masing-masing jenis kombinasi urea molasses blok - asam amino dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Selanjutnya dilakukan adaptasi selama satu minggu terhadap perlakuan yang diberikan dengan melatih pemberian kombinasi asam amino - Urea Molasses Blok yang sesuai dengan masing-masing kelompok.

Tabel 3.1. Komposisi Kombinasi Asam Amino - Urea Molasses Blok (%)

Bahan Baku	Kombinasi Urea Molasses Blok - Asam Amino		
	P ₁	P ₂	P ₃
	%		
Urea	10	10	10
Molasses	42	42	42
Kaolin	5	5	5
CaO	1	1	1
Pollard	39,8	39,7	39,6
Mineral *)	2	2	2
Asam amino**)	0.2	0.3	0,4
Total	100	100	100

*) Mineral = Komplit mineral

**) As-amino terdiri dari (%) : Alanine 0,75; Arginin 1,3; Aspartat 1,2; Sistin 0,5; Glutamat 2,0; Glisin 2,5; Histidin 0,6; Isoleusin 1,15; Leusin 1,8; Lisin 0,8; Metionine 0,4; Fenilalanin 0,75; Proline 0,6; Serin 0,5; Treonine 0,9; Triptofan 0,21; Tirosin 0,65 dan Valin 1,35.

Metode Penelitian

Perlakuan yang diberikan berupa dengan dan tanpa kombinasi asam amino - urea molasses blok dalam ransum sapi, jelasnya terdiri dari empat perlakuan (P₀, P₁, P₂, P₃). Komposisi pakan percobaan dari ke empat jenis perlakuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Komposisi Pakan Percobaan (Kg) Per Ekor Sapi Per Hari

Jenis Pakan	Kelompok Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
	kg			
Rumput Lapangan	35	35	35	35
Asam Amino - UMB	-	0,4*	0,4**	0,4***
Ampas Tahu	15	15	15	15
Katul	10	10	10	10

Keterangan : * = UMB - P₁ ; ** = UMB - P₂ ; *** = UMB - P₃

Dari enam belas ekor sapi perah betina yang dipergunakan dalam percobaan ini dibagi menjadi empat kelompok perlakuan, masing - masing terdiri dari empat ekor. Sebagai pakan basal setiap ekor sapi mendapat rumput lapangan sebanyak 35 kg, ampas tahu 15 kg dan katul 10 kg setiap hari. Jumlah dan jenis pakan basal ini disesuaikan dengan kebiasaan peternak dalam memberikan pakan pada sapi. Jadi hal ini disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Kemudian pada kelompok P₁, P₂, dan P₃ masing-masing diberi tambahan berupa kombinasi asam amino-urea molasses blok yang berbeda komposisinya. Jumlah yang diberikan pada sapi sama yaitu sebanyak 400 gram setiap ekor per hari. Pemberiannya dua kali sehari, yaitu pagi hari sebanyak 200 gram dan sore hari 200 gram. Air minum diberikan secukupnya.

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

Sebelum dilakukan pengumpulan data, sapi-sapi yang telah dibagi sesuai dengan kelompok perlakuan diberi pakan percobaan untuk adaptasi terhadap jenis pakan baru, selama satu minggu. Setelah itu, baru dilakukan pengumpulan data tentang produksi susu setiap hari selama empat minggu. Pada minggu ke empat dilakukan pengambilan sampel susu tiap hari setiap ekor sebanyak 200 ml untuk digunakan pengujian kadar kalsium dan fosfor dalam air susu yang dilakukan dengan cara Kompleksometri (Pearson,1971). Pengambilan sampel darah dilakukan pada akhir minggu ke empat, melalui vena jugularis sebanyak 10 ml. Pengambilan sampel

darah dilakukan setelah enam jam pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok pagi hari. Sampel darah ini digunakan untuk pengujian kadar kalsium dan fosfor dalam darah dengan menggunakan metoda O-Kresolphthalein kompleks. Cara penentuan Kadar Kalsium pada Lampiran 2 dan cara penentuan kadar fosfor pada Lampiran 3.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari masing-masing peubah diuji dengan menggunakan metoda analisis varian dan Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1981).

Untuk mengetahui hubungan antara rasio kalsium dan fosfor darah dengan produksi air susu, rasio kalsium dan fosfor air susu dengan produksi, serta hubungan antara kalsium dan fosfor darah dengan rasio di air susu digunakan uji korelasi dan regresi.

BAB IV

HASIL

Komposisi Kimiawi pakan

Komposisi kimiawi setiap jenis pakan yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana tertera pada Tabel 4.1. Kadar protein rumput lapangan hanya 7,6 %, katul sebesar 9,8 % dan ampas tahu 21,0 %. Sedang kadar protein untuk kombinasi asam amino - urea molasses blok jenis P₁, P₂, P₃ berturut-turut sebesar 39,2%, 40,7% dan 40,9%.

Kandungan energi yang terdapat pada rumput lapangan, katul dan ampas tahu, berturut-turut sebesar 2644; 2913 dan 3481 Kkal/kg. Sedang untuk kombinasi asam amino - urea molasses blok, kandungan energinya berkisar antara 3122 hingga 3170 Kkal/kg.

Tabel 4.1. Komposisi Kimiawi Rumput, Ampas Tahu, Katul, Kombinasi Asam Amino - Urea Molasses Blok (P₁ - P₃)

Jenis Pakan	BKs	BK	L	PK	SK	BETN	E	Ca	P
Rumput	18,0	93,5	5,3	7,6	23,1	42,0	2644	0,4	0,3
Katul	87,2	95,2	6,8	9,8	15,0	47,7	2913	0,4	0,9
Ampas Tahu	14,8	94,5	12,5	21,0	19,3	34,2	3482	0,5	0,2
AA-UMB P ₁	88,4	92,5	0,9	39,2	2,0	34,2	3170	1,3	0,6
AA-UMB P ₂	87,2	92,4	1,1	40,7	2,4	32,3	3157	1,3	0,6
AA-UMB P ₃	88,7	92,0	1,1	40,9	2,5	31,3	3126	1,3	0,6

Keterangan: BKs= Bahan Kering sebagian; BK = Bahan Kering bebas air; L = lemak; PK = Protein Kasar; SK= Serat Kasar; BETN=Bahan Ekstrak Tanpa N; E=Energi; Ca=calcium; P=Fosfor; AA-UMB=Asam amino-Urea Molasses Blok. Unit komposisi kimiawi adalah dalam persen berat, kecuali energi dalam Kkal/kg

Kadar kalsium dan fosfor di dalam kombinasi asam amino - urea molasses blok masing-masing adalah 1,3 % dan 0,6 %. Pada rumput, katul dan ampas tahu kadar kalsiumnya berkisar 0,4 hingga 0,5 %, sedang kadar fosfornya masing-masing adalah 0,3 ; 0,9 dan 0,2 %.

Produksi Air Susu

Rata-rata dan simpangan baku produksi air susu pada setiap kelompok perlakuan sebagaimana tertera pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-rata dan Simpangan Baku Produksi Air Susu Pada Setiap Kelompok Perlakuan.

Kelompok Perlakuan	Produksi Air susu ± Simpangan Baku	
	Liter/ekor/hari	
P ₀	8,08 ^a	± 0,75
P ₁	9,94 ^a	± 0,53
P ₂	11,75 ^a	± 3,13
P ₃	9,97 ^a	± 3,40

Setelah diberikan kombinasi asam amino - urea molasses blok, maka produksi air susu cenderung meningkat, dibanding kontrol. Namun setelah dianalisis dengan uji statistik, peningkatan produksi air susu tidak nyata ($p > 0,05$). Produksi air susu tertinggi pada kelompok P₂ sebesar 11,75 liter/ekor/hari sedang terendah pada kelompok kontrol sebesar 8,08 liter/ekor/hari. Rangkuman analisis varian dapat dilihat pada Lampiran 4.

Kalsium dan Fosfor dalam Air Susu

22

Rata-rata dan simpangan baku kadar kalsium di dalam susu dapat dilihat pada Tabel 4.3. Berdasarkan analisis varian dan Duncan's Multiple Rang Test dapat diketahui bahwa kadar kalsium tertinggi ($p < 0,05$) pada sapi kelompok perlakuan P_1 yaitu sebesar 171.03 mg/100 ml air susu. Sedang terendah ($p < 0,05$) pada sapi kelompok perlakuan P_3 yaitu sebesar 133.02 mg/100 ml air susu.

Tabel 4.3. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Kalsium dalam Air Susu Pada Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Kadar Ca dalam Susu \pm Simpangan baku	
	----- mg / 100 ml air susu -----	
P_0	153,74 ^{ab}	\pm 19,58
P_1	171,03 ^a	\pm 8,53
P_2	159,97 ^{ab}	\pm 10,81
P_3	133,02 ^b	\pm 7,93

Perhitungan simpangan baku dan rangkuman analisis varian kadar kalsium dalam air susu dapat dilihat pada Lampiran 5.

Rata-rata dan simpangan baku kadar fosfor dalam air susu dapat dilihat pada Tabel 4.4. Berdasarkan analisis varian, kadar fosfor tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Kadar tertinggi pada sapi kelompok P_1 yaitu sebesar 45,66 mg/100 ml air susu dan kadar terendah pada sapi kelompok P_3 yaitu sebesar 42,12 mg/100ml air susu. Perhitungan simpangan baku dan analisis varian kadar fosfor dalam air susu dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 4.4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Fosfor dalam Air Susu pada Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Kadar P dalam Susu ± Simpangan Baku
	----- mg / 100 ml air susu -----
P ₀	44.12 ^a ± 2.20
P ₁	45.66 ^a ± 2.77
P ₂	43.78 ^a ± 6.54
P ₃	42.12 ^a ± 3.84

Rata-rata dan simpangan baku rasio kalsium dan fosfor dalam air susu dapat dilihat pada Tabel 4.5. Berdasarkan analisis varian, maka rasio kalsium dan fosfor pada kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang berbeda ($p > 0,05$). Rasio tertinggi pada kelompok P₁ yaitu sebesar $3,75 \pm 0,32$, sedang rasio yang terendah pada kelompok P₃ yaitu sebesar $3,20 \pm 0,51$.

Tabel 4.5. Rata-rata dan Simpangan Baku Rasio Kalsium dan Fosfor Air Susu pada Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Rasio Ca:P Air Susu ± Simpangan Baku
P ₀	3.47 ^a ± 0.32
P ₁	3.75 ^a ± 0.27
P ₂	3.69 ^a ± 0.38
P ₃	3.20 ^a ± 0.51

Berdasarkan analisis korelasi-regresi dapat dibuktikan bahwa terdapat hubungan positif yang tidak terlalu erat ($r = 0,5048$) antara rasio kalsium dan fosfor pada air susu dengan

produksi air susu. Perhitungan analisis varian dari rasio ini dapat dilihat pada Lampiran 7. Sedang korelasi-regresi pada Lampiran 8.

Kalsium dan Fosfor dalam Darah

Rata-rata dan simpangan baku kadar kalsium di dalam darah dalam dilihat pada Tabel 4.6. Berdasarkan analisis varian dan dapat diketahui bahwa tidak terjadi peningkatan ($p > 0,05$) kadar kalsium darah pada sapi kelompok perlakuan.

Tabel 4.6. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Kalsium dalam Darah Pada Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Kadar Ca dalam Darah \pm Simpangan baku	
	----- mg / 100 ml darah -----	
P ₀	7,75 ^a	\pm 0,20
P ₁	8,12 ^a	\pm 0,43
P ₂	7,30 ^a	\pm 0,81
P ₃	7,62 ^a	\pm 0,67

Kadar kalsium darah yang tertinggi pada kelompok sapi P₁ yaitu sebesar $8,12 \pm 0,43$ mg/100 ml darah. Sedang terendah pada sapi kelompok perlakuan P₂ yaitu sebesar $7,30 \pm 0,81$ mg/100 ml air susu. Perhitungan simpangan baku dan rangkuman analisis varian kadar kalsium dalam darah dapat dilihat pada Lampiran 9.

Rata - rata dan simpangan baku kadar fosfor dalam darah dapat dilihat pada Tabel 4.7. Berdasarkan analisis

varian, bahwa pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak terjadi peningkatan kadar fosfor secara nyata ($p > 0,05$). Kadar tertinggi pada sapi kelompok P_0 yaitu sebesar $3,61 \pm 0,20$ mg/100 ml darah dan kadar terendah pada sapi kelompok P_1 yaitu sebesar $3,36 \pm 0,28$ mg/100 ml darah.

Tabel 4.7. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Fosfor dalam Darah Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Kadar P. dalam Darah \pm Simpangan Baku
	----- mg / 100 ml darah -----
P_0	$3,61^a \pm 0,20$
P_1	$3,36^a \pm 0,28$
P_2	$3,58^a \pm 0,31$
P_3	$3,53^a \pm 0,37$

Perhitungan simpangan baku dan analisis varian kadar fosfor dalam air susu dapat dilihat pada Lampiran 10.

Rata-rata dan simpangan baku rasio kalsium dan fosfor dalam darah dapat dilihat pada Tabel 4.8. Berdasarkan analisis varian, dan Duncan's Multiple Rang Test, maka pemberian asam amino - urea molasses blok menyebabkan terjadinya peningkatan ($p < 0,05$) rasio kalsium dan fosfor darah. Rasio pada sapi kelompok perlakuan P_1 yaitu sebesar $2,43 \pm 0,33$ lebih tinggi ($p < 0,05$) dari pada rasio pada sapi

Tabel 4,8. Rata-rata dan Simpangan Baku Rasio kalsium dan Fosfor dalam Darah pada Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Rasio Ca:P pada Darah ± Simpangan Baku
P ₀	2,15 ^{ab} ± 0,10
P ₁	2,43 ^a ± 0,33
P ₂	2,03 ^b ± 0,06
P ₃	2,16 ^{ab} ± 0,16

kelompok P₂ yaitu sebesar 2,03 ± 0,06. Sedang antara kelompok P₁ dengan kelompok lainnya, perbedaannya tidak nyata ($p > 0,05$). Perhitungan analisis varian pada Lampiran 11.

Berdasarkan analisis korelasi-regresi dapat dibuktikan bahwa tidak terdapat hubungan ($r = -0,1117$) antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan produksi air susu. Lihat Lampiran 12.

Rasio kalsium dan fosfor pada darah dengan rasio kalsium dan fosfor pada air susu tidak menunjukkan adanya hubungan yang kuat ($r = 0,2204$), seperti tertera pada Lampiran 13.

BAB V

PEMBAHASAN

Setelah pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok, terjadi peningkatan produksi susu pada sapi kelompok P₁, P₂, dan P₃ dibanding sapi kelompok kontrol. Walaupun secara statistik peningkatan ini tidak nyata.

Adanya pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok pada sapi kelompok P₁, P₂ dan P₃, menunjukkan adanya tambahan konsumsi protein kasar dibanding sapi kelompok kontrol, berturut - turut sebesar 156 g/hari/ekor; 162,8 g/hari/ekor dan 163,6 g/hari/ekor. Sesuai dengan pendapat Clay & Satter (1979), bahwa peningkatan konsumsi protein dapat meningkatkan produksi susu. Peningkatan produksi susu pada sapi yang diberi kombinasi asam amino - urea molasses blok pada kelompok P₁, P₂ dan P₃, menunjukkan peningkatan produksi 23 %; 45 % dan 23 %. Tidak nyatanya peningkatan produksi air susu ini salah satunya disebabkan jauhnya jarak laktasi sapi yang digunakan yaitu laktasi pada bulan ke dua sampai ke enam.

Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok menunjukkan perbedaan kadar kalsium dalam air susu. Perbedaan ($p < 0.05$) secara nyata terlihat antara kelompok P₃ dengan sapi kelompok lainnya. Sedang kadar kalsium antara sapi kelompok P₁ maupun P₂ dengan sapi kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0.05$), namun menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan. Kadar kalsium

tertinggi pada sapi kelompok P_1 yaitu 171,03 mg/100 ml. Sedang pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok terhadap kadar fosfor dalam air susu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Kadar fosfor pada masing-masing sapi kelompok perlakuan tidak menunjukkan pola tertentu. Hanya pada sapi kelompok P_3 terlihat kadar fosfor yang terendah. Gambaran ini sama dengan gambaran kadar kalsium dalam air susu yaitu yang terendah pada sapi kelompok P_3 .

Demikian juga dengan rasio kalsium dan fosfor dalam air susu menunjukkan pola yang sama dengan gambaran kadar ke dua mineral di atas. Rasio terendah terdapat pada sapi kelompok P_3 .

Kadar kalsium dan fosfor yang diberikan melalui kombinasi asam amino - urea molasses blok pada kelompok perlakuan tidak berbeda. Rendahnya kadar kalsium dan fosfor maupun rasio kalsium dan fosfor dalam air susu pada sapi kelompok P_3 , mekanismenya belum diketahui.

Penurunan kadar kedua mineral ini dapat disebabkan oleh jumlah yang diabsorpsi berkurang, sehingga kadar kedua mineral ini di dalam air susu juga menurun. Keadaan ini seharusnya tampak pada kadar kedua mineral dalam darah. Sebab mineral dalam air susu secara langsung berasal dari darah (Maynard et al., 1984). Namun dalam darah kadar kedua mineral ini tidak menunjukkan gambaran yang sama dengan gambaran kadar dalam air susu. Demikian juga jika yang diabsorpsi kurang, pada keadaan awal sapi akan memobilisasi

kalsium dan fosfor dalam tulang sehingga kadar dalam darah maupun dalam air susu tetap stabil (Anderwood, 1981; Anggorodi, 1980).

Salah satu kemungkinan disebabkan adanya sapi yang menderita mastitis pada kelompok P₃. Sebagaimana dikatakan oleh Munro *et al.* (1980), bahwa sapi yang menderita mastitis, kadar mineral kalsium dan fosfor dalam air susu mengalami penurunan.

Sapi yang menderita mastitis dalam kelenjar mamaenya banyak terdapat leukosit yang banyak menghasilkan enzim katalase dalam air susunya. Enzim ini akan mengkatalisis pelepasan O₂ yang berasal dari selubung air yang berada disekitar molekul kasein, sehingga kasein menjadi labil dan mudah menggumpal. Juga kadar protein total air susu dari sapi yang mastitis lebih rendah dibanding yang berasal dari sapi yang tidak menderita mastitis (Buckle *et al.* 1985). Padahal sebagian besar kalsium dan fosfor dalam air susu terikat pada protein susu yaitu kasein. Kalsium dengan kasein akan membentuk ikatan kalsium kaseinat (Buckle *et al.* 1985; Eickles *et al.* 1980; Maynard *et al.* 1984).

Dalam penelitian ini tidak dilakukan uji terlebih dahulu untuk mengetahui adanya sapi yang mastitis.

Kadar fosfor pada kelompok P₃ juga menurun. Hal ini merupakan mekanisme yang terkait dengan kalsium, sebab dalam air susu fosfor selalu berikatan dengan kalsium untuk membentuk kompleks kalsium fosfat.

Setelah diuji secara statistik tentang keeratan hubungan antara rasio kalsium dan fosfor dalam air susu dengan produksi air susu menunjukkan hubungan yang positif yang tidak terlalu erat ($r = 0,5048$) antara keduanya. Hal ini sesuai dengan pendapat terdahulu bahwa kekurangan kedua mineral ini akan menurunkan produksi air susu (Anggorodi, 1980).

Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok ini tidak merubah secara nyata ($p > 0,05$) kadar kalsium, kadar fosfor maupun rasio dari kedua mineral ini dalam darah. Kadar kalsium dalam darah tertinggi terdapat pada sapi kelompok P₁ yaitu sebesar 8,12 mg/100ml, sedang kadar fosfor dalam darah tertinggi terdapat pada sapi kelompok kontrol.

Rata - rata kadar kalsium dalam darah di lokasi penelitian ini ternyata lebih rendah dari pada kadar normal yang dikemukakan oleh Maynard *et al.* (1984) yaitu sebesar 9 - 12 mg/100ml darah.

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya kadar kalsium dan fosfor dalam pakan maupun dalam kombinasi asam amino - urea molasses blok. Untuk itu perlu ditingkatkan kadar kalsium maupun fosfor dalam pembuatan urea molasses blok.

Kalsium diperlukan untuk proses biokimiawi dalam tubuh. Di antaranya proses pembekuan darah, merangsang aktifitas saraf motoris, penyaluran impuls saraf, kontraksi otot, permeabilitas pembuluh darah dan membran sel, serta berperan untuk meningkatkan produksi air susu (Blood *et*

al., 1981; Maynard *et al.*, 1984; Morison, 1983; Rook and Thomas, 1983). Sedang fosfor, di samping mempunyai fungsi yang sama dengan kalsium juga dalam bentuk ikatan fosfat merupakan komponen dari berbagai enzim (Maynard *et al.*, 1984).

Di samping itu rendahnya kadar kalsium dan fosfor dalam darah baik pada sapi kontrol maupun sapi yang menerima kombinasi asam amino - urea molasses blok ini, dibanding dengan standar yang telah diuraikan di atas, dapat juga disebabkan oleh konstruksi kandang. Konstruksi yang tidak baik ini menyebabkan sinar matahari tidak dapat masuk ke dalam kandang dengan baik. Atau dapat juga disebabkan oleh karena sapi jarang dikeluarkan untuk mendapat sinar matahari.

Keadaan tersebut di atas dapat menyebabkan sapi-sapi kekurangan atau tidak dapat melakukan pengaktifan vitamin D menjadi 1,25 dihidroksi - kolekalsiferol (1,25 DHCC). Akibatnya penyerapan kalsium dan fosfor oleh usus mengalami hambatan.

Sebagaimana telah diketahui, peranan 1,25 DHCC dalam penyerapan kalsium dan fosfor adalah mempengaruhi sel mukosa usus untuk meningkatkan sintesis *calcium binding protein*. Protein ini yang akan mengikat kalsium dari lumen usus, untuk diteruskan ke pembuluh darah. Di samping itu 1,25 DHCC, bersama hormon paratiroid, ini juga membantu penyerapan kalsium dan fosfor dari tulang dan gigi (Blood *et al.*, 1981; Murray *et al.*, 1988).

Rendahnya kadar kalsium dan fosfor dari sapi-sapi yang digunakan dalam penelitian ini, disebabkan karena kadar normal sapi Indonesia, memang lebih rendah dari kadar normal sapi dari negara - negara lain. Untuk ini diperlukan penelitian terhadap kadar normal kalsium dan fosfor sapi perah di Indonesia dengan mempertimbangkan segala aspek yang mempengaruhinya. Misalnya iklim, kondisi hormonal, dan jenis pakan yang diberikan.

Penelitian ini tidak membuktikan adanya hubungan antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan produksi air susu ($r = - 0,1117$). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya kadar kalsium dan fosfor dalam darah, sebagaimana diuraikan di atas. Juga tidak menunjukkan adanya hubungan yang kuat ($r = 0,2204$) antara rasio kalsium dan fosfor air susu dengan rasio darah. Padahal menurut Maynard *et al.* (1984), bahwa mineral, termasuk kalsium dan fosfor, yang berada dalam air susu berasal langsung dari dari darah.

Jika dilihat kadar kalsium air susu dalam penelitian ini 17,46 - 21,91 kali kadar kalsium darah. Untuk kadar fosfor air susu 11,93 - 13,59 kali kadar fosfor darah.

Sedang berdasarkan Maynard *et al.* (1984), kadar kalsium air susu kira-kira 13 - 14 kali kadar kalsium darah, sedang kadar fosfor air susu kira-kira 7 - 10 kali kadar fosfor darah. Gambaran ini belum diketahui dengan jelas penyebabnya. Kemungkinan oleh rendahnya kadar kalsium dan fosfor darah pada penelitian ini. Sedangkan kadar kalsium dan fosfor dalam air susu kadarnya normal.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan serta pengolahan data yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak meningkatkan secara nyata ($p > 0,05$) produksi air susu sapi perah.
2. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok menurunkan secara nyata ($p < 0,05$) kadar kalsium air susu pada kelompok yang diberi asam amino sebanyak 0,4 % dan tidak meningkatkan secara nyata ($p > 0,05$) pada kelompok yang diberi asam amino 0,2% maupun 0,3%.
3. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak meningkatkan secara nyata ($p > 0,05$) kadar fosfor dalam air susu sapi perah.
4. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak merubah secara nyata ($p > 0,05$) rasio kalsium dan fosfor dalam air susu sapi perah.
5. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak meningkatkan secara nyata ($p > 0,05$) kadar kalsium dalam darah sapi perah
6. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok tidak meningkatkan secara nyata ($p > 0,05$) kadar fosfor dalam darah sapi perah.

7. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok menurunkan secara nyata rasio kalsium dan fosfor darah pada kelompok sapi yang menerima asam amino 0,3% dan tidak merubah rasio kalsium dan fosfor pada sapi yang menerima asam amino 0,2% maupun 0,4%
8. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok memberi respon adanya hubungan yang positif ($r = + 0,5048$) antara rasio kalsium dan fosfor dalam air susu dengan produksi air susu.
9. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok memberi respon tidak adanya hubungan yang positif ($r = - 0,1117$) antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan produksi air susu.
10. Pemberian kombinasi asam amino - urea molasses blok memberi respon tidak adanya hubungan yang positif ($r = + 0,2204$) antara rasio kalsium dan fosfor dalam darah dengan rasio mineral tersebut dalam air susu.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan dan fenomena yang telah dipaparkan dalam pembahasan, dapat disarankan agar dalam pembuatan kombinasi asam amino - urea molasses blok ditingkatkan konsentrasi kalsium dan fosfor yang ditambahkan ke dalam kombinasi tersebut.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar normal sapi perah di Indonesia untuk mineral kalsium dan fosfor, baik dalam darah maupun dalam air susu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderwood, E.J. 1981. The Mineral Nutrition of Livestock. 2nd Ed. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Barret, M.A. and P.J. Larkin. 1979. Milk and Beef Production in the Tropics. The English Language Book Society and Oxford University Press.
- Bartley, E.E. A.D. Davidovich, G.W. Burr. 1976. Ammonia Toxicity In Cattle. I. Rumen and Blood Changes Associated With Toxicity And Treatment Methods. J. of Anim. Sci. 43:835
- Blood, D.C., J.A. Henderson, and O.M. Radostids. 1981. Veterinary Medicine. 5th ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. VI. Press. Jakarta
- Eckles, C.H., W.B. Combs, H. Macy. 1980. Milk and Milk Product. 4th Ed. Prentice-Hall Inc. Englewood. New Jersey.
- Kaneko J.J. and C.E. Cornelius. 1980. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Third Edition. Academic Press. New York - London.
- Leng, R.A. and T.R. Preston. 1983. Nutritional Strategies for The Utilization of Agro-industrial Products By Ruminants and Extention of The Principles and Technologies to Small Farmers in Asia. Proceeding 5th World Conference on Animal Production. Vol.1. Japanese Society of Zootechnical Science.
- Linder, M.C. 1985. Nutritional Biochemistry and Metabolisme. Elsevier Science Publishing Company.
- Mamak Z. 1980. Peranan Hormon Paratiroid, Hormon Kalsitonin dan Vitamin D pada Metabolisme Kalsium. Skripsi. IPB. Bogor.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1984. Animal Nutrition. 7th Ed. TMH Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Mc. Donald, J.P., R.A. Edwards, and J.D.F. Greenhalgh. 1984. Animal Nutrition. 3rd Ed. Longman London and New York.
- Mc. Dowell, L.R., J.H. Conrad, G.L. Ellis. 1984. Mineral Supplementation for Grazing Cattle in Tropical Regions. World Animal Review. 52.

- Morrison, F.B. 1983. Feeds and Feeding. 22nd ed. The Morrison Publishing Co. Elinton Iowa.
- Munro, G.L., P.A. Griene and B.J. Kitchen. 1980. Effects of Mastitis on Milking Yield, Milk Composition, Processing Properties and Yield and Quality of Milk Product. March Ed.
- Musofie, A., Y.P. Achmanto, D. Tedjowahyono, N.K. Wardhani, K. Maksum. 1989 Urea Molasses Blok (UMB) Pakan Suplemen untuk Ternak Ruminansia. Sub Balitnak. Grati.
- Murray, R.K., D.K. Graner, P.A. Mayes, V.W. Rodwell. 1988. Harper's Biochemistry. 21st Ed. A Lange Medical Book. Appleton & Lange California.
- Oldham, J.D. 1981. Amino Acid Requirements For Lactation In High Yielding Dairy Cows. Recent Developments in Ruminant Nutrition. W. Haresign and D.J.A. Cole (Eds). University of Nottingham Scholl of Agriculture.
- Pearson, D. 1971. The Chemical Analysis of Foods. 6th ed. Longman. London and New York.
- Preston, T.R. and R.A. Leng. 1986. Matching Livestock Production Systems To Available Resources. International Livestock Centre For African Addis Ababa. Ethiopia.
- Rook, J.H.F. and P.C. Thomas. 1983. Nutritional Physiology of Farm Animal. Longman. London and New York.
- Schooper, M.H. and H. Hannover. 1973. Tracing and Treating Mineral Disorder in Dairy Cattle. Commite on Mineral Nutrition.
- Schryver, H.F., O.T. Oftedal, J. Williams, L.V. Soderholm and H.F. Hintz. 1986. Lactation in Horse: The Mineral Composition of Mare Milk. J. Nutr. 116 : 2142 - 2147
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1981. Principles and Procedures of Statistic. Abiometrical Approach. 2nd ed. Mc.Grow Hill. International Book Company.
- Underwood, E. J. 1981. The Mineral of Livesstock. 2nd ed. Commonwealth Agriculture Bureaux.

Lampiran 1.

CARA PEMBUATAN ASAM AMINO-UREA MOLASSES BLOK

Bahan :

- Urea
- Molasses
- Polard
- Asam Amino
- Kaolin
- Ca O
- Mineral

Cara Kerja :

1. Panaskan molasses hingga mendidih, kemudian api dikecilkan hingga suhunya sekitar 70° - 90° C.
2. Kemudian masukkan Urea dan diaduk terus sampai larut.
3. Kaolin dimasukkan pelan-pelan sambil diaduk terus
4. Larutkan kapur (Ca O) dengan sedikit air dan dimasukkan ke dalam campuran tersebut.
5. Asam amino, mix mineral dan pollard dicampur dulu sampai rata, baru kemudian dimasukkan, diaduk terus dengan api kecil, setelah tercampur rata diangkat dari api.
6. Setelah agak dingin ditimbang masing-masing seberat 200 gram
7. Kemudian dipanaskan / dijemur di bawah sinar matahari.

Lampiran, 2.

CARA PENENTUAN KADAR KALSIMUM
(Pearson, 1971)

Pereaksi :

1. Reagen Kalsium :

Larutan: Methyl Thymol Biru 0,213 m.mol/l
8 - Hydroxyquinoline 50 m.mol / l

2. Buffer :

Larutan Natrium Sulfat 190 m. mol / l
Ethanolamin 5 mol / l

3. Standar Kalsium : 10 mg / 100 ml

4. Reagen Kerja :

Pada saat akan bekerja dicampur dulu : 15 ml reagen kalsium dengan 15 ml buffer.

Cara Kerja :

3 tabung reaksi dan kerjakan sebagai berikut :

	T	St	Bl
Serum, ml	0,05	-	-
Standar, ml	-	0,05	-
Reagen kerja, ml	3,0	3,0	3,00

Dicampur sampai merata, dibaca pada panjang gelombang 612 nm

Perhitungan :

$$\text{mg Ca/100 ml} = \frac{Dt}{Dst} \times 10 \text{ atau}$$

$$\text{mg Ca/100 ml} = \frac{Dt}{Dst} \times 2,5$$

Jika hasil yang didapat melebihi 12,5 mg/100 ml pekerjaan diulang dengan menambahkan 6 ml Reagen Kerja pada 0,05 ml serum, hasilnya dikalikan 2 (dua)

Lampiran 3

CARA PENENTUAN KADAR FOSFOR
(Pearson, 1971)

Pereaksi :

1. Larutan Malachite Hijau	0,75 m.mol
2. Larutan Molybdat	20 m.mol
3. Larutan Ureum	5 mol/l
4. Larutan Standar	5 mg P / 100 ml

Mempersiapkan Pereaksi fosfor :

Campur larutan Malachite hijau dengan larutan Molibdat kemudian diencerkan dengan aquabides ad 60 ml.

Simpan di tempat gelap (dapat disimpan selama 1 bulan).

Cara Kerja :

Siapkan 3 tabung reaksi dan kerjakan sebagai berikut :

	T	St	Bl
Serum, ml	0,02	-	-
Standar, ml	-	0,02	-
Aquadest, ml	-	-	0,02
Larutan Ureum, ml	1,0	1,0	1,0
-----> Larutan tersebut dicampur dengan rata----->			
Pereaksi Fosfor, ml	4,0	4,0	4,0

Tunggu selama 20 menit, lalu baca dengan panjang gelombang 630 nm

Perhitungan :

$$\text{mg P/100ml} = \frac{Dt}{Dst} \times 5$$

Serum maupun plasma memberi hasil yang sama.

Lampiran 7

DATA PRODUKSI SUSU PADA BERBAGAI PERLAKUAN

HEADER DATA FOR: A:PRODUKSI LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P0	P1	P2	P3
1	7.82	9.54	9.48	14.77
2	7.31	10.69	16.17	7.82
3	9.11	9.60	9.60	7.31
4	8.08	9.94	11.75	9.97

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

HEADER DATA FOR: A:PRODUKSI LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANOVA PRODUKSI SUSU

GROUP	MEAN	N
1	8.080	4
2	9.943	4
3	11.750	4
4	9.968	4
GRAND MEAN	9.935	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	26.945	3	8.982	1.618	.2371
WITHIN	66.609	12	5.551		
TOTAL	93.555	15			

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

HEADER DATA FOR: A:PRODUKSI LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

MEAN DAN SIMPANGAN BAKU PRODUKSI SUSU

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P0	4	8.0800	.7575	7.3100	9.1100
2	P1	4	9.9425	.5285	9.5400	10.6900
3	P2	4	11.7500	3.1258	9.4800	16.1700
4	P3	4	9.9675	3.4028	7.3100	14.7700

DATA KADAR CALSIUM DIDALAM SUSU

HEADER DATA FOR: A: CASUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P0	P1	P2	P3
1	156.79	161.61	166.47	144.16
2	176.05	182.27	144.74	126.36
3	128.37	169.21	168.70	128.54
4	153.74	171.03	159.97	133.02

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

HEADER DATA FOR: A: CASUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANOVA KADAR CALSIUM DIDALAM SUSU

GROUP	MEAN	N
1	153.738	4
2	171.030	4
3	159.970	4
4	133.020	4
GRAND MEAN	154.439	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	3060.476	3	1020.159	6.416	7.699E-03
WITHIN	1908.003	12	159.000		
TOTAL	4968.479	15			

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

HEADER DATA FOR: A: CASUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

MEAN DAN SIMPANGAN BAKU KADAR CALSIUM DIDALAM SUSU

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P0	4	153.7375	19.5846	128.3700	176.0500
2	P1	4	171.0300	8.5320	161.6100	182.2700
3	P2	4	159.9700	10.8076	144.7400	168.7000
4	P3	4	133.0200	7.9273	126.3600	144.1600

Lampiran 2

DATA KADAR PHOSPHOR DIDALAM SUSU

HEADER DATA FOR: A:PSUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P0	P1	P2	P3
1	46.10	47.57	52.50	36.76
2	45.21	47.68	36.76	45.45
3	41.05	41.74	42.08	44.39
4	44.12	45.66	43.78	41.87

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

HEADER DATA FOR: A:PSUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANAVA KADAR PHOSPHOR DIDALAM SUSU

GROUP	MEAN	N
1	44.120	4
2	45.663	4
3	43.780	4
4	42.118	4
GRAND MEAN	43.920	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	25.380	3	8.460	.481	.7013
WITHIN	210.871	12	17.573		
TOTAL	236.251	15			

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

HEADER DATA FOR: A:PSUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

MEAN DAN SIMPANGAN BAKU KADAR PHOSPHOR DIDALAM SUSU

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P0	4	44.1200	2.2010	41.0500	46.1000
2	P1	4	45.6625	2.7746	41.7400	47.6800
3	P2	4	43.7800	6.5373	36.7600	52.5000
4	P3	4	42.1175	3.8744	36.7600	45.4500

Lampiran 7

DATA RASIO CA/P AIR SUSU SAPI PERAH

HEADER DATA FOR: A:RASISUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P0	P1	P2	P3
1	3.40	3.39	3.17	3.92
2	3.89	3.82	3.93	2.78
3	3.12	4.05	4.00	2.89
4	3.48	3.74	3.65	3.19

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

HEADER DATA FOR: A:RASISUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANAVA RASIO CA/P AIR SUSU SAPI PERAH

GROUP	MEAN	N
1	3.473	4
2	3.750	4
3	3.688	4
4	3.195	4
GRAND MEAN	3.526	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	.755	3	.252	1.730	.2140
WITHIN	1.745	12	.145		
TOTAL	2.500	15			

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

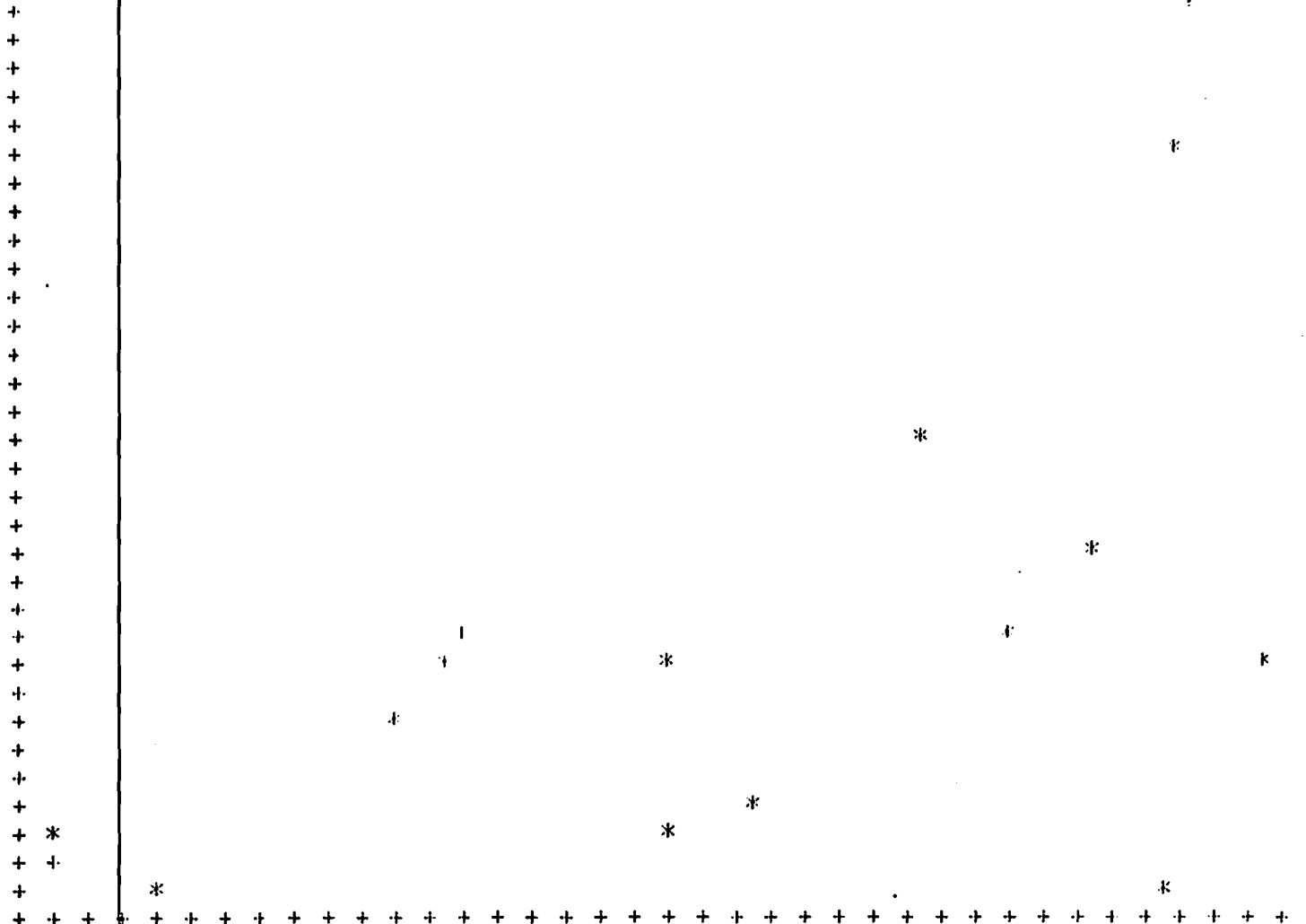
HEADER DATA FOR: A:RASISUSU LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

MEAN DAN SIMPANGAN BAKU RASIO CA/P AIR SUSU SAPI PERAH

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P0	4	3.4725	.3183	3.1200	3.8900
2	P1	4	3.7500	.2736	3.3900	4.0500
3	P2	4	3.6875	.3767	3.1700	4.0000
4	P3	4	3.1950	.5135	2.7800	3.9200

Lampiran 8

82
3.17



31 2.78 3. 4.0

KORELASI-REGRESI ANTARA RASIO Ca/P SUSU DENGAN PRODUKSI SUSU

HEADER DATA FOR: A:RASUPRO LABEL: oOPF
NUMBER OF CASES: 16 NUMBER OF VARIABLES: 2

REGRESSION EQUATION (Shown by +'s on scatterplot):

INTERCEPT= -.955322229001 SLOPE= 3.0883579522157

r = .5048 r squared = .2549

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEADER DATA FOR: B:CAPSUSU LABEL: OPF
 NUMBER OF CASES: 16 NUMBER OF VARIABLES: 2

 KORELASI REGRESI ANTARA RASIO CA/P SUSU DENGAN PRODUKSI SUSU

INDEX	NAME	MEAN	STD.DEV.
1	CAPSUSU	3.5263	.4082
DEP. VAR.:	PRODUKSI	9.9350	2.4974

 DEPENDENT VARIABLE: PRODUKSI

VAR.	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR	T(DF= 14)	PROB.
CAPSUSU	3.0884	1.4114	2.188	.04611
CONSTANT	-.9553			

STD. ERROR OF EST. = 2.2315

r SQUARED = .2549
 r = .5048

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
REGRESSION	23.8427	1	23.8427	4.788	.0461
RESIDUAL	69.7121	14	4.9794		
TOTAL	93.5548	15			

Lampiran 9

DATA KADAR CALSIUM SERUM DARAH SAPI PERAH

HEADER DATA FOR: A:CADARAH LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	PO	P1	P2	P3
1	8.04	7.61	8.09	8.57
2	7.61	8.09	6.19	7.14
3	7.61	8.66	7.61	7.14
4	7.75	8.12	7.30	7.62

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

HEADER DATA FOR: A:CADARAH LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANAVA KADAR CALSIUM SERUM DARAH SAPI PERAH

GROUP	MEAN	N
1	7.753	4
2	8.120	4
3	7.298	4
4	7.618	4
GRAND MEAN	7.697	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	1.392	3	.464	1.395	.2921
WITHIN	3.991	12	.333		
TOTAL	5.383	15			

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

HEADER DATA FOR: A:CADARAH LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

MEAN DAN SIMPANGAN BAKU KADAR CALSIUM SERUM DARAH SAPI PERAH

NO	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PO	4	7.7525	.2027	7.6100	8.0400
2	P1	4	8.1200	.4292	7.6100	8.6600
3	P2	4	7.2975	.8067	6.1900	8.0900
4	P3	4	7.6175	.6741	7.1400	8.5700

Lampiran 10

DATA KADAR PHOSPHOR SERUM DARAH SAPI PERAH

HEADER DATA FOR: A:PDARAH LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	P0	P1	P2	P3
1	3.78	3.72	3.93	3.93
2	3.72	3.33	3.18	3.03
3	3.33	3.03	3.63	3.63
4	3.61	3.36	3.58	3.53

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

HEADER DATA FOR: A:PDARAH LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANAVA KADAR PHOSPHOR SERUM DARAH SAPI PERAH

GROUP	MEAN	N
1	3.610	4
2	3.360	4
3	3.580	4
4	3.530	4
GRAND MEAN	3.520	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	.150	3	.050	.563	.6499
WITHIN	1.064	12	.089		
TOTAL	1.213	15			

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

HEADER DATA FOR: A:PDARAH LABEL: NIDOM
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

MEAN DAN SIMPANGAN BAKU KADAR PHOSFOR SERUM DARAH SAPI PERAH

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	P0	4	3.6100	.1995	3.3300	3.7800
2	P1	4	3.3600	.2825	3.0300	3.7200
3	P2	4	3.5800	.3082	3.1800	3.9300
4	P3	4	3.5300	.3742	3.0300	3.9300

Lampiran 11

DATA RASIO CA/P DIDALAM SERUM DARAH SAPI PERAH

HEADER DATA FOR: A:RASIO LABEL: nidom
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

	PO	P1	P2	P3
1	2.12	2.04	2.05	2.18
2	2.04	2.42	1.94	2.35
3	2.28	2.85	2.09	1.96
4	2.14	2.41	2.03	2.15

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

HEADER DATA FOR: A:RASIO LABEL: nidom
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

ONE-WAY ANOVA

ANAVA RASIO SERUM DARAH SAPI PERAH

GROUP	MEAN	N
1	2.145	4
2	2.430	4
3	2.028	4
4	2.160	4
GRAND MEAN	2.191	16

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	.348	3	.116	3.108	.0669
WITHIN	.448	12	.037		
TOTAL	.795	15			

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

HEADER DATA FOR: A:RASIO LABEL: nidom
 NUMBER OF CASES: 4 NUMBER OF VARIABLES: 4

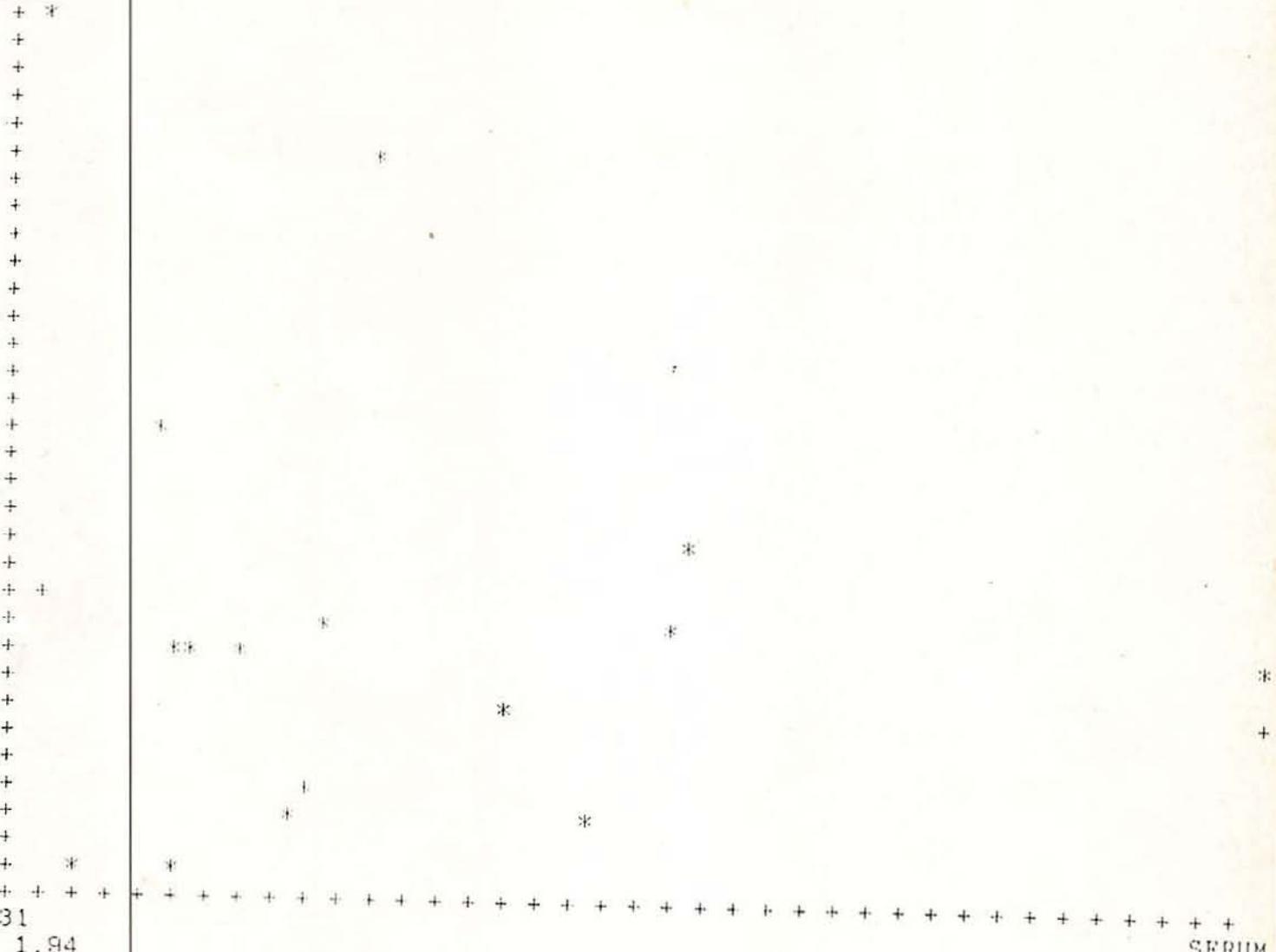
MEAN DAN SIMPANGAN BAKU RASIO CA/P SERUM DARAH SAPI PERAH

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PO	4	2.1450	.0998	2.0400	2.2800
2	P1	4	2.4300	.3312	2.0400	2.8500
3	P2	4	2.0275	.0634	1.9400	2.0900
4	P3	4	2.1600	.1598	1.9600	2.3500

Lampiran III

PRODUK

3.17



RELASI-REGRESI ANTARA RASIO Ca/P SERUM DARAH DENGAN PRODUKSI

NUMBER OF DATA FOR: A: RASPROD LABEL: OPF
NUMBER OF CASES: 16 NUMBER OF VARIABLES: 2

REGRESSION EQUATION (Shown by +'s on scatterplot):
INTERCEPT= 12.587982585051 SLOPE= -1.21106195038
r = -.1117 r squared = .0125

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEADER DATA FOR: B:CAPSRUM LABEL: OPF
 NUMBER OF CASES: 16 NUMBER OF VARIABLES: 2

 KORELASI REGRESI ANTARA RASIO CA/P SERUM DARAH DG PRODUKSI SUSU

INDEX	NAME	MEAN	STD.DEV.
1	CAPSERUM	2.1906	.2303
DEP. VAR.:	PRODUKSI	9.9350	2.4974

 DEPENDENT VARIABLE: PRODUKSI

VAR.	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR	T(DF= 14)	PROB.
CAPSERUM	-1.2111	2.8806	-.420	.68056
CONSTANT	12.5880			

STD. ERROR OF EST. = 2.5689

r SQUARED = .0125
 r = -.1117

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB
REGRESSION	1.1664	1	1.1664	.177	.6806
RESIDUAL	92.3884	14	6.5992		
TOTAL	93.5548	15			

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEADER DATA FOR: B:CAPSURA LABEL: OPF
 NUMBER OF CASES: 16 NUMBER OF VARIABLES: 2

 KORELASI-REGRESI ANTARA RASIO CA/P SERUM DARAH DG. CA/P SUSUS

INDEX	NAME	MEAN	STD.DEV.
1	CAPSUSU	3.5263	.4082
DEP. VAR.:	CAPSERUM	2.1906	.2303

 DEPENDENT VARIABLE: CAPSERUM

VAR.	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR	T(DF= 14)	PROB.
CAPSUSU	.1276	.1468	.869	.39956
CONSTANT	1.7407			

STD. ERROR OF EST. = .2322

r SQUARED = .0512
 r = .2262

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB
REGRESSION	.0407	1	.0407	.755	.3996
RESIDUAL	.7546	14	.0539		
TOTAL	.7953	15			

SELESAI