

KOMPOSISI AIR SUSU SAPI FRIES HOLLAND YANG DIBERI
HIGIEN DAN KONSENTRAT DALAM JUMLAH YANG
BERBEDA

SKRIPSI



OLEH

BERNARDUS B. SOGEN



PERPUSTAKAAN FISIK UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	29-7-1998
Asal dari	FAK. PETERNAKAN
Penyeknya	IKSATJERS.
Harga	HADIAH
No. Inventaris	98101063
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1998

**KOMPOSISI AIR SUSU SAPI FRIES HOLLAND YANG DIBERI
HIJAUAN DAN KONSENTRAT DALAM JUMLAH YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

OLEH :
BERNARDUS B. SOGEN

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

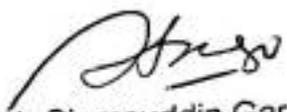
1998

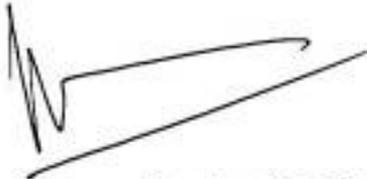
Judul Skripsi : Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland Yang Diberi Hijauan Dan Konsentrat Dalam Jumlah Yang Berbeda.

Nama : Bernardus B. Sogen

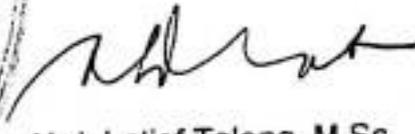
Nomor Pokok : 93 06 142

Skripsi Telah Diperiksa
dan disetujui oleh :


Dr. Ir. Samsuddin Garantiang M. Agr. Sc
Pembimbing Utama


Ir. H. Andi Baso Rustam Ronda, PGD
Pembimbing Anggota


Prof. DR. Ir. M.S. Effendi Abustam - DEA
Dekan


Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M.Sc
Sekretaris Jurusan



Tanggal Lulus : 20 Juni 1998

SUMMARY

Bernardus B. Sogen (93 06 142). Milk Composition of Fries Holland Cows Fed With Different Amount of Roughage and Concentrates. Under consultation of : Sjamsuddin Garantjang, as Consultant and H. Andi Baso Rustam Ronda as co-consultant.

Milk, as one of animal Sub-sector products, has high nutritive value. The diet has influences production and composition of milk. There are, in Ujung Pandang, two farms of dairy cows which implement different feeding systems, but the milk composition of those farms had not been identified exactly, this research was based on that reason.

This research was carried out in two farms of dairy cows in Ujung Pandang, from December 1997 to March 1998. Samples collected from those farms were analysed in Laboratory of Animal Nutrition and Dietary, Hasanuddin University. Analysis was carried out on the content of dry matter, protein, fat, calcium and phosphorous. The data obtained were then analysed with t-test design.

The results of the research showed that : Average milk composition of Farm A were dry matter 12,0 %, fat 1,99 %, protein 2,50 %, calcium 0,1163% and phosphorous 0,0876 %, while on Farm B were dry matter 11,60 %, protein 2,25%, fat 2,35%, calcium 0,1082% and Phosphorous 0,0681 %. The result of t-test showed that composition of milk A and B were significantly different for dry matter, fat and protein but were not significantly different in calcium and phosphorous content.

RINGKASAN

Bernardus B. Sogen (93 06 142). Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland Yang diberi Hijauan dan Konsentrat Dalam Jumlah Yang berbeda. Dibawah bimbingan : Sjamsuddin Garantjang Sebagai Pembimbing Utama dan H. Andi Baso Rustam Ronda sebagai pembimbing anggota.

Susu yang merupakan salah satu hasil dari sub sektor peternakan, memiliki nilai gizi yang tinggi. Salah satu aspek yang mempengaruhi produksi dan komposisi air susu yang dihasilkan adalah aspek pakan. Di Ujung Pandang terdapat dua buah peternakan sapi perah yang masing-masing menerapkan sistem pemberian pakan yang berbeda. Namun komposisi air susu segar yang dihasilkan oleh kedua perusahaan peternakan tersebut belum diketahui dengan pasti. Oleh karena itulah penelitian ini dilaksanakan.

Penelitian ini dilaksanakan pada dua peternakan sapi perah di Ujung Pandang, dari bulan Desember 1997 sampai dengan bulan Maret 1998. Sampel yang diambil dari kedua peternakan, dianalisa pada Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Hasanuddin. Analisa dilakukan untuk mengetahui kadar bahan kering, protein, lemak, kalsium dan fospor. Data yang diperoleh diolah dengan rancangan Uji-t.

Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa : rata-rata komposisi air susu dari perusahaan A adalah bahan kering 12,08%, lemak 1,99%, protein 2,50%, Kalsium 0,1163% dan fospor 0,0876%. Sedangkan perusahaan B : bahan kering 11,60%, protein 2,25%, lemak 2,35%, kalsium 0,1082% dan fospor 0,0681%. Hasil Uji-t menunjukkan bahwa komposisi air susu A dan B berbeda nyata untuk bahan kering, lemak dan protein tetapi tidak berbeda nyata untuk kadar kalsium dan fospor.

KATA PENGANTAR

Tuhan adalah kasih. Karena kasih, Tuhan telah menciptakan segala sesuatu. Karena kasih Tuhan telah memberikan Universitas Hasanuddin sebagai almamater penulis. Dan karena kasih itu jualah penulis dapat menulis skripsi ini dengan judul : KOMPOSISI AIR SUSU SAPI FRIES HOLLAND YANG DIBERI HIJAUAN DAN KONSENTRAT DALAM JUMLAH YANG BERBEDA. Oleh karena itu, tiada yang lebih indah, selain ucapan syukur kepada Dia Yang Terindah atas kasihNya yang luar biasa itu.

Tidak sedikit tantangan dan hambatan yang penulis temukan dalam menyusun skripsi ini. Namun penulis menyadari bahwa semua itu bukan untuk memadamkan cita-cita penulis, tetapi justru untuk menjadikan penulis sebagai pemenang yaitu jika semuanya dapat dilalui.

Penulis sadar bahwa, di dalam skripsi ini masih ditemukan banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap dengan penuh keikhlasan, petunjuk dari bapak dosen pembimbing untuk kesempurnaan skripsi ini.

Dengan penuh rasa hormat saya mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang M.Agr. Sc. sebagai pembimbing utama dan bapak Ir. H. Andi Baso Rustam Ronda, PGD. sebagai pembimbing anggota, yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan arahan yang sangat berarti sejak persiapan penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Ucapan terimakasih juga kepada segenap dosen pengajar yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan ketika penulis mulai mengikuti kuliah sampai usainya proses "pembekalan" itu, sehingga akhirnya penulis harus meninggalkan almamater Universitas Hasanuddin. Kepada segenap pegawai Fakultas peternakan yang telah banyak menolong penulis, juga kepada segenap rekan mahasiswa terutama rekan sepenelitian : Farouk Mouktar atas kerjasama yang sangat baik hingga penelitian bisa usai.

Sembah sujud ananda untuk ayahanda Dominikus Dale Sogen dan Ibunda Theresia Sabu Subah atas segala jerih lelah demi selesainya kuliah ini. Ucapan terimakasih buat kakak : Maria Kepa Sogen, Valentinus Igo Sogen, Yustina Ludwina Oreng Sogen, Bruno K.E. Sogen, Laurentia Indriani Nourma, Opu Gaspar E. Subah, atas sebuah bentuk kerjasama yang baik selama ini. Penulis menyadari bahwa kesuksesan penulis meraih gelar sarjana adalah buah dari kerjasama itu, juga buat adik Fransiskus Naya Sogen, Emastin Semoi Sogen, Maria Semoi Subah, Maria Imaculata Lembang Sogen, Theodorus Tolek Subah dan Yunus Mutiadi Talo Sogen atas segala bentuk dukungan dan doa.

Akhirnya penulis mempersembahkan skripsi sederhana ini untuk masyarakat, bangsa dan negara republik tercinta ini.

Ujung Pandang, 18 Juni 1998

Bernardus B. Sogen

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	I
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Hipotesa	2
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Faktor-faktor yang mempengaruhi Komposisi Susu	3
Komposisi Air Susu	5
Makanan Untuk Sapi Perah Laktasi	6
Pencernaan dan Metabolisme Makanan	7
Pembentukan Air Susu	10
METODOLOGI PENELITIAN	
Tempat dan Waktu Penelitian	12
Materi Penelitian	12
Metode Penelitian	15
Pengolahan Data	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kadar Bahan Kering Air Susu	17
Kadar Protein Air Susu	18
Kadar Lemak Air Susu	20
Kadar Kalsium dan Fosfor Air Susu	22

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	23
Saran	23

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	<u>Teks</u>	Halaman
1	Umur Dan Masa Laktasi Induk Sapi Perah FH Yang Digunakan Dalam Penelitian	12
2	Proporsi Ransum Harian Sapi Perah Pada Usaha Peternakan Sapi Perah A dan B	13
3	Alat Yang Digunakan Dalam Analisa Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland	14
4	Bahan Yang Digunakan Dalam Analisa Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland	15
5	Rata-rata Persentase Komposisi Air Susu Sapi Perah FH pada Perusahaan A dan B Di Ujung Pandang	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar	<u>Teks</u>	Halaman
1	Grafik Rata-rata Persentase Protein Air Susu Dari Usaha Peternakan A dan B Di Ujung Pandang	20
2	Grafik Rata-rata Persentase Lemak Air Susu Dari Usaha Peternakan A dan B Di Ujung Pandang	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	<u>Teks</u>	Halaman
1	Data Persentase Bahan Kering Dan Perhitungan Uji-t Komposisi Air Susu Sapi FH Pada Usaha Peternakan A dan B	26
2	Data Persentase Protein Dan Perhitungan Uji-t Komposisi Air Susu Sapi FH Pada Usaha Peternakan A dan B	28
3	Data Persentase Lemak Dan Perhitungan Uji-t Komposisi Air Susu Sapi FH Pada Usaha Peternakan A dan B	30
4	Data Persentase Kalsium Dan Perhitungan Uji-t Komposisi Air Susu Sapi FH Pada Usaha Peternakan A dan B	32
5	Data Persentase Fospor Dan Perhitungan Uji-t Komposisi Air Susu Sapi FH Pada Usaha Peternakan A dan B	34



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kesejahteraan hidup yang semakin meningkat, maka konsumsi gizi bagi masyarakat meningkat pula. Peningkatan konsumsi gizi tersebut menuntut pemenuhan baik segi kualitas maupun dari segi kuantitas. Daging, telur dan susu yang merupakan produksi utama dari sub sektor peternakan, disamping harus berjumlah banyak, juga harus berkualitas baik untuk dapat memenuhi tuntutan masyarakat tersebut.

Susu yang merupakan salah satu hasil dari sub sektor peternakan memiliki nilai gizi yang tinggi. Sebagai salah satu sumber protein hewani, susu mudah dicerna dan mempunyai komposisi zat-zat makanan yang seimbang terutama kandungan asam aminonya. Kemudahan dicerna dengan nilai gizi yang seimbang tersebut selaras dengan animo masyarakat terhadap susu sehingga sekarang susu sudah merupakan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat secara umum dari berbagai kalangan.

Untuk menghasilkan susu yang banyak dengan kualitas yang baik pula, dibutuhkan suatu manajemen yang memadai yang diterapkan terhadap induk sapi perah sebagai ternak yang menghasilkan susu. Salah satu aspek yang sangat mempengaruhi produksi dan komposisi air susu adalah aspek pakan atau sistem pemberian pakan. Aspek ini mencakup jenis makanan, campuran makanan, frekuensi pemberian makanan dan jumlah makanan yang diberikan.

Sebagaimana biasa, makanan sapi perah terdiri atas dua jenis yaitu hijauan dan konsentrat. Kebutuhan akan konsentrat bagi sapi perah adalah mutlak karena jika makanannya hanya mengandalkan hijauan saja maka sapi akan kekurangan zat-zat yang diperlukan untuk sintesa susu. Hal ini

terjadi karena hijauan mengandung zat-zat makanan yang amat rendah, sedangkan susu yang dihasilkan mengandung zat yang amat tinggi.

Saat ini terdapat dua buah usaha peternakan sapi perah di Ujung Pandang yaitu usaha peternakan sapi perah A dan B. Kedua usaha peternakan tersebut menggunakan ransum yang berbeda pada jumlah hijauan dan konsentrat. Usaha peternakan sapi perah A menggunakan ransum yang terdiri dari 40% hijauan dan 60% konsentrat, sedangkan usaha peternakan sapi perah B, 60% hijauan dan 40% konsentrat. Adanya perbedaan proporsi hijauan dan konsentrat dalam ransum, kemungkinan akan berpengaruh pada komposisi air susu yang dihasilkan.

Berdasarkan pertimbangan tersebut diatas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui komposisi air susu dari kedua usaha peternakan tersebut.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi air susu yang dihasilkan oleh peternakan sapi perah di Ujung Pandang.

Kegunaan dari penelitian ini adalah, diharapkan sebagai bahan informasi kepada masyarakat, tentang kualitas susu sapi perah yang ada di Ujung Pandang. Bagi pengusaha sapi perah, hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi untuk perbaikan mutu air susu yang dihasilkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Komposisi Susu

Komposisi susu sangat beragam disebabkan oleh jenis ternak, waktu pemerahan, keragaman akibat musim, umur sapi, penyakit, makanan ternak, pemalsuan susu dengan bahan lain, kegiatan bakteri dan kurangnya adukan dalam pengambilan sampel (Buckle, Edwards, Fleet dan Wooton, 1987).

Susu mengandung air, protein, lemak, laktosa, abu, kalsium, fosfat dan energi. Komposisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bangsa, kebakaan, keadaan laktasi, makanan, umur sapi, penyakit, kebuntingan, suhu sekeliling dan obat-obatan (Anggorodi, 1990). Selain daripada itu, komposisi susu juga dipengaruhi oleh tingkat pemerahan, bangsa dan musim (Ronda, 1981).

Menurut Campbell dan Lasley (1975), temperatur di atas 70°F (21°C) dan di bawah 30°F (0°C) menyebabkan peningkatan kadar lemak susu. Jumlah padatan bukan lemak (PBL) atau Solid non fat (SNF) dalam hal ini protein, menurun pada temperatur yang lebih tinggi dan meningkat pada temperatur yang lebih rendah. Selain itu, dikatakan bahwa infeksi ambing, seperti mastitis menyebabkan penurunan kadar lemak susu, SNF dalam hal ini protein dan laktosa, yang disertai peningkatan yang menarik dari kandungan mineral susu. Susu mastitis rasanya agak asin, oleh karena konsentrasi klorida yang tinggi. Dalam hubungan dengan makanan, dikatakan bahwa ransum yang terdiri atas banyak biji-bijian dengan hijauan yang rendah, menghasilkan penurunan kadar lemak susu yang berarti. Selanjutnya dikatakan bahwa persentase lemak susu biasanya meningkat pada musim gugur, dan menurun pada musim semi.

Menurut Acker (1962), bahwa sapi diperah secara normal pada interval waktu 12 jam. Interval waktu lebih berpengaruh pada persentase lemak daripada persentase protein dalam SNF. Dengan interval yang lebih lama, susu akan mengandung lemak dan laktosa dalam jumlah yang lebih rendah. Dalam hubungan dengan kandungan mineral, dikatakan bahwa persentase kalsium dan fosfor yang terkandung didalam susu lebih banyak dibandingkan dengan mineral yang lain, dimana jumlahnya tidak bergantung pada level kalsium dan fosfor didalam ransum. Jika ransum kekurangan kalsium dan fosfor, levelnya didalam darah akan turun dan sapi akan menggunakan mineral yang banyak tersimpan pada tulang-tulangnya sebelum produksi susu mengalami penurunan. Lebih lanjut dikatakan bahwa persentase protein dan lemak mempunyai korelasi negatif dengan volume susu yang diproduksi.

Menurut Bath, Dickinson, Tucker dan Appleman (1985), Persentase lemak susu dan SNF tertinggi pada musim dingin dan terendah pada musim panas. Sapi yang melahirkan pada musim gugur atau dingin memproduksi lebih banyak lemak dan SNF daripada sapi yang melahirkan pada musim semi atau panas. Pada temperatur 85°F (29°C), produksi susu lebih mengalami penurunan daripada produksi lemak yang dapat menghasilkan peningkatan sedikit persentase lemak susu. Pada temperatur tinggi ada peningkatan klorida dan penurunan kadar laktosa dan protein susu. Pada temperatur di bawah 75°F (23°C), persentase lemak dan SNF meningkat. Selanjutnya dikatakan bahwa temperatur optimum untuk sapi-sapi turunan Eropa sekitar 50°F (10°C).

Tillman, Hartadi, Prawirokusumo dan Lebdoesoekoedjo (1989), menyatakan bahwa komposisi air susu dipengaruhi oleh banyak faktor, yang antara lain bangsa sapi adalah yang terpenting. Umumnya, kadar protein air susu dan lemak air susu friesian lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein dan lemak air susu Jersey, sedangkan kadar protein dan

lemak air susu bangsa lain adalah diantara kedua bangsa sapi tersebut dimuka. Bila umur bertambah, kualitas susu sapi menjadi berkurang terutama kadar padatan tanpa lemaknya. McDonald, Edwards dan Greenhalgh (1978) menyatakan bahwa tahap laktasi yang semakin tinggi mempunyai efek yang nyata terhadap komposisi susu yakni lemak dan SNF menurun.

Kandungan lemak susu bervariasi antara pengeluaran pertama dan terakhir. Pada saat pemerahan tidak lengkap, air susu yang kaya akan lemak banyak yang tertinggal (Campbell dan Lasley, 1975). Bahan kering susu dalam hal ini SNF pada akhir pemerahan lebih tinggi dibandingkan pada awal pemerahan (Ensminger, 1980).

Komposisi Air Susu

Susu secara kimia merupakan emulsi lemak dalam cairan gula yang di dalamnya larut laktosa garam-garam mineral dan protein yang terdapat dalam suspensi koloidal. Susu terdiri dari air dan bahan padat. Bahan padat sendiri terdiri atas lemak susu, protein, laktosa, vitamin dan mineral (Eckles, Combs dan Macy, 1980).

Kadar protein susu sapi segar sekitar 3,5% dengan kadar lemak sekitar 3,0 - 3,8%. Beberapa jenis sapi perah khususnya dari Bos taurus misalnya Jersey dan Guernsey memproduksi susu dengan kadar lemak mendekati 5%, tetapi produksi air susunya rendah (Winarno, 1993). Kadar bahan kering air susu berbanding terbalik dengan volume susu yang diproduksi (Ensminger, 1980).

Menurut Adnan (1984), air susu segar umumnya mempunyai pH 6,5 - 6,7, dimana nilai pH yang lebih besar dari 6,7 biasanya menunjukkan adanya gangguan pada puting susu atau mastitis, sebaliknya pada pH dibawah 6,5 maka susunya mengalami kerusakan karena bakteri.

Komposisi air susu sapi perah terdiri dari 87,1% air, 3,30% protein, 3,8 lemak dan 4,8 laktosa (Moehji, 1992). Sedangkan menurut Tillman, dkk (1989), komposisi air susu terdiri dari air 87,2%, energi 73 Kkal/liter, protein 3,5%, lemak 3,7% laktosa 4,9%, abu 0,71%, kalsium 0,121% dan fospor 0,095%

Menurut Ishak, Pakkasi, Berhimpon, Puanere dan Soenaryanto (1985), komponen yang terdapat di dalam susu adalah bahan kering 12,10 - 12,75% yang terdiri dari : lemak 3,8%, protein 3,5, laktosa 4,8%, abu 0,65%, air sebanyak 87,25% serta komponen lain dalam jumlah yang kecil yaitu vitamin, enzim, pigmen dan lain-lain.

McDonald, dkk (1978) menyatakan bahwa, bangsa sapi Friesen mempunyai susu dengan komposisi yaitu : lemak 3,49%, padatan bukan lemak 8,59%, protein 3,28%, laktosa 4,46% dan abu 0,75%. Menurut Campbell dan Lasley (1975), susu sapi Holstein mengandung : bahan kering 12,3%, lemak 3,4%, protein 3,3%, laktosa 4,9%, abu 0,68% dan padatan bukan lemak 8,9%. Menurut Rosmiati (1995), kadar protein dan lemak air susu adalah 2,8% dan 3,6%.

Makanan Untuk Sapi Perah Laktasi

Sapi perah menggunakan ransumnya untuk kebutuhan hidup pokok, untuk perkembangan anaknya yang belum lahir, dan produksi susu. Sekitar setengah dari ransum harian yang dikonsumsi digunakan untuk kebutuhan hidup pokok dan untuk perkembangan anak yang dalam kandungan (Bundy, Diggins dan Christensen, 1975).

Menurut Gillespie (1978), total ransum sapi perah harus mengandung 12 - 22% protein kasar, dan sekitar 60 - 80% bahan kering dalam ransum sapi perah berasal hijauan. Selanjutnya dikatakan bahwa ransum yang mengandung serat kasar yang lebih rendah akan mengurangi waktu mengunyah. Ketika ternak kurang mengunyah saliva yang diproduksinya

rendah, ini mengurangi level pH rumen dan memberi efek pada perbandingan asam asetat dan asam propionat didalam rumen. Produksi saliva yang lebih rendah memberi efek pada persentase lemak susu dan laju material pakan yang melewati rumen. Oleh karena itu, dianjurkan agar ransum untuk sapi perah harus mengandung level serat yang efisien yakni minimum 15%. Terlalu tinggi level karbohidrat yang larut (gula dan pati) di dalam ransum dapat menimbulkan asidosis, rendahnya kadar lemak susu, dan ternak tidak mau makan. Dianjurkan level karbohidrat mudah larut : 30 - 35%.

Hijauan yang seimbang di dalam ransum, penting untuk menentukan persentase lemak di dalam susu dan mempertahankan fungsi rumen dan alat-alat pencernaan dalam keadaan baik. Dianjurkan bahan kering hijauan setiap hari : 1,5% dari berat badan ternak dan serat kasar di dalam ransum minimal 17,3% (Acker, 1962).

Menurut Syarif dan Sumoprastowo (1984), kebutuhan zat kering dalam ransum 2 -4% dari berat badan banyaknya. Kebutuhan akan air setiap kilogram zat kering itu berkisar 3 - 6 liter.

Svendsen dan Charter (1984), menyatakan bahwa penambahan karbohidrat mudah terlarut seperti pati, gula atau molases di dalam ransum, maka pencernaan serat akan menurun. Ini terjadi karena bakteri lebih memilih karbohidrat yang lebih sederhana.

Pencernaan dan Metabolisme Makanan

Rumen merupakan lambung pencernaan yang sangat penting karena di situ terdapat mikroflora dan mikrofauna yang sangat berperan dalam mencerna makanan. Aktifitas rumen yang paling penting adalah proses fermentasi makanan oleh mikroba yang mengubah karbohidrat menjadi asam lemak terbang (Volatile fatty acid = VFA), methan, karbondioksida dan sel mikroba itu sendiri (Darmono, 1995).

Serat kasar terdiri atas selulosa, hemiselulosa dan lignin. Khusus lignin, sangat resisten terhadap serangan mikroba sehingga sulit dicerna, sementara selulosa lebih cepat dicerna (Ensminger, 1980). Pertumbuhan bakteri di dalam saluran pencernaan mempengaruhi metabolisme protein. Bakteri yang berkembang biak, mensintesa protein untuk membangun tubuhnya sendiri. Untuk keperluan ini, mereka menggunakan amida, garam amonium, nitrat dan protein itu sendiri. Protein bakterial dibentuk di dalam rumen dan dicerna kemudian pada lambung dan usus (Maynard, 1951). Tetapi beberapa protein murni tidak dicerna oleh jasad renik sehingga masuk abomasum masih utuh dan mengalami pencernaan sebagian di sini dan pencernaan sempurna kemudian di usus halus (Tillman, dkk, 1989).

Bakteri pencerna selulosa menghancurkannya kebanyakan selulosa menjadi asam asetat, asam laktat, asam butirat dan asam propionat. Bakteri selulosa menggunakan serat dari hijauan dan mengsekresikan enzim depolimeras. Produk fermentase hemiselulosa adalah asam asetat, asam butirat dan asam propionat dalam jumlah yang kecil, sedangkan produk fermentase pati adalah asam propionat, asam laktat dan dalam jumlah yang sedikit asam asetat dan asam butirat. Ternak yang diberi pakan biji-bijian yang tinggi mempunyai konsentrasi bakteri pencerna pati yang tinggi didalam cairan rumen (Svendsen dan Charter, 1984).

Asam amino dan kandungan protein dalam susu dipengaruhi oleh status nutrisi ternak dan level asam amino darah. Sapi yang pakannya lebih banyak biji-bijian, meningkatkan glukosa plasma dan level asam amino darah serta konsentrasi kasein dan albumin susu. Tapi belum pasti, apakah peningkatan protein susu tersebut disebabkan oleh ketersediaan energi yang lebih banyak dalam pembentukan glukosa ataukah ketersediaan asam-amino yang lebih besar (Cole and Cupps, 1977).

Protein murni yang tak dapat menghindar dari pencernaan di retikulatorumen dicerna oleh jasad renik dan diurai menjadi asam amino, yang

dipakai untuk sintesa protein jasad renik atau dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amoniak dan CO₂. Amoniak yang terbentuk pada deaminasi dapat dikombinasi dengan asam organik alfa-keto, membentuk asam amino baru yang dipakai untuk sintesa protein jasad renik, atau diabsorpsi ke sirkulasi portal dan dibawa ke hati dan hati memakainya (amoniak) untuk membentuk urea yang masuk sirkulasi peredaran darah. Sebagian besar urea difiltrasi keluar oleh ginjal, namun sebagian urea kembali ke rumen melalui saliva atau langsung menembus dinding rumen masuk ke dalam cairan rumen. Urea dari bermacam-macam sumber dirubah urease jasad renik menjadi CO₂ dan amoniak (Tillman, dkk, 1989)

Menurut Svendsen dan Charter (1984), asam amino diabsorpsi melalui tranpor aktif, konsentrasi asam amino di dalam plasma bervariasi antara 0,45 dan 0,60 gram per liter. Sintesa protein adalah proses yang kompleks dimana asam-asam amino dirangkaikan bersama dengan urutan yang khusus, yang menentukan suatu protein yang spesifik. Penyerapan asam lemak volatil sebagian besar terjadi di lambung depan dan sedikit masuk di abomasum. Sedangkan lemak diserap sebagai asam lemak bebas dan monogliserida. Konsentrasi lipida di dalam plasma darah adalah 3 gram per liter. Glukosa dan galaktosa dari lumen usus ke dalam darah melalui tranpor aktif. Pada ruminansia, karbohidrat difermentasi menjadi asetat, propionat, dan asam butirat di dalam rumen. Asam-asam tersebut diabsorpsi dari rumen dan berpartisipasi di dalam metabolisme energi. Tidak ada absorpsi glukosa pada ruminansia. Asam asetat masuk tahap metabolisme sebagai asetil-CoA dan digunakan dalam sintesa lemak. Asam butirat dikonversi menjadi asetoasetat dan asetil-CoA dan digunakan juga dalam sintesa lemak. Kedua asam tersebut adalah asam katogenik. Asam propionat, masuk dalam siklus asam sitrat dan digunakan dalam sintesa glukosa dan glikogen dari asam pyruvat. Asam propionat disebut glukogenik.

Menurut McDowell (1985), absorpsi Ca dan P terjadi di usus halus. Fosfor yang dihasilkan dari saliva bergantung pada konsumsi P, dan konsentrasi P pada saliva secara langsung berhubungan dengan konsentrasi P plasma. Persentase Ca yang diabsorpsi menurun bersama umur, tingginya F yang dikonsumsi, dan rendahnya vitamin D yang dikonsumsi. Absorpsi fosfor berubah-ubah oleh sumber P, pH usus, umur ternak, dan konsumsi makanan yang mengandung mineral lain yaitu Ca, besi (Fe), Aluminium (Al), Mangan (Mn), Potasium (K) dan Magnesium (Mg).

Pembentukan Air Susu

Protein susu dihasilkan dari proses sintesis dan filtrasi. Kasein susu, laktalbumin dan laktoglobulin tidak ditemukan di dalam darah. Mereka disintesa dari precursor di dalam darah (asam amino). Immunoglobulin dan albumin serum di dalam darah dan di dalam susu adalah identik. Karena itu terbukti bahwa protein tersebut berdifusi dari darah ke dalam susu tanpa mengalami perubahan (Campbell dan Lasley, 1975).

Menurut Cole dan Cupps (1977) casein dan β -laktoglobulin menyusun sekitar 90% dari protein susu dan tidak ditemukan di dalam darah. Karena itu paling banyak protein susu disintesa di dalam kelenjar dari asam amino. Ruminan menyaring asetat, β -hidroksibutirat, asam lemak bebas, gliserol dari darah untuk sintesis lemak di dalam kelenjar (McDonald, 1980).

Asetat dan butirat yang diproduksi di dalam rumen, digunakan untuk membangun asam lemak rantai pendek yang ditemukan didalam susu. Gliserol yang berasal dari glukosa dibutuhkan untuk menyatukan tiga asam lemak menjadi trigliserida. Sekitar 17-45% lemak susu dibangun dari asetat dan 8-25% dari butirat. Komposisi pakan mempunyai pengaruh yang kuat terhadap konsentrasi lemak susu. Rendahnya serat kasar menekan



pembentukan asetat di dalam rumen, yang menyebabkan produksi susu dengan konsentrasi lemak yang rendah (2-2,5%) (Wattiaux, 1996).

Menurut Maynard (1951), lemak susu terdiri dari lemak-lemak netral atau trigliserida, fosfolipid, ester kolesterol dan kolesterol bebas. Rantai asam lemak dibangun dari asetat dalam jumlah besar secara terus menerus yang diperoleh dari proses metabolisme.

Menurut Morrissey (1985), tahap biosintesis laktosa akhirnya ditetapkan dengan ditemukan bahwa glukosa bebas sebagai akseptor galaktosil sejati di dalam reaksi yang dikatalis oleh laktosa sintetase. Jumlah glukosa yang diabsorpsi oleh kelenjar mammae seimbang dengan tuntutan untuk sintesa laktosa. Tahap ini meliputi konversi pertama satu molekul glukosa, melalui glukosa -6- fospat dan glukosa -1- fospat menjadi UDP-glukosa yang mengalami epimerisasi menjadi UDP-galaktosa. Dengan adanya α -laktalbumin dan enzim galaktosil transferase, UDP-galaktosa berkondensasi dengan glukosa yang lain membentuk laktosa.

Laktosa adalah karbohidrat yang utama di dalam susu, dan disintesa di dalam kelenjar mammae. Laktosa terdiri dari glukosa dan galaktosa. Glukosa darah adalah substansi utama yang digunakan oleh kelenjar mammae untuk membentuk laktosa, dan karenanya dapatlah dimengerti kalau dalam darah vena yang meninggalkan ambing, kandungan glukosanya sangat sedikit, dibandingkan dengan darah arteri yang masuk ke dalam ambing.

Asam propionat juga siap digunakan dalam sintesa laktosa melalui glukoneogenesis. Galaktosa merupakan komponen galaktolipid, galaktoprotein dan serebrosid. Oleh karena itu komponen galaktosa dari suatu laktosa dapat juga didapat dari darah seperti halnya yang disintesis dari substrat glukosa di dalam ambing. Apa saja yang menurunkan konsentrasi glukosa di dalam darah cenderung untuk menurunkan kadar laktosa di dalam susu (Frandsen, 1996).

METODELOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada perusahaan sapi perah A dan B di Kecamatan Tamalatea, Kotamadya Ujung Pandang, Sulawesi Selatan dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 20 Desember 1997 hingga 15 Maret 1998.

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 16 ekor sapi perah Fries Holland (FH) yang sedang laktasi, yang terdiri dari 8 ekor pada usaha peternakan A dan 8 ekor pada usaha peternakan B. Data mengenai induk sapi perah FH tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Umur dan Masa Laktasi Induk Sapi Perah FH Yang digunakan Dalam Penelitian

Perusahaan A				Perusahaan B		
No	Nama	Umur (Tahun)	Laktasi (Bulan)	Nama	Umur (Tahun)	Laktasi (Bulan)
1.	Rahayu	8	3	F1, 0933	8	2
2.	Santi	10	2,5	F1, 0930	10	3
3.	Rita	10	3,5	F1, 0922	10	4
4.	Gita	5	6	F3, 0920	5	7
5.	Karla	4	7	F4, 0928	4	6
6.	Yesi	6	8	F1, 0924	6	7
7.	Ida	3	1,5	IF3, 0924	3	2
8.	Olivia	3	3	F3, 0917	3	3

Sebagai perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaaan sistem pemberian pakan pada kedua perusahaan tersebut, dimana ransum harian pada usaha peternakan A terdiri dari hijauan dan konsentrat dengan perbandingan bahan kering 40% : 60%. Sedangkan pada usaha peternakan B perbandingan hijauan dan konsentrat adalah 60% : 40%.

Ransum yang digunakan oleh kedua usaha peternakan sapi perah A dan B dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Proporsi Ransum Harian Sapi Perah Pada Usaha Peternakan Sapi Perah A dan B.

No	Bahan	Bahan Kering (%)	Jumlah bahan (Kg)		Jumlah bahan kering *) (Kg)	
			A	B	A	B
1.	Hijauan	21	20	30	4,2	6,3
2.	Ampas tahu	16,2	25	6	4,05	0,972
3.	Dedak	89,6	2,5	3,5	2,24	3,136
Total					10,49	10,246

Sumber : Data Peternakan A dan B, 1988

Keterangan : *) : Hasil Perhitungan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Alat-alat Yang Digunakan Dalam Analisa Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland

No.	Alat	Kegunaan
1.	Gelas ukur	Menampung susu
2.	Botol kecil	menyimpan susu
3.	Termos Es	menyimpan botol susu
4.	Cawan Perselen	wadah susu didalam oven dan tanur
5.	Neraca analitik	menimbang sampel
6.	Gegep	menjepit
7.	Tanur listrik	mengabukan sampel
8.	Desikator	menjaga kelembaban sampel
9.	Alat dispense	mengambil zat kimia dan sampel
10.	Oven	menguapkan kadar air sampel
11.	Corong	membantu memasukan sesuatu dalam wadah
12.	Labu erlenmeyer	wadah mencampur zat
13.	Labu ukur	wadah mencampur cairan
14.	Kertas saring	menyaring cairan
15.	Tabung reaksi	pencampuran zat dalam jumlah yang kecil
16.	Pipet	menyedot zat cair
17.	Spektrometer	mengukur kadar fospor
18.	Alat pemanas listrik	memanaskan cairan
19.	Alat destilasi	analisa kadar protein
20.	Pipet gondok	memisahkan cairan
21.	Alat tulis	identifikasi

Tabel 4. Bahan Yang Digunakan Dalam Analisa Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland

No	Bahan	Kegunaan
1.	Hcl pekat	Analisa protein, lemak, kalsium dan fospor
2.	NH ₄ OH	Kadar kalsium
3.	Metilen merah	Indikator pada campuran
4.	KMn ₄ 0,1 N	Bahan titrasi
5.	Larutan H ₂ SO ₄	Analisa kalsium dan fospor
6.	Aquades	Pencuci dan pengencer
7.	Amonium Oxalat	Pengendap sampel
8.	Amonium molbdate	Analisa kadar fospor
9.	Larutan vitamin c	Analisa kadar fospor
10.	Larutan Cloroform	Pelarut lemak
11.	Tablet Kjeldahl	Campuran dalam labu kjeldhal dalam analisa protein
12.	NaOH 40%	Analisa protein

Metode Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel susu diambil pada jam 6.00 pagi, setelah selesai pemerahan. Susu yang diproduksi 8 ekor sapi pada usaha peternakan A, setelah diperah, disatukan dan dihomogenkan lalu diambil sampel sebanyak 1/2 liter. Demikian juga pada usaha peternakan B. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval pengambilan masing-masing 2 minggu. Sampel yang telah diambil, dimasukkan kedalam botol kecil lalu dimasukkan kedalam termos es yang telah diisi dengan batu es untuk menjaga kesegaran sampel hingga sampai dilaboratorium.

Penentuan Komposisi Air Susu

Air susu yang telah diambil, dianalisa di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, dengan menggunakan metode Analisis of The Association of Official Analytical Chemist (A.O.A.C, 1992). Susunan kimia yang diamati adalah kadar bahan kering, protein, lemak, kalsium dan fospor.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil analisa pada penelitian ini akan diolah dengan menggunakan Uji - t (Sujana, 1992), dengan model :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

- Dimana :
- \bar{X}_1 = Rata-rata komposisi susu pada perusahaan A
 - \bar{X}_2 = Rata-rata komposisi susu pada perusahaan B
 - S = Simpangan baku
 - n_1 = Banyaknya ulangan pada perusahaan A
 - n_2 = Banyaknya ulangan pada perusahaan B

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi air susu sapi perah FH yang diproduksi oleh perusahaan A dan B di Ujung Pandang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5. Rata-rata Persentase Komposisi Air Susu Sapi Perah FH Pada Perusahaan A dan B di Ujung Pandang. *)

Susunan Kimia	Ulangan						Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	
Perusahaan A							
Bahan Kering	11,90	12,38	12,13	12,09	12,02	11,89	12,08
Protein	2,36	2,59	2,80	2,90	2,43	2,24	2,55
Lemak	1,96	2,07	1,89	2,02	2,00	2,03	1,99
Kalsium	0,1199	0,1196	0,1196	0,1190	0,1195	0,0997	0,1163
Fospor	0,0799	0,0865	0,0887	0,0857	0,0898	0,0887	0,0876
Perusahaan B							
Bahan Kering	11,42	11,81	11,56	11,59	11,77	11,47	11,60
Protein	2,18	2,14	2,45	2,24	2,36	2,15	2,25
Lemak	2,19	2,95	2,13	2,35	2,02	2,43	2,35
Kalsium	0,0998	0,0907	0,1196	0,1195	0,1197	0,0999	0,1082
Fospor	0,0825	0,0860	0,0887	0,0807	0,0825	0,0889	0,0683

*) Hasil Analisa Proksimat menurut A.O.A.C (1992) di Laboratorium Nutrisi dan makanan lemak, 1998

Kadar Bahan Kering Air Susu

Hasil uji-t (lampiran 1) menunjukkan bahwa kadar bahan kering air susu pada perusahaan A berbeda nyata dengan perusahaan B. Dari tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata persentase bahan kering air susu perusahaan A dan B masing-masing adalah 12,08% dan 11,60%. Hal ini menunjukkan bahwa zat-zat yang terdapat di dalam air susu pada

perusahaan A lebih tinggi daripada B. Komponen penyusun bahan kering air susu tersebut, menurut Ishak, dkk (1985), adalah : lemak, protein, laktosa, abu dan sejumlah kecil vitamin, enzim dan pigmen.

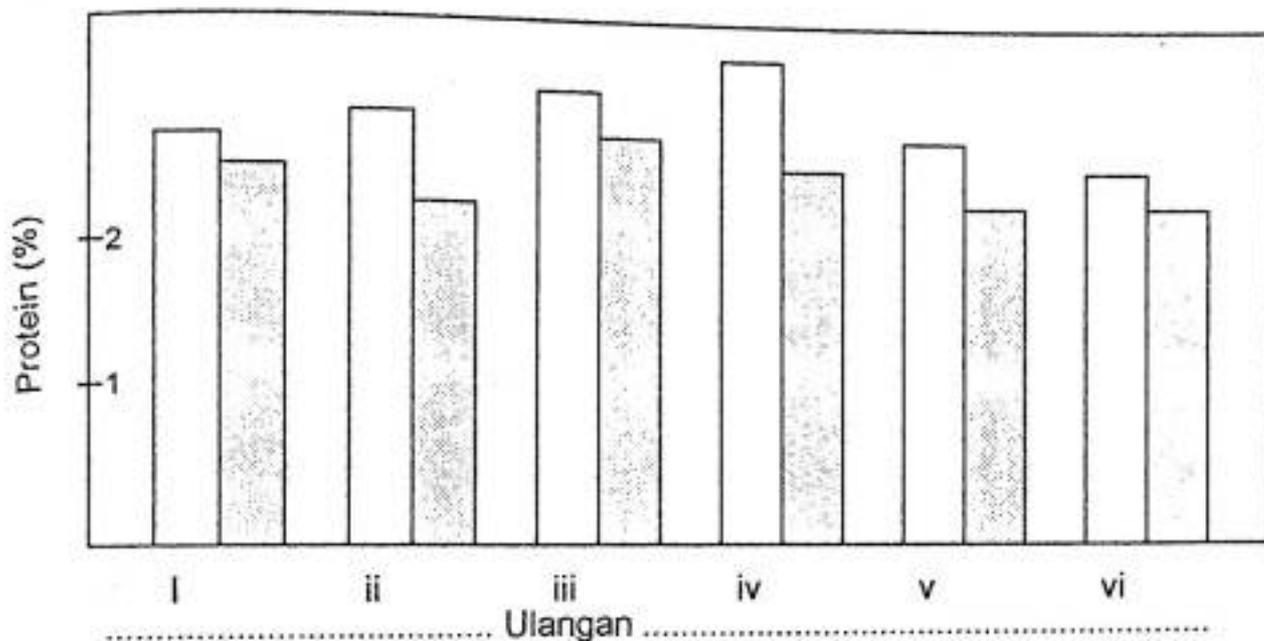
Kadar bahan kering air susu, baik dari usaha peternakan A (12,08%) maupun dari usaha peternakan B (11,60%) lebih rendah dibandingkan dengan laporan Ishak, dkk (1985), Moehji (1989) dan laporan Campbell dan Lasley (1975) yang masing-masing 12,10-12,75%, 12,9% dan 12,3%. Rendahnya bahan kering air susu dari kedua peternakan ini mungkin disebabkan oleh faktor temperatur sekeliling yang tinggi (musim panas). Hal ini didukung oleh Bath, dkk (1985) yang menyatakan bahwa persentase lemak dan SNF pada musim dingin lebih tinggi daripada musim panas. Lebih lanjut dikatakan bahwa pada temperatur di bawah 75°F (24°C) persentase lemak dan SNF meningkat.

Kadar Protein Air Susu

Hasil uji-t (lampiran 2) menunjukkan bahwa persentase protein air susu dari usaha peternakan A berbeda nyata dengan air susu usaha peternakan B. Hal ini disebabkan oleh perbedaan level konsentrat di dalam ransum yang cukup besar. Level konsentrat masing-masing usaha peternakan A dan B adalah 60% dan 40%. Dengan pakan tersebut, setelah mengalami pencernaan dapat menyediakan asam-asam amino untuk sintesa susu. Pemberian pakan pada usaha peternakan A menghasilkan asam amino yang lebih tinggi daripada B. Dapat dikatakan bahwa status nutrisi pada usaha peternakan A lebih baik dari B. Dengan demikian dapat menyediakan lebih banyak kadar asam amino di dalam darah. Dari asam amino itulah protein susu dapat dibentuk. Hal ini sesuai pendapat Colle dan Cupps (1977), bahwa protein susu dipengaruhi oleh status nutrisi ternak dan level asam amino darah. Pakan sapi yang terdiri dari banyak butiran, meningkatkan glukosa plasma, level asam amino darah dan konsentrasi

kasein dan albumin susu. Level asam amino darah yang tinggi pada sapi yang memperoleh banyak konsentrat setelah melalui proses metabolisme, dapat dijelaskan oleh Tillman, dkk (1989), bahwa protein murni yang tak dapat menghindar dari pencernaan di retikulumen, dicerna oleh jazad renik dan diurai menjadi asam amino, yang dipakai untuk sintesa protein jazad renik atau dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amoniak dan CO_2 . Amoniak yang terbentuk pada deaminasi dapat dikombinasikan dengan asam organik alfa-keto, membentuk asam amino baru yang dipakai untuk sintesa protein jazad renik, atau diabsorpsi ke sirkulasi portal dan dibawa ke hati dan hati memakainya (amoniak) untuk membentuk urea yang masuk sirkulasi peredaran darah. Sebagian besar urea difiltrasi oleh ginjal, namun sebagian urea kembali ke ginjal melalui saliva atau langsung menembus dinding rumen, masuk ke dalam cairan rumen. Urea dari bermacam-macam sumber dirubah urease jazad renik menjadi CO_2 dan amoniak. Menurut Maynard (1951), protein bakterial yang dibentuk di dalam rumen, dicerna kemudian pada lambung dan usus.

Perbedaan kadar protein air susu dari usaha peternakan A dan B, dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Rata-rata Persentase Protein Air Susu Dari usaha peternakan A dan B di Ujung Pandang

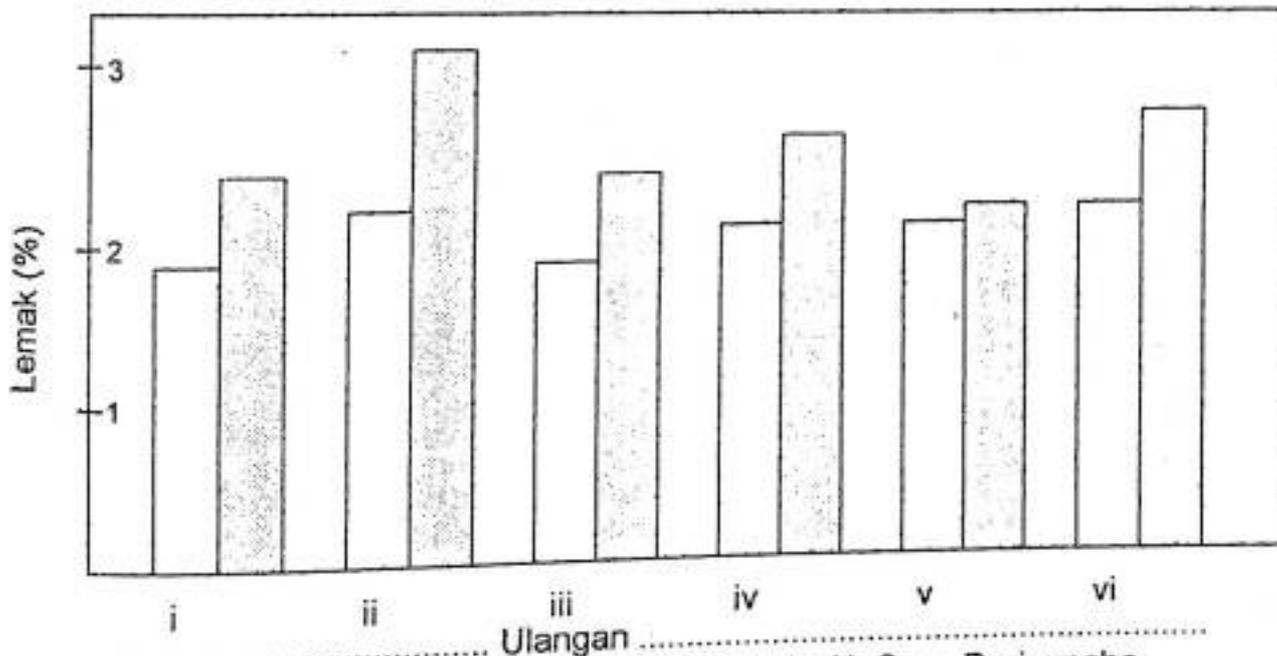
Keterangan :  : Usaha Peternakan A
 : Usaha Peternakan B

Kadar Lemak Susu

Hasil uji-t (lampiran 3) menunjukkan bahwa kadar lemak air susu pada usaha peternakan A berbeda nyata dengan B. Kadar lemak air susu A lebih rendah daripada B. Penyebabnya adalah tingginya persentase hijauan dalam ransum pada usaha peternakan B dan rendah pada A. Hal ini sesuai pendapat Campbell dan Lasley (1975) bahwa ransum yang terdiri atas biji-bijian dengan hijauan yang rendah menghasilkan penurunan kadar lemak susu yang berarti. Didukung pula oleh Wattiaux (1996) bahwa rendahnya serat kasar menekan pembentukan asetat didalam rumen, yang menyebabkan produksi susu dengan konsentrasi lemak yang rendah (2-2,5%).

Rata-rata kadar lemak air susu yang dihasilkan oleh usaha peternakan A dan B masing-masing adalah 1,99% dan 2,35% (Tabel 4). Nilai ini lebih rendah dibanding laporan Winarno (1993), Moehji (1992), Ishak, dkk (1985), McDonald, dkk (1978) dan Campbell dan Lasley (1975) yaitu 3,0-3,8%, 3,7%, 3,8%, 3,49%, dan 3,4 %. Rendahnya kadar lemak air susu pada kedua usaha peternakan ini disebabkan oleh pengaruh musim. Hal ini sesuai pendapat Bath, dkk (1985), bahwa persentase lemak susu dan SNF tertinggi pada musim dingin dan terendah pada musim panas. Hal ini didukung pula oleh Rosmiati (1995) dengan penelitiannya dalam musim hujan pada usaha peternakan B bahwa kadar lemak air susu B adalah 3,6%.

Perbedaan Kadar lemak air susu pada usaha peternakan sapi perah A dan B dapat dilihat pada grafik 2.



Grafik 1. Rata-rata Persentase Lemak Air Susu Dari usaha peternakan A dan B di Ujung Pandang

Keterangan : : Usaha Peternakan A
 : Usaha Peternakan B

Kadar Kalsium dan Fosfor Air Susu

Hasil Uji - t (lampiran 4 dan 5) menunjukkan bahwa kadar kalsium dan fosfor air susu A dan B tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan Acker (1962) bahwa jumlah kalsium dan fosfor di dalam air susu tidak tergantung pada level kalsium dan fosfor di dalam ransum. Jika ransum kekurangan kalsium dan fosfor, levelnya di dalam darah akan turun dan sapi menggunakan mineral yang banyak tersimpan pada tulang-tulangnya sebelum produksi susu mengalami penurunan.

Pada tabel 4. diketahui rata-rata kadar kalsium susu dari usaha peternakan A dan B masing-masing adalah 0,1163% dan 0,1082% sedangkan kadar fosfor adalah 0,0876% dan 0,0683%. Kadar kalsium dan fosfor ini masih rendah. Menurut Tillman, dkk (1989), kadar kalsium dan fosfor air susu adalah 0,121% dan 0,095%. Rendahnya kadar kalsium dan fosfor ini mungkin disebabkan oleh faktor bangsa dan kebakaan (Anggorodi, 1990)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa : Air susu dari usaha peternakan sapi perah A yang menggunakan ransum 40% hijauan dan 60% konsentrat mempunyai kandungan bahan kering dan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan air susu dari usaha peternakan sapi perah B yang menggunakan ransum 60% hijauan dan 40% konsentrat. Tetapi kandungan lemak air susu lebih tinggi pada usaha peternakan yang menggunakan hijauan lebih tinggi (usaha peternakan B).

Saran

Karena penelitian ini dilakukan pada saat musim kemarau yang panjang dimana rumput kurang (hijauan masih cukup muda akibat terlambat hujan) sehingga disarankan penelitian yang sama, dilakukan pada musim penghujan, di mana rumput dan air cukup tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. 1962. Animal Science and Industry. Manhattan, Kansas
- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-3 ✓
PT.Gramedia, Jakarta
- A.O.A.C. 1992. Association of Official Analytical Chemist. Benjamin Franklin Station, Washington
- Bath, D. L., F.N Dickinson., H. A.Tucker dan R.D. Appleman. 1985. Dairy Cattle : Principiles, Practices, Problems, Profit. Third Edition. Lea and Febiger, Philadelphia. ✓
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan Universitas Indonesia Press, Jakarta ✓
- Bundy, C.E., R. Diggins and V.W. Christensen. 1975. Livestock and Poultry Production. Prentice-Hal, Englewood Cliffs, New Jersey
- Campbell, J.R., and J.F. Lasley. 1975. The Science of Animals That Serve Mankind. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, New York ✓
- Colle, H.H., and P.T. Cupps. 1977. Reproduction In Domestic Animals. Third Edition. Academic Press, New York
- Darmono. 1995. Tatalaksana Usaha Sapi Kereman. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Eckles, C.H., W.B. Combs and H. Macy. 1980. Milk and Milks Products. 4th Edition. Tata McGraw Hill Publishing Company Ltd, Bombay ✓
- Ensminger , M.E: 1980. Dairy Cattle Science. Interstate Printers And Publisher Inc, Illionis ✓
- Frandsen, R.D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Gillespie, R.J. 1992. Modern Livestock and Poultry Production. Delmar Publishers Inc, Canada



Ishak, B., H. Pakasi, S. Berhimon, C.H. Puanere dan Soenaryanto. 1985. Pengolahan Hasil Pertanian. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. ✓

Maynard, L.A. 1951. Animal Nutrition. McGraw-Hill Book Company, New York

McDonald, L.E. 1980. Veterinary Endocrinology and Reproduction. Third Edition. Lea & Febiger, Philadelphia

McDonald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1978. Animal Nutrition 2nd Edition. Longman, London ✓

McDowell, L.R. 1985. Nutrition of Grazing Ruminants In Warm Climates, Academic Press Limited, London

Moehji, S. 1992. Penyelenggaraan Makanan Substitusi dan Jasa Boga. Penerbit Bhatara, Jakarta ✓

Morrissey, P.A. 1985. Developments In Dairy Chemistry - 3 Lactose : Chemical and Physicochemical Properties. Elsevier Applied Science Publisher, London

Ronda, B.R. 1981. Some Effects of Energy Intake in Milk Yield and Composition In Ewes. Thesis University of Sydney, Australia ✓

Rosmiati. 1995. Pengaruh Periode Pemerahan terhadap produksi dan kualitas air susu pada sapi Fries Holland. Skripsi Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. ✓

Sudjana, M.A. 1992. Metode Statistika. Cetakan ke-2 Tarsito, Bandung

Svendsen, P., and A.M. Charter. 1984. An Introduction to Animal Physiology. Second Edition. MTP Press Limited, Landcaster

Syarif, M.Z. dan R.M. Sumoprastowo. 1984. Ternak Perah. CV. Yasaguna, Jakarta

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekoedjo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta ✓

Wattiaux, M.A. 1996. Milk Secretion in the Udder of A Dairy Cow. The Babcock Institute. International Dairy Research and Development UW-Madison, Wisconsin.

Winarno, F.G. 1993. Pangan : Gizi, Teknologi dan Konsumen. ✓
PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Persentase Bahan Kering dan Perhitungan Uji - t Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland pada usaha peternakan A dan B.

Ulangan	X ₁	X ₁ ²	X ₂	X ₂ ²
1.	11,99	143,760	11,42	130,4164
2.	12,38	153,2644	11,81	139,4761
3.	12,13	147,1369	11,56	133,6336
4.	12,09	146,1684	11,59	134,3281
5.	12,02	144,4804	11,77	138,5329
6.	11,89	141,3721	11,47	131,5609
Jumlah	72,5	876,182	69,62	807,948
Rata-rata	12,08333		11,60333	

Sumber : Data Penelitian Setelah Diolah, 1998

Keterangan :

X₁ : Bahan Kering Susu Dari Perusahaan A

X₂ : Bahan Kering Susu Dari Perusahaan B

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 a \quad S_1^2 &= \frac{n_1 (EX_1)^2 - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
 &= \frac{6 (876,182) - (72,5)^2}{6 (6-1)} \\
 &= \frac{5.257,092 - 5.256,25}{30} \\
 &= 0,0280666666
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } S_2^2 &= \frac{n_2 (EX_2^2) - (EX_2)^2}{n_2 (n_2 - 1)} \\
 &= \frac{6 (30,5442) - 13,52^2}{6 (5)} \\
 &= \frac{183,2652 - 182,7904}{30}
 \end{aligned}$$

$$= 0,015826666$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. } S^2 &= \frac{(n_1 - 1) - (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 - n_2 - 2} \\
 &= \frac{5 (0,066626666) - 5 (0,015826666)}{12 - 2} \\
 &= \frac{0,33313333 - 0,07913333}{10}
 \end{aligned}$$

$$S = 0,203043507$$

d. Uji - t:

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{S \sqrt{(1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}}} \\
 &= \frac{2,553333 - 2,253333}{0,203043507 \sqrt{(1/6 + 1/6)^{1/2}}} \\
 &= \frac{0,3}{0,117227223} \\
 &= 2,56
 \end{aligned}$$

Harga t 0,975 dengan dk = 10 dari daftar distribusi student adalah 2,23. Dari penelitian didapat t = 2,56. Ini jelas berada diluar daerah penerimaan H_0 . Jadi H_0 ditolak

Lampiran 2. Data Persentase Protein dan Perhitungan Uji - t Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland pada usaha peternakan A dan B.

Ulangan	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1.	2,36	5,5696	2,18	4,7524
2.	2,59	6,7081	2,14	4,5796
3.	2,80	7,84	2,45	6,0025
4.	2,90	8,41	2,24	5,0176
5.	2,43	5,9049	2,36	5,5696
6.	2,24	5,0176	2,15	4,6225
Jumlah	15,32	39,4502	13,52	30,5442
Rata-rata	2,53333		2,253333	

Sumber : Data Penelitian Setelah Diolah, 1998

Keterangan :

X_1 : Persentase Protein dari Perusahaan A

X_2 : Persentase Protein dari Perusahaan B

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } S_1^2 &= \frac{n_1 (EX_1^2) - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
 &= \frac{6 (39,4502) - (15,32)^2}{6 (6 - 1)} \\
 &= \frac{236,7012 - 234,7024}{30} \\
 &= 0,066626666
 \end{aligned}$$

$$\text{b. } S_2^2 = \frac{n_2 (EX_2^2) - (EX_2)^2}{n_2 (n_2 - 1)}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{6 (807,948) - (69,62)^2}{6 (6 - 1)} \\
&= \frac{4.847,688 - 4.846,9444}{30} \\
&= 0,024786666 \\
\text{c. } S^2 &= \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
&= \frac{(5) 0,0280666666 + (5) 0,0247866666}{6 + 6 - 2} \\
&= \frac{0,14033333 + 0,123933333}{10} \\
S &= 0,162562807
\end{aligned}$$

d. Uji - t:

$$\begin{aligned}
t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}} \\
&= \frac{12,08333 - 11,60333}{0,162562807 (1/6 + 1/6)^{1/2}} \\
&= \frac{0,48}{0,09385568} \\
&= 5,12
\end{aligned}$$

Harga t 0,975 dengan dk = 10 dari daftar distribusi student adalah 2,23. Dari penelitian didapat t = 5,12. ini jelas berada diluar daerah penerimaan H_0 . Jadi H_0 ditolak.

Lampiran 3. Data Persentase Lemak dan Perhitungan Uji - t Komposisi Air Susu Sapi Fries Hollad

Ulangan	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1.	1,96	3,8416	2,19	4,7961
2.	2,07	5,6169	2,95	8,7025
3.	1,89	3,5721	2,13	4,5369
4.	2,02	4,0804	2,35	5,5225
5.	2,00	4,0000	2,02	4,0804
6.	2,03	4,1209	2,43	5,9049
Jumlah	11,97	23,8999	14,07	33,5433
Rata-rata	1,995		2,345	

Sumber : Data Penelitian Setelah Diolah, 1998

Keterangan :

X_1 : Persentase Lemak Susu dari Perusahaan A

X_2 : Persentase Lemak Susu dari Perusahaan B

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } S_1^2 &= \frac{n_1 (EX_1^2) - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
 &= \frac{6 (23,8999) - (11,97)^2}{6 (6 - 1)} \\
 &= \frac{143,3994 - 143,2809}{30} \\
 &= 0,00395
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Data Persentase Lemak dan Perhitungan Uji - t Komposisi Air Susu Sapi Fries Hollad

Ulangan	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1.	1,96	3,8416	2,19	4,7961
2.	2,07	5,6169	2,95	8,7025
3.	1,89	3,5721	2,13	4,5369
4.	2,02	4,0804	2,35	5,5225
5.	2,00	4,0000	2,02	4,0804
6.	2,03	4,1209	2,43	5,9049
Jumlah	11,97	23,8999	14,07	33,5433
Rata-rata	1,995		2,345	

Sumber : Data Penelitian Setelah Diolah, 1998

Keterangan :

X_1 : Persentase Lemak Susu dari Perusahaan A

X_2 : Persentase Lemak Susu dari Perusahaan B

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } S_1^2 &= \frac{n_1 (EX_1^2) - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
 &= \frac{6 (23,8999) - (11,97)^2}{6 (6 - 1)} \\
 &= \frac{143,3994 - 143,2809}{30} \\
 &= 0,00395
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } S_2^2 &= \frac{n_2 (EX_2^2) - (EX_2)^2}{n_2 (n_2 - 1)} \\
 &= \frac{6 (33,5433) - (14,07)^2}{30} \\
 &= \frac{4.847,688 - 4.846,9444}{30}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,10983 \\
 \text{c. } S^2 &= \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{(5) 0,02795 + (5) 0,10983}{10}
 \end{aligned}$$

$$S = 0,238516246$$

d. Uji - t :

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}} \\
 &= \frac{1,995 - 2,345}{0,238516246 (1/6 + 1/6)^{1/2}} \\
 &= \frac{-0,35}{0,09385568} \\
 &= -2,54
 \end{aligned}$$

Harga t 0,975 dengan dk = 10 dari daftar distribusi student adalah 2,23. Dari penelitian diperoleh t = - 2,54. ini jelas berada diluar daerah penerimaan H_0 . Jadi H_0 ditolak.

Lampiran 4. Data Persentase Kalsium dan Perhitungan Uji - t Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland Pada usaha peternakan A dan B.

Ulangan	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1.	0,1199	0,01437601	0,0998	0,00996004
2.	0,1196	0,01430416	0,0907	0,00822649
3.	0,1196	0,01430416	0,1196	0,01430416
4.	0,1199	0,01437601	0,1195	0,01428025
5.	0,1195	0,01428025	0,1197	0,01432809
6.	0,1197	0,00994009	0,0999	0,0099800
Jumlah	0,6982	0,08158068	0,6492	0,07107903
Rata-rata	0,116366666		0,1082	

Sumber : Data Penelitian Setelah Diolah, 1998

Keterangan :

X_1 : Kadar Kalsium Susu dari Perusahaan A

X_2 : Kadar Kalsium Susu dari Perusahaan B

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } S_1^2 &= \frac{n_1 (EX_1^2) - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
 &= \frac{6 (0,08158068) - (0,6982)^2}{6 (6 - 1)} \\
 &= \frac{0,48948408 - 0,48748324}{30} \\
 &= 0,00006669
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{b. } S_2^2 &= \frac{n_1 (EX_1)^2 - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
&= \frac{6 (0,07107903) - (0,6492)^2}{30} \\
&= \frac{0,42647418 - 0,42146064}{30} \\
&= 0,00016712 \\
\text{c. } S^2 &= \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
&= \frac{(5) 0,08158068 + (5) 0,00016712}{10} \\
&= 0,000116904 \\
S &= 0,010812215 \\
\text{d. Uji - t:} & \\
t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}} \\
&= \frac{0,116366666 - 0,1082}{0,010812215 (1/6 + 1/6)^{1/2}} \\
&= \frac{0,008166666}{0,006242435241} \\
&= 1,308
\end{aligned}$$

Harga t 0,975 dengan dk = 10 dari daftar distribusi student adalah 2,23. Dari penelitian diperoleh t = 1,308. Ini jelas berada didalam daerah penerimaan H_0 . Jadi H_0 diterima.

Lampiran 5. Data Persentase Phospor dan Perhitungan Uji - t Komposisi Air Susu Sapi Fries Holland Pada usaha peternakan A dan B.

Ulangan	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1.	0,0799	0,0063840	0,0825	0,00680625
2.	0,0865	0,00748225	0,0860	0,007396
3.	0,0887	0,00786769	0,0877	0,00769129
4.	0,0857	0,0073449	0,0708	0,00501264
5.	0,0898	0,00806404	0,0825	0,00680625
6.	0,0887	0,00786869	0,0809	0,00654481
Jumlah	0,5193	0,04501058	0,4095	0,04025724
Rata-rata	0,08655		0,06825	

Sumber : Data Penelitian Setelah Diolah, 1998

Keterangan :

- X_1 : Persentase Phospor dalam Susu dari Perusahaan A
 X_2 : Persentase Phospor dalam Susu dari Perusahaan B

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{a. } S_1^2 &= \frac{n_1 (EX_1^2) - (EX_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)} \\
 &= \frac{6 (0,04501058) - (0,5193)^2}{6 (6 - 1)} \\
 &= \frac{0,27851382 - 0,27836176}{30} \\
 &= 0,00005068
 \end{aligned}$$

$$\text{b. } S_2^2 = \frac{n_2 (EX_2^2) - (EX_2)^2}{n_2 (n_2 - 1)}$$

$$= \frac{6 (0,04025724) - (0,4095)^2}{6 (6 - 1)}$$

$$= \frac{0,24154344 - 0,16769025}{30}$$

$$= 0,00246177$$

$$c. S^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{5 (0,000013033) + 5 (0,00246177)}{6 (6 - 1)}$$

$$= \frac{0,000078198 + 0,01230885}{30}$$

$$= 0,0012387048$$

$$S = 0,035195226$$

d. Uji - t :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S (1/n_1 + 1/n_2)^{1/2}}$$

$$= \frac{0,08655 - 0,06825}{0,035195226 (1/6 + 1/6)^{1/2}}$$

$$= \frac{0,08655 - 0,06825}{0,020319973}$$

$$= 0,90$$

Harga t 0,975 dengan dk = 10 dari daftar distribusi student adalah 2,23. Dari penelitian diperoleh t = 0,90. Ini jelas berada didalam daerah penerimaan H₀. Jadi H₀ diterima.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Tenawahang, Flores Timur pada Tanggal 2 November 1970, sebagai anak ke lima dari sembilan bersaudara, dari ayah Dominikus Dale Sogen dan ibu Theresia Sabu Subah. Penulis menyelesaikan sekolah dasar pada SD. Katholik Tenawahang tahun 1984, Sekolah Menengah Pertama St. Antonius Tuakepa 1988, Sekolah Menengah Atas Negeri 468 Larantuka tahun 1992.

Masuk di Perguruan Tinggi Universitas Hasanuddin pada Fakultas Peternakan Jurusan Produksi Ternak pada tahun 1993. Penulis juga aktif pada organisasi kekristenan Keluarga Mahasiswa Katholik (KMK) Fakultas Peternakan. Pada tahun 1996 sampai 1997 penulis memperoleh beasiswa dari Konferensi Wali Gereja Indonesia (KWI) melalui Keuskupan Agung Ujung Pandang.