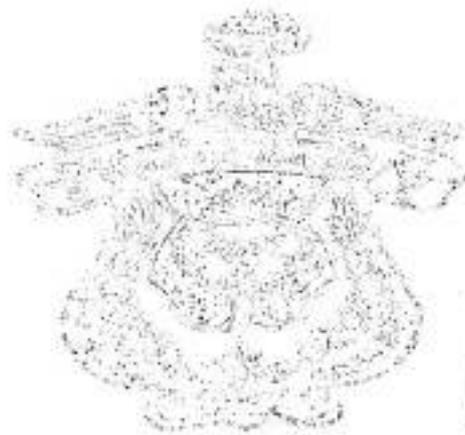


PRODUKSI DAN KUALITAS AIR SUSU
SAPI FRIES HOLLAND YANG DIBEKSI TAMBAHAN
SUPLEMEN MINERAL

SKRIPSI

OLEH :

ABD. HASIM



No. Pengantar	
Tgl. Pengantar	8-6-2007
Instansi	Fak. Peternakan
Revisi	1 (satu) kali
Halaman	H
No. Lembar	84
No. File	36393

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006

**PRODUKSI DAN KUALITAS AIR SUSU
SAPI FRIES HOLLAND YANG DIBERI TAMBAHAN
SUPLEMEN MINERAL**

SKRIPSI

OLEH :

ABD. BASIR

**Skripsi sebagai salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2006

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Produksi dan Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland yang Diberi Tambahan Suplemen Mineral
Nama : Abd. Basir
NIM : I 111 02 706
Jurusan : Produksi ternak

Skripsi ini telah diperiksa
dan disetujui oleh :



Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Sc
Pembimbing Utama



Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc
Pembimbing Anggota



Diketahui oleh :

Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan



Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus 14 Agustus 2006

KHALIFATULLAH

Bercita - citalah besar, jangan takut gagal
Anda tidak diciptakan untuk menjadi orang kalah,
Tetapi anda diciptakan sebagai pemenang. Maka Allah diturunkan bumi
Untuk memberikan kemenangan dan kesejahteraan.

Setiap langkah yang anda ambil di muka bumi ini
Haruslah suatu langkah yang menangan.
Ingat, Allah SWT berada di atas segala sesuatu
Dia tidak tinggal diam melihat, Dia melihat anda berjaya
Dia menyalurkan rezeki, Dia menyalurkan rezeki-Nya.

Anda jangan takut, jangan takut
Anda jangan takut Allah yang melihat anda berjaya
Anda jangan takut, dan jawaban menyangap juttin
Anda jangan takut, dan langkah lagi.
Allah yang melihat menyangap, kemegahan anda
Dia akan menyalurkan anda.

Jumat, 15 Sept 06

ABD. BASIR SYUKRI

ABSTRAK

ABD.BASIR. Produksi dan Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland yang Diberi Tambahan Suplemen Mineral. Di bawah bimbingan SJAMSUDDIN GARANTJANG dan AMBO AKO.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplemen mineral terhadap produksi dan kualitas susu sapi Fries Holland. Kegunaan yang diharapkan adalah untuk memberikan informasi kepada peternak mengenai penggunaan dan dampaknya terhadap peningkatan produksi dan kualitas susu.

Materi yang digunakan adalah 9 ekor sapi FH yang sedang laktasi keenam sampai ketujuh (umur 4-6 tahun). Analisis statistik yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), ternak dikelompokkan dalam 3 kelompok perlakuan berdasarkan tingkat suplementasi (0gr, 100gr dan 150gr) dengan enam kali ulangan, sampel susu diambil dalam dua periode.

Hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada produksi susu. Analisis kualitas menunjukkan bahwa tingkat suplementasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein, BJ susu dan derajat keasaman, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak dan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu susu.

ABSTRACT

ABD.BASIR. Productions and Milk Quality of Fries Holland were Given Mineral Supplement Dietary. The Supervisor by SJAMSUDDIN GARANTJANG and Co. Supervisor by AMBO AKO.

The aims of this research were to evaluate the effect of mineral supplementation on production and milk quality of Fries Holland. We purpose to give some information for the farmer about the applying and useful of mineral supplementation to increase production and milk quality.

The material used were nine head of FH, with 6nd - 7th lactating (4 - 6 years old). One-way ANOVA was used as the statistic analyze, where the cows were qualified in 3 treatment groups according to the level of supplementation (0gr, 100gr and 150gr) with 6 replication. Milk samples token in two periods.

The results show that there were not differences ($P>0,05$) as the effect of mineral supplementation on milk productions. Analyzing qualities show that there were not significantly effect ($P>0,05$) on protein levels, UW and the acidity, but significantly ($P<0,05$) on fat level and markedly significant ($P<0,01$) on mineral levels.

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini, meskipun dalam bentuk yang sederhana, semoga dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang merupakan bekal yang tiada tara.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, kami mengucapkan banyak terima kasih yang setulus-tulusnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

- ❖ Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc** serta seluruh dosen, pegawai dan karyawan.
- ❖ Ketua Jurusan Produksi Ternak, Bapak **Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc** dan Sekretaris Jurusan Produksi Ternak, Bapak **Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc.**
- ❖ Bapak **Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Sc** sebagai pembimbing utama dan Bapak **Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc** sebagai pembimbing anggota.
- ❖ Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Abd. Muin Liwa, MS**, Bapak **Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA**, Bapak **Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc**, Ibu **Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc**, Ibu **Dr. Ir. Rr. Sri Rachma Aprilita Bugiwati, M.Sc.**

- ⊛ Ayahanda (Alm.) **H. Syukri** dan Ibunda **Hj. Napisa** serta seluruh keluargaku yang telah memberikan dorongan, bantuan moril maupun materi serta doa yang tulus kepada ananda penulis.
- ⊛ Pimpinan dan seluruh staf di unit peternakan sapi perah Yayasan Lontara Makassar.
- ⊛ Seluruh staf Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Hasanuddin Makassar.
- ⊛ Rekan-rekan seperjuangan saudara(i) **Herni, Debi, Hasna, Rahma, Mawardi** dan **Sukma RS** serta seluruh mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- ⊛ **A. Hasmuliati** yang telah membantu dan memberi dukungan serta cintanya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat keterbatasan penulis sebagai manusia biasa. Penulis senantiasa mengharapkan tulisan ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa memberkahi kita semua. Amin.

Penulis

Abd. Basir Syukri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Kebutuhan Makanan dan Air Minum Sapi Perah	4
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Kualitas Air susu	7
Makanan Tambahan	10
Unsur Mineral Esensial	11
Kebutuhan Mineral Sapi Perah	12
Kandungan Mineral Feed Supplements	13
Manfaat Mineral Suplemen dalam Ransum Ternak Sapi Perah	13
Penambahan Mineral	13
Pengertian dan Komposisi Air Susu	14
MATERI DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	17
Materi Penelitian	17

Prosedur Penelitian	17
Pengukuran Kualitas Air Susu	19
Kadar Protein	19
Kadar Lemak	19
Berat Jenis Air Susu (BJ)	20
Uji pH Susu	20
Kadar Abu	20
Analisa Data	20
 HASIL DAN PEMBAHASAN	
Produksi Air Susu Sapi FH	22
Kualitas Air Susu	24
Kadar Protein	24
Kadar Lemak	25
Kadar Abu	27
Berat Jenis	28
Derajat Keasaman (pH)	29
KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	53

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Efek Tambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Protein Air Susu Sapi FH yang Diteliti	24
2.	Efek Tambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Lemak Air Susu Sapi FH yang Diteliti	26
3.	Efek Tambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Abu Air Susu Sapi FH yang Diteliti	27
4.	Efek Tambahan Suplemen Mineral Terhadap Berat Jenis Air Susu Sapi FH yang Diteliti	28
5.	Efek Tambahan Suplemen Mineral Terhadap Derajat Keasaman Air Susu Sapi FH yang Diteliti	29

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Produksi Air Susu Sapi FH di Yayasan Lontara setelah Penambahan Suplemen Mineral	22
2.	Sapi perah yang sedang laktasi	48
3.	Sanitasi Kandang dan Ternak Sapi FH	48
4.	Mesin Pemotong Rumput	49
5.	Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>)	49
6.	Tempat Pencampuran Makanan Penguat / Konsentrat	50
7.	Tempat Pencampuran Mineral Suplemen	50
8.	Proses Pemerahan Sapi Fries Holland	51
9.	Pengukuran dan Penyaringan Air Susu	51
10.	Suplemen Mineral	52
11.	Oven	52

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Produksi Air Susu Sapi Fries Holland	36
2.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Protein Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland	38
3.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Lemak Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland	40
4.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Abu Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland	42
5.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Berat Jenis (Bj) Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland	44
6.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Derajat Keasaman (pH) Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland.....	46

industri susu telah memperlihatkan bahwa agribisnis sapi perah merupakan kegiatan ekonomi yang memberikan manfaat yang sangat besar baik bagi pengusaha, masyarakat konsumen dan negara. New Zealand yang 95 % produk susunya tergantung pada pasar ekspor dan perdagangan susu menyumbang 20 % dari total perdagangan negaranya.

Sebagaimana kita ketahui bahwa air susu merupakan bahan makanan bernilai gizi tinggi dan mudah dicerna serta sangat baik untuk pertumbuhan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas, kuantitas atau komposisi air susu sapi adalah bangsa, lama bunting, masa laktasi, besar sapi, estrus, umur sapi, selang beranak, masa kering, frekuensi pemerahan dan tata laksana pemberian pakan (Sudono, Rosdiana dan Setiawan, 2003).

Pakan sapi perah menjadi faktor utama yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas air susu, serta dapat mempengaruhi kesehatan sapi, baik kesehatan tubuhnya maupun kesehatan reproduksinya. Secara umum, pakan sapi perah adalah rumput dan konsentrat.

Kebutuhan mineral pada sapi perah, utamanya kalsium dan posphor ditujukan untuk mempertinggi produksi air susu (Maynard dan Loosli, 1956). Selanjutnya dikatakan bila kedua unsur tersebut kurang dalam ransum akan mengakibatkan produksi menurun dan hewannya dapat menderita penyakit tulang.

Pemberian suplemen mineral ke dalam ransum ternak sapi perah sampai 50 g memberikan pengaruh untuk meningkatkan produksi air susu (Yunus, 1994). Dari saran hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dilakukanlah penelitian

lanjutan ini dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi sebanyak 100 g dan 150 g serta pengujian kualitas air susu yang dihasilkan.

Perumusan masalah yang dihadapi adalah pakan hijauan dan konsentrat sebagai pakan utama sapi perah, belum cukup bila tidak ditambahkan suplemen mineral terutama sapi yang sedang laktasi. Apakah dengan pemberian suplemen mineral dengan dosis 100 g dan 150 g pada sapi FH masih akan meningkatkan produksi air susu dengan kualitas baik?

Hipotesa dalam penelitian ini yaitu pemberian suplemen mineral dengan dosis 100 g dan 150 g diduga dapat mempengaruhi jumlah produksi dan kualitas air susu sapi FH.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh suplemen mineral terhadap produksi dan kualitas air susu sapi FH.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi peternak tentang penggunaan suplemen mineral dalam ransum ternak sapi FH yang tepat untuk mendapatkan produksi dan kualitas air susu yang baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Kebutuhan Makanan dan Air Minum Sapi Perah

Salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan usaha peternakan sapi perah adalah pemberian pakan. Sapi perah yang tinggi daya produksinya, bila tidak mendapat makanan yang cukup dan bernilai gizi yang seimbang, tidak akan menghasilkan air susu yang sesuai dengan genetiknya, kesalahan dalam pemberian makanan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Kebutuhan sapi perah akan zat-zat makanan menurut efisiensi penggunaannya ialah kebutuhan hidup pokok, kebutuhan untuk produksi dan kebutuhan untuk menaikkan berat badan (Sudono dan Sutardi, 1969).

Untuk mendapatkan produksi susu secara efisien, maka di dalam pemberian makanan haruslah memiliki kadar protein dari makanan relatif tinggi, kadar lemak dalam jumlah minimal, ransum mempunyai TDN dan energi yang tinggi, cukup mengandung Ca dan P, garam-garam mineral yang lainnya, dapat mensuplai vitamin A dan D, vitamin-vitamin yang tidak dapat diberikan dalam ransum secara bebas serta mempunyai palatabilitas yang tinggi (Tillman, Hartadi dan Reksobadioprojo, 1984).

Pakan hijauan yang diberikan pada sapi perah adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang merupakan kelompok hijauan yang berkualitas baik tetapi masih perlu ditambahkan makanan penguat (konsentrat), karena dengan hijauan saja tidak cukup apalagi dalam keadaan laktasi. Dengan pemberian rumput saja hanya dapat memenuhi kebutuhan hidup pokok disertai dengan produksi yang

rendah. Kebutuhan untuk produksi susu yang tinggi adalah 3-4 kali kebutuhan pokok, sedangkan untuk kebutuhan pertumbuhan maksimum dibutuhkan konsumsi dua kali kebutuhan hidup pokoknya (Anggorodi, 1980).

Maynard dan Loosli (1969) mengatakan bahwa ransum yang diberikan pada ternak tidak perlu berlebih-lebihan tetapi yang penting harus sempurna sesuai dengan tujuan pemeliharaannya, yakni harus mengandung zat-zat makanan yang diperlukan oleh ternak, serta cukup dalam keadaan yang seimbang.

Siregar (1992) menyatakan bahwa tiap jenis ternak mempunyai keterbatasan dalam mengkonsumsi ransum. Oleh karena itu kualitas ransum di dalam memformulasi ransum perlu diperhatikan agar ransum yang telah diformulasikan itu mampu dikonsumsi oleh ternak yang bersangkutan dan jumlah zat-zat makanan yang dibutuhkan dapat dipenuhi.

Sapi perah membutuhkan bahan kering 2-4 % dari berat badannya, sementara untuk sapi perah yang dikering-kandangkan dan sapi perah yang tidak bunting cukup 2 %. Kebutuhan zat-zat makanan untuk sapi perah dapat dibagi menjadi 3 bagian dimana menurut efisiensinya yaitu kebutuhan untuk hidup pokok, kebutuhan untuk produksi susu dan kebutuhan untuk menaikkan berat badan atau pertumbuhan (Acker, 1983).

Kandungan energi dari bahan makanan akan menentukan besarnya komposisi bahan kering, oleh karena itu perbandingan energi dan zat makanan lainnya (protein, vitamin, mineral) seimbang dan sempurna dari suatu ransum, sehingga dapat mencukupi kebutuhan hidup pokok dan produksi setelah sapi merasa kenyang (Parakkasi, 1987).

Zat-zat makanan yang dibutuhkan sapi perah, baik untuk hidup pokok maupun untuk produksi, terdiri dari protein, energi, mineral, vitamin dan air. Energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein, sedangkan energi terbesar diperoleh dari karbohidrat. Lemak walaupun merupakan sumber energi, tapi tidak dapat digunakan dalam jumlah banyak. Namun demikian protein merupakan sumber energi yang mahal dibandingkan karbohidrat dan lemak (Anggorodi, 1980).

Soewardi (1974) menyatakan bahwa kalsium dan posphor selalu dikenal sebagai zat makanan yang kritis dalam ransum ternak sapi, kebutuhan minimum kalsium diperkirakan 0,18 % dari bahan kering ransum untuk ternak dengan bobot badan antara 150–300 kg. Sedangkan untuk kebutuhan posphor dianjurkan setengah dari kebutuhan kalsium atau dengan perbandingan 2 : 1 kemudian ditambahkan dengan unsur lain yang penting yaitu natrium yang diberikan dalam bentuk garam dapur (NaCl) sebanyak 0,5 % dari jumlah bahan kering ransum.

Anggorodi (1980) menyatakan bahwa komposisi kimia bahan makanan yang digunakan pada peternakan adalah rumput gajah, dengan kadar air 20 % ; protein 8,1 % ; serat kasar 28,91 % ; abu 11,69 % ; kalsium 1,73 % ; dan posphor 0,14 %. Komposisi dedak halus adalah kadar air 11,69 % ; protein 12,07 % ; serat kasar 17,48 % ; abu 11,15 % ; kalsium 0,18 % ; dan posphor 1,09 %. Lubis (1973) menyatakan bahwa komposisi kimia ampas tahu adalah kadar air 84,3 % ; protein 5,2 % , lemak 1,2 % ; BETN 5,5 % ; serat kasar 3,2 % dan abu 0,6 %.

Morisson (1961) menyatakan bahwa seringkali produksi dari sapi berkurang sebab peternak tidak dapat menyediakan air dalam jumlah yang diperlukan. Hampir seluruh ternak, sapi perahlah yang membutuhkan air paling banyak bila diukur

dengan ukuran tubuhnya, sebab air susu yang dihasilkan dibentuk dari 87 % air. Selanjutnya Tillman, dkk., (1984) menyatakan bahwa jumlah air yang diminum oleh sapi tergantung pada ukuran tubuh ternak, air susu yang dihasilkan, temperatur udara dan kelembaban serta jumlah air dalam makanan yang dimakan sapi.

Kebutuhan air minum pada sapi perah yaitu dari 100 lbs atau 12,5 gallon hingga 120 lbs atau 15 gallon tiap ekor tiap hari adalah jumlah air minum rata-rata untuk tiap ekor, termasuk juga dalam sapi yang sedang laktasi maupun sapi kering kandang. Sapi yang menghasilkan 100 lbs air susu sehari mungkin minum 300 lbs air sehari atau bahkan lebih. Dalam cuaca panas, mungkin sapi minum 80 % lebih dari pada biasanya (Morisson, 1961). Selanjutnya Muljana (1985) menyatakan bahwa sapi membutuhkan 3,4-5,6 lbs untuk setiap pound air susu yang dihasilkan, termasuk yang terkandung dalam makanan dan air yang diminum oleh sapi itu.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Kualitas Air Susu

Dalam rangka menangani sasaran peningkatan produksi air susu dan tingkat konsumsi yang terus meningkat, maka perlu ditinjau faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas air susu yang dihasilkan oleh sapi perah. Selanjutnya dinyatakan bahwa produksi susu pada sapi perah ditentukan 25 % pengaruh hereditas dan 75 % pengaruh lingkungan (Gillespie, 1989). Kemampuan produksi susu seekor sapi 30 % dipengaruhi oleh sifat-sifat genetis atau sifat-sifat keturunan dan 70 % dipengaruhi oleh keadaan sekitar yaitu makanan, tatalaksana, penyakit, iklim, dan lain-lain (Sudono dan Sutardi, 1969).

Air susu mengandung air, protein, lemak, laktosa, abu, kalsium, posphat dan energi. Komposisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : bangsa, kebakaan, keadaan laktasi, makanan, umur sapi, penyakit, kebuntingan. Juga dipengaruhi oleh tingkat pemerahan dan musim (Ronda, 1980).

Produksi susu akan meningkat dengan cepat sampai mencapai puncak produksi pada 35-50 hari setelah melahirkan. Setelah mencapai puncak produksi tersebut selanjutnya berangsur-angsur mengalami penurunan rata-rata 2,5 % perminggu. Lama pemerahan dalam satu periode laktasi yang paling ideal adalah 305 hari atau sekitar 10 bulan (Siregar, 1992).

Iklim memiliki pengaruh yang besar terhadap kehidupan sapi. Pada bangsa sapi Fries Holland (FH) suhu lingkungan yang naik di atas normal lebih dari 30°C merupakan suhu lingkungan yang kritis, suhu yang tinggi akan memaksa sapi yang tinggal di lingkungan tersebut harus beradaptasi berat. Sapi perah yang hidup di lingkungan yang suhunya tinggi tidak dapat hidup nyaman, nafsu makan berkurang sehingga produksi susu menurun (Anonim, 1995). Hal yang sama juga dinyatakan oleh Rahardja, dkk., (1997) bahwa daerah yang cocok untuk produksi sapi perah berkisar antara 5 - 25°C dengan kelembaban relatif antara 50 - 70 %, sedangkan suhu yang optimal adalah 10°C, daerah tersebut cocok untuk mencapai produksi susu yang maksimal. Pada umumnya sapi perah yang mengalami cekaman panas, konsumsi pakannya menurun dan pada waktu yang bersamaan produksi susunya menurun serta terjadi perubahan komposisi air susu.

Temperatur yang optimum untuk ternak sapi perah adalah 50°F atau 10°C, sementara temperatur kritis adalah 21 - 27°C atau 70 - 80°F. Untuk mencapai jumlah

susu yang normal untuk sapi FH maupun turunannya, memerlukan persyaratan iklim dengan suhu berkisar antara 15 - 21°C dengan kelembaban di atas 55% (Williamson dan Payne, 1978).

Menurut Muljana (1985) bahwa sapi perah yang ada di Indonesia adalah jenis Fries Holland yang berasal dari Eropa yang memiliki suhu yang bertemperatur $\pm 22^{\circ}\text{C}$, maka untuk menyesuaikan dengan suhu tersebut di Indonesia hanya ditenakkan di daerah dingin saja. Namun bila ada yang ditenakkan pada daerah agak panas atau lebih tinggi dari suhu tersebut masih bisa ditenakkan, namun hasil yang diperoleh dari produksinya akan lebih sedikit atau berkurang.

Frekuensi pemerahan berpengaruh terhadap produksi total seekor sapi, induk sapi yang diperah 3 kali sehari lebih tinggi produksinya dari pada yang diperah 2 kali sehari (Ensminger, 1980). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Yapp dan Nevens (1955) bahwa semakin banyaknya frekuensi pemerahan yang dilakukan setiap hari pada sapi yang produksinya tinggi, maka akan menaikkan produksi air susu tiap harinya.

Hadiwiyoto (1983) menyatakan bahwa umur hewan banyak berpengaruh pada produksi dan komposisi susu. Pada umumnya sapi berumur 5-6 tahun sudah mempunyai produksi yang tinggi tetapi hasil maksimum akan dicapai pada umur 8-10 tahun, dimana umur ini erat kaitannya dengan periode laktasi, panjangnya masa laktasi dalam satu tahun sangat berpengaruh pada produksi susu dengan masa laktasi yang normal untuk sapi adalah 10 bulan.

Siregar (1992) menyatakan bahwa produksi susu sapi perah per laktasi akan meningkat terus sampai dengan laktasi yang ke empat atau pada umur 6 tahun,

apabila sapi perah itu berumur 2 tahun sudah melahirkan dan setelah berumur 8 tahun produksi susu per laktasi sudah mulai menurun.

Periode laktasi sapi perah adalah 5-10 tahun (Anonim, 1995). Kebanyakan sapi mencapai tingkat produksi maksimal pada umur 6-8 tahun atau pada laktasi yang ke empat atau ke enam. Setelah itu produksi tiap tahunnya menurun. Keadaan ini disebabkan karena kondisi badan telah menurun dan keturunan (Blakely dan Bade, 1985).

Meningkatnya produksi susu tiap laktasi dari umur 2-7 tahun disebabkan bertambah besarnya sapi karena pertumbuhan, dengan demikian jumlah tenunan sel dalam ambing juga bertambah. Turunnya hasil susu pada sapi tua disebabkan aktifitas memproduksi susu tidak hanya dipengaruhi oleh pertumbuhan badannya tetapi juga pertumbuhan ambingnya (Anonim, 1985).

Ronohardjo, dkk., (1986) menyatakan bahwa jumlah sapi perah pada saat ini dianggap belum cukup jumlahnya. Laju peningkatan populasi ternak tersebut akan mengalami hambatan apabila masalah penyakit tidak ditanggulangi secara serius. Contohnya adalah penyakit mastitis dan cacangan mengakibatkan kematian, aborsi dan penurunan produksi yang sebenarnya dapat diberantas kalau ditangani secara serius dan terencana.

Makanan Tambahan

Vitamin adalah zat yang dibutuhkan oleh sapi perah dalam jumlah yang sedikit, akan tetapi harus terdapat dalam ransum. Apabila sapi mengalami defisiensi vitamin tertentu, misalnya vitamin A akan menurunkan produksi susunya (Syarief

dan Sumoprastowo, 1984). Lebih lanjut dikatakan bahwa Sapi yang mendapat cukup hijauan segar tidak perlu dikhawatirkan terjadi defisiensi vitamin A. Vitamin D merupakan vitamin anti rachitis yang dapat diperoleh dari sinar matahari pagi, sebaiknya ternak sapi perah dalam setiap harinya harus mendapatkan sinar matahari pagi yang cukup. Vitamin E juga disebut anti sterilitas (mencegah kemandulan) yang banyak terdapat dalam ransum. Sedangkan vitamin K sebagian besar terdapat dalam makanan begitu juga vitamin B kompleks. Pada hewan ruminansia termasuk sapi, dapat mensintesa sendiri sehingga vitamin B ini dapat terpenuhi dengan sendirinya (Anggorodi, 1980).

Mineral dan vitamin adalah kebutuhan pokok terhadap semua ransum ternak perah. Ensminger (1980) menyatakan bahwa ketidak-seimbangan, defisiensi atau kelebihan mineral utama dapat menimbulkan masalah. Keracunan akan vitamin jarang terjadi, baik defisiensi maupun tidak dan saat ini dengan majunya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang makanan ternak dapat memberikan jaminan dengan tepat sehingga hal itu dapat diatasi dengan baik.

Unsur Mineral Esensial

Underwood (1966) mengatakan bahwa klasifikasi unsur mineral sebagai gizi esensial dibagi dalam dua kelompok, yaitu mineral makro yang relatif banyak diperlukan oleh ternak seperti : Ca, P, S, K, Na, Cl, dan Mg. Sedangkan mineral mikro terdiri dari : Fe, Zn, Cu, Mn, Co, I, Mo, dan Se. Secara umum mineral-mineral tersebut berfungsi untuk :



1. Sebagai bahan pembentuk tulang dan gigi yang menyebabkan adanya jaringan yang keras dan kuat.
2. Mempertahankan keadaan kolodial dari beberapa senyawa dalam tubuh.
3. Memelihara keseimbangan asam dan basa dalam tubuh. Beberapa mineral adalah pembentuk basa (Na, Ca, K dan Mg) dan bila unsur ini dominan dalam makanan bersifat pembentuk basa, sedangkan apabila mineral pembentuk asam (Ca, P, dan S) lebih banyak maka bersifat asam.
4. Sebagai aktivator sistem enzim tertentu.
5. Mineral memiliki sifat yang karakteristik terhadap kepekaan otot dan syaraf. Dalam hal ini harus ada keseimbangan antara Ca, Na, dan K dalam cairan ini di sekitar otot jantung agar dapat berkontraksi dan relaksasi.

Kebutuhan Mineral Sapi Perah

Pope (1970) menyatakan bahwa ternak utamanya memperoleh mineral dari dua sumber yaitu dari makanan dan suplemen. Mineral yang berasal dari tanaman sebagian besar dalam bentuk organik. Selanjutnya Anggorodi (1980) menyatakan bahwa kalsium dan posphor merupakan 50 % dari zat mineral susu, jadi untuk sekresi dibutuhkan persediaan dalam ransum. Kalsium penting dalam pembentukan air susu yang normal dan pencapaian berat badan yang efisien.

Menurut Soewardi (1974) kalsium dan posphor selalu dikenal sebagai zat makanan yang terdapat dalam jumlah sedikit dalam ransum ternak sapi. Kebutuhan minimum kalsium diperkirakan 0.18 % dari bahan kering ransum untuk ternak dengan bobot 150-300 kg. Sedangkan untuk kebutuhan posphor dianjurkan setengah

dari kebutuhan kalsium atau dengan perbandingan 2 : 1, kemudian dibutuhkan unsur lain yang penting yaitu natrium yang diberikan dalam bentuk garam dapur (NaCl) sebanyak 0,5 % dari jumlah bahan kering ransum. Kyongo, Thomas dan Ulrey, (1974) menyatakan bahwa kalsium penting untuk pembentukan air susu yang normal dan pencapaian berat badan yang efisien.

Kandungan Mineral Feed Supplements

Beberapa produk mineral dalam bentuk kemasan beredar dipasaran dalam jumlah yang terbatas dengan harga yang cukup mahal. Suplemen mineral mengandung kalsium, posphor, sodium dan trace element lengkap untuk mempertinggi produktifitas ternak. Komposisi dalam setiap kilogramnya adalah Kalsium 165 g, Posphor 52 g, Sodium 157 g, Iron (Fe) 2,5 g, Mangan (Mn) 2 g, Iodine (I) 0,125 g, Copper (Cu) 2,5 g, Zinc (Zn) 5 g, Cobalt (Co) 0,05 g, dan Selenium 0,01 g (Anonim, 2006).

Manfaat Mineral Suplemen dalam Ransum Ternak Sapi Perah

1. Memperbaiki pertumbuhan sapi potong, membuat sapi potong lebih gemuk.
2. Mempertinggi produksi susu pada sapi perah dan mencegah keguguran dan kelumpuhan.

Penambahan Mineral

Yunus (1994) menyatakan bahwa tidak ada satu pun cara yang dapat diusulkan paling tepat dalam penambahan mineral. Cukup peternak sapi perah

menyesuaikan cara penambahannya dengan memperhatikan pertimbangan sebagai berikut :

1. Kebutuhan khusus ternak, umur, jenis kelamin, berat badan dan produksinya.
2. Bentuk makanan, ransum konsentrat tinggi akan membutuhkan mineral yang berbeda dari pada ransum yang mengandung serat kasar tinggi.
3. Tempat asal makanan diperoleh, kandungan mineral makanan akan menggambarkan komposisi mineral tanah dan susunan genetik tanaman tertentu.
4. Fasilitas tambahan yang akan diberikan dan dicampurkan dalam makanan atau pilihan bebas.
5. Harga mineral. Mineral yang dibutuhkan secara *ad libitum* dimanfaatkan tidak efisien sebab ternak tidak cenderung makan yang banyak atau sedikit. Demikian halnya beberapa mineral akan mengalami kerusakan karena pengaruh cuaca.

Pengertian dan Komposisi Air Susu

Ishak dan Amrullah (1985) menyatakan bahwa air susu adalah bahan makanan sempurna karena mengandung hampir semua zat yang diperlukan tubuh, zat tersebut terdapat dalam perbandingan yang lengkap, mudah dicerna dan diserap.

Djuarni (1985) menyatakan bahwa susu merupakan minuman yang mengandung semua zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh dengan proporsi yang

seimbang. Dari sudut lain sumber zat-zat makanan yang penting, penyusun utamanya adalah air, protein, lemak, hidrat arang, mineral dan vitamin.

Susu segar adalah air susu sapi yang tidak dikurangi atau dibubuhi sesuatu apa pun dan diperoleh dari pemerahan sapi-sapi sehat secara kontinyu dan sekaligus (Anonim, 1993 ; Ressay dan Nasution, 1992).

Syarief dan Sumoprastowo (1984) menyatakan bahwa susu sebagai sekresi normal dari kelenjar susu mamalia. Sebagian besar terdiri dari air (87,75 %) dan bahan kering (12,5 %) seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral, komposisi susu berbeda-beda untuk setiap jenis hewan.

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 and Maly, 1980).

Komposisi air susu sapi perah terdiri dari 87,1 % air ; 3,30 % protein ; 3,38 % lemak dan 4,8 % laktosa (Mochji, 1992 ; Winarno, 1993). Sedangkan menurut Tillman, dkk., (1984), 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 0,021 % dan posphor 0,095 %.

Buckle, Edwards, Fleet and Wotton (1987) mengemukakan bahwa komposisi susu dapat sangat beragam tergantung pada beberapa faktor, akan tetapi angka rata-rata untuk semua jenis kondisi dari sapi perah adalah sebagai berikut : lemak 3,9 % ;

protein 3,4 % ; laktosa 4,8 % ; abu 0,72 % dan air 87,10 %. Sedangkan kadar lemak susu menurut SNI adalah 3,5 %.

Menurut Sudarwanto dan Lukman (1993) 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 di bawah 6,5 maka susu mengalami kerusakan karena bakteri.

Susunan kimia rata-rata air susu sapi seperti tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Utama Air Susu

No	Jenis Bahan	Persentase (%)
1	Air	87,0
2	Lemak	3,9
3	Laktosa	4,9
4	Protein	3,5
5	Abu	0,7

Sumber : Adnan, 1984

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Juni 2006, bertempat di Peternakan Sapi Perah Yayasan Lontara, yang berlokasi di Jalan Daeng Tata No. 53. Telp (0411) 888608. Kelurahan Maccini Sombala, Kec. Tamalate, Makassar dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Hasanuddin. Makassar.

Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan 9 ekor sapi Fries Holland (FH) yang sedang laktasi (6-7 bulan), umur rata-rata 4-6 tahun dengan periode laktasi ke 2-4 dengan bobot badan rata-rata 300-400 kg.

Bahan makanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) sebanyak ± 18 kg/ekor/hr dan konsentrat yang terdiri dari campuran dedak halus dan ampas tahu yang dicampur dengan air, diberikan sebanyak tiga ember atau ± 30 kg/ekor/hari, penambahan suplemen mineral sebanyak 0 g, 100 g dan 150 g.

Peralatan yang dipergunakan terdiri dari : peralatan kandang, ember plastik untuk penampungan air susu, gelas ukur plastik dan kain putih untuk saringan susu serta timbangan plastik untuk suplemen mineral.

Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, penempatan sapi-sapi dalam kandang dilakukan secara acak. Data diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3

perlakuan dan 6 kali ulangan (masing-masing perlakuan dilakukan pengukuran dua periode)

1. Perlakuan pertama tanpa pemberian suplemen mineral
2. Perlakuan kedua dengan pemberian 100 g suplemen mineral /ekor/hari.
3. Perlakuan ketiga dengan pemberian 150 g suplemen mineral /ekor/hari.

Pemerahan pertama dimulai pada pukul 04:30 WITA setelah dilakukan sanitasi kandang dan ternak serta pemberian konsentrat saat pemerahan berlangsung. Pemerahan kedua dilakukan pada pukul 12:30 WITA dengan kegiatan seperti pemerahan pertama.

Hijauan diberikan pada pagi dan sore hari dan air minum secara *ad libitum*, sedangkan konsentrat diberikan saat pemerahan akan dimulai. Pemberian suplemen mineral dicampur dengan konsentrat yang diberikan saat pemerahan kedua. Periode pembiasaan pemberian suplemen mineral dilakukan selama 4 hari sebelum perlakuan pada ternak.

Pengambilan data produksi susu dilakukan setiap hari selama 6 hari berturut-turut yang dibagi dalam 2 periode setelah dilakukan pembiasaan selama 4 hari. Pengukuran kualitas air susu yang meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, berat jenis (BJ) dan pH pada 9 ekor sapi dihari terakhir pengambilan data dan di analisa di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Pengukuran Kualitas Air Susu

Kadar Protein

Air susu diambil sebanyak 5 g kemudian ditimbang lalu dimasukkan ke dalam labu Khajedhal 100 ml, kemudian ditambahkan 1 g campuran selenium dan 10 ml H₂SO₄ pekat lalu digoyang sampai homogen. Destruksi ke dalam lemari asam sampai jernih kemudian biarkan dingin lalu dituang ke dalam labu ukur 100 ml setelah itu dibilas dengan air suling. Disiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml H₃BO₃ 2 % + 4 tetes larutan indikator dalam Erlenmeyer 100 ml. Ambil dengan pipet 5ml susu + 10 ml NaOH 30 % dan 100 ml air suling, destilasi hingga volume penampung menjadi ± 50 ml. Ujung penyuling dibilas dengan air suling, setelah itu penampung bersama isinya dititrasi dengan larutan HCl atau H₂SO₄ 0,0222 N.

$$\text{Kadar Protein} = \frac{V \times N \times 0,014 \times 6,25 \times P}{\text{Sampel air susu (g)}} \times 100 \%$$

Ket : V = Volume titrasi susu

N = Normalitas larutan HCl atau H₂SO₄ 0,0222 N

P = faktor pengencer (100/5)

Kadar Lemak

Tuangkan 5 g air susu ke dalam tabung reaksi berskala 10 ml, kemudian tambahkan khloroform mendekati skala dan ditutup rapat lalu dikocok dan dibiarkan semalam. Setelah itu dikocok lalu disaring dengan kertas tisu / kertas saring ke dalam tabung reaksi. Diambil 5 cc ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya (a g) kemudian dioven pada suhu 100°C selama 3 jam atau dibiarkan semalam lalu

dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Setelah itu ditimbang (**b g**).

$$\text{Kadar Lemak} = P (b - a) / \text{berat susu} \times 100 \%$$

Berat Jenis Air Susu (BJ)

Air susu diambil sebanyak 500 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung, diambil laktodensimeter lalu ditenggelamkan sehingga terbaca pada skala berapa berat jenisnya.

Uji pH susu

Cuci elektroda dengan akuades, atur tombol sampai nilai pH 7,0 lalu celupkan elektroda pada susu, kemudian putar tombol pada posisi pembacaan. Nilai pH dapat dibaca pada angka yang ditunjukkan digital.

Kadar Abu

Cawan porselin yang telah bersih ditimbang (**a g**) kemudian tuang air susu 5 g dan timbang lagi (**b g**), tanurkan pada suhu 600°C selama 3 jam, dinginkan dalam desikator selama 30 menit, timbang cawan yang berisi sampel yang telah ditanur (**c g**).

$$\text{Kadar Abu} = (c - a) / b \times 100\%$$

Analisa Data

Data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 kali ulangan. Model matematika yang digunakan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad \begin{array}{ll} i = 1, 2, 3 & \text{(Perlakuan)} \\ j = 1, 2, \dots, 6 & \text{(Ulangan)} \end{array}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Pengaruh perlakuan ke-i (suplemen mineral : A = 0 g, B = 100 g, C = 150 g) terhadap produksi dan kualitas air susu sapi ke-j.

μ = Nilai tengah umum produksi dan kualitas air susu

τ_i = Pengaruh perlakuan pada taraf ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada sapi ke-j yang memperoleh perlakuan pada taraf ke-i.

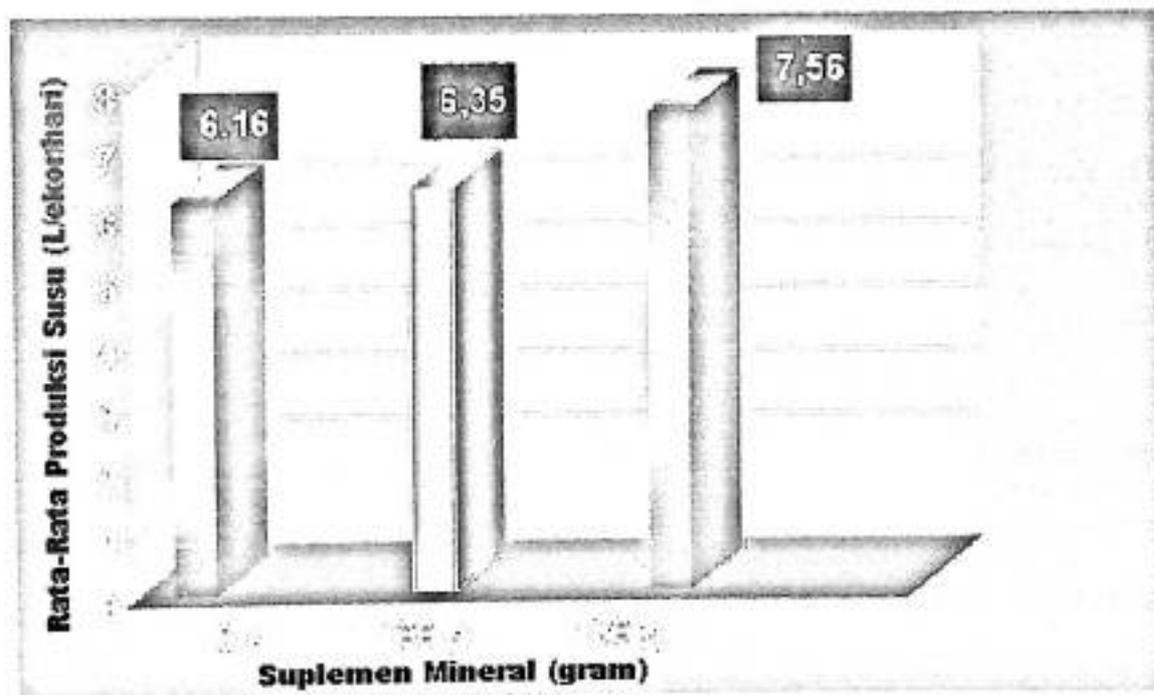
Jika hasil analisa data diperoleh pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) (Gasperz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Air Susu Sapi FH

Tujuan utama peternakan yang menangani usaha sapi perah adalah memperoleh keuntungan yang memadai melalui produksi susu yang tinggi, baik kuantitas maupun kualitasnya. Salah satu upaya adalah memberikan pakan berupa ransum yang bergizi tinggi dengan menambahkan mineral pada konsentrat yang diberikan pada ternak. Dalam penelitian ini ditambahkan suplemen mineral yang ada dipasaran.

Efek dari penambahan suplemen mineral terhadap produksi susu sapi FH yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Produksi Air Susu Sapi FH di Yayasan Lontara Setelah Penambahan Suplemen Mineral

Pada Gambar 1 terlihat bahwa penambahan suplemen mineral yang tinggi secara kontinyu memberikan indikasi adanya peningkatan produksi. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggorodi (1980) bahwa kalsium dan posphor merupakan 50 % dari zat mineral susu, jadi untuk sekresi susu dibutuhkan persediaan mineral dalam ransum. Kalsium penting dalam pembentukan air susu yang normal dan pencapaian berat badan yang efisien.

Produksi susu hasil penelitian sedikit lebih tinggi bila dibandingkan penelitian (Yunus,1994) 6,30 liter/ekor/hari dan produksi susu di Kabupaten Sinjai yang hanya 7,17 liter/ckor/hari (Misnawati,2005), hal ini disebabkan oleh faktor pemberian makanan tambahan berupa suplemen mineral. Sesuai dengan pernyataan Sudono dan Sutardi (1969) bahwa pemberian pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan kesuksesan suatu peternakan sapi perah. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Siregar (1992) bahwa pemberian hijauan dan konsentrat harus dalam komposisi yang tepat dan mempunyai nilai gizi yang tinggi, sehingga akan menghasilkan produksi yang tinggi pula.

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa penambahan suplemen mineral tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi air susu sapi FH. Sudono (1969), Ensminger (1980), Syarief dan Sumoprastowo (1984) bahwa produksi susu menurun dari hari ke hari hingga sampai masa kering kandang atau akhir laktasi dimana sapi berhenti memproduksi untuk masa laktasi tersebut, namun demikian penurunan produksi susu yang proporsional yakni 2,5 % per minggu, dapat dikurangi karena pengaruh pemberian makanan tambahan sehingga tidak terjadi penurunan produksi susu, tetapi dengan penambahan suplemen mineral pada ransum selain mempertahankan juga meningkatkan.

Jika dibandingkan dengan produksi susu total tanpa diberi tambahan suplemen mineral maka produksi susu yang diberi tambahan suplemen mineral (150 g) memiliki kecenderungan peningkatan produksi susu cukup menguntungkan sehingga memberi peluang untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar karena ada tambahan atau kenaikan produksi susu yang diperoleh sebagai kompensasi penambahan suplemen mineral.

Kualitas Air Susu

Kualitas air susu dapat dilihat dari kadar protein, kadar lemak, kadar abu, berat jenis dan derajat keasaman.

Kadar Protein

Efek penambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap kadar protein air susu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Efek Tambahan Suplemen Mineral terhadap Kadar Protein Air Susu Sapi FH yang Diteliti.

Ulangan	PERLAKUAN (g)			TOTAL
	0	100	150	
1	2,73	2,76	2,93	
2	2,8	3,10	3,22	
3	2,76	2,66	2,78	
4	2,14	2,96	3,33	
5	2,97	3,05	3,31	
6	2,22	2,31	2,67	
TOTAL	15,62	16,84	18,24	50,70
RATA-RATA	2,60	2,80	3,04	

Standar Milk Codex yang ditetapkan untuk kadar protein yaitu 3,0 % dimana berbeda dengan hasil penelitian pada penambahan 0 g suplemen mineral diperoleh 2,60 %, kemudian penambahan 100 g dan 150 g suplemen mineral diperoleh 2,80 % dan 3,04 %. Penambahan suplemen mineral cenderung dapat meningkatkan kadar protein. Analisis ragam tambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap kadar protein yang diteliti tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Perbedaan diatas terjadi karena perubahan pola pakan pada ternak dimana pembiasaan pemberian suplemen mineral masih beradaptasi dengan ternak itu sendiri dan apabila telah beradaptasi maka protein air susu akan meningkat secara perlahan mendekati standar normal yang ditentukan seperti yang ditunjukkan pada penambahan suplemen mineral 150 g dengan kadar lemak 3,04 %. Hal ini sesuai dengan pernyataan Colle dan Cupps (1977) bahwa protein susu dipengaruhi oleh status nutrisi ternak dan level asam amino darah. Selanjutnya dikatakan bahwa perubahan susunan pakan yang ekstrim akan mempengaruhi komposisi susu.

Kadar Lemak

Efek penambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap kadar lemak air susu dapat dilihat pada tabel 2.



Tabel 2. Efek Tambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Lemak Air Susu Sapi FH yang Diteliti.

Ulangan	PERLAKUAN (g)			TOTAL
	0	100	150	
1	2,02	2,20	2,43	
2	2,61	2,67	2,73	
3	2,28	2,49	2,91	
4	2,04	2,22	2,53	
5	2,52	2,82	2,95	
6	2,12	2,54	2,73	
TOTAL	13,59	14,94	16,28	
RATA-RATA	2,26 ^a	2,49 ^a	2,71 ^b	

Perlakuan penambahan suplemen mineral pada hasil penelitian pada tabel 2 yaitu 0 g, 100 g dan 150 g diperoleh kadar lemak berturut-turut sebagai berikut 2,26 %, 2,49 % dan 2,71 % yang berarti penambahan suplemen mineral dapat meningkatkan kadar lemak. Penambahan suplemen mineral 150 g (2,71 %) mencapai standar Milk Codex (2,70). Analisis ragam tambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap kadar lemak yang diteliti berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hasil uji BNT pada setiap penambahan suplemen mineral tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Peningkatan kadar lemak tersebut dipicu oleh adanya penambahan suplemen mineral sebagai salah satu komposisi pakan yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wattiaux (1996) bahwa komposisi pakan yang baik dan seimbang mempunyai pengaruh terhadap konsentrasi lemak susu.

Kadar Abu

Efek penambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap kadar abu dari air susu yang diproduksi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Efek Tambahan Suplemen Mineral terhadap Kadar Abu Air Susu Sapi FH yang Diteliti.

Ulangan	PERLAKUAN (g)			TOTAL
	0	100	150	
1	0,69	0,71	0,79	
2	0,57	0,63	0,74	
3	0,61	0,64	0,65	
4	0,71	0,78	0,83	
5	0,67	0,71	0,76	
6	0,63	0,69	0,7	
TOTAL	3,88	4,16	4,48	12,52
RATA-RATA	0,64 ^a	0,69 ^a	0,74 ^b	

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar abu hasil penambahan suplemen mineral pada perlakuan 0 g yaitu 0,64 % sedangkan 100 g yaitu 0,69 % serta 150 g diperoleh 0,074 % atau dengan kata lain bahwa penambahan suplemen mineral meningkatkan kadar abu. Analisis ragam tambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap kadar abu yang diteliti berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil uji BNT pada penambahan suplemen mineral 0 g, 100 g dan 150 g tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian tentang kadar abu Adnan (1984) yaitu 0,70 %. Jumlah kadar abu dalam air susu pada penambahan

suplemen mineral dengan dosis yang tinggi akan meningkatkan kadar abu karena komposisi suplemen mineral yang paling tinggi adalah kalsium dan posphor. Hal ini sesuai dengan pernyataan Underwood (1971) bahwa kalsium dan posphor termasuk mineral makro yang diperlukan dalam ransum ternak, selanjutnya Soewardi (1974) yang mengatakan bahwa kalsium dan posphor selalu dikenal sebagai zat makanan yang dibutuhkan dalam ransum ternak.

Berat Jenis

Berat jenis air susu bertujuan untuk mengetahui apakah murni tidaknya air susu tersebut. Efek penambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap berat jenis dari air susu yang diproduksi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Efek Tambahan Suplemen Mineral terhadap Berat Jenis Air Susu Sapi FH yang Diteliti.

Ulangan	PERLAKUAN (g)			TOTAL
	0	100	150	
1	1,0167	1,0185	1,0203	
2	1,0242	1,0251	1,0269	
3	1,0189	1,0199	1,0214	
4	1,0231	1,0237	1,0254	
5	1,0176	1,0192	1,0207	
6	1,0221	1,0241	1,0265	
TOTAL	6,1226	6,1305	6,1414	18,39
RATA-RATA	1,0204	1,0217	1,0235	

Berat jenis air susu yang diperoleh pada penambahan suplemen mineral berturut-turut 0 g, 100 g dan 150 g yaitu 1,0204, 1,0217 dan 1,0235. Analisis ragam

tambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap berat jenis yang diteliti tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Standar normal berat jenis susu menurut Milk Codex berkisar 1,0270 sedangkan menurut Sudono (1984) berat jenis air susu normal 1,0280 dan selanjutnya dikatakan bahwa penambahan bahan lain atau pencampuran susu akan mengubah berat jenis air susu itu sendiri. Jika dibandingkan dengan berat jenis standar oleh Milk Codex maka berat jenis air susu sapi FH yang diteliti sedikit lebih rendah, namun tidak jauh dari kisaran angka tersebut. Oleh karena itu berdasarkan berat jenis (BJ) kualitas air susu tersebut termasuk normal dengan kata lain berada dalam kategori berkualitas baik.

Derajat Keasaman (pH).

Efek penambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap derajat keasaman (pH) dari air susu yang diproduksi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Efek Tambahan Suplemen Mineral terhadap Derajat Keasaman Air Susu Sapi FH yang Diteliti.

Ulangan	PERLAKUAN (g)			TOTAL
	0	100	150	
1	6,50	6,60	6,65	
2	6,41	6,52	6,59	
3	6,34	6,59	6,63	
4	6,53	6,61	6,63	
5	6,48	6,50	6,56	
6	6,46	6,64	6,68	
TOTAL	38,72	39,46	39,74	117,92
RATA-RATA	6,45	6,57	6,62	

Derajat keasaman tiap perlakuan penambahan suplemen mineral berbeda-beda, hal ini terlihat pada tabel 5 yaitu 0 g diperoleh 6,45 kemudian 100 g diperoleh 6,57 serta 150 g diperoleh hasil 6,62 yang berarti penambahan suplemen mineral dapat meningkatkan derajat keasaman. Analisis ragam tambahan suplemen mineral pada ransum sapi FH terhadap derajat keasaman yang diteliti tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) atau dengan kata lain bahwa penambahan suplemen mineral pada pakan ternak tidak mengubah tingkat keasaman air susu. Derajat keasaman akan berubah apabila terjadi kontaminasi dengan bakteri atau gangguan pada puting susu (mastitis). Hal ini sejalan dengan pendapat Sudarwanto dan Lukman (1993) yang menyatakan bahwa 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 di bawah 6,5 maka susu mengalami kerusakan karena bakteri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari Produksi dan Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland yang diberi tambahan suplemen mineral, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan suplemen mineral 150g/ekor/hari diperoleh produksi 7,56 liter/ekor/hari dengan kenaikan 0,96 liter/ekor/hari dengan produksi awal 6,6 liter/ekor/hari.
2. Penambahan suplemen mineral berpengaruh nyata terhadap kadar lemak dan kadar abu sedangkan kadar protein, berat jenis dan derajat keasaman tidak berpengaruh nyata, namun berada pada kisaran standar normal Milk Codex.

Saran

Untuk mengetahui sebagaimana besar pengaruh suplemen mineral terhadap produksi dan kualitas air susu perlu ada penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. 1983. *Animal Science and Industry*. Third Edition . Printice-Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey.
- Adnan, M. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Anggorodi, R. 1980. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Edisi Ketiga. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Anonim. 1985. *Mastitis pada Sapi Perah dan Cara Penanggulangannya*. Balai Informasi Pertanian Ciamis, Bogor.
- 1993. *Fermentasi Pakan Ruminansia*. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- 1995. *Petunjuk Praktis Beternak Sapi Perah*. Kanisius, Yogyakarta.
- 1998. *Perkembangan Industri Susu Indonesia dan Produk Susu*. Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Pusat Data dan Informasi, Jakarta.
- 2000. *Statistik Pertanian Propinsi Sulawesi Selatan*. Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar.
- 2005^a. *Sulawesi Selatan dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Makassar.
- 2005^b. *Statistik 60 Tahun Indonesia Merdeka*. Badan Pusat Statistik. Jakarta-Indonesia.
- 2006. *Mineral Feed Supplements*. Medion, Bandung
- Blakey, J. dan D. Bade. 1985. *Ilmu Peternakan*. Edisi Keempat. Penerjemah Bambang Srigandono. 1991. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M.Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. 1988. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Colle, H. H and P.T. Cupps. 1997. *Reproduction in Domestic Animals*. Third Edition. Tata Mc. Graw-Hill Publishing Company Ltd. Bombay-New Delhi.
- Djuarni, P. 1985. *Prinsip-prinsip Biokimia*. Erlangga, Jakarta.

- Eckles, C.H., W.B. Combs and H.Maly. 1980. Milk and Milk Products. 4th Edition. Tata Mc. Graw-Hill Publishing Company Ltd. Bombay-New Delhi.
- Ensminger, M.E. 1980. Dairy Cattle Science. Second Edition. The Interstate and Publisher Inc. Denvil, Illions.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Ilmu-ilmu Teknik dan Biologi. CV. Armico, Bandung.
- Gillespie, J.R. 1989. Modern Livestock and Production. Fourt Edition. By Deimar Publisher Inc, Canada.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahan. Liberty, Yogyakarta.
- Ishak, E. dan W. Amrullah. 1985. Ilmu dan Teknologi Pangan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Indonesia Bagian Timur.
- Kyongo, M., H.J.W. Thomas and D.E. Ulrey. 1974. Mineral Composition of Tropical Grasses. In W.G. Mukstra et al.(ed). Trace Element Metabolism. University Press. Baltimour.
- Lubis, D.A. 1973. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan kedua. P.T. Pembangunan, Jakarta.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1969. Animal Nutrition 5th Ed. McGraw-Hill Book Company Inc. New York.
- Misnawati. 2005. Hubungan Masa Laktasi terhadap Produksi Air Susu Sapi Fries Holland di Kabupaten Sinjai. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mitchell, N. 2001. New Chaienges in International Dairy Trade. New Zealand Dairy Board. IATRC Symposium on Trade in Livestock. January, 19-20, 2001. Auckland, New Zealand.
- Mochji. 1992. Penyelenggaraan Makanan Substitusi Jasa Boga. Bhatara, Jakarta.
- Morisson, F.B. 1961. Feeds and Feeding. The Morisson Publishing Company, New York.
- Muijana, W. 1985. Pemeliharaan dan Kegunaan Ternak Sapi Perah. CV. Aneka Ilmu, Semarang.
- Parakkasi, A. 1987. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Vol. 2B. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak.

- Pope, A.L.1970. Mineral Requirements of Sheep Review of Research and Recommendation. Paper Presented at Midwestern Meeting of American Society of Animal Science.
- Rahardja, J.P., L. Muslimin dan H. Sonjaya. 1997. Ilmu Lingkungan dan Tingkah Laku Ternak. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Ressang, A.A dan A.M. Nasution. 1992. Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu (Milk Higiene). IPB, Bogor.
- Ronda, B.R. 1980. The Effect on Energy Milk Yield and Milk Composition on Ruminantia. Thesis. University of Sydney, Australia.
- Ronohardjo., P.J. Nari, M.Abubakar, A.Saroso, A. Adjid dan A. Wiyono. 1986. Studi Serologik Penyakit Mulut dan Kuku Selama Penanggulangan Wabah Penyakit yang Meletup pada Bulan Juli 1983 di Jawa.
- Siregar, S.B. 1992. Sapi Perah Jenis, Teknik Pemeliharaan dan Analisa Usaha. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudono, A., dan T. Suiardi. 1969. Pedoman Beternak Sapi Perah. Direktorat Peternakan Rakyat, Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sudono, A., R.F. Rosdiana, dan B.S. Setiawan. 2003. Beternak Sapi Perah Secara Intensif. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Soewardi, B. 1974. Ilmu Makanan Ternak Ruminansia. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sudarwanto, M dan D.W. Lukman.1993. Pemeriksaan Susu dan Produk Olahan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.IPB, Bogor.
- Syarief, M.Z. dan R.M. Sumoprastowo. 1984. Ternak Perah. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoekoedjo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Underwood, E.J. 1966. The Mineral Nutrition of Livestock the Central Press, Aberdeen.
- Wattiaux, M.A. 1996. Milking Prosedure. The Babco Institute International Dairy Research and Development UW-Madiziw Wisconsin.

- Williamson, G. dan W.J.A. Payne. 1978. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Edisi Ketiga. Penerjemah SGN Djiwa Darmadja. 1993. Universitas Gadjah Mada Pres, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1993. Pangan : Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Yapp, W.W. and W.B. Nevens. 1955. Dairy Cattle Selection Feeding and Management. Fourt Edition. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Yunus, R.M. 1994. Efektivitas Tambahan Mineral-Vitamin terhadap Produksi Susu Sapi Fries Holland yang diberi Ransum Basal Konsentrat dan Rumput Gajah. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Lampiran 1. Perhitungan Analisis Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Produksi Air Susu Sapi Fries Holland.

Ulangan	PERLAKUAN (g)			TOTAL
	0	100	150	
1	8.1	5.7	9.0	
2	7.9	5.0	8.8	
3	5.7	4.8	7.3	
4	5.6	4.4	6.8	
5	4.7	9.3	6.8	
6	5.0	8.9	6.7	
TOTAL	37.0	38.1	45.4	120.5
RATA-RATA	6.16	6.35	7.56	

Db total = 18 - 1 = 17

Db perlakuan = 3 - 1 = 2

Db galat = 17 - 2 = 15

$$FK = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{rt}$$

$$= \frac{(120,5)^2}{18} = 806,68$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (8,1)^2 + (7,9)^2 + \dots\dots\dots (6,7)^2 - 806,68$$

$$= 46,47$$

$$JKP = \frac{Yt^2 + \dots + Yt^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(37)^2 + (38,1)^2 + (45,4)^2}{6} - 806,68$$

$$= 813,62 - 806,68$$

$$= 6,94$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 46,47 - 6,94$$

$$= 39,53$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{6,94}{2} = 3,47$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{39,53}{15} = 2,63$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{3,47}{2,63} = 1,32$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	6,94	3,47	1,32 ^{ns}	3,68	6,36
Galat	15	39,53	2,63			
TOTAL	17	46,47				

Keterangan : ns = tidak berpengaruh nyata

$$JKP = \frac{Yt^2 + \dots + Yt^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(37)^2 + (38,1)^2 + (45,4)^2}{6} - 806,68$$

$$= 813,62 - 806,68$$

$$= 6,94$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 46,47 - 6,94$$

$$= 39,53$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{6,94}{2} = 3,47$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{39,53}{15} = 2,63$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{3,47}{2,63} = 1,32$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	6,94	3,47	1,32 ^{ns}	3,68	6,36
Galat	15	39,53	2,63			
TOTAL	17	46,47				

Keterangan : ns = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 2. Perhitungan Analisis Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Protein Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland.

$$Db \text{ total} = 18 - 1 = 17$$

$$Db \text{ perlakuan} = 3 - 1 = 2$$

$$Db \text{ galat} = 17 - 2 = 15$$

$$FK = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{rt}$$

$$= \frac{(50,7)^2}{18} = 142,80$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (2,73)^2 + (2,80)^2 + \dots (2,67)^2 - 142,80$$

$$= 2$$

$$JKP = \frac{Y_t^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(15,62)^2 + (16,84)^2 + (18,24)^2}{6} - 142,80$$

$$= 143,37 - 142,80$$

$$= 0,57$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 2 - 0,57$$

$$= 1,43$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,57}{2} = 0,29$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{1,43}{15} = 0,29$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,29}{0,09} = 3,22$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,57	0,29	3,22 ^{ns}	3,68	6,36
Galat	15	1,43	0,09			
TOTAL	17	2,00				

Keterangan : ns = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 3. Perhitungan Analisis Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Lemak Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland.

$$Db \text{ total} = 18 - 1 = 17$$

$$Db \text{ perlakuan} = 3 - 1 = 2$$

$$Db \text{ galat} = 17 - 2 = 15$$

$$FK = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{rt}$$

$$= \frac{(44,81)^2}{18} = 111,55$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (2,02)^2 + (2,61)^2 + \dots (2,73)^2 - 111,55$$

$$= 1,41$$

$$JKP = \frac{Y_t^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(13,59)^2 + (14,94)^2 + (16,28)^2}{6} - 111,55$$

$$= 112,16 - 111,55$$

$$= 0,61$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1,41 - 0,61$$

$$= 0,80$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,61}{2} = 0,31$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{0,8}{15} = 0,05$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,31}{0,05} = 6,20$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,61	0,31	6,20*	3,68	6,36
Galat	15	0,80	0,05			
TOTAL	17	1,41				

Keterangan : * = berpengaruh nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kadar Lemak

$$\begin{aligned}
 t_{0,05} &= t_{\alpha} \left\{ \frac{2(S^2)}{r} \right\}^{\frac{1}{2}} \\
 &= 2,131 \left\{ \frac{2(0,05)}{6} \right\}^{\frac{1}{2}} \\
 &= 0,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{0,01} &= t_{\alpha} \left\{ \frac{2(S^2)}{r} \right\}^{\frac{1}{2}} \\
 &= 2,947 \left\{ \frac{2(0,05)}{6} \right\}^{\frac{1}{2}} \\
 &= 0,38
 \end{aligned}$$

$$\bar{Y}_a - \bar{Y}_b = 2,26 - 2,49 = 0,23 \quad (\text{tidak berbeda nyata pada taraf } 1 \%)$$

$$\bar{Y}_a - \bar{Y}_b = 2,49 - 2,71 = 0,22 \quad (\text{tidak berbeda nyata pada taraf } 1 \%)$$

Lampiran 4. Perhitungan Analisis Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Kadar Abu Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland.

$$Db \text{ total} = 18 - 1 = 17$$

$$Db \text{ perlakuan} = 3 - 1 = 2$$

$$Db \text{ galat} = 17 - 2 = 15$$

$$FK = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{rt}$$

$$= \frac{(12,52)^2}{18} = 8,71$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (0,69)^2 + (0,57)^2 + \dots\dots\dots (0,70)^2 - 8,71$$

$$= 0,06$$

$$JKP = \frac{Yt^2 + \dots\dots\dots + Yt^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(3,88)^2 + (4,16)^2 + (4,48)^2}{6} - 8,71$$

$$= 8,74 - 8,71$$

$$= 0,03$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,06 - 0,03$$

$$= 0,03$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,03}{2} = 0,015$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{0,03}{15} = 0,002$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,015}{0,002} = 7,5$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,03	0,015	7,5 **	3,68	6,36
Galat	15	0,03	0,002			
TOTAL	17	0,06				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kadar Abu

$$\begin{aligned} t_{0,05} &= t_{\alpha} \left\{ \frac{2(S^2)}{r} \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 2,131 \left\{ \frac{2(0,02)}{6} \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{0,01} &= t_{\alpha} \left\{ \frac{2(S^2)}{r} \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 2,947 \left\{ \frac{2(0,02)}{6} \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,24 \end{aligned}$$

$$\bar{Y}_a - \bar{Y}_b = 0,64 - 0,69 = 0,05 \quad (\text{tidak berbeda nyata pada taraf } 1 \%)$$

$$\bar{Y}_a - \bar{Y}_b = 0,69 - 0,74 = 0,05 \quad (\text{tidak berbeda nyata pada taraf } 1 \%)$$

Lampiran 5. Perhitungan Analisis Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Berat Jenis (BJ) Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland.

$$Db \text{ total} = 18 - 1 = 17$$

$$Db \text{ perlakuan} = 3 - 1 = 2$$

$$Db \text{ galat} = 17 - 2 = 15$$

$$FK = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{rt}$$

$$= \frac{(18,3945)^2}{18} = 18,7976$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (1,0167)^2 + (1,0242)^2 + \dots (0,0265)^2 - 18,7976$$

$$= -0,0004$$

$$JKP = \frac{Yt^2 + \dots + Yt^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(6,1226)^2 + (6,1305)^2 + (6,1414)^2}{6} - 18,7976$$

$$= 18,7977 - 18,7976$$

$$= 0,0001$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= -0,0004 - 0,0001$$

$$= 0,0005$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,0001}{2} = 0,00005$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{0,0005}{15} = 0,00003$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,00005}{0,00003} = 1,67$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,0001	0,00005	1,67 ^{ns}	3,68	6,36
Galat	15	0,0005	0,00003			
TOTAL	17	- 0,0004				

Keterangan : ns =tidak berpengaruh nyata

Lampiran 6. Perhitungan Analisis Ragam Penambahan Suplemen Mineral Terhadap Derajat Keasaman (pH) Kualitas Air Susu Sapi Fries Holland.

$$Db \text{ total} = 18 - 1 = 17$$

$$Db \text{ perlakuan} = 3 - 1 = 2$$

$$Db \text{ galat} = 17 - 2 = 15$$

$$FK = \frac{(\sum_{ij} Y_{ij})^2}{rt}$$

$$= \frac{(117,92)^2}{18} = 772,51$$

$$JKT = \sum_{ij} Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (6,5)^2 + (6,41)^2 + \dots + (6,68)^2 - 772,51$$

$$= -1,19$$

$$JKP = \frac{Y_t^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{(38,72)^2 + (39,46)^2 + (39,74)^2}{6} - 772,51$$

$$= 772,60 - 772,51$$

$$= 0,09$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= -1,19 - 0,09$$

$$= 1,28$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,09}{2} = 0,045$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{1,28}{15} = 0,085$$

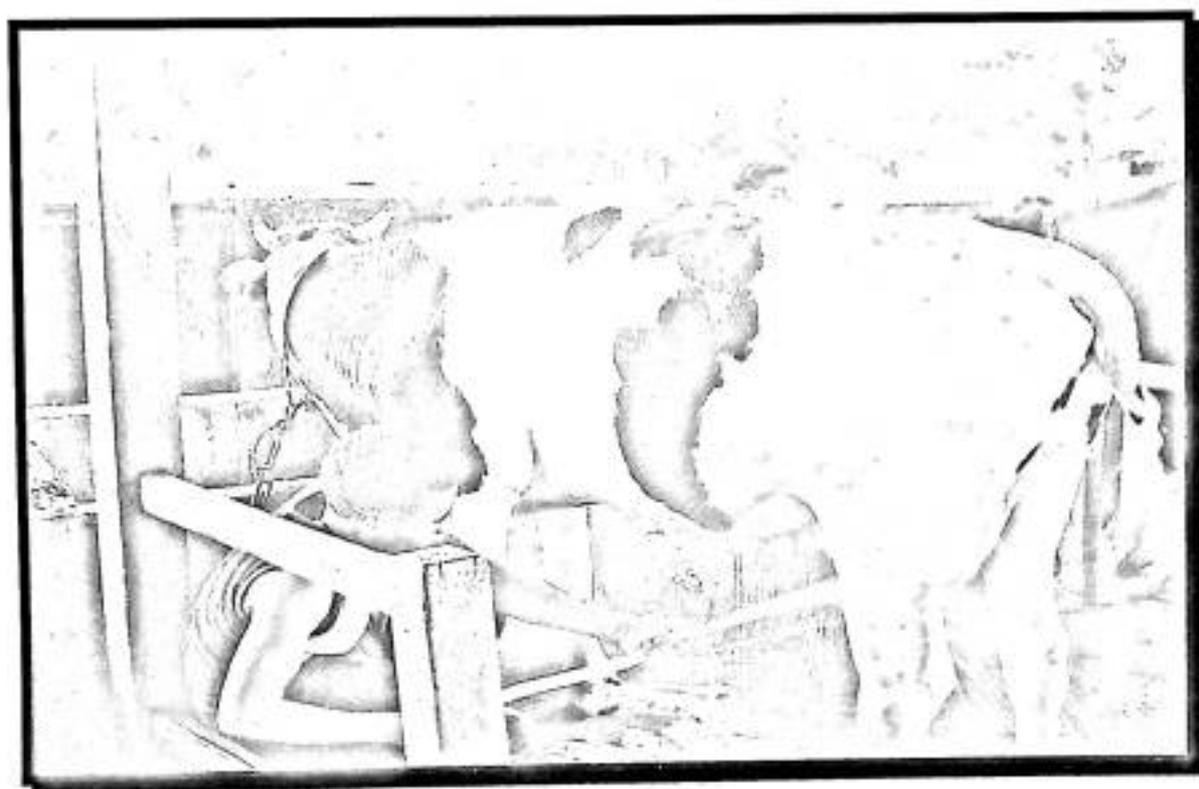
$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,045}{0,085} = 0,53$$

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	2	0,09	0,045	0,53 ^{ns}	3,68	6,36
Galat	15	1,28	0,085			
TOTAL	17	- 1,19				

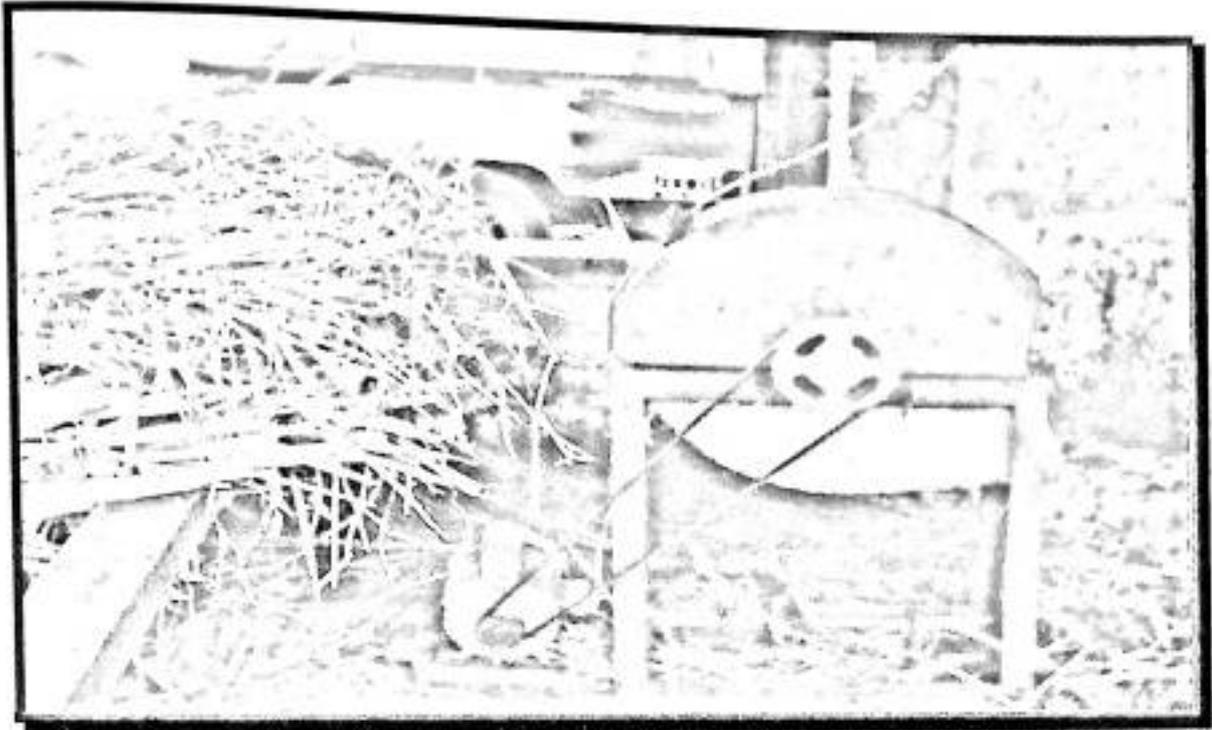
Keterangan : ns =tidak berpengaruh nyata



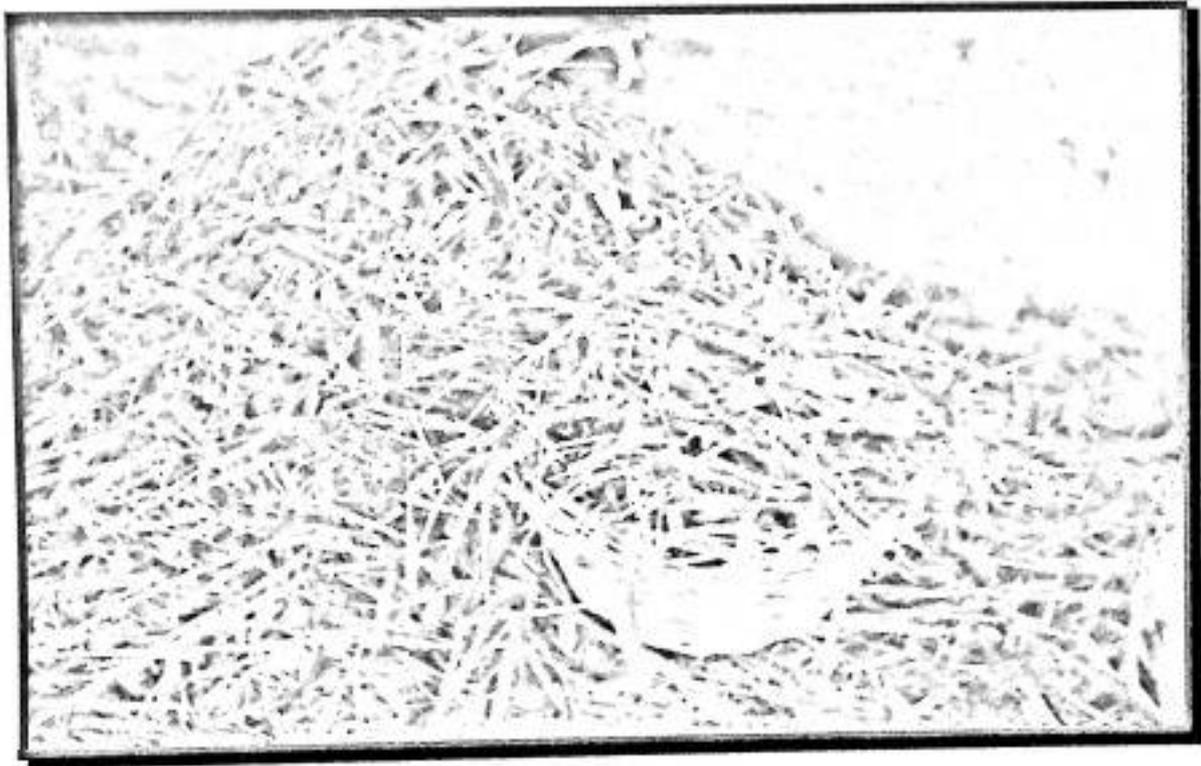
Gambar 1. Sapi perah yang sedang laktasi



Gambar 2. Sanitasi Kandang dan Ternak Sapi FH



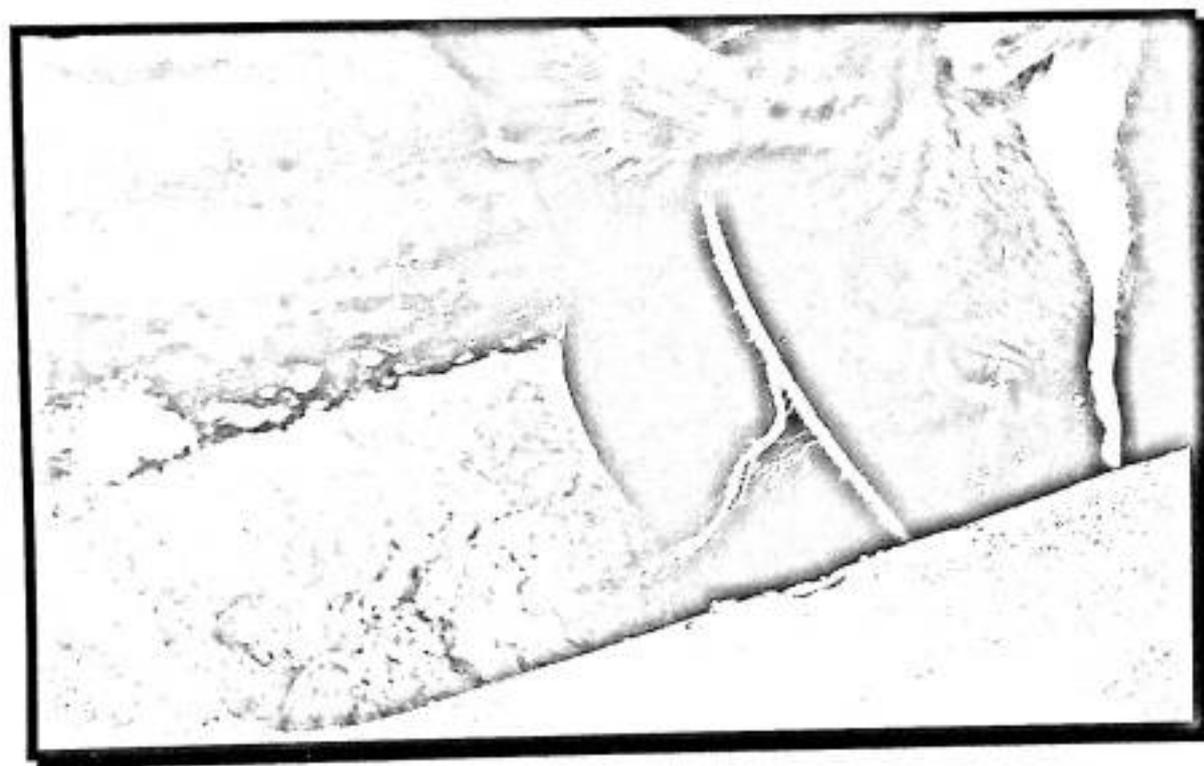
Gambar 3. Mesin Pemotong Rumput



Gambar 4. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)



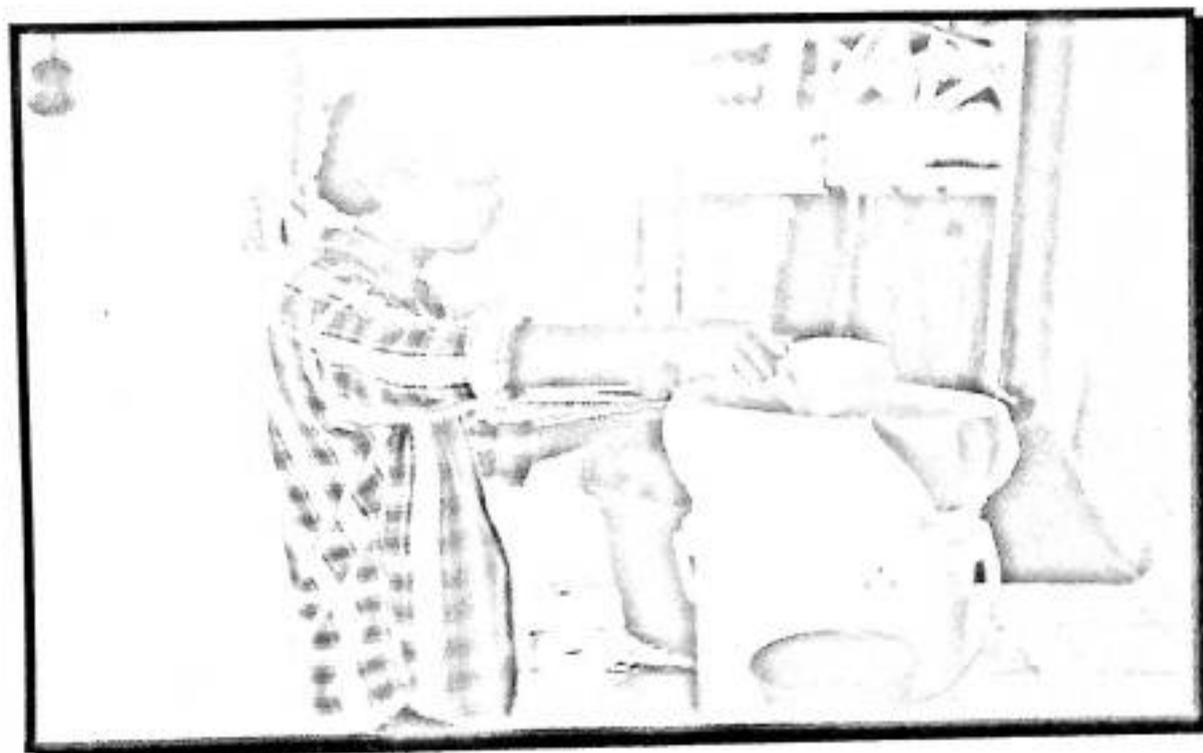
Gambar 5. Tempat Pencampuran Makanan Penguat / Konsentrat



Gambar 6. Tempat Pencampuran Mineral Suplemen



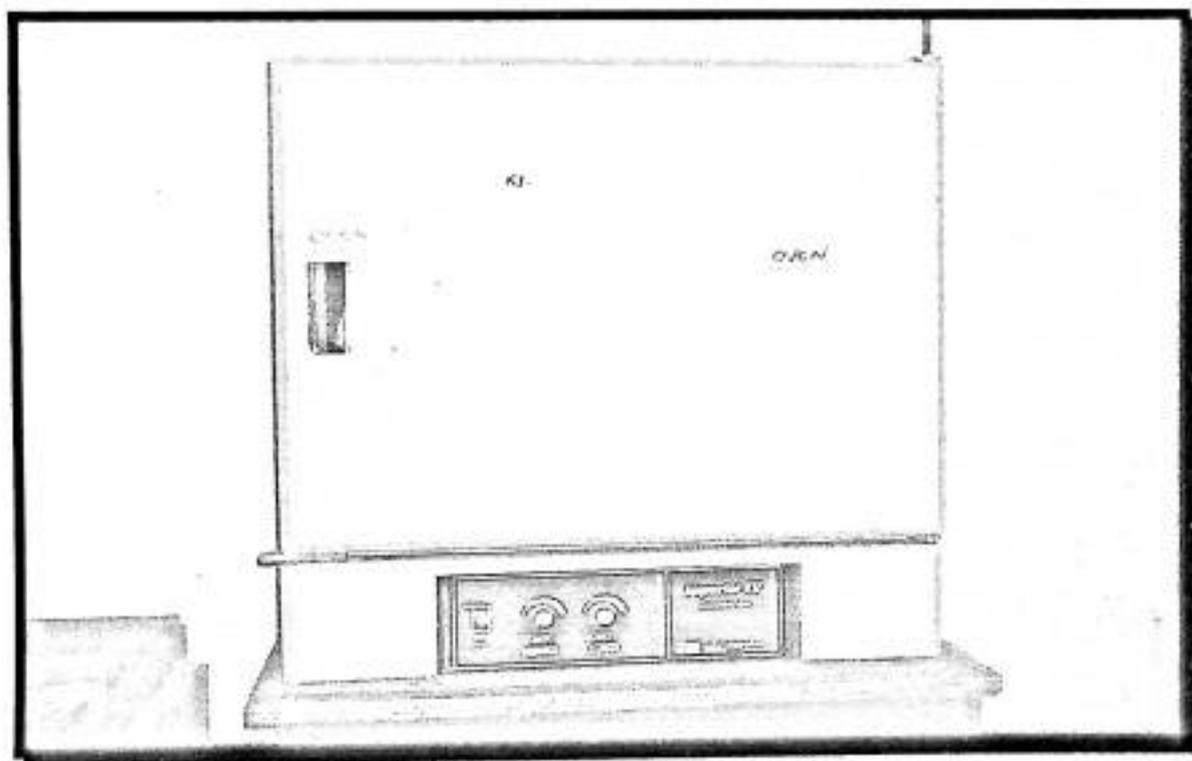
Gambar 7. Proses Pemerahan Sapi Fries Holland



Gambar 8. Pengukuran dan Penyaringan Air Susu



Gambar 9. Suplemen Mineral



Gambar 10. Oven

RIWAYAT HIDUP



Abd. Basir. Lahir di Bone pada tanggal 15 Juli 1979. Penulis adalah anak kedelapan dari delapan bersaudara dari pasangan **H. Syukri dan Hj. Napisah.** Jenjang pendidikan yang ditempuh penulis adalah tahun 1986 masuk Sekolah Dasar Inpres 10/73 Bajoe, dan tamat pada tahun 1991. Setelah itu melanjutkan pendidikan di Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri Bajoe dan tamat pada tahun 1994. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Umum Muhammadiyah 983 Pinrang dan tamat pada tahun 1997. Pada tahun 1997 penulis diterima pada Fakultas Kedokteran Hewan IPB melalui jalur USMI. Tahun 2002 Penulis melanjutkan ke Fakultas Peternakan Jurusan Produksi Ternak Universitas Hasanuddin dan selesai pada tahun 2006.