

LAPORAN PENELITIAN
Sumber Dana Program Hibah Kompetisi A-3
Jurusan Produksi Ternak Tahun 2006

**INTEGRASI TANAMAN KALIANDRA (*CALIANDRA, SP*) DALAM
KAWASAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN SAPI PERAH
SEBAGAI UPAYA UNTUK MENINGKATKAN KUANTITAS DAN
KUALITAS PRODUKSI SUSU**

TIM PENELITIAN :

**WILLYAN DJAJA
SONDI KUSWARYAN
U. HIDAYAT TANUWIRIA
LIZAH KHAIRANI**



**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS PADJADJARAN
BANDUNG, 2006**

**LAPORAN PENELITIAN YANG DIBIYAI DANA PROGRAM
HIBAH KOMPETISI A3 JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN TAHUN ANGGARAN 2006**

1. Judul Penelitian : Integrasi Tanaman Kaliandra (*Caliandra, Sp*) dalam Kawasan Pengembangan Peternakan Sapi Perah Sebagai Upaya untuk Meningkatkan Kuantitas dan Kualitas Produksi Susu

2. Ketua Peneliti

Nama Lengkap : Ir. Willyan Djaja, M.S.
Jenis Kelamin : Laki-laki
Gol/pangkat/NIP : III d/ 130 812 809
Jabatan fungsional : Lektor
Jabatan Struktural : -
Fakultas/Jurusan : Fakultas Peternakan/ Produksi Ternak
Pusat Penelitian : Universitas Padjadjaran

3. Jumlah Tim Peneliti : 4 (empat) orang
Anggota Peneliti I : Ir. Sondi Kuswaryan, M.S
Anggota Peneliti II : Dr. Ir. U Hidayat Tanuwiria, M.Si
Anggota Peneliti III : Lizah Khairani, S.Pt. M.Si

4. Lokasi Penelitian : Kelompok Peternak Sapi Perah "HARAPAN JAYA" anggota KSU TANDANGSARI Kecamatan Tanjungsari, Sumedang

5. Kerjasama dengan Institusi lain : Tidak Ada

6. Lama Penelitian : 8 (delapan) bulan

7. Biaya : Rp. 30.000.000,00 (*Tiga puluh juta rupiah*)

Bandung, 15 Nopember 2006

Ketua Peneliti

Ir. Willyan Djaja, M.S.
NIP. 130 812 809

KATA PENGANTAR

Atas nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Puji syukur yang tak berhingga kami panjatkan ke hadirat Illahi *taala* yang telah melimpahkan rakhmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dan penulisan laporan penelitian yang berupa karya ilmiah berbentuk makalah dapat diselenggarakan dan berjalan dengan baik.

Penelitian ini diawali dengan keingintahuan penulis sebetulnya apa yang terjadi bila Kaliandra diintegrasikan ke kawasan peternakan sapi perah sekaligus diujicobakan ke ternak sapi perah apakah dapat meningkatkan produksi susu dan pendapatan peternak. Karena itu, penulis mengajukan satu judul untuk diajukan ke proyek pengembangan kawasan peternakan sapi perah A3 Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Setelah diterima dan disetujuinya proyek ini maka dilakukanlah suatu kaji tindak di kelompok peternak sapi perah Harapan Jaya, desa Haurngombong, Tanjungsari, Sumedang. Hasil aktivitas dan kaji tinjak tersebut disampaikan dalam bentuk laporan.

Dengan selesainya penulisan laporan penelitian ini kami menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Peternakan, Ketua Jurusan, Panitia Proyek A3, dan Kepala Laboratorium di lingkungan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yang telah memberi kesempatan untuk mengadakan penelitian ini. Tak lupa hal yang sama ditujukan kepada bapak Mamat dan rekan-rekan di kelompok Harapan Jaya, kecamatan Tanjungsari, Sumedang. Rekan-rekan penulis yang telah memberi sumbangan bahan bacaan dan sumbang sarannya maka dengan ini penulis menghaturkan beribu terima kasih.

Semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan setimpal dari Allah swt. Amin.

Bandung, November 2006

Penulis,

DAFTAR ISI

BAB	Halaman
KATA PENGANTAR	KP – 1
DAFTAR ISI	DI – 1
DAFTAR TABEL	DT – 1
DAFTAR ILUSTRASI	DL – 1
I PENDAHULUAN	I – 1
1.1. Latar Belakang	I – 1
1.2. Identifikasi Masalah	I – 4
1.3. Maksud dan Tujuan	I – 4
1.4. Output dan Outcomes	I – 4
1.5. Kerangka Pemikiran	I -5
II TINJAUAN PUSTAKA	II – 1
2.1. Karakteristik Sapi Perah Fries Hollands (FH)	II – 1
2.2. Produksi Susu Sapi Fries Hollands	II – 2
2.2.1. Lama Laktasi	II – 5
2.2.2. Puncak Produksi Susu	II – 8
2.3. Perubahan Berat Badan	II – 9
2.4. Pemberian Pakan Sapi Perah	II – 11
2.4.1. Hijauan	II – 11
2.4.2. Konsentrat	II – 12
2.5. Pencernaan pada Sapi Perah	II – 12
2.6. Pengenalan terhadap Kaliandra	II – 14
2.6.1. Botani Kaliandra	II – 14
2.6.2. Nilai Nutrisi Kaliandra	II – 15
2.7. Pengaruh Pemberian Leguminosa Kaliandra terhadap Ternak	II – 17
III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	III – 1
3.1. Ternak Percobaan	III – 1
3.2. Kandang dan Perlengkapan	III – 1
3.3. Bahan Pakan dan Ransum Percobaan	III – 2
3.4. Peubah yang Diamati	III – 5
3.5. Prosedur Pengambilan Sampel Susu	III – 6
3.6. Pengukuran Peubah	III – 6
3.6.1. Perubahan Bobot Badan Sapi	III – 6
3.6.2. Produksi Susu	III – 7
3.6.3. Berat Jenis Susu	III – 7
3.6.4. Kadar Bahan Kering, Protein dan Lemak Susu	III – 8
3.6.5. Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) Susu	III – 8
3.6.6. Kadar Laktosa Susu	III - 8

BAB	Halaman
3.7. Peralatan yang Digunakan	III – 9
3.8. Metode Penelitian	III – 10
3.9. Nilai Tambah Finansial Penggunaan Daun Kaliandra Kering	III – 11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV – 1
4.1. Perubahan Berat Badan dan Produksi Susu	IV – 1
4.1.1. Perubahan Bobot Badan	IV – 1
4.1.2. Produksi Susu Harian	IV – 2
4.1.3. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Susu 4% FCM	IV – 4
4.1.4. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Lemak Susu	IV – 6
4.1.5. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Bahan Kering Susu	IV – 8
4.1.6. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Bahan Kering Tanpa Lemak Susu	IV – 10
4.1.7. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Protein Susu	IV – 12
4.1.8. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Laktosa Susu	IV – 13
4.2. Kualitas Susu	IV – 16
4.2.1. Kandungan Bahan Kering Susu	IV – 16
4.2.2. Kandungan Lemak Susu	IV – 18
4.2.3. Kandungan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu	IV – 20
4.2.4. Kandungan Protein Susu	IV – 21
4.2.5. Berat Jenis Susu	IV – 23
4.3. Manfaat Finansial Penggunaan Daun Kaliandra Kering	IV – 25
4.3.1. Analisis Finansial Usahaternak Sapi Perah	IV – 25
4.3.2. Income over Feed Cost pada Berbagai Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra Kering	IV – 27
4.3.3. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Kering terhadap Pendapatan Usahaternak Sapi Perah	IV – 29
V KESIMPULAN DAN SARAN	V – 1
5.1. Kesimpulan	V -1
5.2. Manfaat Ekonomi	V – 1
5.3. Saran	V - 2
DAFTAR PUSTAKA	DP - 1
LAMPIRAN	L - 1

**INTEGRASI TANAMAN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*) DALAM
KAWASAN PENGEMBANGAN SAPI PERAH SEBAGAI UPAYA UNTUK
MENINGKATKAN KUANTITAS DAN KUALITAS PRODUKSI SUSU**

Oleh:

Willyan Djaja, S. Kuswaryan, U.H. Tanuwiria, dan L. Khairani

ABSTRAK

Kaji tindak ini telah dilaksanakan di Kampung Sekepaku, Desa Haur Gombang, Kecamatan Pamulihan. Tempat percobaan merupakan kelompok peternak sapi perah "Harapan Jaya" anggota KSU Tandangsari, Tanjungsari, kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Tujuan kaji tindak ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kuantitas daun kaliandra kering dalam ransum terhadap jumlah dan kualitas produksi susu serta mengetahui pengaruh pemberian daun kaliandra kering dalam ransum terhadap peningkatan pendapatan peternak sapi perah. Percobaan menggunakan 16 ekor sapi perah dibagi menjadi empat kelompok. Perlakuan terdiri dari R1 (rumput + 100% konsentrat), R2 (rumput+ 90% konsentrat + 10% daun Kaliandra), R3 (rumput + 80% konsentrat + 20% daun Kaliandra, dan R4 (rumput + 70% konsentrat + 30% daun Kaliandra). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan empat kali ulangan dan pengujian dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal.

Pengujian secara statistik serta hasil dan pembahasan memberi kesimpulan pada kaji tindak percobaan ini bahwa integrasi tanaman Kaliandra (*C. calothyrsus*) dalam kawasan pengembangan sapi perah. 1. Tidak dapat meningkatkan kuantitas produksi 4% FCM susu sapi perah Fries Hollands. Perlakuan memberi hasil susu 11,185±2,829 untuk R1; 13,260±2,595 untuk R2; 13,135±1,124 untuk R3; dan 12,475±2,696 kg/ekor/hari untuk R4. 2. Tidak meningkatkan berat badan sapi perah Fries Hollands. Perlakuan R1 menyebabkan terjadi penurunan berat badan sebesar -0,598±0,104 sedangkan pada R2 - 0,697±0,528; R3 -0,505±0,549; dan R4 -0,581±0,424 kg/ekor/hari. 3. Tidak meningkatkan kualitas produksi susu berdasarkan: a. Jumlah produksi lemak susu perlakuan R1 sebesar 0,459±0,104; pada R2 0,460±0,102; R3 0,533±0,047; dan R4 0,516±0,121 kg/ekor/hari. b. Jumlah produksi bahan kering susu perlakuan R1 1,313±0,360; R2 1,520±0,305; R3 1,548±0,143; dan R4 1,493±0,309 kg/ekor/hari. c. Jumlah produksi bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebesar 0,855±0,254; R2 0,958±0,210; R3 1,014±0,112; dan R4 0,956±0,189 kg/ekor/hari. d. Jumlah produksi protein susu perlakuan R1 sebanyak 0,323±0,094; R2 0,365±0,079; R3 0,385±0,041; dan pada R4 0,370±0,071 kg/ekor/hari. e. Kadar lemak susu perlakuan R1 sebesar 4,413±0,657 sedangkan R2, R3, dan R4 masing-masing 4,743±0,361; 4,178±0,342; dan 4,278±0,323%. f. Kadar bahan kering susu perlakuan R1 12,395±0,290%; R2 12,670±0,290; R3 12,063±0,211; dan R4 11,923±0,487 %. g. Kadar bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebanyak 7,983±0,262; R2 7,950±0,092; R3 7,893±0,144; dan R4 7,793±0,186%.

h. Kadar protein perlakuan R1 $3,025 \pm 0,099\%$ sedangkan pada R2, R3, dan R4 masing-masing sebanyak $3,030 \pm 0,026$; $2,975 \pm 0,071$; dan $2,960 \pm 0,623\%$. i. Berat jenis susu perlakuan R1 $1,025 \pm 0,000695$ sedangkan masing-masing R2 $1,025 \pm 0,000618$; R3 $1,025 \pm 0,000403$; dan R4 $1,024 \pm 0,000929$.

Substitusi konsentrat dengan daun kaliandra kering mampu meningkatkan pendapatan peternak sapi perah, untuk perlakuan penggantian 10% meningkatkan pendapatan sebesar Rp 2.445,55 /ekor/hari, perlakuan penggantian 20% sebesar Rp 4.184,19 /ekor/hari dan perlakuan penggantian 30% sebesar Rp 3.408,27 /ekor/hari.

Hasil percobaan memberi saran bahwa untuk penerapan di lapangan agar produksi susu meningkat dan memberi manfaat ekonomi sebaiknya digunakan daun Kaliandra sebanyak 20% sebagai pengganti konsentrat.

INTEGRATION OF KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*) LEGUME IN DAIRY CATTLE DEVELOPMENT AREA IN ORDER TO INCREASE THE MILK QUANTITY AND QUALITY

By:

Willyan Djaja, S. Kuswaryan, U.H. Tanuwiria, and L. Khairani

ABSTRACT

The action research was conducted at Harapan Jaya dairy cattle group, Haurgombong village, Tanjungsari, Sumedang. The treatment was divided into four treatment R1 (grass + 100% concentrate), R2 (grass + 90% concentrate + 10% Kaliandra leaf), R3 (grass + 80% concentrate + 20% Kaliandra leaf), and R4 (grass + 70% concentrate + 30% Kaliandra leaf). The experiment used 16 heads of dairy cattle and it was divided into four blocks and replicated four times. The experimental design used was a randomized block design and the mean of treatment was tested using orthogonal contrast.

The action described above gives that the stastically test and result and discussion concluded that the action research of Kaliandra (*C. calothyrsus*) legume in dairy cattle development area. 1. Could not increase the 4% FCM milk production of Holstein cows. The treatment produced milk yield 11,185±2,829 for R1; 13,260±2,595 for R2; 13,135±1,124 for R3; and 12,475±2,696 kg/head/day for R4. 2. The treatment did not had effect on the body weight daily gain of Holstein cows. The treatment R1 gave a decreasing in the body weight as much -0,598±0,104 while R2 -0,697±0,528; R3 -0,505±0,549; and R4 -0,581±0,424 kg/head/day. 3. The milk quality was not different based on: a. The milk fat production for treatment R1, R2, R3, and R4 was 0,459±0,104; 0,460±0,102; 0,533±0,047; and R4 0,516±0,121 kg/head/day respectively. b. The milk dry matter production of treatment R1 was 1,313±0,360, R2 was 1,520±0,305, R3 was 1,548±0,143, and R4 was 1,493±0,309 kg/head/day. c. The production of solid non fat of treatment R2 was 0,855±0,254; and for R2, R3, and R4 was 0,958±0,210; 1,014±0,112; and R4 0,956±0,189 kg/head/day. d. The protein production of R1, R2, R3, and R4 was 0,323±0,094; 0,365±0,079; 0,385±0,041; and 0,370±0,071 kg/head/day respectively. e. The milk fat content of treatment R1 was 4,413±0,657 while R2, R3, and R4 was 4,743±0,361; 4,178±0,342; and 4,278±0,323%. f. The treatment gave the total solid content of milk for R1 as much 12,395±0,290%; R2 12,670±0,290; R3 12,063±0,211; and R4 11,923±0,487 %. g. The total solid non fat content of treatment R1 was 7,983±0,262; R2 7,950±0,092; R3 7,893±0,144; and R4 7,793±0,186%. h. The protein content of treatment R1 was 3,025±0,099% while treatment R2, R3, dan R4 gave result 3,030±0,026; 2,975±0,071; and 2,960±0,623% respectively. i. The specific gravity of milk for treatment R1, R2, R3, and R4 was 1,025±0,000695; 1,025±0,000618; 1,025±0,000403; and 1,024±0,000929. The concentrate substitution using *Calliandra* dry leaf concluded that the dairy farmer income increases for 10% substititon treatment

as much Rp 2.445,55 /head/day, for 20% substititon treatment as much Rp 4.184,19 /head/day, and for 30% substititon treatment as much Rp 3. 408,27 /head/day

Based on the research action it is suggested that 20% substitution of the concentrate using Kaliandra leaf for feeding the lactating cows is the best method to increase the milk production and to give economy use.

I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Peranan usahaternak sapi perah rakyat sangat besar sebagai sumber penghasilan keluarga dan penyerapan tenaga kerja, khususnya di pedesaan, namun demikian sampai saat ini belum mampu menjadikan peternaknya hidup sejahtera. Berbagai faktor dapat diupayakan untuk meningkatkan pendapatan peternak sapi perah rakyat, khususnya yang sifatnya internal dapat dikontrol peternak. Sedangkan yang sifatnya eksternal, khususnya harga susu, peternak tidak mempunyai posisi tawar cukup. Harga susu sangat tergantung pada tingkat harga yang ditetapkan Industri Pengolah Susu beserta seperangkat syarat kualitasnya. Dalam kondisi pasar oligopsonistik tersebut, upaya perbaikan pendapatan dapat dilakukan dengan cara perbaikan pengelolaan usaha, sehingga mencapai suatu kondisi usahaternak sapi perah yang efisien.

Pada usahaternak sapi perah, nilai penjualan susu ditentukan oleh jumlah susu yang dihasilkan, pada tingkat harga yang dipengaruhi oleh tingginya kualitas susu. Oleh karena itu, total nilai penerimaan usaha akan sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas susu yang dihasilkan. Variabel terbesar yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas susu pada usahaternak sapi perah ditentukan oleh kuantitas dan kualitas pakan. Makin baik pakan yang diberikan pada sapi, jumlah dan kualitas hasil akan makin memuaskan. Di sisi lain, penyediaan pakan yang makin baik menuntut korbanan biaya yang makin besar, bagi peternak mempunyai konsekwensi mengurangi keuntungan atau penerimaan usaha mereka.

Laju pertumbuhan positif pada peternakan sapi perah di Pulau Jawa pada beberapa dekade belakangan ini, tidak memperoleh dukungan yang cukup, khususnya dalam penyediaan lahan untuk tanaman pakan. Peluang perluasan lahan pakan di Pulau Jawa semakin kecil akibat maraknya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman dan kawasan industri. Peternak sering kesulitan dalam penyediaan pakan alami maupun asal limbah tanaman pangan, terutama pada musim kemarau.

Di sisi lain sumber pakan hijauan yang berasal dari kawasan hutan, kurang mampu dimanfaatkan secara optimal, karena konversi lahan hutan yang tidak terarah dan perubahan iklim yang ekstrem berakibat pada seringnya banjir dan erosi. Banjir dan erosi berdampak pada pemiskinan unsur hara. Hara mineral berbobot atom dan bervalensi rendah ikut tercuci, yang tersisa hanya logam-logam berat polivalen yang toksis. Pada kondisi demikian vegetasi yang tumbuh di atas lahan tersebut menjadi terganggu. Dampak lanjutnya terjadi distorsi mineral pada ternak sehingga produktivitas ternak tidak optimum.

Mempertimbangkan kondisi peternakan sapi perah serta lahan sebagai basis usahanya, dipandang perlu adanya langkah antisipatif dalam menanggulangi rawan pakan. Penggunaan sumberdaya pakan alternatif seperti kaliandra yaitu tanaman legume pencegah erosi diduga akan mampu menjadi pakan andalan dalam jangka panjang. Tanaman tersebut banyak tumbuh di hampir sebagian besar daerah pegunungan sebagai hasil gerakan reboisasi pada tahun 70-an, sampai saat ini pemanfaatannya sebagai pakan ternak belum optimal.

Pakan sapi perah secara umum dapat dikategorikan menjadi pakan hijauan dan konsentrat. Pada usahaternak sapi perah rakyat, khususnya pada musim penghujan, pakan

hijauan dapat disediakan dengan mudah tanpa mengeluarkan uang tunai, karena masih dapat diperoleh dengan cara nyabit di lahan-lahan umum, sawah, pinggiran hutan, bantaran kali dan sebagian berasal dari kebun rumput yang sengaja ditanam. Namun kualitas hijauan yang diperoleh dengan cara demikian diketahui mempunyai kualitas yang rendah. Permasalahan lainnya dalam penyediaan hijauan adalah ketersediaannya pada musim kemarau sangat jauh berkurang, serta kualitasnya sangat menurun, padahal produksi susu sapi perah sangat peka terhadap fluktuasi perubahan pakan. Pada saat kualitas dan kuantitas pakan rendah, produksi susu akan turun secara drastis dan akan memakan waktu untuk sampai pada capaian produksi sebelumnya. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah kelangkaan pakan di musim kemarau, peternak harus mempunyai cadangan pakan dengan kualitas baik dan kuantitas yang cukup.

Penambahan pakan konsentrat pada ransum, secara ekonomi dinilai sangat tidak efisien, karena besarnya porsi biaya konsentrat mendekati 100 % dari total biaya pakan. Makin besar biaya konsentrat, pendapatan peternak akan terkuras, dan sebaliknya bila biaya pakan konsentrat dapat ditekan, maka pendapatan peternak dapat ditingkatkan.

Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) adalah leguminosa pohon yang banyak dimanfaatkan sebagai pengendali erosi dan tanaman naungan. Kandungan nutrisi daun kaliandra cukup potensial sebagai pakan terutama sebagai pakan sumber protein yaitu mengandung 20-25 persen. Faktor pembatas pemanfaatannya adalah tanin, namun tidak berpengaruh bila pemberiannya sekitar 30-40% dalam ransum.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Sejauhmana pengaruh pemberian daun kaliandra kering dalam ransum terhadap jumlah produksi susu.
2. Sejauhmana pengaruh pemberian daun kalinadra kering dalam ransum terhadap kualitas produksi susu.
3. Apakah pemberian daun daun kaliandra kering dalam ransum, mampu meningkatkan pendapatan peternak sapi perah.

1.3. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh pemberian kuantitas daun kaliandra kering dalam ransum terhadap jumlah produksi susu.
2. Mengetahui pengaruh pemberian kuantitas daun kalinadra kering dalam ransum terhadap kualitas produksi susu.
3. Mengetahui pengaruh pemberian daun daun kaliandra kering dalam ransum, terhadap peningkatkan pendapatan peternak sapi perah.

1.4. Outputs dan Outcomes

Outputs :

1. Informasi pengaruh penggunaan daun kaliandra kering dalam ransum sapi perah terhadap peningkatan produksi, kualitas produksi susu dan peningkatan pendapatan peternak.
2. Rekomendasi penggunaan daun kaliandra kering dalam ransum sapi perah.

Outcomes :

1. Diperoleh pakan alternatif yang mampu mensubstitusi konsentrat.
2. Terjadi peningkatan produksi susu dan kualitas susu sapi perah, lebih jauh berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan peternak

1.5. Kerangka Pemikiran

Dalam bidang peternakan, keberhasilan proses produksi secara umum akan ditentukan oleh faktor *breeding*, *feeding* dan *management*. Dalam kondisi dimana variabel genetik ternak tidak dapat diubah atau tuntutan manajemen tidak terlalu kompleks seperti pada peternakan sapi perah rakyat skala kecil, maka variabel pakan dan cara pemberiannya akan menjadi dominan pengaruhnya terhadap produk yang dihasilkan. Di sisi lain, meskipun pengaruhnya diketahui sangat besar, secara umum peternak sapi perah skala kecil belum mempunyai pengetahuan dan keterampilan yang cukup dalam pengelolaan sistem pakan, mulai dari pengadaan sampai dengan penyajiannya, yang mampu memberikan dukungan pada capaian produksi yang sesuai dengan potensi genetiknya.

Pada peternakan sapi perah, pakan yang diberikan dapat dikategorikan menjadi pakan hijauan (rerumputan dan atau leguminosa), serta konsentrat. Rerumputan diperoleh dari berbagai tempat, mulai kebun rumput, lahan hutan, pematang sawah, kebun, lahan sempadan sungai, lahan pemukiman sampai pinggiran jalan, yang tentu saja kuantitas dan kualitasnya tidak terjamin, bahkan dapat mengandung bahan berbahaya. Pakan konsentrat diperoleh peternak dengan cara membeli dari koperasi. Selain harganya mahal, kualitasnya jarang yang sesuai dengan per-syaratan untuk sapi perah, misalnya

kandungan protein pakan konsentrat hanya sekitar 12%. Penyediaan pakan akan menjadi lebih sulit, khususnya pada musim kemarau, rumput menjadi sangat sulit diperoleh atau dengan korbanan biaya yang besar. Selain kualitas pakan yang rendah, jumlah pemberiannya juga sering kurang dari kecukupan. Akibat fluktuasi pakan yang besar, produksi susu yang dihasilkan berkurang, disertai dengan kualitasnya yang rendah. Secara langsung kondisi ini mengakibatkan berkurangnya penghasilan peternak.

Secara teknis sebenarnya pakan hijauan bersubstitusi dengan konsentrat. Untuk mengurangi pemberian konsentrat dapat diganti oleh pemberian hijauan yang lebih banyak, namun hal ini menjadi sulit dilakukan, terkait dengan kualitas hijauan yang diberikan umumnya sangat rendah kualitasnya, karena sebagian besar hanya rumput lapangan atau limbah pertanian bukan rumput/hijauan unggul. Oleh karena itu bila ke dalam ransum tersebut dapat ditambahkan sejumlah hijauan unggul (leguminosa) maka penggunaan konsentrat dapat dikurangi tanpa harus mengorbankan kualitas pakan dan produksi susu.

Jenis hijauan yang dinilai memenuhi persyaratan untuk disubstitusikan pada ransum sapi perah adalah jenis leguminosa, antara lain adalah spesies Kaliandra (*Calliandra, sp*). Marga Kaliandra termasuk suku *Leguminosae*, anak suku *Mimosoidae*, dan kelompok *ingae*. Marga kaliandra beranggotakan sangat besar sekitar 132 jenis menyebar di Amerika utara sampai selatan, 9 jenis dari Madagaskar, 2 jenis dari Afrika dan 2 jenis berasal dari India. Kaliandra tumbuh pada kisaran jenis tanah yang sangat luas, ketinggian yang bervariasi, di lahan terbuka atau di bawah tegakan hutan. Adapun jenis kaliandra yang paling dominan ditanam adalah *Calliandra calothyrsus*. Di Indonesia dikenal sebagai kaliandra merah. *C. calothyrsus* masuk ke Pulau Jawa sekitar tahun 1936

berasal dari Guatemala selatan. Disebarkan oleh instansi kehutanan secara intensif sekitar tahun 1974 pada lahan-lahan kritis, karena sebagai pengendali lahan *C. calothyrsus* cukup efektif mencegah erosi.

Calliandra calothyrsus adalah pohon kecil bercabang, tumbuh mencapai tinggi maksimum 12 meter, diameter batang maksimum 20 cm, kulit batang berwarna merah atau abu-abu, ke arah pucuk batang cenderung bergerigi. Perakaran terdiri atas beberapa akar tunjang, akar lebih halus jumlahnya sangat banyak, memanjang sampai ke permukaan tanah. *Calliandra calothyrsus* mempunyai daun yang lunak terbagi menjadi daun-daun kecil. Panjang daun utama mencapai 20 cm, lebarnya mencapai 15 cm. Daun *Calliandra calothyrsus* merupakan sumber pakan ternak yang utama.

Menurut Paterson, dkk (2000), daun *Calliandra calothyrsus* sangat cocok sebagai pakan tambahan untuk ternak dengan pakan utamanya rumput, karena kandungan proteinnya sekitar 22-25%. Pemberian yang efektif sekitar 30-40%, dengan pencernaan yang bervariasi 30 – 60%. Untuk sapi perah di Kenya, pemberian 3 kg kaliandra segar mampu menggantikan 1 kg konsentrat dengan tingkat protein 16%, namun untuk berbagai daerah penggantian konsentrat dengan kaliandra sangat bervariasi (Paterson, dkk, 1999). Pemberian kaliandra pada sapi perah untuk kondisi Indonesia dilaporkan Prawiradiputra dkk, (2000) seperti disajikan pada Tabel 1-1.

Tabel 1-1. Produksi Susu dan Keuntungan dari Suplementasi Kaliandra pada Sapi Perah yang di Karamatwangi Garut Jawa Barat.

Parameter	Suplementasi Kaliandra (kg)				
	0	5	10	15	20
Produksi Susu (lt/ekor/hari)	12,78	14,51	15,84	15,32	14,48
Keuntungan (Rp/bulan)	199.606	251.248	282.678	256.918	228.854

Sumber : Prawiradiputra dkk., 2000.

Sebagai pakan tambahan, jumlah yang dimakan ternak akan lebih banyak dalam bentuk kering (Norton dan Ahn, 197). Sebagian ahli menganggap daun kaliandra kering mutunya sangat rendah, karena kecernaannya berkurang (Mahyudin dkk, 1988). Namun Palmer dkk, (2000) menunjukkan pengeringan pada suhu di atas 45⁰ C memang menurunkan kualitas, namun pengeringan pada suhu lebih rendah, bahkan pengeringan dengan naungan diangin-anginkan tidak menurunkan kualitas daun. Oleh karena itu pengawetan daun kaliandra dengan cara dikering-anginkan menjadi pilihan sebagai cadangan pakan dimusim kemarau (Paterson dkk, 2000). Menurut hasil analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, (2005) kandungan gizi daun kering Kaliandra seperti pada Tabel 1- 2 .

Tabel 1 - 2. Kandungan Nutrisi Kaliandra (Hasil Analisis Proximate)

No.	Jenis Analisis	Hasil	Satuan
1.	Air	15,52	%
2.	Abu	8,61	%
3.	Protein Kasar	25,08	%
4.	Serat Kasar	10,02	%
5.	Lemak Kasar	6,86	%
6.	BETN	33,91	%
7.	Ca	1,84	%
8.	P	0,03	%

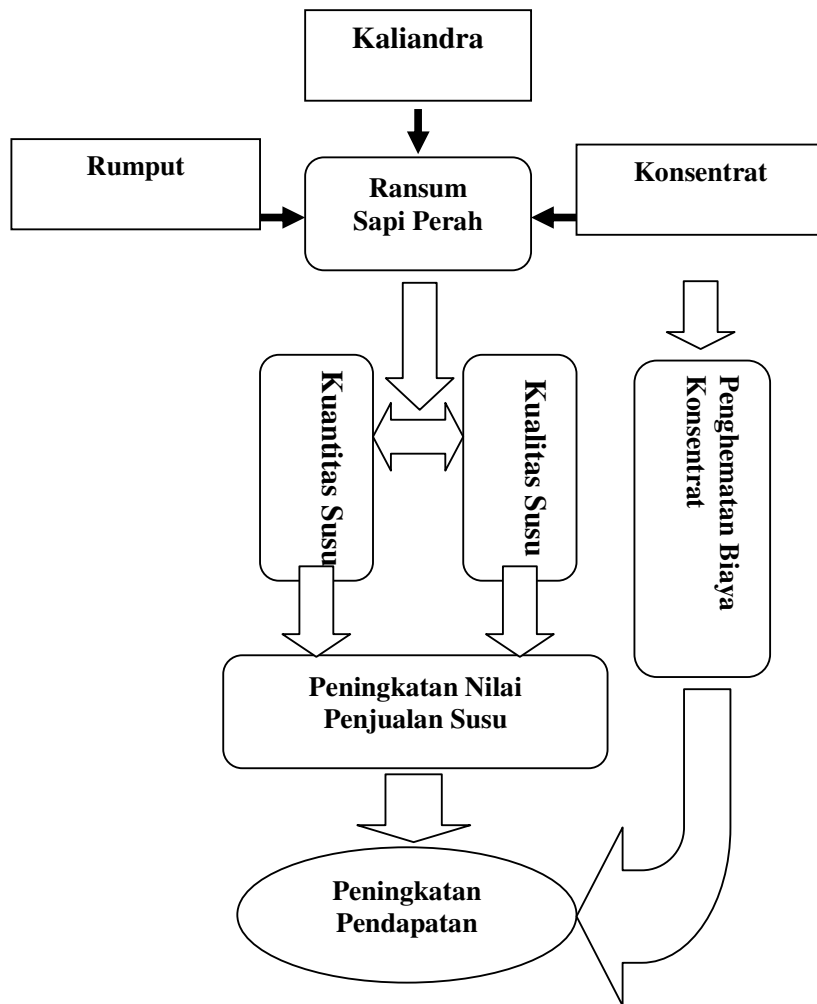
Mengkaji Tabel 1 - 2, kualitas Kaliandra jauh lebih baik dibandingkan dengan berbagai jenis rerumputan (protein kasar sekitar 7,5 – 9%) atau konsentrat sapi perah di pasaran saat ini kandungan protein kasarnya sekitar 12,5 – 14 %, sedangkan Kaliandra dapat mencapai 25,08%. Melihat potensi tersebut, diyakini penambahan Kaliandra dalam

ransum akan dapat meningkatkan kualitas ransum sapi perah, yang akan berdampak pada peningkatan (kuantitas dan kualitas) hasil, serta mampu menekan jumlah penggunaan konsentrat, serta dapat disimpan sebagai cadangan pakan dimusim kemarau.

Perbaikan tingkat produksi susu disertai dengan peningkatan kualitas akan membawa pengaruh pada total penerimaan dari hasil penjualan susu meningkat, sedangkan pengurangan penggunaan konsentrat akan menghemat biaya pakan. Dengan demikian substitusi Kaliandra pada ransum sapi perah akan mampu memberikan pengaruh pada peningkatan pendapatan peternak. Secara ringkas kerangka pemikiran ini dapat dilihat pada Ilustrasi 1- 1.

1.4. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kampung Sekepaku, Desa Haur Gombong, Kecamatan Pamulihan. Merupakan kelompok peternak sapi perah "Harapan Jaya" anggota KSU Tandangsari, Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat.



Ilustrasi 1.

Peningkatan Pendapatan Usahaternak Sapi Perah Rakyat
Melalui Pemanfaatan Daun Kaliandra

II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Sapi Perah Fries Hollands (FH)

Sapi Fries Hollands merupakan salah satu bangsa sapi perah yang paling banyak dipelihara di Indonesia baik di perusahaan peternakan maupun peternakan kecil. Sapi perah ini berasal dari daerah propinsi Friesland Barat dan Holland Utara. Menurut sejarahnya, nenek moyang bangsa sapi Fries Hollands berasal dari *Bos taurus* yang mendiami daerah beriklim sedang di dataran Eropa. Nama lain dalam bahasa Inggris untuk sapi perah Fries Hollands adalah Holstein Friesian atau Holstein (Blakely dan Bade, 1985; Pane, 1986).

Ciri-ciri sapi perah FH yaitu rambut ujung ekor dan lutut ke bawah berwarna putih dengan tubuh hitam bercak putih. Di dahi kadang-kadang terdapat tanda segi tiga putih. Tanda lainnya ialah dada dan perut bawah berwarna putih dengan tanduk kecil menjurus ke depan. Selain hitam putih ada pula sapi FH yang berwarna merah bercak putih yang disebut Brown Holstein. Sapi perah FH bertubuh besar. Standar bobot badan sapi perah betina dewasa berkisar antara 570-730 kg sedangkan sapi jantan dewasa berkisar antara 800-1000 kg (Siregar, 1992). Sapi betina memiliki sifat tenang, dan sifat reproduktifnya bagus. Dara dikawinkan pertama kali umur 18-21 bulan dan beranak umur 28-30 bulan. Pertumbuhan tubuh maksimum dicapai pada umur 7 tahun dengan kisaran 6-8 tahun. Berat pedet baru dilahirkan antara 25-45 kg atau sebesar 10% dari berat induk (Bath dkk., 1978; Ensminger, 1980). Pertumbuhan pedet dapat mencapai 0,9 kg per hari sehingga baik untuk penghasil daging (Pane, 1986).

Sapi perah FH pertama kali masuk ke Indonesia tahun 1891 dan dibawa untuk memenuhi kebutuhan konsumsi susu orang Belanda. Lambat laun sapi tersebut bertambah banyak dengan didatangkannya sapi baru sementara yang sudah ada

berkembang biak (Sudono dan Sutardi, 1969; Sutardi, 1980). Sapi Fries Hollands murni dipelihara di Jawa Barat tepatnya di daerah Cisarua dan Lembang tahun 1900. Dan, dari daerah ini sapi Fries Hollands menyebar ke daerah lain Jawa Barat. Sejak disebarnya sapi perah Fries Hollands di beberapa daerah Indonesia khususnya di Pulau Jawa terjadi perkawinan yang tidak terencana sapi Fries Hollands dengan sapi lokal (Siregar, 1992). Kemudian, didatangkanlah sapi jenis baru seperti Sahiwal Cross (Sutardi, 1980).

2.2. Produksi Susu Sapi Fries Hollands

Susu didefinisikan sebagai hasil sekresi fisiologis kelenjar ambing dari pemerahan sapi sehat dengan cara yang baik dan benar (Castle dan Watkins, 1979; Ensminger, 1980). Tujuan utama peternakan sapi perah yaitu menghasilkan susu seekonomis mungkin (Ball dan Peters, 2004). Susu adalah emulsi lemak-dalam-air dengan globul lemak yang terdispersi dalam fase sinambung susu skim (University of Guelph, 2002). Sapi perah termasuk ruminan dengan memiliki empat perut berupa rumen, retikulum, omasum, dan abomasum dan fungsi utamanya adalah menghasilkan susu (DeLaval, 2005). Susu dihasilkan oleh kelenjar ambing. Ambing terdiri dari dua bagian terpisah kiri dan kanan yang dipisahkan oleh membran dan diperkuat oleh ligamen serta melekat memanjang pada tubuh sapi. Bagian kiri dan kanan dibagi oleh selaput membran menjadi kuartir depan dan belakang. Kuartir belakang menghasilkan susu sebanyak 60% dari total produksi susu sehari (Ensminger, 1991).

Kemampuan sapi perah menghasilkan susu merupakan sifat yang menurun dan berbeda pada setiap bangsa. Selain itu setiap bangsa mempunyai karakteristik berbeda dalam jumlah produksi dan komposisi susu yang dihasilkan terutama kadar lemak (Blakely dan Bade, 1985). Jumlah produksi dan kadar lemak susu pada beberapa bangsa sapi perah dapat dilihat pada Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Produksi dan Kadar Lemak Susu Beberapa Bangsa Sapi Perah

Bangsa	Produksi susu kg/tahun	Kadar lemak .. % ..
Fries Hollands	5.750-6.250	3,7
Brown Swiss	5.000-5.500	4,0
Ayrshire	5.000	4,0
Guernsey	4.500	4,7
Jersey	4.000	5,0

Sumber: Blakely dan Bade (1985)

Sapi Fries Hollands mampu menghasilkan lebih tinggi susu dibandingkan bangsa sapi perah lainnya. Di Amerika dan Inggris sapi perah Fries Hollands menghasilkan susu sebanyak 8.000 kg setahun merupakan hal yang biasa. Karena, ada sapi perah Fries Hollands yang dapat menghasilkan susu antara 12.000-15.000 kg (DeLaval, 2005). Di negara asalnya produksi susu sapi Fries Hollands berkisar 6.000-7.000 l dalam satu masa laktasi (Blakely dan Bade, 1998). Sedangkan, di Indonesia sapi Fries Hollands menghasilkan susu sebanyak 2.500-5.000 l per laktasi (Siregar, 1992). Produksi susu sapi Fries Hollands di Jawa Barat, Indonesia mencapai 4.239,5; 4.665; 5.063,5; 5.581,5; dan 4.697 l per ekor untuk laktasi 1, 2, 3, 4, dan 5 (Proyek Pembibitan Ternak Sapi Perah, Sapi Potong, Domba, Unggas, dan Hewan Kesayangan di Masyarakat Jawa Barat, 2002). Produksi anak juga penting karena berpengaruh besar terhadap produksi susu peternakan sapi perah. Produksi susu sapi Holstein di Inggris tahun 2001 sebanyak 6.320 l per laktasi (Ball dan Peters, 2004).

Produksi susu, lama laktasi, dan masa kering termasuk ke dalam sifat produksi. Di antara sifat tersebut, produksi susu memegang peranan paling penting karena menghasilkan produk utama berupa susu dan mempunyai nilai genetik serta ekonomis

tinggi (Ensminger, 1992). Kemampuan sapi perah menghasilkan susu dapat diukur melalui produksi susu. Produksi susu merupakan hasil akhir dari serangkaian proses yang kompleks dan berulang sehingga terjadi banyak macam interaksi yang berperan didalamnya (Warwick dan Legates, 1979). Interaksi yang memengaruhi produksi susu yaitu genetik dan lingkungan (Rice, dkk., 1979).

Produksi susu lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada sifat genetik. Faktor lingkungan memegang peranan penting terhadap proses fisiologis dalam tubuh sapi perah sehingga pada gilirannya memengaruhi produksi susu (Johansson, 1961). Pengaruh faktor lingkungan umumnya bersifat sementara. Contoh faktor lingkungan yaitu ransum, manajemen, iklim, dan kesehatan (Bath, dkk., 1978). Faktor pakan merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh paling besar terhadap produksi susu (DeLaval, 2005). Variasi produksi susu sapi perah di daerah tropis tergantung pada manajemen pemeliharaan, kualitas pakan yang diberikan, dan ketinggian tempat sapi tersebut dipelihara (Williamson dan Payne, 1978). Jumlah pemberian pakan hijauan dan konsentrat dapat mempengaruhi jumlah produksi susu dan kadar lemak yang dihasilkan sapi perah (Siregar, 1992). Pakan yang diberikan kepada sapi perah diharapkan sesuai dengan kebutuhan untuk memenuhi hidup pokok, produksi susu, pertumbuhan, dan kebuntingan (DeLaval, 2005).

Kapasitas genetik maksimum sapi perah bergantung pada potensi genetiknya dan bervariasi sesuai dengan masa hidup sapi seperti umur, status fisiologis (misalnya laktasi, kebuntingan), dan iklim. Tiap hewan mempunyai tingkat maksimum pada yang mana sapi perah dapat memanfaatkan nutrisi dan bahan bakar metabolik dan jika tidak DMI dibatasi oleh kapasitas fisis, mekanisme harus hadir yang menyeimbangkan suplai dengan permintaan untuk nutrisi (Allen, 2000).

Faktor iklim juga tidak dapat diabaikan karena apabila lingkungan fisik dan iklim suatu daerah sesuai dengan habitat seekor sapi perah serta diberi kualitas pakan yang baik maka sapi tersebut akan menampilkan semua sifat yang dimiliki dengan maksimum. Suhu yang tinggi akan menurunkan nafsu makan dan mengurangi konsumsi pakan sapi perah sehingga menghambat produksi susu sapi tersebut. Keadaan iklim yang selalu berubah-ubah dan pakan berkualitas kurang baik sangat mempengaruhi produksi susu. Faktor iklim dapat diatasi dan tidak berpengaruh banyak bila sapi perah mendapat ransum berkualitas tinggi sehingga berproduksi sesuai dengan kemampuannya (Sudono, 1999).

Iklim suatu tempat berpengaruh terhadap produksi susu seekor sapi perah dan juga terhadap kesehatannya. Sapi perah yang ditanakkan pada suhu lingkungan ideal $15,5^{\circ}\text{C}$ berproduksi secara maksimum namun sebaliknya bila dipelihara pada suhu kritis $27,0^{\circ}\text{C}$ produksi menurun (Bath, dkk., 1978). Sapi perah asal Eropa berproduksi secara optimum jika dipelihara di suhu lingkungan dalam kisaran $10-12^{\circ}\text{C}$ sedangkan pada suhu lebih dari 21°C sapi perah sulit beradaptasi dan menunjukkan penurunan produksi susu (McIntyre, 1971). Keadaan ini menyebabkan sapi perah FH di daerah tropis dengan suhu lingkungan rata-rata di atas 23°C mencapai produksi susu yang tidak sebaik di tempat asalnya (Williamson dan Payne, 1978).

Kualitas dan kuantitas produksi susu sapi perah bervariasi pada spesies hewan mamalia dan bangsa sapi perah. Keadaan ini dapat dilihat pada Tabel 2-2 dan 2-3.

2.2.1. Lama Laktasi

Waktu yang digunakan sapi perah untuk menghasilkan susu dalam satu periode produksi disebut lama laktasi. Lama laktasi dalam satu periode merupakan salah satu ciri atau sifat dari setiap bangsa sapi perah. Produksi sapi perah selama hidup

produktifnya bervariasi dari laktasi ke laktasi akibat pengaruh tatalaksana dan iklim lingkungan setempat (Johansson, 1961; Hafez, 1968). Produksi susu sapi perah mengalami peningkatan dari laktasi pertama ke laktasi berikutnya sampai umur 6-8 tahun dan setelah itu menurun secara bertahap (Johansson dan Rendall, 1968; DeLaval, 2005).

Tabel 2-2. Komposisi Susu Mamalia

Komposisi	Sapi	Kambing	Manusia	Domba	Kuda	Babi	Keledai
	----- % -----						
Air	87,70	86,0	88,2	81,3	89,8	81,9	90,1
Lemak	3,61	4,6	3,3	6,9	1,2	6,6	1,3
Laktosa	4,65	4,2	6,8	5,2	6,9	5,5	6,5
Protein	3,29	4,4	1,5	5,6	1,8	5,1	1,6
Abu	0,75	0,8	0,2	1,0	0,3	0,7	0,5

Sumber: Ensminger (1991)

Tabel 2-3. Komposisi Susu Berbagai Bangsa Sapi Perah

Bangsa	Lemak	Protein	Laktosa	Abu
	----- % -----			
Ayrshire	4,07	3,47	4,69	0,68
Brown Swiss	4,08	3,57	5,04	0,73
Guernsey	5,03	3,82	4,91	0,74
Fries Hollands	3,62	3,27	4,86	0,68
Jersey	5,16	3,82	4,91	0,74

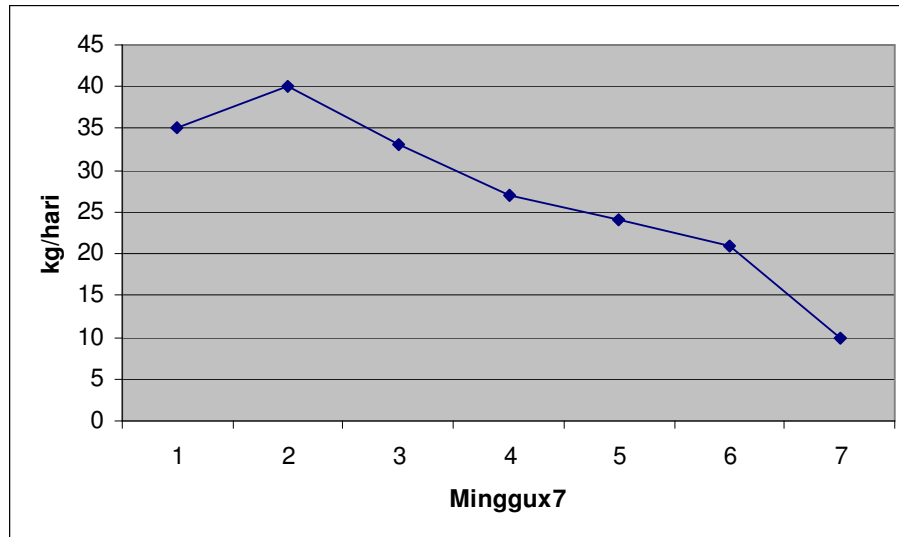
Sumber: Gravert (1987)

Standar lama laktasi normal adalah 305 hari atau 10 bulan. Lama laktasi yang pendek atau kurang dari 305 hari pada bangsa sapi Eropa disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan tidak ada hubungannya dengan kemampuan genetik sapi perah tersebut (Bath, dkk., 1978; Warwick dan Legates, 1979; Ensminger, 1980). Keadaan ini dibuktikan dengan menempatkan sapi perah Fries Hollands di Fiji dan Selandia Baru. Sapi di Fiji mempunyai lama laktasi lebih pendek sehingga produksi susunya lebih rendah dari sapi Selandia Baru (Hafez, 1968). Sapi berproduksi rendah berhenti berproduksi sebelum 300 hari. Sapi bagus bila tidak bunting menghasilkan susu lebih dari 400 hari dalam satu masa laktasi (Ball dan Peters, 2004).

Agar sapi perah menghasilkan susu dan anak setiap tahun idealnya masa laktasi selama 305 hari dan kemudian dikeringkandangkan pada 7 bulan kebuntingan selama 60 hari sehingga selang beranak menjadi 365 hari. Lama laktasi sapi perah Fries Hollands di Indonesia berkisar 305-406 hari (Toelihere, 1981). Kenyataannya, lama laktasi berbeda-beda karena tergantung pada efisiensi reproduksinya. Sapi perah terlambat bunting menyebabkan selang beranak dan lama laktasi lebih panjang. Akibat selanjutnya masa produksi singkat. Dengan demikian, lama laktasi dan sifat reproduktif secara tidak langsung berkaitan satu sama lainnya (Damron, 2003). Sapi perah sebaiknya berada di peternakan selama lima laktasi atau lebih agar memaksimalkan pendapatan (Ball dan Peters, 2004).

Untuk menggambarkan produksi susu sapi individual adalah biasa menentangkan hasil terhadap waktu yang memberikan kurva laktasi (Delaval, 2005). Pasokan susu diperlukan untuk anak baru lahir segera setelah induk beranak. Perkembangan kelenjar ambing dan sekresi susu diatur oleh hormon-hormon yang sama dan terlibat dalam pengontrolan kebuntingan dan beranak. Sekali terbentuk sekresi susu

biasanya dijaga agar dapat mencapai 300 hari. Pola produksi susu dalam satu laktasi dapat dilihat pada Ilustrasi 2-1 (Ball dan Peters, 2004).



Ilustrasi 2-1. Pola Produksi Susu Satu masa Laktasi

Produksi susu naik selama bulan pertama setelah beranak yang kemudian diikuti hasil menurun selama periode panjang. Bentuk kurva laktasi berbeda dari setiap individu dan bangsa. Pemberian ransum dan manajemen mempengaruhi bentuk dan mempunyai dampak yang nyata terhadap jumlah total susu yang dihasilkan. Laktasi idealnya adalah 305 hari tetapi biasanya lebih. Laktasi diikuti oleh dua bulan periode kering sebelum beranak berikutnya (DeLaval, 2005).

2.2.2. Puncak Produksi Susu

Setelah beranak induk menghasilkan susu. Minggu-minggu pertama setelah beranak induk memproduksi susu yang meningkat secara bertahap. Produksi susu mencapai puncak 1-2 bulan setelah beranak. Penurunan berlanjut sampai sapi perah dikeringkan atau berhenti memproduksi (Ball dan Peters, 2004). Produksi susu pada satu masa laktasi

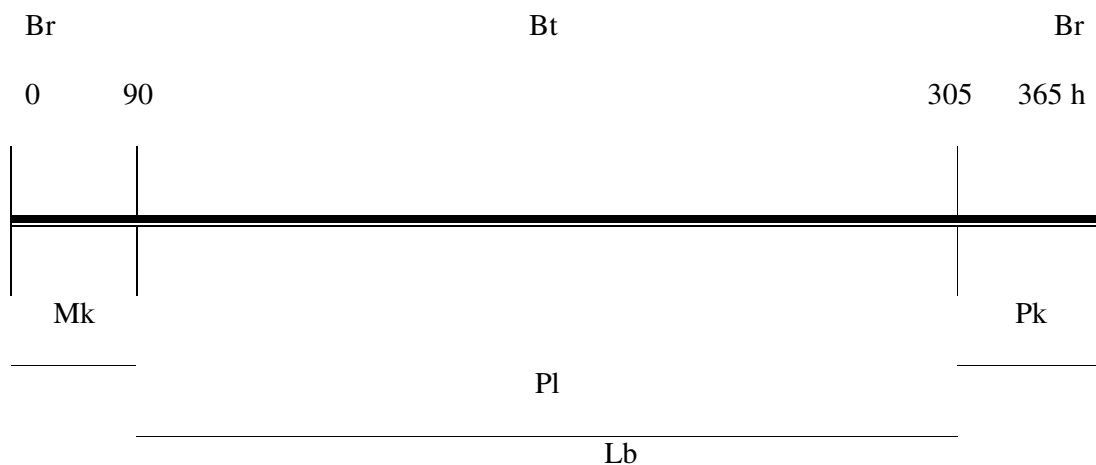
dimulai dari satu titik dan meningkat untuk kira-kira selama 3-6 minggu (Reaves dan Henderson, 1963; Damron, 2003). Selanjutnya pertambahan produksi susu sedikit menurun dan mencapai puncaknya pada 35-50 hari setelah beranak. Setelah puncak dilalui produksi susu menurun dan berhenti karena sapi perah dikeringkan (Siregar, 1990). Dari laktasi pertama produksi susu terus meningkat sampai sapi perah tersebut mencapai dewasa tubuh umur 6-8 tahun atau rata-rata 7 tahun. Kemudian, produksi susu menurun sampai sapi perah diapkir kira-kira pada umur 12 tahun. Produksi susu laktasi ke 1, 2, 3, dan 4 masing-masing 70-77%, 80%, 90%, dan 95-98% dari puncak produksi. Keadaan ini dapat dicapai bila sapi perah beranak pada umur dua tahun (Ensminger, 1980; Siregar, 1990). Sapi berproduksi tinggi biasanya memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai produksi puncak dibandingkan sapi berproduksi rendah (Ensminger, 1980).

Publikasi lain menyatakan bahwa produksi puncak adalah titik di mana sapi mencapai level produksi tertinggi susu pada masa laktasi yang sedang berjalan. Dara mencapai produksi susu sebesar 70,75% sapi dewasa dan sapi laktasi ke dua menghasilkan susu sebanyak 90% sapi dewasa. Waktu untuk mencapai puncak dipengaruhi oleh banyak faktor, misalnya bangsa, nutrisi, dan kemampuan. Hasil tinggi puncak umumnya berarti total hasil lebih tinggi (DeLaval, 2005).

2.3. Perubahan Berat Badan

Perubahan berat badan yaitu besarnya nilai pertambahan atau perurangan berat badan dalam jangka waktu tertentu. Pertambahan berat badan diakibatkan oleh adanya penambahan berat badan sebagai akibat pertumbuhan dan atau penimbunan lemak. Pengurangan berat badan merupakan akibat kehilangan sebagian dari sel tubuh (Soeparno, 1992; Ensminger, 1992).

Selama masa satu laktasi sapi perah tidak hanya menghasilkan susu tetapi juga mengalami beberapa periode pemeliharaan lainnya. Periode pemeliharaan ini berkaitan erat satu dengan lainnya, seperti masa kosong, berahi, lama bunting, dan lain-lain. Masa kosong dan lama bunting merupakan komponen dari selang beranak sapi perah. Untuk lebih jelasnya keadaan ini dapat dilihat pada Ilustrasi 2-2.



Keterangan: Br: beranak; Bt: bunting; h: hari; Mk: masa kosong; Pk: periode kering; Pl: periode laktasi; Lb: lama bunting
 Sumber: Ball dan Peters (2004)

Ilustrasi 2-2. Kaitan Selang Beranak, Masa Kosong, Lama Bunting, Periode Laktasi, dan Periode Kering

Berdasarkan Ilustrasi 2-1 dan 2-2 setelah beranak sapi perah mengalami penurunan berat badan. Keadaan ini diperparah lagi oleh nafsu makan yang menurun. Kondisi tubuh sapi perah diperbaiki kembali selama masa kering. Selama masa kering sapi perah menimbun nutrisi cadangan untuk produksi susu berikutnya. Tetapi, penambahan berat badan tidak hanya terjadi selama masa kering melainkan juga pada masa kosong. Jadi, masa kosong berfungsi sama dengan periode pengeringan. Fungsi masa kosong adalah membuat cadangan nutrisi dalam tubuh untuk persiapan produksi susu dan menyiapkan

tubuh untuk konsepsi berikutnya Ball dan Peters (2004). Berat badan berpengaruh terhadap masa kosong (Vargas, dkk., 1998).

2.4. Pemberian Pakan Sapi Perah

Pakan yang diberikan kepada sapi perah yaitu segala sesuatu yang dapat dimakan tanpa merugikan kesehatan dan produksi sapi perah dengan sebagian atau seluruh bagian nutrisi pakan dimanfaatkan untuk memenuhi hidup pokok, produksi. Lebih lanjut dikatakan bahwa bila hijauan berkualitas sedang sampai tinggi maka pemberian konsentrat sebaiknya dengan imbang 64:36. Publikasi lain menyatakan bahwa pencernaan ransum tertinggi diperoleh bila perbandingan hijauan dan konsentrat sebesar 50:50. Pakan sapi perah terdiri dari hijauan dan konsentrat. (Blakely dan Bade, 1991).

2.4.1. Hijauan

Hijauan merupakan pakan utama sapi perah (DeLaval, 2005). Hijauan biasanya mengandung serat kasar lebih dari 18% dan bersifat amba (Ensminger, 1992). Hijauan yang diberikan kepada sapi laktasi minimum sejumlah 40% dari total kebutuhan bahan kering ransum atau kira-kira sebanyak 1,5% dari berat hidup sapi perah (Suryahadi, dkk., 1997). Lebih lanjut dikatakan oleh mereka bahwa ada tiga faktor yang mempengaruhi konsumsi hijauan. Pertama yaitu kandungan serat deterjen netral (*neutral detergent fibre/NDF*). Kedua ialah kandungan air. Ransum secara keseluruhan diharapkan mengandung air 25-50% agar dapat dikonsumsi. Hijauan terlalu banyak mengandung air dikonsumsi lebih sedikit oleh sapi perah. Dan, ketiga ialah ukuran hijauan. Hijauan yang dicacah dengan ukuran 5-10 cm dimakan lebih banyak dari hijauan panjang. Hijauan terlalu pendek atau digiling halus menurunkan kedapatdicernaannya dan kadar lemak susu.

2.4.2. Konsentrat

Konsentrat adalah pakan tambahan bagi sapi perah untuk memenuhi kekurangan nutrisi yang tidak dapat dipenuhi oleh hijauan. Konsentrat umumnya mengandung tinggi protein dan energi serta rendah serat kasar (Ensminger, 1992). Penambahan pemberian konsentrat akan diikuti oleh peningkatan produksi susu tetapi secara umum menunjukkan nilai pendapatan di atas biaya pakan yang rendah. Penyesuaian jumlah pakan konsentrat untuk produksi susu dan masa laktasi serta kombinasi dan kualitas hijauan meningkatkan produksi susu dan pendapatan di atas biaya pakan. Pada akhir masa laktasi produksi susu turun sedangkan perubahan ransum tidak banyak berpengaruh terhadap peningkatan produksi susu sehingga pendapatan di atas biaya pakan rendah (Adkinson, dkk., 1993)

2.5. Pencernaan pada Sapi Perah

Proses pencernaan ternak ruminansia dimulai dari mulut secara mekanis dan enzimatis. Di dalam mulut ransum berbentuk kasar dipecah menjadi berukuran partikel kecil dengan cara pengunyahan. Pada saat ini juga dimulai pencernaan enzimatis dengan dibasahnya pakan oleh saliva. Selanjutnya pakan masuk ke dalam rumen melalui esofagus. Di rumen terjadi pencernaan mikrobial. Sapi perah merupakan hewan ruminansia dengan organ pencernaan yang terdiri dari rumen, retikulu, omasum, dan abomasum (DeLaval, 2005).

Di dalam rumen terdapat sejumlah besar mikroba yang merupakan kumpulan dari bakteri, protozoa, fungi, dan virus. Mikroba ini berfungsi dalam pencernaan serat kasar yang berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa adalah kumpulan unit glukosa yang sukar larut di dalam saluran pencernaan tetapi masih dapat dipecah oleh mikroba karena menghasilkan enzim selulase. Selulosa dipecah oleh mikroba rumen untuk

menghasilkan asam lemak terbang (*volatile fatty acid/VFA*). Asam lemak terbang terdiri dari asam asetat, butirat, dan propionat. Asam lemak terbang digunakan sebagai sumber energi dan kerangka karbon bagi pembentukan protein. Selain serat kasar mikroba rumen memecah protein pakan menjadi peptida, asam amino, dan gugus amin. Selanjutnya gugus amin diserap oleh mikroba dan dibentuk lagi menjadi asam amino dan peptida (Ensminger, 1992).

Untuk hidup pokok dan produksinya sapi perah membutuhkan sejumlah nutrisi. Banyak patokan yang dapat dipakai untuk menghitung dan menentukan jumlah nutrisi yang tersedia dalam ransum dan kebutuhan sapi perah. Berikut Tabel 2-4 adalah contoh kebutuhan nutrisi sapi perah berdasarkan berat badan hidup dan produksi susu.

Tabel 2-4. Kebutuhan Nutrisi Sapi Perah Berdasarkan Berat Hidup dan Produksi Susu

Berat sapi (kg)	Pbb (kg/hari)	Kadar lemak (%)	Untuk menghasilkan susu (kg/hari)		
			8	17	25
500	0,275	4,5	8	17	25
600	0,330	4,0	10	20	30
700	0,385	3,5	12	24	36
Energi ME (MJ/kg bahan kering)			9,8	10,6	11,3
Protein Protein kasar (%)			12	15	16
Kandungan serat minimum Serat kasar (%)			17	17	17
Mineral					
Kalsium (%)			0,43	0,51	0,58
Fosfor (%)			0,28	0,33	0,37

Pbb: pertambahan berat badan

Sumber: DeLaval (2005)

2.6. Pengenalan terhadap Kaliandra

2.6.1. Botani Kaliandra

Kaliandra atau *Calliandra calothyrsus* adalah tanaman pohon yang termasuk ke dalam kelompok leguminosa dan mempunyai sifat mudah ditanam, cepat tumbuh, dan bertunas kembali setelah dipangkas. Kaliandra merupakan satu-satunya spesies yang digunakan secara luas dan telah diintroduksi ke daerah tropis. *C. calothyrsus* diintroduksi ke Indonesia dari Guatemala tahun 1936 sebagai pupuk hijau dan pelindung di pesemaian dan kebun kopi. Selanjutnya *C. calothyrsus* dipromosikan untuk reklamasi lahan. Penggunaannya kemudian sebagai penghasil kayu bakar dan perbaikan tanah. Lalu, *C. calothyrsus* digunakan untuk pakan ternak, lebah madu, pengendali erosi, dan tanaman pagar. Ras lahan Indonesia telah diuji dan termasuk yang terbaik menghasilkan daun kayu. Produksi Kaliandra berkisar 3-8 ton bahan kering setiap ha per tahunnya (Roshetko, 2000).

Marga Kaliandra termasuk suku *Leguminosae*, anak suku *Mimosoidae*, dan kelompok *Ingae*. Marga Kalindra beranggotakan sangat besar yaitu sekitar 145 jenis yang menyebar di Amerika Utara sampai Selatan, 9 jenis di Madagaskar, 2 jenis di Afrika, dan 2 jenis berasal dari India. *C. calothyrsus* tumbuh bercabang membentuk pohon kecil. Tingginya maksimum 12 m dengan diameter maksimum batang 20 cm, kulit batang berwarna merah atau abu-abu, dan ke arah pucuk batang cenderung bergerigi. Perakaran terdiri dari beberapa akar tunggang dan akar halus yang berjumlah sangat banyak dan memanjang sampai ke atas permukaan tanah. Kaliandra mempunyai daun lunak dan terbagi menjadi daun-daun kecil. Panjang daun utama mencapai 20 cm dan lebar 15 cm. Kaliandra tumbuh pada kisaran jenis tanah yang sanat luas, ketinggian yang bervariasi, di lahan terbuka atau di bawah tegakan hutan. *C. calothyrsus*

merupakan satu-satunya spesies yang digunakan secara luas dan telah diintroduksi ke daerah tropis lainnya (Macqueen, 1997). Di Indonesia Kaliandra dikenal sebagai Kaliandra Merah. *C. calothyrsus* memiliki daya adaptasi baik pada curah hujan 700-4.000 mm/tahun dan ketinggian 400-1.800 m di atas permukaan laut dan tumbuh pada suhu 20-28° C (Tangendaja, 1991).

2.6.2. Nilai Nutrisi Kaliandra

Daun, bunga, dan tangkai Kaliandra mengandung protein 20-25%. Daun Kaliandra dapat dimanfaatkan sebagai pakan karena mengandung banyak protein (Rangkuti, dkk., 1990). Daun *C. calothyrsus* memiliki nilai pakan yang tinggi untuk ternak khususnya sebagai sumber protein (Palmer, dkk., 1995). Tingkat kecernaannya rendah 30-60%. Kaliandra memenuhi kurang lebih 30% kebutuhan kambing, biri-biri, dan ternak lainnya (Roshetko, 2000).

Ternak akan tumbuh lebih baik bila disuplementasi dengan Kaliandra dibandingkan hanya diberi rumput. Tingkat suplementasi yang baik adalah 30% dari total ransum karena pemberian yang lebih tinggi akan merugikan (Tangendaja, dkk. 1992; Bulo, dkk., 1992). Bila Kaliandra segar diproses untuk pengawetan maka nilai nutrisinya berubah. Pengeringan dengan oven menurunkan secara nyata kedapatdicernaan bahan kering dan protein. Kedapatdicernaan protein menurun sebesar 50% sedangkan bahan kering 19%. Kandungan tanin dalam daun Kaliandra mengikat protein lebih kuat bila daun Kaliandra dikeringkan. Ikatan protein tanin ini sangat kuat sehingga tidak mudah dipecah di rumen ataupun saluran pencernaan setelah rumen sehingga protein menjadi tidak dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen karena keluar bersama feses. Proses pengeringan yang baik adalah secara anaerobik (Palmer, dkk., 2000).

Proses pembuatan Kaliandra menjadi silase selama beberapa minggu tidak menurunkan nilai nutrisinya. Silase Kaliandra dapat dibuat pada akhir musim hujan untuk mempertahankan ketersediaan selama musim kemarau panjang. Alternatif lain bila rumput lapang sudah terbatas yaitu memotong kecil batang dan cabang yang empuk serta dicampur dengan daun Kaliandra dan konsentrat tanpa rumput (Wina, dkk., 1997a).

Kandungan tanin dalam daun Kaliandra merupakan salah satu yang tertinggi dibandingkan dengan daun legum lain yang sudah dikenal peternak seperti lamtoro dan gamal (Wina, dkk., 2000). Kandungan tanin dapat dikurangi dengan beberapa cara dan yang paling populer yaitu penggunaan *polyethylene glycol* (PEG). Pemberian PEG dapat dengan cara larutan PEG disemprotkan ke daun Kaliandra, larutan PEG diinfus langsung ke dalam rumen, atau padatan PEG dicampur dengan pakan ruminan. PEG dapat mengikat tanin sehingga ikatan tanin dan protein dipecah. Akibatnya protein dapat dimanfaatkan oleh ternak. Biasanya kedapatdicernaan bahan kering dan protein Kaliandra meningkat drastis. Harga PEG yang mahal mengharuskan mencari alternatif lain. Perendaman dalam air kapur dapat meningkatkan kedapatdicernaan tetapi tidak terhadap penambahan berat badan (Wina, dkk., 1994).

Sebagai pakan tambahan, jumlah yang dimakan ternak akan lebih banyak bila dalam bentuk kering (Norton dan Ahn, 1997). Sebagian peneliti beranggapan bahwa daun Kaliandra kering mutunya sangat rendah karena kedapatdicernaan daun Kaliandra berkurang (Mahyudin, dkk., 1988). Pengeringan di atas suhu 45° C memang menurunkan kualitas tetapi pengeringan pada suhu lebih rendah bahkan pengeringan dengan diangin-anginkan tidak menurunkan kualitas daun (Palmer, dkk., 2000). Karena itu, pengawetan daun Kaliandra dengan cara diangin-anginkan menjadi pilihan sebagai metode membuat cadangan pakan di musim kemarau (Paterson, dkk., 2000).

2.7. Pengaruh Pemberian Leguminosa Kaliandra terhadap Ternak

Selain pengeringan oven proses pelayuan di bawah naungan selama semalam sudah cukup untuk memberikan efek negatif bagi ternak (Palmer, dkk., 2000). Tetapi, pendapat ini disanggah oleh penelitian lain. Tidak ada bukti yang ditemukan bahwa pengeringan daun Kaliandra mengurangi pengambilan atau berpengaruh buruk terhadap produksi ternak. Daun Kaliandra nyata meningkatkan produksi susu sapi perah (Stewart, 2000). Tampak-tampaknya temperatur pengeringan sangat berpengaruh dalam hal ini.

Pemberian silase Kaliandra dan Kaliandra segar memberi hasil pertambahan berat badan yang sama (Wina, dkk., 1997a). Penambahan sumber nitrogen seperti urea dan campuran urea amonium sulfat pada ternak yang diberi Kaliandra tidak memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap konsumsi harian dan pertambahan berat badan. Hal ini karena pemberian Kaliandra sudah memenuhi kebutuhan protein ternak. Tetapi, bila ditambahkan sumber energi gaplek dan dedak maka terjadi peningkatan berat badan sebesar 30% (Wina, dkk., 1997b)

Pemberian tambahan legum seperti Kaliandra dalam pakan sapi perah menunjukkan peningkatan produksi susu dan akibatnya keuntungan per bulan yang diperoleh peternak menjadi lebih besar. Pemberian 10 kg Kaliandra setiap hari memberikan hasil susu sebanyak 15,84 l/hari/ekor dan keuntungan terbesar bagi peternak sapi perah (Wina dan Tangendaja, 2000). Pemberian Kaliandra segar untuk sapi perah di Kenya sebanyak 3 kg mampu menggantikan 1 kg konsentrat dengan tingkat protein 16%. Pemberian Kaliandra sebagai pengganti konsentrat bervariasi tergantung tempat (Paterson, dkk., 1999). Pemberian Kaliandra untuk kondisi Indonesia diteliti dengan lima macam perlakuan. Perlakuan yang diberikan yaitu 0, 5, 10, 15, 20 kg daun Kaliandra. Produksi susu yang dihasilkan masing-masing adalah 12,87; 14,51; 15,84; 15,32; dan 14,48 l/ekor/hari (Prawiradiputra, dkk., 2000).

III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Ternak Penelitian

Penelitian ini menggunakan 16 ekor sapi perah laktasi periode laktasi 1 dan 2 pada bulan laktasi 4, 5, dan 6. Pengelompokan hewan percobaan berdasarkan pada berat badan dan produksi susu, yaitu kelompok 1 (berat badan 416 – 437 kg dengan rata-rata berat badan 424,13 kg dan produksi 19,7 – 20,16 kg/hari dengan rata-rata produksi 19,99 kg/hari), kelompok 2 (berat badan 432,5 – 478 kg dengan rata-rata berat badan 430,63 kg dan produksi 18,0 – 19,3 kg/hari dengan rata-rata produksi 18,39 kg/hari), kelompok 3 (berat badan 363 – 455,5 kg dengan rata-rata berat badan 397,88 kg dan produksi 16,0 – 17,42 kg/hari dengan rata-rata produksi 16,86 kg/hari), kelompok 4 (berat badan 384 - 447 kg dengan rata-rata berat badan 426 kg dan produksi 10,58 – 13,0 kg/hari dengan rata-rata produksi 11,77 kg/hari).

3.2. Kandang dan Perlengkapannya

Terdiri dari 20 buah kandang individu, masing-masing berukuran 250 x 150 x 250 cm. Setiap kandang individu dilengkapi tempat pakan dan tempat minum, selain itu juga terdapat saluran pembuangan limbah. Sumber penerangan menggunakan lampu pijar dengan kekuatan 25 Watt. Kandang yang digunakan adalah kandang dua jalur dengan posisi sapi saling bertolak belakang. Bak pakan terletak di sebelah muka dan gang dibuat di tengah serta samping. Atap terbuat dari genting dan lantai dari semen.

Sanitasi dilingkungan kandang dilakukan sebagai usaha pencegahan penyakit, yaitu dengan melakukan pembersihan ruangan kandang, tempat pakan, tempat peralatan, saluran pembuangan limbah, dan pemasangan listrik. Selanjutnya kandang dan sapi dibersihkan setiap akan dilakukan pemerahan.

3.3. Bahan Pakan dan Ransum Penelitian

Ransum penelitian terdiri atas jerami dan ampas tahu yang disediakan oleh peternak, ditambah dengan konsentrat produksi KSU Tandangsari, kecamatan Tanjungsari, Sumedang. Daun kaliandra diambil dari perkebunan Teh Sambawa Taraju – Tasikmalaya, Garut dan Perhutani Cililin kabupaten Bandung. Kandungan bahan pakan untuk konsentrat, ampas tahu dan jerami serta komposisi zat makanan dari ransum yang digunakan seperti disajikan pada Tabel 3 -1, 3 - 2, 3 - 3, 3 - 4, dan 3 - 5.

Tabel 3-1. Kandungan Bahan Pakan

Zat Pakan	Bahan Pakan			
	Konsentrat [*]	Jerami ^{**}	Ampas Tahu ^{**}	Kaliandra ^{**}
BK (%)	84,1	77,31	11,12	84,48
Abu (%)	-	21,65	33	8,61
PK (%)	16	4,15	21,52	25,08
SK (%)	13,71	33,79	17,51	10,02
LK (%)	7,84	1,68	7,2	6,86
Kalsium (%)	0,58	0,22	0,9	1,84
Fosfor (%)	0,6	0,36	0,65	0,03
TDN (%)	70,12	78,35	77,9	75,87

Sumber :

-^{*}) Unit Usaha Pabrik Makanan Ternak KSU Tandangsari, 2006.

-^{**}) Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Pakan Ternak, 2003.

Tabel 3 -2. Komposisi Zat Makanan Dari Ransum yang Digunakan Berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi Dengan Berat Badan 450 kg, Pertambahan Berat Badan 0,4 kg per Hari dan Produksi Susu 12 kg FCM.

Bahan Pakan	Nutrisi				
	BK	PK	TDN	Ca	P
	..... Kg				
Jerami	19,3275	1,0375	15,1431	0,0550	0,0900
Konsentrat	5,0460	0,9600	4,2072	0,0348	0,0360
Ampas Tahu	1,5568	3,0128	1,2127	0,1260	0,0910
Total	25,9303	5,0103	20,5630	0,2158	0,2170
Kebutuhan	23,6000	2,3420	12,7620	0,0764	0,0566
Kelebihan	+2,3303	+2,6683	+7,8010	+0,1394	+0,1604

Keterangan: Ransum yang digunakan telah mencukupi kebutuhan

Tabel 3 - 3. Komposisi Zat Makanan Dari Ransum yang Digunakan Berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi Dengan Berat Badan 450 kg, Pertambahan Berat Badan 0,4 kg per Hari dan Produksi Susu 16 kg FCM.

Bahan Pakan	Nutrisi				
	BK	PK	TDN	Ca	P
	..... kg				
Jerami	19,3275	1,0375	15,1431	0,0550	0,0900
Konsentrat	6,7380	1,2800	5,6096	0,0464	0,0480
Ampas Tahu	1,5568	3,0128	1,2127	0,1260	0,0910
Total	27,6223	5,3303	21,9654	0,2274	0,2290
Kebutuhan	23,6000	2,3420	12,7620	0,0764	0,0566
Kelebihan	+4,0223	+2,9883	+9,2034	+0,1510	+0,1724

Keterangan: Ransum yang digunakan telah mencukupi kebutuhan

Tabel 3 - 4. Komposisi Zat Makanan Dari Ransum yang Digunakan Berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi Dengan Berat Badan 450 kg, Pertambahan Berat Badan 0,4 kg per Hari dan Produksi Susu 18 kg FCM.

Bahan Pakan	Nutrisi				
	BK	PK	TDN	Ca	P
	..... kg				
Jerami	19,3275	1,0375	15,1431	0,0550	0,0900
Konsentrat	7,5690	1,4400	6,3108	0,0522	0,0540
Ampas Tahu	1,5568	3,0128	1,2127	0,1260	0,0910
Total	28,4533	5,4903	22,6666	0,2332	0,2350
Kebutuhan	23,6000	2,3420	12,7620	0,0764	0,0566
Kelebihan	+4,8533	+3,1483	+9,9046	+0,1568	+0,1784

Keterangan: Ransum yang digunakan telah mencukupi kebutuhan

Tabel 3 – 5. Komposisi Zat Makanan Dari Ransum yang Digunakan Berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi Dengan Berat Badan 450 kg, Pertambahan Berat Badan 0,4 kg per Hari dan Produksi Susu 20 kg FCM.

Bahan Pakan	Nutrisi				
	BK	PK	TDN	Ca	P
	..... kg				
Jerami	19,3275	1,0375	15,1431	0,0550	0,0900
Konsentrat	8,4100	1,6000	7,0120	0,0580	0,0600
Ampas Tahu	1,5568	3,0128	1,2127	0,1260	0,0910
Total	29,2943	5,6503	23,3678	0,2390	0,2410
Kebutuhan	23,6000	2,3420	12,7620	0,0764	0,0566
Kelebihan	+5,6943	+3,3083	+10,6058	+0,1626	+0,1844

Keterangan: Ransum yang digunakan telah mencukupi kebutuhan

Percobaan dilakukan untuk mengetahui tingkat penggunaan daun kaliandra kering yang optimal sebagai substitusi konsentrat sapi perah. Percobaan untuk

mendapatkan tingkat penggunaan kaliandra dalam ransum, dilakukan dengan menggunakan 16 ekor sapi perah laktasi. Perlakuan percobaan penggunaan daun Kaliandra dilakukan sebagai berikut :

R1 = Hijauan dan konsentrat KSU

R2 = Hijauan + (90% konsentrat + 10% daun kaliandra kering)

R3 = Hijauan + (80% konsentrat + 20% daun kaliandra kering)

R4 = Hijauan + (70% konsentrat + 30% daun kaliandra kering)

Setiap sapi perlakuan mendapat hijauan yang sama. Ransum yang diberikan untuk setiap ekor sapi laktasi terdiri atas campuran rumput dan konsentrat. Air minum diberikan *ad libitum*.

3.4. Peubah yang Diamati:

Peubah yang diamati adalah :

1. Perubahan bobot badan; 2. Konsumsi ransum; 3. Efisiensi penggunaan ransum
4. Produksi susu (produksi lemak 4% FCM, dan produksi bahan kering, lemak, protein, laktosa); 5. Kualitas susu (total padatan, bahan kering tanpa lemak, protein, dan laktosa serta berat jenis). Data dianalisis dengan Sidik Ragam (*Analysis of Variance*) dan efek perlakuan dibandingkan dengan kontras ortogonal (Steel dan Torrie, 1980).

Bobot Badan

Pengukuran bobot badan dilakukan sebagai bahan kajian deskriptif perubahan bobot badan. Pengukuran bobot badan sapi dilakukan pada awal penelitian dan

empat minggu berikutnya (selama satu bulan). Berat badan diketahui dengan menggunakan timbangan berat badan.

Konsumsi Ransum dan Zat Makanan

Konsumsi ransum dihitung dengan cara mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan sisa ransum. Konsumsi ransum diukur setiap hari dan dinyatakan dengan satuan $\text{kg.hari}^{-1}.\text{ekor}^{-1}$. Zat makanan ransum dianalisis dengan analisis proksimat

3.5. Prosedur Pengambilan Sampel Susu

Pengambilan sampel susu untuk analisis kimia dilakukan pada awal penelitian, minggu ke 2 dan minggu ke 4, pada pemerahan pagi dan sore. Jumlah susu yang diambil adalah 10% dari setiap individu sapi perlakuan yang diperah. Kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam botol steril yang telah diberi label untuk identitas. Botol yang telah berisi susu selanjutnya dimasukkan ke dalam boks berisi es guna mencegah perkembangbiakan mikroorganisme sebelum sampai di laboratorium.

3.6. Pengukuran Peubah

3.6.1. Perubahan Berat Badan Sapi

Perubahan berat badan diukur dengan menggunakan timbangan digital yang mempunyai kapasitas 2 ton dengan tingkat ketelitian 0,5 kg. Penimbangan dilakukan pada awal dan akhir penelitian, dan untuk mengetahui adanya perubahan

berat badan dari sapi yang diamati dilakukan dengan menghitung selisih antara berat badan akhir pengamatan dengan berat awal. Perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{PBB} = \text{Berat badan akhir} - \text{Berat badan awal}$$

3.6.2. Produksi Susu

Produksi susu diukur dengan cara menimbang air susu hasil pemerahan pagi dan sore hari (gram) dengan alat timbang yang mempunyai kapasitas 10 kg dengan tingkat kepekaan 50 gram. Pengukuran produksi susu dilakukan setiap hari selama pengamatan. Produksi susu distandarsisasikan pada produksi susu 4% FCM dengan rumus :

$$\text{Produksi susu 4\% FCM} = (0,4) (\text{kg susu}) + 15 (\text{kg lemak})$$

3.6.3. Berat Jenis Susu

Pengukuran berat jenis susu dilakukan setiap dua minggu sekali pada pemerahan pagi dan sore. Air susu yang diperoleh dari hasil pemerahan kemudian disaring dan diambil sekitar 250 sampai 300 ml dimasukkan ke dalam gelas ukur volume 500 ml. Setelah suhu susu berkisar antara 20 dan 30°C selanjutnya laktodensimeter dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah diisi oleh air susu tersebut.

Pencatatan angka berat jenis air susu dilakukan beberapa waktu kemudian disertai pula dengan pencatatan suhu air susu pada waktu yang bersamaan. Perolehan dengan cara mengkonversi data berat jenis air susu di kandang dengan tabel konversi berat jenis air susu pada suhu 27,5 °C (Sudono, dkk., 1999).

3.6.4. Kadar Bahan Kering Susu, Protein, dan Lemak Susu

Kadar bahan kering, protein, dan lemak susu diperoleh dengan cara menggunakan alat analisis susu dengan merek Milkana. Analisis dilakukan di KUD Cikajang, Garut.

3.6.5. Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) Susu

Kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) dihitung dengan cara mengurangi kadar bahan kering susu dengan kadar lemak susu.

3.6.6. Kadar Laktosa Susu

Kadar laktosa susu dianalisis dengan metode Talles, dkk., (1978) menggunakan spektrofotometer. Langkah pertama dilakukan pembacaan larutan standar laktosa berkonsentrasi 0, 0,1, 0,2, 0,4, 0,5, 1,0, 1,5 dan 2,0 mg.ml⁻¹. Sampel susu yang telah diencerkan 50 kali (0,2 ml susu ditambah 9,8 ml aquadest) sebanyak 2,5 ml dimasukkan ke dalam tabung kemudian ditambahkan 0,2 ml ZnSO₄ 5% dan 0,2 ml barium hidroksida 4,5% sehingga larutan menjadi keruh. Kemudian larutan disentrifuse pada kecepatan 1000 rpm selama satu menit sehingga terjadi pemisahan. Supernatan diambil sebanyak satu ml dan dipindahkan ke dalam tabung lain berkapasitas 15 ml, kemudian ditambahkan 2,5 reagen Talles (campuran fenol 1%, NaOH 5%, asam pikrat 1%, Na disulfid 1% pada perbandingan 1:2:2:1, reagen ini harus disimpan dalam botol gelap dan masa pakainya tidak boleh lebih dari dua hari). Tabung selanjutnya ditutup dengan sumbat karet dan direndam dalam air mendidih selama enam menit sehingga timbul warna lembayung yang intensitas warnanya berbeda-beda sesuai dengan kadar laktosa dalam sampel. Selanjutnya

tabung didinginkan di bawah kran air, lalu ditambahkan aquadest hingga menjadi 12,5 ml dan dihomogenkan dengan cara digoyang.

Larutan sampel dibaca absorbannya pada λ 520 nm. Kadar laktosa susu dihitung dengan terlebih dahulu menentukan nilai a, b dan R^2 berdasarkan persamaan $Y = a + bX$ dari pembacaan kurva larutan standar. Kadar laktosa susu dihitung dengan rumus :

$$[(y - a) / b] \times 625 \times (1/100),$$

di mana 625 adalah faktor pengenceran susu.

3.7. Peralatan yang Digunakan

- 1) Timbangan duduk kapasitas 20 kg, dengan tingkat ketelitian 50 gram untuk menimbang pakan;
- 2) Timbangan duduk dengan kapasitas 15 kg dengan tingkat ketelitian 50 gram untuk menimbang air susu hasil pemerahan pagi dan sore hari (kg);
- 3) Timbangan digital yang mempunyai kapasitas 2 ton dengan tingkat ketelitian 0,5 kg untuk menimbang berat awal dan berat akhir sapi perah.
- 4) Ember takar dengan kapasitas 10 liter untuk tempat menimbang susu;
- 5) Milk can dan saringan kain, untuk menampung susu hasil pemerahan;
- 6) Botol sampel susu;
- 7) Ember hitam kapasitas 10 liter untuk tempet pemerahan susu.

3.8. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan ransum, setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Efek perlakuan dari data yang didapat kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) dan untuk menguji perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Kontras Orthogonal. Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut (Gaspersz, 1995) :

$$Y_{ij} = u + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- i = Banyaknya Perlakuan (1,2,3,4)
- j = Banyaknya ulangan (1,2,3,4)
- Y_{ij} = Respon hasil pengamatan yang mendapat perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j
- u = Rata-rata umum
- τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i
- β_j = Pengaruh dari kelompok ke-j
- ϵ_{ij} = Pengaruh komponen galat

Asumsi :

1. Nilai ϵ_{ij} menyebar normal dan bebas satu sama lain
2. Nilai harapan $\epsilon_{ij} = 0$ atau $\sum(\epsilon_{ij}) = 0$
3. Ragam dari $\epsilon_{ij} = \sigma^2$ atau $\sum(\epsilon_{ij}) = \sigma^2$
 $\epsilon_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$
4. Pengaruh perlakuan bersifat tetap.

Hipotesis yang diuji

$$H_0 : R_1 = R_2 = R_3 = R_4$$

$$H_1 : R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4$$

Kaidah Keputusan :

Bila $F_{hit} \leq F_{tab}$: pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata (non significant) atau terima H_0

Bila $F_{hit} > F_{tab}$: pengaruh perlakuan berbeda nyata (significant) atau tolak H_0 , terima H_1 .

Untuk menguji perbedaan antar setiap perlakuan digunakan Uji Kontras Orthogonal, yaitu sebagai berikut :

Tabel 3 - 6. Daftar Sidik Ragam Uji Kontras Orthogonal

Sumber Variasi	db	Jk	Kt	F_{hit}	$F_{0,05}$
Kelompok	$r-1 = 4 - 1=3$	JKK	KTK	KTK/KTG	
Perlakuan	$t-1 = 4 - 1=3$	JKP	KTP	KTP/KTG	
R1 Vs R2, R3,R4	1	JKP1	KTP1	KTP1/KTG	
R4 Vs R2,R3	1	JKP2	KTP2	KTP2/KTG	
R3Vs R2	1	JKP3	KTP3	KTP3/KTG	
Galat	$(r-1)(t-1)=9$	JKG	KTG	-	
Total	$tr-1=15$	JKT	-	-	

Keterangan : t = perlakuan
r = ulangan

3.9. Nilai Tambah Finansial Penggunaan Daun Kaliandra Kering

Nilai manfaat financial penggunaan daun Kaliandra Kering dalam ransum sapi perah dapat diidentifikasi menggunakan parameter :

1. Model analisis *Income Over Feed Cost*(IOFC). Nilai *Income Over Feed Cost* diperoleh dengan cara mengitung selisih antara nilai produk (*Value Product*) susu dengan total biaya pakan tiap perlakuan yang digunakan selama penelitian, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Income Over Feed Cost} = \text{Nilai produk (susu)} - \text{Total biaya pakan}$$

2. Pengaruh pemberian daun kaliandra kering dalam ransum sapi perah terhadap peningkatan pendapatan usahaternak sapi perah, dapat diidentifikasi dengan analisis anggaran parsial (*Partial Budget Analysis*).

Tabel 3 - 7. Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usahaternak Sapi Perah

Komponen	Rp/UU/bln	Komponen	Rp/UU/bln
Kerugian		Keuntungan	
1. Tambahan Biaya		1. Biaya yang dihemat	
a. Pemberian daun kaliandra kering	.....	a. Konsentrat	.....
2. Penghasilan yang hilang		2. Penghasilan Tambahan	
	.....	a. Penerimaan Susu	.....
		b. Bonus TS	.....
		c. Bonus TPC	.....
Total Kerugian	(X)	Total Keuntungan	(Y)
Net Income Change = (Y-X)			

Keterangan: UU = Unit Usaha

Apabila nilai *net income* positif (+), maka perubahan yang diusulkan memberikan manfaat (menguntungkan), artinya pemberian daun kaliandra kering dalam ransum dapat memberikan manfaat atau dapat meningkatkan pendapatan usahaternak sapi perah sedangkan bila nilai *net income* negatif (-), maka pemberian daun kaliandra kering dalam ransum tidak memberikan manfaat atau tidak dapat meningkatkan pendapatan usahaternak sapi perah.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pengujian secara statistik serta hasil dan pembahasan memberi kesimpulan pada penelitian ini bahwa integrasi tanaman Kaliandra (*C. calothyrsus*) dalam kawasan pengembangan sapi perah:

1. Tidak meningkatkan kuantitas produksi 4% FCM susu sapi perah Fries Hollands. Perlakuan memberi hasil susu $11,185 \pm 2,829$ untuk R1; $13,260 \pm 2,595$ untuk R2; $13,135 \pm 1,124$ untuk R3; dan $12,475 \pm 2,696$ kg/ekor/hari untuk R4
2. Tidak meningkatkan berat badan sapi perah Fries Hollands. Perlakuan R1 menyebabkan terjadi penurunan berat badan sebesar $-0,598 \pm 0,104$ sedangkan pada R2 $-0,697 \pm 0,528$; R3 $-0,505 \pm 0,549$; dan R4 $-0,581 \pm 0,424$ kg/ekor/hari.
3. Tidak meningkatkan kualitas produksi susu berdasarkan:
 - a. Jumlah produksi lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,459 \pm 0,104$; pada R2 $0,460 \pm 0,102$; R3 $0,533 \pm 0,047$; dan R4 $0,516 \pm 0,121$ kg/ekor/hari
 - b. Jumlah produksi bahan kering susu perlakuan R1 $1,313 \pm 0,360$; R2 $1,520 \pm 0,305$; R3 $1,548 \pm 0,143$; dan R4 $1,493 \pm 0,309$ kg/ekor/hari
 - c. jumlah produksi bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,855 \pm 0,254$; R2 $0,958 \pm 0,210$; R3 $1,014 \pm 0,112$; dan R4 $0,956 \pm 0,189$ kg/ekor/hari
 - d. Jumlah produksi kadar protein susu perlakuan R1 sebanyak $0,323 \pm 0,094$; R2 $0,365 \pm 0,079$; R3 $0,385 \pm 0,041$; dan pada R4 $0,370 \pm 0,071$ kg/ekor/hari

- e. Kadar lemak susu perlakuan R1 sebesar $4,413 \pm 0,657$ sedangkan R2, R3, dan R4 masing-masing $4,743 \pm 0,361$; $4,178 \pm 0,342$; dan $4,278 \pm 0,323\%$
- f. Kadar bahan kering susu perlakuan R1 $12,395 \pm 0,290\%$; R2 $12,670 \pm 0,290$; R3 $12,063 \pm 0,211$; dan R4 $11,923 \pm 0,487 \%$
- g. Kadar bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebanyak $7,983 \pm 0,262$; R2 $7,950 \pm 0,092$; R3 $7,893 \pm 0,144$; dan R4 $7,793 \pm 0,186\%$
- h. Kadar protein perlakuan R1 $3,025 \pm 0,099\%$ sedangkan pada R2, R3, dan R4 masing-masing sebanyak $3,030 \pm 0,026$; $2,975 \pm 0,071$; dan $2,960 \pm 0,623\%$
- i. Berat jenis susu perlakuan R1 $1,025 \pm 0,000695$ sedangkan masing-masing untuk R2, R3, dan R4 adalah $1,025 \pm 0,000618$; $1,025 \pm 0,000403$; dan $1,024 \pm 0,000929$.

5.2. Manfaat Ekonomi

Substitusi konsentrat dengan daun kaliandra kering mampu meningkatkan pendapatan peternak sapi perah, untuk perlakuan penggantian 10% meningkatkan pendapatan sebesar Rp 2.445,55 /ekor/hari, perlakuan penggantian 20% sebesar Rp 4.184,19 /ekor/hari dan perlakuan penggantian 30% sebesar Rp 3.408,27 /ekor/hari.

5.3. Saran

Untuk penerapan di lapangan agar produksi susu meningkat disarankan sebaiknya digunakan daun Kaliandra sebanyak 20% sebagai pengganti konsentrat.

RINGKASAN

Pada usahaternak sapi perah, nilai penjualan susu ditentukan oleh jumlah susu yang dihasilkan berdasarkan tingkat harga yang dipengaruhi oleh tingginya kualitas susu tersebut. Laju pertumbuhan positif usaha sapi perah tidak didukung oleh penyediaan lahan yang memadai untuk hijauan. Keadaan ini diperparah lagi oleh pengadaan konsentrat. Penggunaan konsentrat meningkat dari tahun ke tahun dengan harga melambung dan kualitas yang ada kurang memenuhi persyaratan kebutuhan sapi perah. Untuk mengatasi hal ini, ada peluang yang tampak-tampaknya belum mendapat banyak perhatian dari berbagai kalangan. Peluang tersebut yaitu pemanfaatan daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Karena itu integrasi tanaman Kaliandra ini perlu dilaksanakan yang berdasarkan masalah

1. Lemahnya kesadaran, pengetahuan, dan kemampuan manjerial peternak sapi perah dalam mengelola sumber daya local yang mampu memberikan dukungan terhadap kegiatan usahaternak sapi perah
2. Lemahnya kesadaran dan pengetahuan peternak akan adanya sumber daya lokal yang dapat dijadikan pakan alternatif bagi sapi perah, yaitu potensi daun Kaliandra
3. Peternak tidak mempunyai kemampuan manajerial (penanaman, pemeliharaan, panen, dan pascapanen) yang cukup dalam penanganan tanaman Kaliandra sampai siap menjadi pakan sapi perah
4. Belum ada informasi yang dapat dijadikan acuan dalam menentukan tingkat penggunaan daun Kaliandra kering (hasil pengawetan) dalam ransum sapi perah yang mampu memberikan dukungan bagi peningkatan kualitas dan kuantitas produksi susu.

Masalah yang ada diharapkan menghasilkan outputs dan outcomes sebagai berikut:

Outputs:

1. Peningkatan kemampuan peternak untuk memelihara lingkungan dengan mencegah erosi dan memanfaatkan sumber daya lokal berupa hijauan sumber protein yang dapat memberikan dukungan terhadap penyelenggaraan peternakan sapi perah berkelanjutan
2. Peningkatan kemampuan cara manajerial penanaman, pemeliharaan, panen, dan pascapanen Kaliandra sampai pada tahap siap jadi pakan sapi perah
3. Diperoleh bahan pakan alternatif yang mampu mensubstitusi konsentrat

4. peningkatan kemampuan beternak sapi perah untuk memperoleh tambahan pendapatan melalui penekanan biaya produksi
5. Kesempatan mahasiswa Fakultas Peternakan untuk dilibatkan melakukan penelitian Pengembangan Kawasan dan Sistem Pengelolaan Sumber Daya Peternakan yang Berkelanjutan.

Outcomes:

- a. Lingkungan kawasan peternakan sapi perah menjadi lebih terjaga dalam memberikan dukungan terhadap penyelenggaraan peternakan sapi perah yang berkelanjutan
 - b. Tersedianya informasi yang lengkap mengenai pemanfaatan Kaliandra sebagai pakan sapi perah
 - c. Ketersediaan pakan lebih terjaga baik kuantitas maupun kuanliitas
 - d. Produktivitas sapi perah meningkat dan kualitas susu menjadi baik sehingga penerimaan usahaternak meningkat
 - e. Mempercepat proses penyelesaian kelulusan mahasiswa yang terlibat dalam Program Pembinaan dan Pengembangan Kawasan Peternakan Sapi Perah.
- Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan kaji tindak yang dilakukan melalui

1. Penyuluhan, metode yang digunakan adalah:

- a.. Penempelan poster mengenai manfaat Kaliandra bagi kehidupan, cara penanaman, pemeliharaan, dan panen
- b. Penyebaran leaflet mengenai panen dan pembuatan instalasi pengeringan
- c. Penyuluhan tatap muka dengan peternak.

2. Kegiatan, penanaman, pemeliharaan, dan panen yang dilakukan pada lahan khusus dan melibatkan peternak pada setiap kegiatan

3. Kegiatan, penanganan pascapanen dilakukan dengan dikeringanginkan dalam instalasi khusus dan melibatkan peternak pada setiap kegiatan

4. Kaji Tindak/Percobaan dilakukan untuk mengetahui tingkat penggunaan daun kering Kaliandra yang optimal sebagai pensubstitusi konsentrat sapi perah.

Integrasi tanaman Kaliandra (*C. calothyrsus*) dalam kawasan pengembangan peternakan sapi perah sebagai upaya untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi susu memberi hasil dalam kaji tindak sebagai berikut:

1. Penyuluhan

Penyuluhan dengan tujuan untuk memperbaiki kondisi penyediaan pakan sapi perah, khususnya pada musim kemarau, telah dilaksanakan di rumah bapak Mamat pada tanggal 30 Desember 2006, diikuti oleh 34 orang peternak anggota kelompok harapan jaya. Materi penyuluhan:

1. Pembibitan, penanaman, dan pemanenan
2. pengolahan pascapanen Kaliandra untuk cadangan pakan
3. Penyediaan ransum yang mengandung Kaliandra kering
4. Pengaruh substitusi konsentrat oleh daun Kaliandra kering terhadap produksi susu
5. Pengaruh substitusi konsentrat oleh daun Kaliandra kering terhadap peningkatan pendapatan.

2. Kegiatan

Kegiatan penanaman dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Penyediaan bibit

Pembenihan dilakukan di dua lokasi penelitian yaitu:

- a. Di lokasi kelompok Peternak Sapi Perah Harapan Jaya, dengan tujuan pembibitan tersebut sebagai demplot bagi peternak. Jumlah bibit yang berhasil disediakan sebanyak 350 batang pohon siap tanam
- b. Di Fakultas Peternakan, jumlah bibit yang berhasil disediakan sebanyak 750 batang siap tanam.

2. Penanaman

Bibit yang tersedia sebagian besar ditanam di lokasi Sekeparu Blok Baru pada lahan sehamparan seluas 5.600 m², milik bapak Mamat. Sedangkan, bapak Sunarya menanam sebanyak 50 batang di lahan 700m² dan bapak Uyoh sebanyak 30 batang sebagai tanaman penahan erosi.

3. Kegiatan

Penanganan pascapanen dilakukan dengan dikeringanginkan dalam instalasi khusus. Instalasi pengolahan pascapanen Kaliandra dibuat dan dipasang di lokasi peternak, dengan tujuan sebagai demplot bagi peternak dan berukuran 2 x 4 m.

Hasil Pelaksanaan Diseminasi

Pelaksanaan ketiga kegiatan tersebut di atas memberi hasil bahwa sebagian besar peternak mempunyai keyakinan bahwa pemberian daun Kaliandra mampu meningkatkan produksi dan kualitas susu, lebih lanjut dapat meningkatkan pendapatan. Sebagian peternak akan memberi daun Kaliandra sebagai tambahan hijauan pada pakan yang disediakannya, dengan memanfaatkan tanaman Kaliandra yang sudah ada. Penanaman sebagian besar belum dilaksanakan sehubungan dengan keterbatasan lahan penanaman.

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan maka disarankan bahwa perlu ada pembinaan lebih lanjut, khususnya dalam pemanfaatan lahan kurang produktif atau lahan galengan dan tebing untuk penanaman Kaliandra sehingga mampu meningkatkan jumlah tanaman Kaliandra, dengan penggunaan lahan yang efisien.

4. Kaji Tindak/Percobaan

Kaji tindak/percobaan dilakukan di kelompok peternakan sapi prah harapan Jaya, desa Haurngombang, Tanjungsari, Sumedang. Percobaan menggunakan 16 ekor sapi prah dibagi menjadi empat kelompok. Perlakuan terdiri dari R1 (rumput + 100% konsentrat), R2 (rumput+ 90% konsentrat + 10% daun Kaliandra), R3 (rumput + 80% konsentrat + 20% daun Kaliandra, dan R4 (rumput + 30% konsentrat + 30% daun Kaliandra). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan empat kali ulangan dan pengujian dilanjutkan dengan kontras ortogonal. Pengujian secara statistik serta hasil dan pembahasan memberi kesimpulan pada penelitian ini bahwa integrasi tanaman Kaliandra (*C. calothyrsus*) dalam kawasan pengembangan sapi perah

1. Dapat meningkatkan kuantitas produksi 4% FCM susu sapi perah Fries Hollands. Perlakuan memberi hasil susu $11,185 \pm 2,829$ untuk R1; $13,260 \pm 2,595$ untuk R2; $13,135 \pm 1,124$ untuk R3; dan $12,475 \pm 2,696$ kg/ekor/hari untuk R4
2. Tidak meningkatkan berat badan sapi perah Fries Hollands. Perlakuan R1 menyebabkan terjadi penurunan berat badan sebesar $-0,598 \pm 0,104$ sedangkan pada R2 $-0,697 \pm 0,528$; R3 $-0,505 \pm 0,549$; dan R4 $-0,581 \pm 0,424$ kg/ekor/hari
3. Tidak meningkatkan kualitas produksi susu berdasarkan:
 - a. Jumlah produksi lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,459 \pm 0,104$; pada R2 $0,460 \pm 0,102$; R3 $0,533 \pm 0,047$; dan R4 $0,516 \pm 0,121$ kg/ekor/hari
 - b. Jumlah produksi bahan kering susu perlakuan R1 $1,313 \pm 0,360$; R2 $1,520 \pm 0,305$; R3 $1,548 \pm 0,143$; dan R4 $1,493 \pm 0,309$ kg/ekor/hari

- c. Jumlah produksi bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,855 \pm 0,254$; R2 $0,958 \pm 0,210$; R3 $1,014 \pm 0,112$; dan R4 $0,956 \pm 0,189$ kg/ekor/hari
- d. Jumlah produksi protein susu perlakuan R1 sebanyak $0,323 \pm 0,094$; R2 $0,365 \pm 0,079$; R3 $0,385 \pm 0,041$; dan pada R4 $0,370 \pm 0,071$ kg/ekor/hari
- e. Kadar lemak susu perlakuan R1 sebesar $4,413 \pm 0,657$ sedangkan R2, R3, dan R4 masing-masing $4,743 \pm 0,361$; $4,178 \pm 0,342$; dan $4,278 \pm 0,323\%$
- f. Kadar bahan kering susu perlakuan R1 $12,395 \pm 0,290\%$; R2 $12,670 \pm 0,290$; R3 $12,063 \pm 0,211$; dan R4 $11,923 \pm 0,487\%$
- g. Kadar bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebanyak $7,983 \pm 0,262$; R2 $7,950 \pm 0,092$; R3 $7,893 \pm 0,144$; dan R4 $7,793 \pm 0,186\%$
- h. Kadar protein perlakuan R1 $3,025 \pm 0,099\%$ sedangkan pada R2, R3, dan R4 masing-masing sebanyak $3,030 \pm 0,026$; $2,975 \pm 0,071$; dan $2,960 \pm 0,623\%$
- i. Berat jenis susu perlakuan R1 $1,025 \pm 0,000695$ sedangkan masing-masing R2 $1,025 \pm 0,000618$; R3 $1,025 \pm 0,000403$; dan R4 $1,024 \pm 0,000929$.

Berdasarkan hasil percobaan maka disarankan untuk penerapan di lapangan agar produksi susu meningkat sebaiknya digunakan daun Kaliandra sebanyak 10% sebagai pengganti konsentrat.

Manfaat Ekonomi

Substitusi konsentrat dengan daun kaliandra kering mampu meningkatkan pendapatan peternak sapi perah, untuk perlakuan penggantian 10% meningkatkan pendapatan sebesar Rp 2.445,55 /ekor/hari, perlakuan penggantian 20% sebesar Rp 4.184,19 /ekor/hari dan perlakuan penggantian 30% sebesar Rp 3.408,27 /ekor/hari.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Sapi Perah Fries Hollands (FH)

Sapi Fries Hollands merupakan salah satu bangsa sapi perah yang paling banyak dipelihara di Indonesia yang berada di perusahaan peternakan dan peternakan kecil. Sapi perah ini berasal dari daerah propinsi Friesland Barat dan Holland Utara. Menurut se-jarahnya nenek moyang bangsa sapi Fries Hollands berasal dari *Bos taurus* yang mendiami daerah beriklim sedang di dataran Eropa. Nama lain dalam bahasa Inggris untuk sapi perah Fries Hollands adalah Holstein Friesian atau Holstein (Blakely dan Bade, 1985; Pane, 1986).

Ciri-ciri sapi perah Fries Hollands yaitu rambut ujung ekor dan lutut ke bawah berwarna putih dengan tubuh hitam bercak putih. Di dahi kadang-kadang terdapat tanda segi tiga putih. Tanda lainnya ialah dada dan perut bawah berwarna putih dengan tanduk kecil menjurus ke depan. Selain hitam putih ada pula sapi Fries Hollands yang berwarna merah bercak putih yang disebut Brown Holstein. Sapi perah Fries Hollands bertubuh besar. Standar berat badan sapi perah betina dewasa berkisar antara 570-730 kg sedang jantan minimal 800 kg. Bahkan, ada jantan yang mencapai satu ton (Siregar, 1992). Sapi betina memiliki sifat tenang, merumput baik di padang rumput kualitas tinggi, dan sifat reproduktifnya bagus. Dara dikawinkan pertama kali umur 18-21 bulan dan beranak umur 28-30 bulan. Tetapi, ada yang lebih lambat lagi. Tubuh tumbuh hingga mencapai maksimum umur 7 tahun dengan kisaran 6-8 tahun. Berat lahir pedet terentang antara 25-45 kg atau sebesar 10% dari berat induk (Bath, dkk., 1978; Ensminger, 1980). Pertumbuhan pedet cepat dan dapat mencapai 0,9 kg per hari sehingga baik untuk penghasil daging (Pane, 1986).

Sapi perah Fries Hollands pertama kali masuk ke Indonesia tahun 1891 dan dibawa untuk memenuhi kebutuhan konsumsi susu orang Belanda. Lambat laun sapi tersebut bertambah banyak dengan didatangkannya sapi baru sementara yang sudah ada berkembang biak (Sudono dan Sutardi, 1969; Sutardi, 1980). Sapi Fries Hollands murni dipelihara di Jawa Barat tepatnya di daerah Cisarua dan Lembang tahun 1900. Dan, dari daerah ini sapi Fries Hollands menyebar ke daerah lain Jawa Barat. Sejak disebarnya sapi perah Fries Hollands di beberapa daerah Indonesia khususnya di Pulau Jawa terjadi perkawinan yang tidak terencana sapi Fries Hollands dengan sapi lokal (Siregar, 1992). Kemudian, didatangkanlah sapi jenis baru seperti Sahiwal Cross (Sutardi, 1980).

2.2. Produksi Susu Sapi Fries Hollands

Susu didefinisikan sebagai hasil sekresi fisiologis kelenjar ambing dari pemerahan sapi sehat dengan cara yang baik dan benar (Castle dan Watkins, 1979; Ensminger, 1980). Tujuan utama peternakan sapi perah yaitu menghasilkan susu seekonomis mungkin (Ball dan Peters, 2004). Susu adalah emulsi lemak-dalam-air dengan globul lemak yang terdispersi dalam fase sinambung susu skim (University of Guelph, 2002). Sapi perah termasuk ruminan dengan memiliki empat perut berupa rumen, retikulum, omasum, dan abomasum dan fungsi utamanya adalah menghasilkan susu (DeLaval, 2005). Susu dihasilkan oleh kelenjar ambing. Ambing terdiri dari dua bagian terpisah kiri dan kanan yang dipisahkan oleh membran dan diperkuat oleh ligamen serta melekat memanjang pada tubuh sapi. Bagian kiri dan kanan dibagi oleh selaput membran menjadi kuartir depan dan belakang. Kuartir belakang menghasilkan susu sebanyak 60% dari total produksi susu sehari (Ensminger, 1991).

Kemampuan sapi perah menghasilkan susu merupakan sifat yang menurun dan berbeda pada setiap bangsa. Selain itu setiap bangsa mempunyai karakteristik berbeda dalam jumlah produksi dan komposisi susu yang dihasilkan terutama kadar lemak (Blakely dan Bade, 1985). Jumlah produksi dan kadar lemak susu pada beberapa bangsa sapi perah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi dan Kadar Lemak Susu Beberapa Bangsa Sapi Perah

Bangsa	Produksi susu kg/tahun	Kadar lemak - % -
Fries Hollands	5.750-6.250	3,7
Brown Swiss	5.000-5.500	4,0
Ayrshire	5.000	4,0
Guernsey	4.500	4,7
Jersey	4.000	5,0

Sumber: Blakely dan Bade (1985)

Sapi Fries Hollands mampu menghasilkan lebih tinggi susu dibandingkan bangsa sapi perah lainnya. Di Amerika dan Inggris sapi perah Fries Hollands menghasilkan susu sebanyak 8.000 kg setahun merupakan hal yang biasa. Karena, ada sapi perah Fries Hollands yang dapat menghasilkan susu antara 12.000-15.000 kg (DeLaval, 2005). Di negara asalnya produksi susu sapi Fries Hollands berkisar 6.000-7.000 l dalam satu masa laktasi (Blakely dan Bade, 1998). Sedangkan, di Indonesia sapi Fries Hollands menghasilkan susu sebanyak 2.500-5.000 l per laktasi (Siregar, 1992). Produksi susu sapi Fries Hollands di Jawa Barat, Indonesia mencapai 4.239,5; 4.665; 5.063,5; 5.581,5; dan 4.697 l per ekor untuk laktasi 1, 2, 3, 4, dan 5 (Proyek Pembibitan Ternak Sapi Perah, Sapi Potong, Domba, Unggas, dan Hewan Kesayangan di Masyarakat Jawa Barat, 2002). Produksi anak juga penting karena berpengaruh besar terhadap produksi

susu peternakan sapi perah. Produksi susu sapi Holstein di Inggris tahun 2001 sebanyak 6.320 l per laktasi (Ball dan Peters, 2004).

Produksi susu, lama laktasi, dan masa kering termasuk ke dalam sifat produksi. Di antara sifat tersebut, produksi susu memegang peranan paling penting karena menghasilkan produk utama berupa susu dan mempunyai nilai genetik serta ekonomis tinggi (Ensminger, 1992). Kemampuan sapi perah menghasilkan susu dapat diukur melalui produksi susu. Produksi susu merupakan hasil akhir dari serangkaian proses yang kompleks dan berulang sehingga terjadi banyak macam interaksi yang berperan didalamnya (Warwick dan Legates, 1979). Interaksi yang memengaruhi produksi susu yaitu genetik dan lingkungan (Rice, dkk., 1979).

Produksi susu lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada sifat genetik. Faktor lingkungan memegang peranan penting terhadap proses fisiologis dalam tubuh sapi perah sehingga pada gilirannya memengaruhi produksi susu (Johansson, 1961). Pengaruh faktor lingkungan umumnya bersifat sementara. Contoh faktor lingkungan yaitu ransum, manajemen, iklim, dan kesehatan (Bath, dkk., 1978). Faktor pakan merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh paling besar terhadap produksi susu (DeLaval, 2005). Variasi produksi susu sapi perah di daerah tropis tergantung pada manajemen pemeliharaan, kualitas pakan yang diberikan, dan ketinggian tempat sapi tersebut dipelihara (Williamson dan Payne, 1978). Jumlah pemberian pakan hijauan dan konsentrat dapat mempengaruhi jumlah produksi susu dan kadar lemak yang dihasilkan sapi perah (Siregar, 1992). Pakan yang diberikan kepada sapi perah diharapkan sesuai dengan kebutuhan untuk memenuhi hidup pokok, produksi susu, pertumbuhan, dan kebuntingan (DeLaval, 2005).

Kapasitas genetik maksimum sapi perah bergantung pada potensi genetiknya dan bervariasi sesuai dengan masa hidup sapi seperti umur, status fisiologis (misalnya laktasi, kebuntingan), dan iklim. Tiap hewan mempunyai tingkat maksimum pada yang mana sapi perah dapat memanfaatkan nutrisi dan bahan bakar metabolik dan jika tidak DMI dibatasi oleh kapasitas fisis, mekanisme harus hadir yang menyeimbangkan suplai dengan permintaan untuk nutrisi (Allen, 2000).

Faktor iklim juga tidak dapat diabaikan karena apabila lingkungan fisik dan iklim suatu daerah sesuai dengan habitat seekor sapi perah serta diberi kualitas pakan yang baik maka sapi tersebut akan menampilkan semua sifat yang dimiliki dengan maksimum. Suhu yang tinggi akan menurunkan nafsu makan dan mengurangi konsumsi pakan sapi perah sehingga menghambat produksi susu sapi tersebut. Keadaan iklim yang selalu berubah-ubah dan pakan berkualitas kurang baik sangat mempengaruhi

produksi susu. Faktor iklim dapat diatasi dan tidak berpengaruh banyak bila sapi perah mendapat ransum berkualitas tinggi sehingga memproduksi sesuai dengan kemampuannya (Sudono, 1999).

Iklim suatu tempat berpengaruh terhadap produksi susu seekor sapi perah dan juga terhadap kesehatannya. Sapi perah yang dternakkan pada suhu lingkungan ideal 15,5°C memproduksi secara maksimum namun sebaliknya bila dipelihara pada suhu kritis 27,0°C produksi menurun (Bath, dkk., 1978). Sapi perah asal Eropa memproduksi secara optimum jika dipelihara di suhu lingkungan dalam kisaran 10-12°C sedangkan pada suhu lebih dari 21°C sapi perah sulit beradaptasi dan menunjukkan penurunan produksi susu (McIntyre, 1971). Keadaan ini menyebabkan sapi perah FH di daerah tropis dengan suhu lingkungan rata-rata di atas 23°C mencapai produksi susu yang tidak sebaik di tempat asalnya (Williamson dan Payne, 1978).

Kualitas dan kuantitas produksi susu sapi perah bervariasi pada spesies hewan mamalia dan bangsa sapi perah. Keadaan ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Komposisi Susu Mamalia

Komposisi	Sapi	Kambing	Manusia	Domba	Kuda	Babi	Keledai
	----- % -----						
Air	87,70	86,0	88,2	81,3	89,8	81,9	90,1
Lemak	3,61	4,6	3,3	6,9	1,2	6,6	1,3
Laktosa	4,65	4,2	6,8	5,2	6,9	5,5	6,5
Protein	3,29	4,4	1,5	5,6	1,8	5,1	1,6
Abu	0,75	0,8	0,2	1,0	0,3	0,7	0,5

Sumber: Ensminger (1991)

Tabel 3. Komposisi Susu Berbagai Bangsa Sapi Perah

Bangsa	Lemak	Protein	Laktosa	Abu
	----- % -----			
Ayrshire	4,07	3,47	4,69	0,68
Brown Swiss	4,08	3,57	5,04	0,73
Guernsey	5,03	3,82	4,91	0,74
Fries Hollands	3,62	3,27	4,86	0,68
Jersey	5,16	3,82	4,91	0,74

Sumber: Gravert (1987)

2.2.1. Lama Laktasi

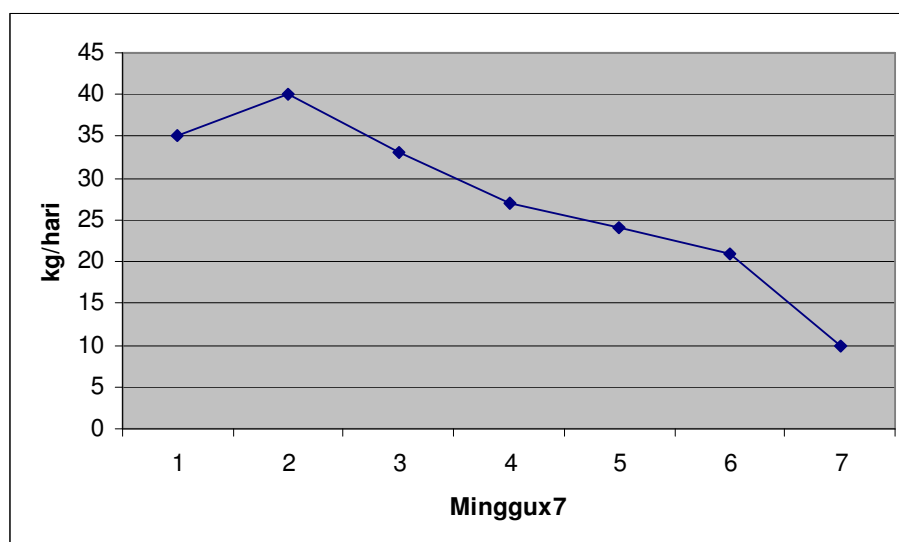
Waktu yang digunakan sapi perah untuk menghasilkan susu dalam satu periode produksi disebut lama laktasi. Lama laktasi dalam satu periode merupakan salah satu ciri atau sifat dari setiap bangsa sapi perah. Produksi sapi perah selama hidup produktifnya bervariasi dari laktasi ke laktasi akibat pengaruh tatalaksana dan iklim lingkungan setempat (Johansson, 1961; Hafez, 1968). Produksi susu sapi perah mengalami peningkatan dari laktasi pertama ke laktasi berikutnya sampai umur 6-8

tahun dan setelah itu menurun secara bertahap (Johansson dan Rendall, 1968; DeLaval, 2005).

Standar lama laktasi normal adalah 305 hari atau 10 bulan. Lama laktasi yang pendek atau kurang dari 305 hari pada bangsa sapi Eropa disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan tidak ada hubungannya dengan kemampuan genetik sapi perah tersebut (Bath, dkk., 1978; Warwick dan Legates, 1979; Ensminger, 1980). Keadaan ini dibuktikan dengan menempatkan sapi perah Fries Hollands di Fiji dan Selandia Baru. Sapi di Fiji mempunyai lama laktasi lebih pendek sehingga produksi susunya lebih rendah dari sapi Selandia Baru (Hafez, 1968). Sapi berproduksi rendah berhenti berproduksi sebelum 300 hari. Sapi bagus bila tidak bunting menghasilkan susu lebih dari 400 hari dalam satu masa laktasi (Ball dan Peters, 2004).

Agar sapi perah menghasilkan susu dan anak setiap tahun idealnya masa laktasi selama 305 hari dan kemudian dikeringkandang pada 7 bulan kebuntingan selama 60 hari sehingga selang beranak menjadi 365 hari. Lama laktasi sapi perah Fries Hollands di Indonesia berkisar 305-406 hari (Toelihere, 1981). Kenyataannya, lama laktasi berbeda-beda karena tergantung pada efisiensi reproduksinya. Sapi perah terlambat bunting menyebabkan selang beranak dan lama laktasi lebih panjang. Akibat selanjutnya masa produksi singkat. Dengan demikian, lama laktasi dan sifat reproduktif secara tidak langsung berkaitan satu sama lainnya (Damron, 2003). Sapi perah sebaiknya berada di peternakan selama lima laktasi atau lebih agar memaksimalkan pendapatan (Ball dan Peters, 2004).

Untuk menggambarkan produksi susu sapi individual adalah biasa menentangkan hasil terhadap waktu yang memberikan kurva laktasi (Delaval, 2005).



Ilustrasi 1. Pola Produksi Susu Satu masa Laktasi

Pasokan susu diperlukan untuk anak baru lahir segera setelah induk beranak. Perkembangan kelenjar ambing dan sekresi susu diatur oleh hormon-hormon yang sama dan terlibat dalam pengontrolan kebuntingan dan beranak. Sekali terbentuk sekresi susu biasanya dijaga agar dapat mencapai 300 hari. Pola produksi susu dalam satu laktasi dapat dilihat pada Ilustrasi 1 (Ball dan Peters, 2004).

Produksi susu naik selama bulan pertama setelah beranak yang kemudian diikuti hasil menurun selama periode panjang. Bentuk kurva laktasi berbeda dari setiap individu dan bangsa. Pemberian ransum dan manajemen mempengaruhi bentuk dan mempunyai dampak yang nyata terhadap jumlah total susu yang dihasilkan. Laktasi idealnya adalah 305 hari tetapi biasanya lebih. Laktasi diikuti oleh dua bulan periode kering sebelum beranak berikutnya (DeLaval, 2005).

2.2.2. Puncak Produksi Susu

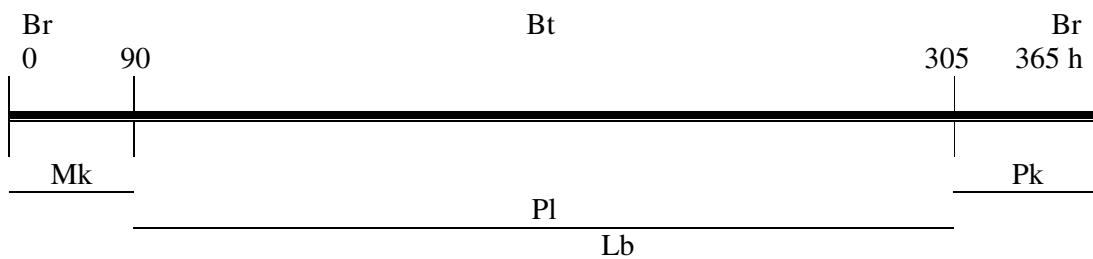
Setelah beranak induk menghasilkan susu. Minggu-minggu pertama setelah beranak induk memproduksi susu yang meningkat secara bertahap. Produksi susu mencapai puncak 1-2 bulan setelah beranak. Penurunan berlanjut sampai sapi perah dikeringkan atau berhenti memproduksi (Ball dan Peters, 2004). Produksi susu pada satu masa laktasi dimulai dari satu titik dan meningkat untuk kira-kira selama 3-6 minggu (Reaves dan Henderson, 1963; Damron, 2003). Selanjutnya pertambahan produksi susu sedikit menurun dan mencapai puncaknya pada 35-50 hari setelah beranak. Setelah puncak dilalui produksi susu menurun dan berhenti karena sapi perah dikeringkan (Siregar, 1990). Dari laktasi pertama produksi susu terus meningkat sampai sapi perah tersebut mencapai dewasa tubuh umur 6-8 tahun atau rata-rata 7 tahun. Kemudian, produksi susu menurun sampai sapi perah diapkir kira-kira pada umur 12 tahun. Produksi susu laktasi ke 1, 2, 3, dan 4 masing-masing 70-77%, 80%, 90%, dan 95-98% dari puncak produksi. Keadaan ini dapat dicapai bila sapi perah beranak pada umur dua tahun (Ensminger, 1980; Siregar, 1990). Sapi memproduksi tinggi biasanya memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai produksi puncak dibandingkan sapi memproduksi rendah (Ensminger, 1980).

Publikasi lain menyatakan bahwa produksi puncak adalah titik di mana sapi mencapai level produksi tertinggi susu pada masa laktasi yang sedang berjalan. Dara mencapai produksi susu sebesar 70,75% sapi dewasa dan sapi laktasi ke dua menghasilkan susu sebanyak 90% sapi dewasa. Waktu untuk mencapai puncak dipengaruhi oleh banyak faktor, misalnya bangsa, nutrisi, dan kemampuan. Hasil tinggi puncak umumnya berarti total hasil lebih tinggi (DeLaval, 2005).

2.3. Perubahan Berat Badan

Perubahan berat badan yaitu besarnya nilai pertambahan atau pengurangan berat badan dalam jangka waktu tertentu. Pertambahan berat badan diakibatkan oleh adanya penambahan berat badan sebagai akibat pertumbuhan dan atau penimbunan lemak. Pengurangan berat badan merupakan akibat kehilangan sebagian dari sel tubuh (Soeparno, 1992; Ensminger, 1992).

Selama masa satu laktasi sapi perah tidak hanya menghasilkan susu tetapi juga mengalami beberapa periode pemeliharaan lainnya. Periode pemeliharaan ini berkaitan erat satu dengan lainnya, seperti masa kosong, berahi, lama bunting, dan lain-lain. Masa kosong dan lama bunting merupakan komponen dari selang beranak sapi perah. Untuk lebih jelasnya keadaan ini dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Keterangan: Br: beranak; Bt: bunting; h: hari; Mk: masa kosong; Pk: periode kering; Pl: periode laktasi; Lb: lama bunting

Sumber: Ball dan Peters (2004)

Ilustrasi 2. Kaitan Selang Beranak, Masa Kosong, Lama Bunting, Periode Laktasi, dan Periode Kering

Berdasarkan Ilustrasi 1 dan 2 setelah beranak sapi perah mengalami penurunan berat badan. Keadaan ini diperparah lagi oleh nafsu makan yang menurun. Kondisi tubuh sapi perah diperbaiki kembali selama masa kering. Selama masa kering sapi perah menimbun nutrisi cadangan untuk produksi susu berikutnya. Tetapi, pertambahan berat badan tidak hanya terjadi selama masa kering melainkan juga pada masa kosong. Jadi, masa kosong berfungsi sama dengan periode pengeringan. Fungsi masa kosong adalah membuat cadangan nutrisi dalam tubuh untuk persiapan produksi susu dan menyiapkan tubuh untuk konsepsi berikutnya Ball dan Peters (2004). Berat badan berpengaruh terhadap masa kosong (Vargas, dkk., 1998).

2.4. Pemberian Pakan Sapi Perah

Pakan yang diberikan kepada sapi perah yaitu segala sesuatu yang dapat dimakan tanpa merugikan kesehatan dan produksi sapi perah dengan sebagian atau seluruh

bagian nutrisi pakan dimanfaatkan untuk memenuhi hidup pokok, produksi. Lebih lanjut dikatakan bahwa bila hijauan berkualitas sedang sampai tinggi maka pemberian konsentrat sebaiknya dengan imbang 64:36. Publikasi lain menyatakan bahwa pencernaan ransum tertinggi diperoleh bila perbandingan hijauan dan konsentrat sebesar 50:50. Pakan sapi perah terdiri dari hijauan dan konsentrat. (Blakely dan Bade, 1991).

2.4.1. Hijauan

Hijauan merupakan pakan utama sapi perah (DeLaval, 2005). Hijauan adalah bahan pakan dalam bentuk daun yang kadang-kadang masih bercampur dengan batang, ranting, serta kembangnya. Hijauan dilihat dari kandungan nutrisinya dapat digolongkan ke dalam kelompok pakan yang mengandung serat kasar lebih dari 18%, protein kasar kurang dari 7%, total nutrisi dapat dicerna (*total digestible nutrients*/TDN) tidak lebih dari 50%, energi dapat dicerna 2.000 Kkal, dan energi termetabolis 1.750 Kkal. Hijauan biasanya bersifat ambu (Ensminger, 1992). Hijauan yang diberikan kepada sapi laktasi minimum sejumlah 40% dari total kebutuhan bahan kering ransum atau kira-kira sebanyak 1,5% dari berat hidup sapi perah (Suryahadi, dkk., 1997). Lebih lanjut dikatakan oleh mereka bahwa ada tiga faktor yang mempengaruhi konsumsi hijauan. Pertama yaitu kandungan serat deterjen netral (*neutral detergent fibre*/NDF). Kedua ialah kandungan air. Ransum secara keseluruhan diharapkan mengandung air 25-50% agar dapat dikonsumsi. Hijauan terlalu banyak mengandung air dikonsumsi lebih sedikit oleh sapi perah. Dan, ketiga ialah ukuran hijauan. Hijauan yang dicacah dengan ukuran 5-10 cm dimakan lebih banyak dari hijauan panjang. Hijauan terlalu pendek atau digiling halus menurunkan kepadatdiceranaannya dan kadar lemak susu.

2.4.2. Konsentrat

Konsentrat adalah pakan sapi perah yang berupa campuran beberapa bahan pakan yang mengandung serat kasar kurang dari 18%, protein lebih dari 7%, dan TDN lebih dari 50%. Konsentrat adalah pakan tambahan bagi sapi perah untuk memenuhi kekurangan nutrisi yang tidak dapat dipenuhi oleh hijauan. Konsentrat umumnya mengandung tinggi protein dan energi serta rendah serat kasar (Ensminger, 1992). Penambahan pemberian konsentrat akan diikuti oleh peningkatan produksi susu tetapi secara umum menunjukkan nilai pendapatan di atas biaya pakan yang rendah. Penyesuaian jumlah pakan konsentrat untuk produksi susu dan masa laktasi serta kombinasi dan kualitas hijauan meningkatkan produksi susu dan pendapatan di atas biaya pakan. Pada akhir masa laktasi produksi susu turun sedangkan perubahan ransum tidak banyak berpengaruh terhadap peningkatan produksi susu sehingga pendapatan di atas biaya pakan rendah (Adkinson, dkk., 1993)

2.5. Pencernaan pada Sapi Perah

Proses pencernaan ternak ruminansia dimulai dari mulut secara mekanis dan enzimatis. Sistem pencernaan mengubah nutrisi yang terdapat dalam pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat mudah diserap dan digunakan sebagai sumber energi dan membangun senyawa-senyawa lain untuk kepentingan metabolisme. Di dalam mulut ransum berbentuk kasar dipecah menjadi berukuran partikel kecil dengan cara pengunyahan. Pada saat ini juga dimulai pencernaan enzimatis dengan dibasahnya pakan oleh saliva. Selanjutnya pakan masuk ke dalam rumen melalui esofagus. Di rumen terjadi pencernaan mikrobial. Sapi perah merupakan hewan ruminansia dengan organ pencernaan yang terdiri dari rumen, retikulum, omasum, dan abomasum (DeLaval, 2005).

Di dalam rumen terdapat sejumlah besar mikroba yang merupakan kumpulan dari bakteri, protozoa, fungi, dan virus. Mikroba ini berfungsi dalam pencernaan serat kasar yang berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa adalah kumpulan unit glukosa yang sukar larut di dalam saluran pencernaan tetapi masih dapat dipecah oleh mikroba karena menghasilkan enzim selulase. Selulosa dipecah oleh mikroba rumen untuk menghasilkan asam lemak terbang (*volatile fatty acid/VFA*). Asam lemak terbang terdiri dari asam asetat, butirir, dan propionat. Asam lemak terbang digunakan sebagai sumber energi dan kerangka karbon bagi pembentukan protein. Selain serat kasar mikroba rumen memecah protein pakan menjadi peptida, asam amino, dan gugus amina. Selanjutnya gugus amina diserap oleh mikroba dan dibentuk lagi menjadi asam amino dan peptida (Ensminger, 1992). Secara ringkas disampaikan bahwa hasil fermentasi komponen pakan menjadi produk akhir dan dimanfaatkan oleh ternak ruminansia adalah asam lemak terbang, protein mikrobial, dan vitamin B kompleks. Produk akhir akhir yang tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak adalah dalam bentuk CH_4 dan CO_2 (Czerkawski, 1986).

Untuk hidup pokok dan produksinya sapi perah membutuhkan sejumlah nutrisi. Banyak patokan yang dapat dipakai untuk menghitung dan menentukan jumlah nutrisi yang tersedia dalam ransum dan kebutuhan sapi perah. Berikut adalah contoh kebutuhan nutrisi sapi perah berdasarkan berat badan hidup dan produksi susu.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Sapi Perah Berdasarkan Berat Hidup dan Produksi Susu

Berat sapi (kg)	Pbb (kg/hari)	Kadar lemak (%)	Untuk menghasilkan susu (kg/hari)		
500	0,275	4,5	8	17	25
600	0,330	4,0	10	20	30

700	0,385	3,5	12	24	36
Energi					
ME (MJ/kg bahan kering)			9,8	10,6	11,3
Protein					
Protein kasar (%)			12	15	16
Kandungan serat minimum					
Serat kasar (%)			17	17	17
Mineral					
Kalsium (%)			0,43	0,51	0,58
Fosfor (%)			0,28	0,33	0,37
Pbb: pertambahan berat badan					
Sumber: DeLaval (2005)					

2.6. Pengenalan terhadap Kaliandra

2.6.1. Botani Kaliandra

Kaliandra atau *Calliandra calothyrsus* adalah tanaman pohon yang termasuk ke dalam kelompok leguminosa dan mempunyai sifat mudah ditanam, cepat tumbuh, dan bertunas kembali setelah dipangkas. Kaliandra merupakan satu-satunya spesies yang digunakan secara luas dan telah diintroduksi ke daerah tropis. *C. calothyrsus* diintroduksi ke Indonesia dari Guatemala tahun 1936 sebagai pupuk hijau dan pelindung di persemaian dan kebun kopi. Selanjutnya *C. calothyrsus* dipromosikan untuk reklamasi lahan. Penggunaannya kemudian sebagai penghasil kayu bakar dan perbaikan tanah. Lalu, *C. calothyrsus* digunakan untuk pakan ternak, lebah madu, pengendali erosi, dan tanaman pagar. Ras lahan Indonesia telah diuji dan termasuk yang terbaik menghasilkan daun dan kayu. Produksi Kaliandra berkisar 3-8 ton bahan kering setiap ha per tahunnya (Roshetko, 2000).

Marga Kaliandra termasuk suku *Leguminosae*, anak suku *Mimosoidae*, dan kelompok *Ingae*. Marga Kalindra beranggotakan sangat besar yaitu sekitar 145 jenis yang menyebar di Amerika Utara sampai Selatan, 9 jenis di Madagaskar, 2 jenis di Afrika, dan 2 jenis berasal dari India. *C. calothyrsus* tumbuh bercabang membentuk pohon kecil. Tingginya maksimum 12 m dengan diameter maksimum batang 20 cm, kulit batang berwarna merah atau abu-abu, dan ke arah pucuk batang cenderung bergerigi. Perakaran terdiri dari beberapa akar tunggang dan akar halus yang berjumlah sangat banyak dan memanjang sampai ke atas permukaan tanah. Kaliandra mempunyai daun lunak dan terbagi menjadi daun-daun kecil. Panjang daun utama mencapai 20 cm dan lebar 15 cm. Kaliandra tumbuh pada kisaran jenis tanah yang sangat luas, ketinggian yang bervariasi, di lahan terbuka atau di bawah tegakan hutan. *C. calothyrsus* merupakan satu-satunya spesies yang digunakan secara luas dan telah diintroduksi ke daerah tropis lainnya (Macqueen, 1997). Di Indonesia Kaliandra

dikenal sebagai Kaliandra Merah. *C. calothyrsus* memiliki daya adaptasi baik pada curah hujan 700-4.000 mm/tahun dan ketinggian 400-1.800 m di atas permukaan laut dan tumbuh pada suhu 20-28° C (Wina dan Tangendjaja, 2000).

2.6.2. Nilai Nutrisi Kaliandra

Daun, bunga, dan tangkai Kaliandra mengandung protein 20-25%. Daun Kaliandra dapat dimanfaatkan sebagai pakan karena mengandung banyak protein (Rangkuti, dkk., 1990). Daun *C. calothyrsus* memiliki nilai pakan yang tinggi untuk ternak khususnya sebagai sumber protein (Palmer, dkk., 1995). Tingkat kecernaannya rendah 30-60%. Kaliandra memenuhi kurang lebih 30% kebutuhan kambing, biri-biri, dan ternak lainnya (Roshetko, 2000).

Ternak akan tumbuh lebih baik bila disuplementasi dengan Kaliandra dibandingkan hanya diberi rumput. Tingkat suplementasi yang baik adalah 30% dari total ransum karena pemberian yang lebih tinggi akan merugikan (Tangendaja, dkk. 1992; Bulo, dkk., 1992). Bila Kaliandra segar diproses untuk pengawetan maka nilai nutrisinya berubah. Pengeringan dengan oven menurunkan secara nyata kedapatdicernaan bahan kering dan protein. Kedapatdicernaan protein menurun sebesar 50% sedangkan bahan kering 19%. Kandungan tanin dalam daun Kaliandra mengikat protein lebih kuat bila daun Kaliandra dikeringkan. Ikatan protein tanin ini sangat kuat sehingga tidak mudah dipecah di rumen ataupun saluran pencernaan setelah rumen sehingga protein menjadi tidak dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen karena keluar bersama feses. Proses pengeringan yang baik adalah secara anaerobik (Palmer, dkk., 2000).

Proses pembuatan Kaliandra menjadi silase selama beberapa minggu tidak menurunkan nilai nutrisinya. Silase Kaliandra dapat dibuat pada akhir musim hujan untuk mempertahankan ketersediaan selama musim kemarau panjang. Alternatif lain bila rumput lapang sudah terbatas yaitu memotong kecil batang dan cabang yang empuk serta dicampur dengan daun Kaliandra dan konsentrat tanpa rumput (Wina, dkk., 1997a).

Kandungan tanin dalam daun Kaliandra merupakan salah satu yang tertinggi dibandingkan dengan daun legum lain yang sudah dikenal peternak seperti lamtoro dan gamal (Wina, dkk., 2000). Kandungan tanin dapat dikurangi dengan beberapa cara dan yang paling populer yaitu penggunaan *polyethylene glycol* (PEG). Pemberian PEG dapat dengan cara larutan PEG disemprotkan ke daun Kaliandra, larutan PEG diinfus langsung ke dalam rumen, atau padatan PEG dicampur dengan pakan ruminan. PEG dapat mengikat tanin sehingga ikatan tanin dan protein dipecah. Akibatnya protein dapat dimanfaatkan oleh ternak. Biasanya kedapatdicernaan bahan kering dan protein

Kaliandra meningkat drastis. Harga PEG yang mahal mengharuskan mencari alternatif lain. Perendaman dalam air kapur dapat meningkatkan kedapatdicernaan tetapi tidak terhadap penambahan berat badan (Wina, dkk., 1994).

Sebagai pakan tambahan, jumlah yang dimakan ternak akan lebih banyak bila dalam bentuk kering (Norton dan Ahn, 1997). Sebagian peneliti beranggapan bahwa daun Kaliandra kering mutunya sangat rendah karena kedapatdicernaan daun Kaliandra berkurang (Mahyudin, dkk., 1988). Pengeringan di atas suhu 45° C memang menurunkan kualitas tetapi pengeringan pada suhu lebih rendah bahkan pengeringan dengan diangin-anginkan tidak menurunkan kualitas daun (Palmer, dkk., 2000). Karena itu, pengawetan daun Kaliandra dengan cara diangin-anginkan menjadi pilihan sebagai metode membuat cadangan pakan di musim kemarau (Paterson, dkk., 2000).

2.7. Pengaruh Pemberian Leguminosa Kaliandra terhadap Ternak

Selain pengeringan oven proses pelayuan di bawah naungan selama semalam sudah cukup untuk memberikan efek negatif bagi ternak (Palmer, dkk., 2000). Tetapi, pendapat ini disanggah oleh penelitian lain. Tidak ada bukti yang ditemukan bahwa pengeringan daun Kaliandra mengurangi pengambilan atau berpengaruh buruk terhadap produksi ternak. Daun Kaliandra nyata meningkatkan produksi susu sapi perah (Stewart, 2000). Tampak-tampaknya temperatur pengeringan sangat berpengaruh dalam hal ini.

Pemberian silase Kaliandra dan Kaliandra segar memberi hasil penambahan berat badan yang sama (Wina, dkk., 1997a). Penambahan sumber nitrogen seperti urea dan campuran urea amonium sulfat pada ternak yang diberi Kaliandra tidak memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap konsumsi harian dan penambahan berat badan. Hal ini karena pemberian Kaliandra sudah memenuhi kebutuhan protein ternak. Tetapi, bila ditambahkan sumber energi galek dan dedak maka terjadi peningkatan berat badan sebesar 30% (Wina, dkk., 1997b)

Pemberian tambahan legum seperti Kaliandra dalam pakan sapi perah menunjukkan peningkatan produksi susu dan akibatnya keuntungan per bulan yang diperoleh peternak menjadi lebih besar. Pemberian 10 kg Kaliandra setiap hari memberikan hasil susu sebanyak 15,84 l/hari/ekor dan keuntungan terbesar bagi peternak sapi perah (Wina dan Tangendaja, 2000). Pemberian Kaliandra segar untuk sapi perah di Kenya sebanyak 3 kg mampu menggantikan 1 kg konsentrat dengan tingkat protein 16%. Pemberian Kaliandra sebagai pengganti konsentrat bervariasi tergantung tempat (Paterson, dkk., 1999). Pemberian Kaliandra untuk kondisi Indonesia diteliti dengan lima macam perlakuan. Perlakuan yang diberikan yaitu 0, 5, 10, 15, 20 kg daun Kaliandra. Produksi

susu yang dihasilkan masing-masing adalah 12,87; 14,51; 15,84; 15,32; dan 14,48 l/ekor/hari (Prawiradiputra, dkk., 2000).

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	TEKS	Halaman
1 - 1	Peningkatan Pendapatan Usahaternak Sapi Perah Rakyat Melalui Pemanfaatan Daun Kaliandra	I – 10
2 - 1.	Pola Produksi Susu Satu masa Laktasi	II – 8
2 - 2.	Kaitan Selang Beranak, Masa Kosong, Lama Bunting, Periode Laktasi, dan Periode Kering	II – 10
4 - 1.	Grafik Batang Perubahan Berat Badan dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 2
4 - 2.	Grafik Batang Produksi Susu Harian dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 3
4 - 3.	Grafik Batang Produksi Susu 4% FCM dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 5
4 - 4.	Grafik Batang Produksi Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 7
4 - 5.	Grafik Batang Produksi Bahan Kering Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV- 9
4 - 6.	Grafik Batang Produksi Bahan Kering tanpa Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 11
4 - 7.	Grafik Batang Produksi Protein Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV- 13
4 - 8.	Grafik Batang Produksi Laktosa Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 15
4 - 9.	Grafik Batang Kadar Bahan Kering Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 17
4 -10.	Grafik Batang Kadar Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 19
4 -11.	Grafik Batang Kadar Bahan Kering tanpa Lemak Susu Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 22
4 -12.	Grafik Batang Kadar Protein Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV – 24
4 -13.	Grafik Batang Nilai Berat Jenis Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 24

DAFTAR PUSTAKA

- Adkinson, r.W., W.S. Fammer, and B.F. Jenny. 1993. Feeding Practice and Income Over Cost on Pasture Oriented Dairy Farm in Lousiana. *J. Dairy Sci.*, 76:3547-3554.
- Alim, A.F. dan T. Hidaka. 2002. Pakan dan Tatalaksana Sapi Perah. Cetakan Pertama. Penerbit Dairy Technology Improvement Project in Indonesia. Bandung. Hal. 1-83.
- Alim, A.F., T. Hidaka, dan T. Nakanishi. 2002. Pakan dan Tatalaksana Sapi Perah. Cetakan Pertama. Penerbit Dairy Technology Improvement Project in Indonesia. Bandung. Hal. 1-122..
- Allen, M.S. 2000. Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 83:1598-1624.
- Ball, P.J.H. and A.R. Peters. 2004. *Reproduction in Cattle*. 3rd Ed., Blackwell Publishing. Oxford, UK. Pp. 1-12, 40-55, 68-75, 79-91, 215-237.
- Bath, D.L., F.N Dickinson, H.A. Tucker, and R.D. Appleman. 1978. *Dairy Cattle, Principles, Practices, Problems, Profits*. 2nd Ed., Lea and Febiger. Philadelphia. p. 311.
- Blakely, J. and D.H. Bade. 1985. *The Science of Animal Husbandry*. Diterjemahkan oleh Srigandono, B. 1991. Ilmu Peternakan. Edisi ke 4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 282, 296-303.
- Bulo, D., A. Prabowo, dan M. Sabrani. 1992. Pemanfaatan Daun Kaliandra sebagai Tambahan Pakan Kambing yang Diberi Rumput Benggala. *Prosiding Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Menyongsong Era PJPT II*. Hal 56-58.
- Castle, E.M. and P. Watkins. 1979. *Modern Milk Production: Its Principles and Appliation for Student and Farmer*. Faber and Faber. London, Boston. Pp. 31-51, 146-155.
- Czerkawski, J.W. 1986. *An Introduction to Rumen Studies*. 1st Ed., Pergamon International Library of Science, Technology, Engineering, and Social Studies. Pergamon Press. Frankfurt. Pp. 151-169.
- Damron, W.S. 2003. *Introduction to Animal Science: Global, Biological, Social, and Industry Prospective*. Second Ed., Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, new Jersey. Pp. 71-94, 239-248.
- Delaval. 2005. <http://www.delaval.com>

- Ensminger, M.E. 1980. Dairy Cattle Science. 2nd Ed., The Interstate Printers and Publishers, Inc. Illinois. USA. Pp. 169-443.
- . 1991. Animal Science. 9th Ed., The Interstate Printers and Publishers Inc., All right reserved. Illinois. USA. Pp. 169-443.
- . 1992. The Stockman's Handbook. 7rd Ed., The Interstate Printers and Publishers, Inc. Danville, Illinois. Pp. 195-272, 273-293.
- Gravert, H.O. 1987. Dairy Cattle Production. Elsevier Science Pub., B.V. Amsterdam. Pp. 65-79.
- Hafez, E.S.E. 1968. Adaptation of Domestic Animals. 2nd Ed., Lea and Febiger. Philadelphia.
- Johansson, I. 1961. Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. Illinois University Press. Urbana. Pp. 1-5.
- Macqueen, D. 1997. Botany and Ecology. In *Calliandra calothyrsus* Production and Use: A Field Manual. Ed. By Powel, M.H., Forest, Farm, and Community Tree Network. Winrock International and Taiwan Forestry Research Institute. Morilton, Arkansas, USA. P.1-6.
- Mahyudin, P., D.A. Little, and J.B. Loery. 1988. Drying Treatment Drastically Effect Feed Evaluation and Feed Quality with Certain Tropical Forage Species. Animal Science and Technology. 22:69-78.
- McIntyre, K.H. 1971. Milk Production for *Bos Taurus* Dairy Cow in Fiji. Trop. Agric. 48:317-326.
- Norton, B.W. and J.H. Ahn. 1997. A Comparison of Fres and Dried *Calliandra calothyrsus* Spplment for Sheep Given Basal Diet of barley Straw. Journal of Agricultural Science. 129(4):485-494.
- Palmer, B., D.J. Macqueen, and R.A. Bray. 2000. Opportunity and Limitation in Calliandra. In Leucaena-Opportunities and Limitation ed. By Shelton, H.M., C.M. Pinggin, and J.L Brebaker. Proc. of a Workshop held in Indonesia 24-29 July 1994. Pp. 29-34.
- Pane, I. 1986. Pemuliaan Sapi Perah. PT Gramedia. Jakarta. Hal. 67-123.

- Paterson, R.T., R.L. Roothaer, and E. Kiruiro. 2000. The Feeding of Leaf Meal of *Calliandra calothyrsus* to laying Hens. *Tropical Animal Health and Production*. 32(1):51-61.
- Prawiradiputra, B.R., T. Sugiarti, E. Masbulan, D. Purwantari, E. Sutedi, D. Rosadi, dan Nugraha. 2000. Sistem Produksi Silvopastura untuk Meningkatkan Produksi Ternak di Hutan Tanaman Industri. Laporan ARMP II. Balitnak Ciawi, Bogor.
- Proyek Pembibitan Ternak Sapi Perah, Sapi Potong, Domba, Unggas, dan Hewan Kesayangan di Masyarakat Jawa Barat. 2002. Standarisasi Mutu Bibit Ternak Sapi Perah di Jawa Barat. Hal. 1-100.
- Rangkuti, M., M.R. Togatorop, A. Roesyat, A. Djajanegara, dan H. Budiman. 1990. Informasi Teknis Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hal. 35-37, 52-56.
- Reaves, P.M. and H.O. Henderson. 1963. *Dairy Cattle Feeding and Management*. New York. Pp. 21-307.
- Rice, V.A., F.N. Andrews, E.J. Warwick, and J.E. Legates. 1979. *Breeding and Improvement of Farm Animals*. 6th Ed., McGraw-Hill Book Co., New York, St. Louis, San Fransisco, Toronto, London, Sydney. Pp. 98-102.
- Roshetko, J.M. 2000. *Calliandra calothyrsus* di Indonesia. Lokakarya Produksi Benih dan Pemanfaatan Kaliandra. International for Cente of Research for Agroforestry dan Winrock International. Bogor. 49 hal.
- Siregar, S. 1992. *Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan, dan Analisa Usaha*. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 4-88.
- Stewart, J.L. 2000. Penelitian Terbaru tentang Penggunaan dan Nilai Kaliandra sebagai Pakan: hasil dari Proyek DFID/FRP1 “Penelitian Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Nilai Nutrisi Daun *Calliandra calothyrsus* sebagai Pakan Ruminansia”. Prosiding Seminar Nasional II Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. IPB dan AINI. Bogor. Hal. 7-12.
- Suparno, 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke 3. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.

- Stewart, J.L. 2000. Penelitian Terbaru tentang Penggunaan dan Nilai Kaliandra sebagai Pakan: Hasil dari Proyek DFID/FRP 1 “Penelitian Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Nilai Nutrisi Daun *Calliandra calothyrsus* sebagai Pakan Rumianansia”. Lokakarya Produksi Benih dan Pemanfaatan Kaliandra. International for Centre of Research for Agroforestry dan Winrock International. Bogor. 49 hal.
- Sudono, A. dan T. Sutardi. 1969. Pedoman Beternak Sapi Perah. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sudono, A. 1999. Ilmu Produksi Ternak Perah. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 18-50.
- Suryahadi, T. Toharmat, Nahrowi, Hadiyanto, I.G. Permana, dan L. Abdullah. 1997. Manajemen Pakan Sapi Perah. Kerjasama Fakultas Peternakan IPB dan GKSI-CCA Kanada. Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Tangendjaja, B. E. Wina, dan B. Palmer. 1992. Kaliandra dan Pemanfaatannya. ACIAR dan Balitnak.
- Toelihere, M.R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung. Hal. 126-291.
- University of Guelph. 2002. <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairydu/TDT.html>
- Vargas, B., T. Van Der Lende, M. Baajen, and J.A.M. Van Arendonk. 1998. Event-Time Analysis of Reproductive Traits of Dairy Heifers. J. Dairy Sci., 81:2861-2889.
- Warwick, W.J. and J.E. Legates. 1979. Breeding and Improvement of Farm Animals. McGraw Hill Book Co., New York. Pp. 350-372.
- Williamson, G. and W.J.A. Payne. 1978. An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. Diterjemahkan oleh Darmadja, D. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Edisi ke 3. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wina, E. I.G.M. Budiarsana, B. Tangendjaja, dan Gunawan. 1994. Pengaruh Penggunaan Aditif Polietilene Glikol (PEG) dan Kapur pada Daun Kaliandra terhadap Kecernaan Gizi dan Performans Domba. Ilmu dan Peternakan 8(1):13-17.
- Wina, E. B. Tangendjaja, dan Gunawan. 1997a. Wilting Process to *Calliandra calothyrsus*: Its Effect on Sheep Performance. Prosiding Seminar Nasional II. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. IPB dan AINI. Bogor. Hal. 47-48.

Wina, E., D. Suhandi, dan B. Tangendjaja. 1997b. Optimasi Tingkat pemberian Tepung Gaplek kepada Domba yang Diberi Pakan Rumput dan Kaliandra. Prosiding Seminar Nasional II Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. IPB dan AINI. Bogor. Hal. 139-140.

Wina, E. dan B. Tangendjaja. 2000. Pemanfaatan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) sebagai Hijauan Pakan Ruminansia di Indonesia. Lokakarya Produksi Benih dan Pemanfaatan Kaliandra. International for Cente of Research for Agroforestry dan Winrock International. Bogor. 49 hal.

Wina, E. B. Tangendjaja, and B. Palmer. 2000. Free and Bound Tannin Analysis in Legume Forage. In Tannins in Livestock and Human Nutrition Ed. By Brooker, J. ACIAR Proceeding no (2:82-85).

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1-1.	Produksi Susu dan Keuntungan dari Suplementasi Kaliandra pada Sapi Perah di Karamatwangi, Garut, Jawa Barat.	I - 7
1 - 2.	Kandungan Nutrisi Kaliandra	I - 8
2 - 1.	Produksi dan Kadar Lemak Susu Beberapa Bangsa Sapi Perah	II - 3
2 - 2.	Komposisi Susu Mamalia	II - 6
2 - 3.	Komposisi Susu Berbagai Bangsa Sapi Perah	II - 6
2 - 4.	Kebutuhan Nutrisi Sapi Perah Berdasarkan Berat Hidup dan Produksi Susu	II - 13
3 - 1.	Kandungan Bahan Pakan	III - 2
3 - 2.	Komposisi Zat Makanan dari Ransum yang Digunakan berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi, Bobot Badan 450 kg, Pertambahan Bobot Badan 0,4 kg dan Produksi Susu 12 kg FCM	III - 3
3 - 3.	Komposisi Zat Makanan dari Ransum yang Digunakan berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi, Bobot Badan 450 kg, Pertambahan Bobot Badan 0,4 kg dan Produksi Susu 16 kg FCM	III - 3
3 - 4.	Komposisi Zat Makanan dari Ransum yang Digunakan berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi, Bobot Badan 450 kg, Pertambahan Bobot Badan 0,4 kg dan Produksi Susu 18 kg FCM	III - 4
3 - 5.	Komposisi Zat Makanan dari Ransum yang Digunakan berdasarkan Bahan Kering dan Kebutuhan Zat Makanan Sapi Perah Laktasi, Bobot Badan 450 kg, Pertambahan Bobot Badan 0,4 kg dan Produksi Susu 20 kg FCM	III - 4
3 - 6.	Daftar Sidik Ragam Uji Kontras Orthogonal	III - 11
3 - 7.	Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usaha Ternak Sapi Perah	III - 12
4 - 1.	Perubahan Berat Badan Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 1
4 - 2.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Perubahan Berat Badan	IV - 2
4 - 3.	Produksi Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 3
4 - 4.	Produksi Susu 4% FCM Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 4
4 - 5.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Susu 4% FCM	IV - 5
4 - 6.	Produksi Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 6
4 - 7.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Lemak Susu	IV - 8
4 - 8.	Produksi Bahan Kering Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 8

Nomor		Halaman
4 - 9.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Bahan Kering Susu	IV - 9
4 - 10	Produksi Bahan Kering tanpa Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 10
4 - 11.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Bahan Kering Susu tanpa Lemak Susu	IV - 11
4 - 12.	Produksi Protein Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 12
4 - 13.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Protein Susu	IV - 12
4 - 14.	Produksi Laktosa Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 14
4 - 15.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Protein Susu	IV - 14
4 - 16.	Kadar Bahan Kering Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 16
4 - 17.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Bahan Kering Susu	IV - 17
4 - 18.	Kadar Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 18
4 - 19.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Lemak Susu	IV - 19
4 - 20.	Kadar Bahan Kering tanpa Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 20
4 - 21.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Bahan Kering tanpa Lemak Susu	IV - 21
4 - 22.	Kadar Protein Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 21
4 - 23.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Susu	IV - 23
4 - 24.	Nilai Berat Jenis Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra	IV - 23
4 - 25.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai Berat Jenis Susu	IV - 24
4 - 26.	Analisis Finansial Usahaternak Sapi Perah	IV - 26
4 - 27.	Nilai <i>Income Over Feed Cost</i>	IV - 28
4 - 28.	Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usahaternak Sapi Perah Pola Pemberian 10% Daun Kaliandra Kering	IV - 29
4 - 29.	Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usahaternak Sapi Perah Pola Pemberian 20% Daun Kaliandra Kering	IV - 30
4 - 30.	Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usahaternak Sapi Perah Pola Pemberian 30% Daun Kaliandra Kering	IV - 30

IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perubahan Berat Badan dan Produksi Susu

4.1.1. Perubahan Berat Badan

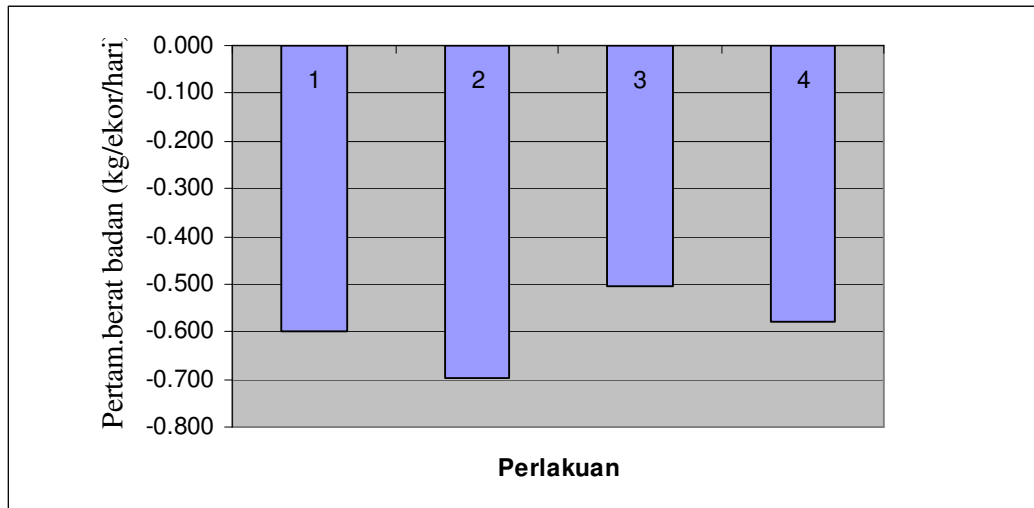
Perubahan berat badan yang terjadi pada sapi perah akibat perlakuan daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 4 - 1.

Tabel 4 - 1. Perubahan Berat Badan Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	..... kg/ekor/hari			
1	-0,750	-0,750	-0,643	0,036
2	-0,554	0,054	-0,893	-0,786
3	-0,518	-0,929	0,304	-0,661
4	-0,571	-1,161	-0,786	-0,911
Rata-rata	-0,598	-0,697	-0,505	-0,581
Sd	0,104	0,528	0,549	0,424

Tabel 4 - 1 memperlihatkan hasil perubahan berat badan pada perlakuan R1 terjadi penurunan sebesar $-0,598 \pm 0,104$ sedangkan pada R2 $-0,697 \pm 0,528$; R3 $-0,505 \pm 0,549$; dan R4 $-0,581 \pm 0,424$ kg/ekor/hari. Supaya terlihat lebih jelas maka rata-rata hasil perlakuan diperlihatkan pada Ilustrasi 4 - 1. Data perubahan berat badan kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4 - 2.

Pengujian menunjukkan bahwa secara statistik perubahan berat badan tidak berbeda antar perlakuan. Selama masa produksi susu pada umumnya sapi perah mengalami penurunan berat badan. Kehilangan berat badan ini diharapkan dapat ditutupi pada waktu masa kering dan masa kosong (Ball dan Peters, 2004).



Ilustrasi 4 - 1. Grafik Batang Perubahan Berat Badan dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Tabel 4 - 2. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Perubahan Berat Badan

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,387	0,129	0,60	3,86
Perlakuan	3	0,075	0,025	0,12	3,86
1 vs 2,3,4	1	5,85E-05	5,85E-05	0,00	5,12
4 vs 2, 3	1	0,01	0,001	0,00	5,12
Sisa	1	0,074	0,074	0,35	5,12
Galat	9	1,922	0,214		

4.1.2. Produksi Susu Harian

Koperasi menerima produksi susu peternak sapi perah dalam satuan liter. Berikut seperti yang diterakan pada Tabel 4 - 3 adalah pengamatan yang menunjukkan hasil pemerahan pagi dan sore hari dalam satuan liter dari produksi susu sapi perah Fries Hollands masing-masing perlakuan.

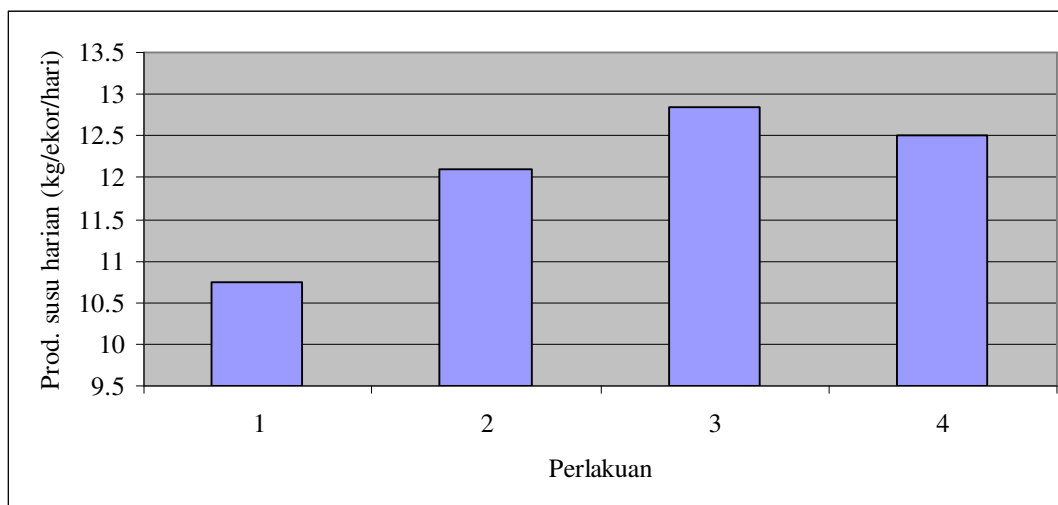
Tabel 4 - 3 di atas menunjukkan bahwa produksi susu meningkat sejalan dengan adanya pemberian daun Kaliandra. Perlakuan mencapai pengaruh tertinggi pada

perlakuan R3 $12,54 \pm 1,302$ dan kemudian menurun pada perlakuan R4 $12,21 \pm 2,219$ dan R3 $11,70 \pm 2,622$ l/ekor/hari tetapi lebih tinggi dari R1 $10,49 \pm 3,149$ l/ekor/hari. Alim, dkk. (2002) menyatakan bahwa sapi perah yang baik dapat menghasilkan susu antara 16-18 kg/ekor/hari.

Tabel 4 - 3. Produksi Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- l/ekor/hari -----			
1	10,99	14,48	13,79	14,57
2	13,80	11,64	13,46	13,62
3	10,94	12,48	11,64	10,48
4	6,21	8,19	11,07	10,15
Rata-rata	10,49	11,70	12,54	12,21
Sd	3,149	2,622	1,302	2,219

Gambaran secara rinci jumlah produksi susu dari masing-masing perlakuan selama pemberian daun Kaliandra dapat dilihat dari grafik produksi susu seperti yang tertera pada Ilustrasi 4 - 2.



Ilustrasi 4 - 2. Grafik Batang Produksi Susu Harian dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

4.1.3. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Terhadap Produksi Susu 4% FCM

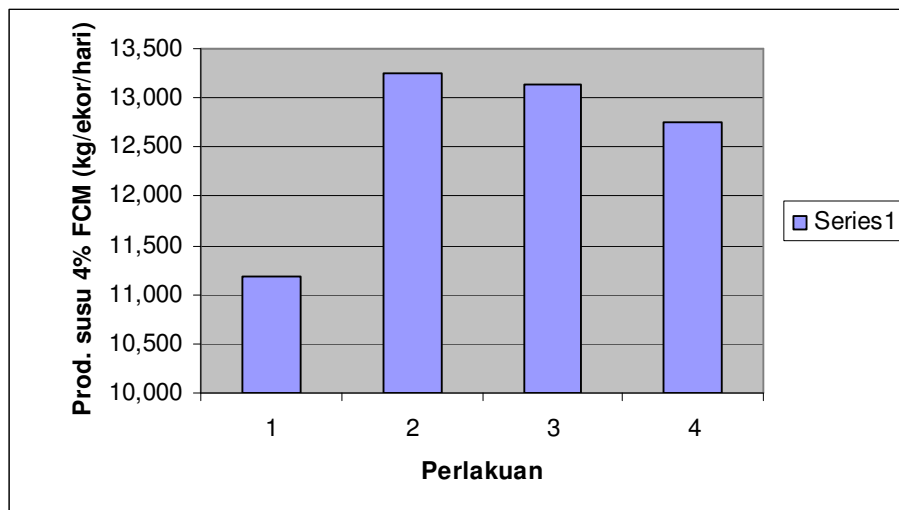
Produksi harian belum mencerminkan pengaruh yang sebenarnya karena perbedaan kandungan lemak susu pada produksi pagi dan sore hari. Pengaruh perlakuan sebenarnya dapat diketahui dengan melakukan standarisasi produksi susu pagi dan sore hari ke produksi susu 4% FCM. Standarisasi dimaksudkan untuk menyamakan tingkat energi yang terdapat dalam susu. Hasil standarisasi produksi susu 4% FCM ditampilkan pada Tabel 4 - 4.

Tabel 4 - 4. Produksi Susu 4% FCM Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	14,530	16,420	14,710	16,120
2	11,220	13,140	13,160	13,720
3	11,380	13,410	12,460	10,620
4	7,610	10,070	12,210	10,520
Rata-rata	11,185	13,260	13,135	12,475
Sd	2,829	2,595	1,124	2,696

Ternyata Tabel 4 - 3 dan 4 - 4 menunjukkan pola yang sama. Rata-rata perlakuan meningkat dengan adanya pemberian daun Kaliandra. Perlakuan memberi hasil $11,185 \pm 2,829$ untuk R1; $13,260 \pm 2,595$ untuk R2; $13,135 \pm 1,124$ untuk R3; dan $12,475 \pm 2,696$ kg/ekor/hari untuk R4. Keadaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Produksi susu lebih banyak dipengaruhi oleh lingkungan daripada sifat genetik. Faktor lingkungan terutama pakan memegang peranan penting terhadap proses fisiologis dalam tubuh sapi perah sehingga pada gilirannya mempengaruhi produksi susu (Johansson, 1961; Damron, 2003).

Pengaruh perlakuan terhadap produksi susu 4%FCM dapat dilihat lebih jelas lagi pada Ilustrasi 4 – 3. Selanjutnya pengaruh perlakuan diuji untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak terhadap produksi susu 4% FCM seperti yang tampak pada Tabel 4 - 5.



Ilustrasi 4 - 3. Grafik Batang Produksi Susu 4% FCM dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Tabel 4 - 5. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Susu 4% FCM

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	59,097	19,699	16,55*	3,86
Perlakuan	3	10,975	3,658	3,07	3,86
1 vs 2,3,4	1	10,398	10,398	8,74*	5,12
4 vs 2, 3	1	0,546	0,546	0,46	5,12
Sisa	1	0,031	0,031	0,03	5,12
Galat	9	10,710	1,190		

Pengujian menunjukkan hasil bahwa terdapat pengaruh nyata dari perbedaan kelompok. Dengan demikian, pengelompokan sapi perah berdasarkan produksi susu dapat diterima. Selanjutnya, berdasarkan pengujian kontras ortogonal ternyata produksi susu

4% FCM dari perlakuan R1 dibandingkan terhadap perlakuan R2, R3, dan R4 terdapat perbedaan nyata. Di antara perlakuan pemberian daun Kaliandra sendiri tidak terdapat perbedaan yang nyata. Keadaan yang terjadi ini diuraikan sebagai berikut. Peningkatan produksi susu terjadi karena protein dalam ransum diubah oleh tubuh sapi perah menjadi produksi susu. Di samping itu, kadar lemak susu berasal dari serat kasar yang dicerna di rumen. Akibatnya, hasil perhitungan lebih lanjut antara produksi dan kadar lemak menampakkan bahwa produksi susu yang distandarisasi ke 4% FCM juga meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Damron (2003) bahwa nutrisi terutama protein diperlukan untuk kesehatan dan produksi susu sapi perah. Pemberian ransum cenderung untuk mencapai produksi maksimal dengan biaya murah. Protein ransum digunakan oleh tubuh menjadi produksi susu setelah melalui proses fermentasi di rumen oleh mikroba rumen.

4.1.4. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Terhadap Produksi Lemak Susu

Rata-rata produksi lemak susu akibat perlakuan diperlihatkan pada Tabel 4 - 6.

Tabel 4 - 6. Produksi Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

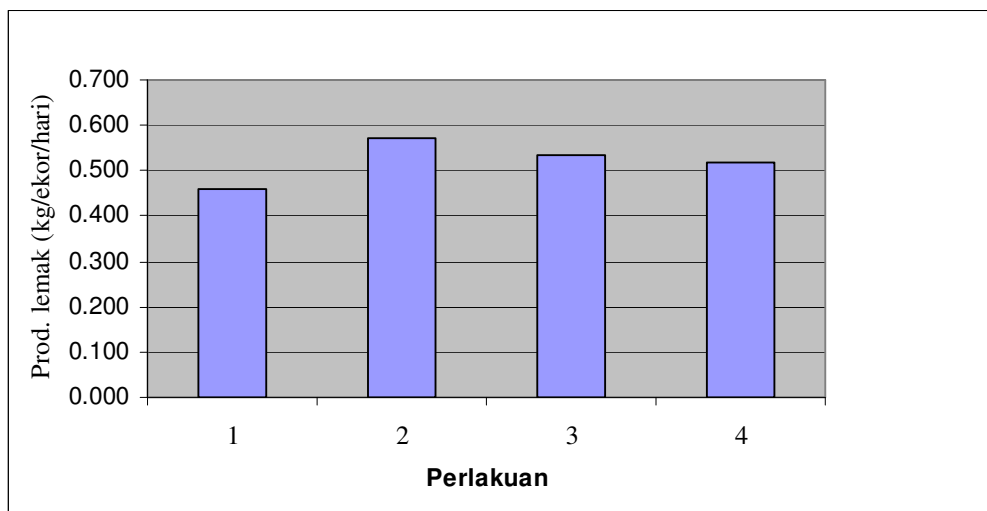
Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,448	0,698	0,604	0,677
2	0,592	0,568	0,511	0,543
3	0,460	0,563	0,507	0,422
4	0,337	0,460	0,512	0,424
Rata-rata	0,459	0,460	0,533	0,516
Sd	0,104	0,102	0,047	0,121

Berawal dari produksi lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,459 \pm 0,104$; kemudian terjadi peningkatan pada R2 $0,460 \pm 0,102$; R3 $0,533 \pm 0,047$; dan R4 $0,516 \pm 0,121$

kg/ekor/hari. Keadaan ini menampakkan bahwa ada peningkatan produksi lemak sebagai akibat dari pemberian daun Kaliandra. Agar terlihat lebih jelas maka jumlah produksi susu diperlihatkan pada Ilustrasi 4 - 4.

Konsekuensi lebih lanjut dari Tabel 4 - 6 adalah pengujian statistik. Hasil pengujian statistik produksi lemak susu dapat dilihat pada Tabel 4 - 7. Pengujian statistik secara kontras ortogonal seperti yang tertera pada Tabel 4 - 7 memperlihatkan bahwa antar kelompok terdapat perbedaan. Jumlah produksi lemak perlakuan R1 dibandingkan perlakuan R2, R3, dan R4 menunjukkan tidak berbeda nyata.

Perlakuan R4 dibandingkan R2 dan R3 tidak menampakkan perbedaan. Keadaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Lemak susu merupakan hasil perombakan serat kasar menjadi asam setat, lemak darah, dan selanjutnya menjadi lemak susu. Kandungan lemak susu relatif sama merupakan akibat dari pemberian ransum dengan kadar serat kasar di atas 13%. Menurut NRC (2001), kandungan serat kasar ransum sapi perah tidak boleh kurang dari 13% karena dapat menurunkan kandungan lemak susu yang dihasilkan.



Ilustrasi 4 - 4. Grafik Batang Produksi Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Tabel 4 - 7. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Lemak Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,068787	0,022929	4,80*	3,86
Perlakuan	3	0,026458	0,008819	1,85	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,019927	0,019927	4,17	5,12
4 vs 2, 3	1	0,019927	0,003528	0,74	5,12
Sisa	1	0,003528	0,003003	0,63	5,12
Galat	9	0,043014	0,004779		

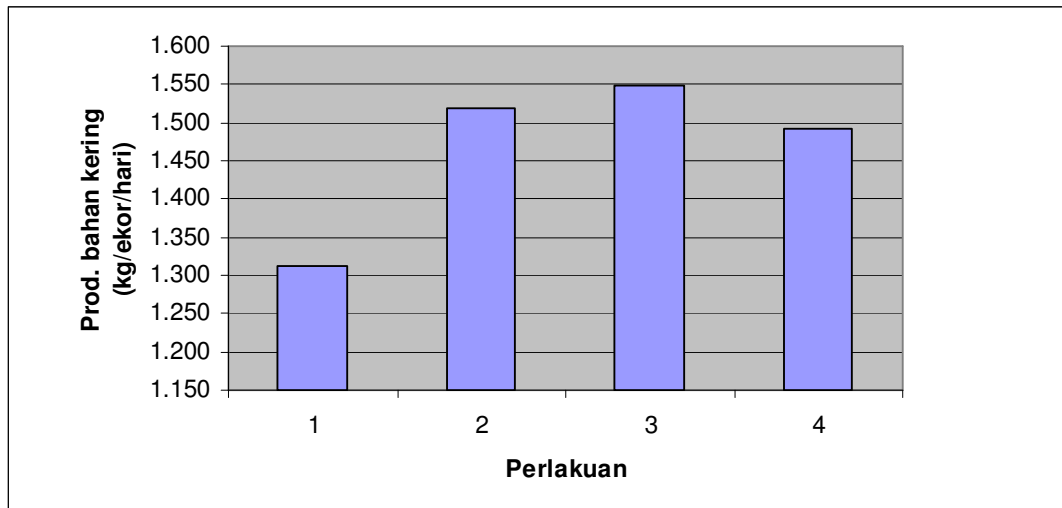
4.1.5. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Bahan Kering Susu

Produksi bahan kering susu sebagai akibat perlakuan pemberian daun Kaliandra dapat dilihat pada Tabel 4 - 8.

Tabel 4 - 8. Produksi Bahan Kering Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	1,32	1,87	1,70	1,87
2	1,74	1,50	1,63	1,62
3	1,32	1,58	1,47	1,23
4	0,86	1,13	1,34	1,25
Rata-rata	1,313	1,520	1,548	1,493
Sd	0,360	0,305	0,143	0,309

Produksi bahan kering susu meningkat yang dimulai dari R1 $1,313 \pm 0,360$ dan mencapai puncaknya pada perlakuan R2 $1,520 \pm 0,305$ kg/ekor/hari. Selanjutnya produksi bahan kering menurun di perlakuan R3 $1,548 \pm 0,143$ dan R4 $1,493 \pm 0,309$ kg/ekor/hari yang terjadi akibat pemberian daun Kaliandra. Gambaran jelas dari produksi bahan kering susu ditampilkan sebagai Ilustrasi 4 - 5.



Ilustrasi 4 - 5. Grafik Batang Produksi Bahan Kering Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Setelah diperoleh hasil pada Tabel 4 - 8 maka perbedaan antar perlakuan diketahui dengan melakukan uji kontras ortogonal seperti yang ditampilkan di Tabel 4- 9.

Tabel 4 - 9. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Bahan Kering Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,695	0,231	6,55*	3,86
Perlakuan	3	0,135	0,045	1,27	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,129	0,129	3,65	5,12
4 vs 2, 3	1	0,005	0,005	0,13	5,12
Sisa	1	0,002	0,002	0,04	5,12
Galat	9	0,318	0,035		

Pengujian seperti yang tampak pada Tabel 4- 9 ternyata bahwa tidak terdapat perbedaan antar kelompok perlakuan secara keseluruhan. Perlakuan R1 dibandingkan perlakuan R2, R3, dan R4 memberi hasil pengujian yang tidak berbeda. Hal sama juga terjadi pengujian lain, perlakuan R4 dibandingkan terhadap R2 dan R3 tidak menunjukkan perbedaan.

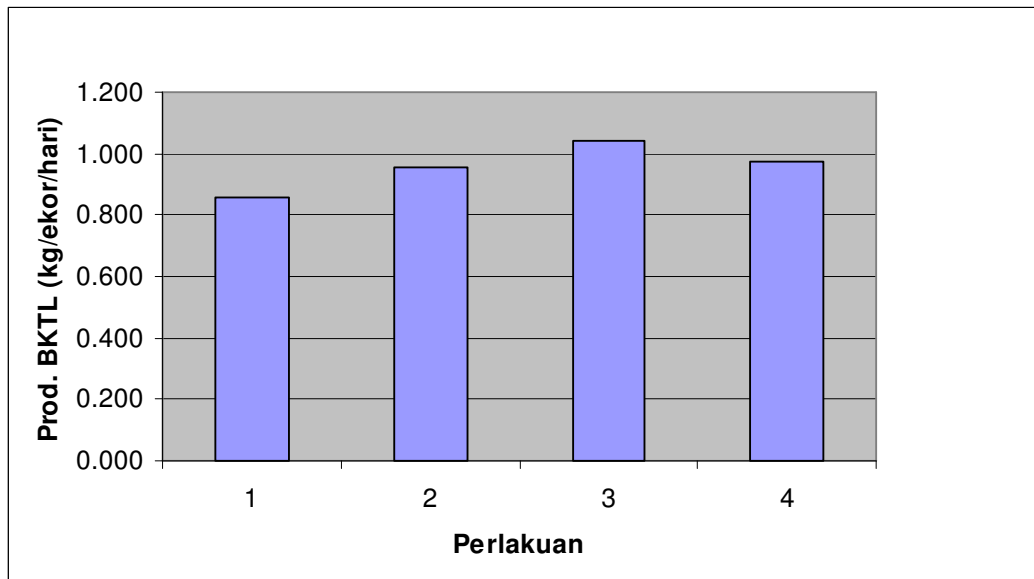
Bahan kering merupakan hasil pengurangan seluruh kandungan air yang terdapat pada susu. Bahan kering terdiri dari komponen-komponen susu yang berupa lemak, mineral, protein, gula, dan vitamin. Komponen-komponen ini terdapat dalam darah. Komponen darah dan susu relatif tidak banyak berubah kecuali lemak. Dengan demikian, kandungan bahan kering susu juga tidak banyak berubah (Damron, 2003)

4.1.6. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Terhadap Produksi Bahan Kering Tanpa Lemak Susu

Pengurangan produksi bahan kering oleh lemak susu menghasilkan produksi bahan kering tanpa lemak susu seperti yang ditampilkan pada Tabel 4 - 10. Tabel 4 - 10 memperlihatkan rata-rata jumlah produksi bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,855 \pm 0,254$ kg/ekor/hari dan nilai ini lebih rendah dibandingkan perlakuan R2 $0,958 \pm 0,210$; R3 $1,014 \pm 0,112$; dan R4 $0,956 \pm 0,189$ kg/ekor/hari. Angka yang terdapat pada Tabel 4 - 10 dijadikan ilustrasi seperti yang dapat dilihat pada Ilustrasi 4 -6 untuk menggambarkan lebih jelas peran perlakuan.

Tabel 4 - 10. Produksi Bahan Kering tanpa Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,876	1,180	1,097	1,190
2	1,148	0,941	1,115	1,079
3	0,870	1,031	0,962	0,811
4	0,527	0,679	0,881	0,823
Rata-rata	0,855	0,958	1,014	0,956
Sd	0,254	0,210	0,112	0,189



Ilustrasi 4 - 6. Grafik Batang Produksi Bahan Kering tanpa Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Pengujian secara statistik dapat membuktikan sampai sejauh mana peranan perlakuan yang diberikan terhadap produksi bahan kering tanpa lemak susu. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 - 11. Tabel 4 -11 menunjukkan bahwa pengelompokan memberi hasil yang berbeda tetapi tidak di antara perlakuan. Keadaan ini sudah jelas dapat dimengerti karena perlakuan juga tidak memperlihatkan hasil yang berbeda dalam hal produksi bahan kering dan lemak susu.

Tabel 4 - 11. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Bahan Kering Susu tanpa Lemak Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,336	1,12	7,40*	3,86
Perlakuan	3	0,053	0,018	1,16	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,046	0,046	3,06	5,12
4 vs 2, 3	1	0,0003	0,0003	0,02	5,12
Sisa	1	0,006	0,006	0,40	5,12
Galat	9	0,136	0,015		

4.1.7. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Protein Susu

Jumlah protein susu yang dihasilkan sapi perah sebagai akibat pemberian perlakuan daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 4 - 12.

Tabel 4 - 12. Produksi Protein Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

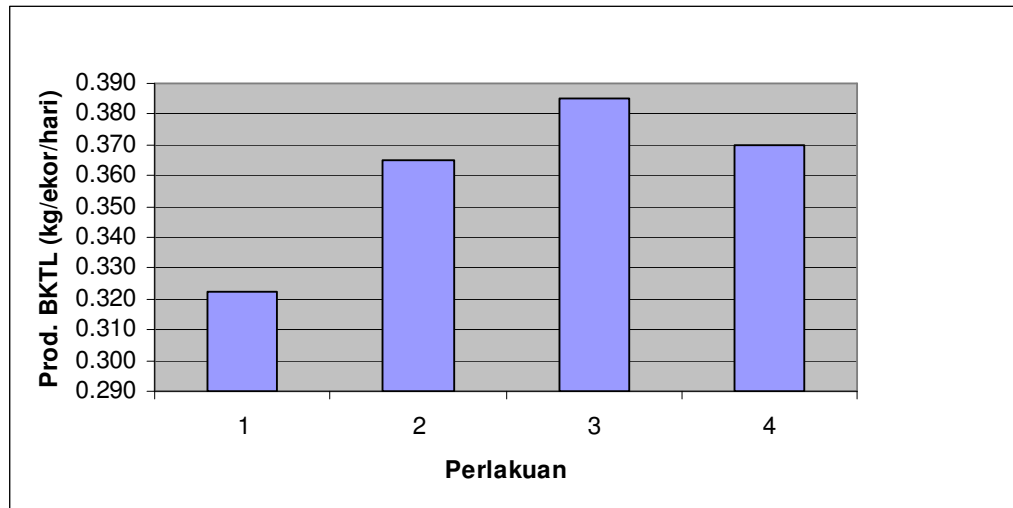
Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	kg/ekor/hari			
1	0,33	0,45	0,42	0,45
2	0,43	0,36	0,42	0,41
3	0,33	0,39	0,36	0,31
4	0,20	0,26	0,34	0,31
Rata-rata	0,323	0,365	0,385	0,370
Sd	0,094	0,079	0,041	0,071

Berdasarkan Tabel 4 - 12 dapat dilihat bahwa perlakuan R1 memberi hasil produksi protein susu sebanyak $0,323 \pm 0,094$ kg/ekor/hari. Selanjutnya produksi protein susu meningkat pada perlakuan R2 $0,365 \pm 0,079$ sampai R3 $0,385 \pm 0,041$ dan kemudian menurun lagi pada R4 $0,370 \pm 0,071$ kg/ekor/hari tetapi R4 masih lebih tinggi dari R1. Gambaran lebih baik tentang Tabel 4 - 12 dapat dilihat Ilustrasi 7.

Sebagai kelanjutan dari perolehan hasil perlakuan maka dilakukan uji statistik yang ditampilkan pada Tabel 4 - 13.

Tabel 4- 13. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Protein Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,047	0,016	7,45*	3,86
Perlakuan	3	0,009	0,003	1,37	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,008	0,008	3,69	5,12
4 vs 2, 3	1	6,67E-05	6,67E-05	0,03	5,12
Sisa	1	0,001	0,001	0,38	5,12
Galat	9	0,019	0,002		



Ilustrasi 4 - 7. Grafik Batang Produksi Protein Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Berdasarkan Tabel 4 - 13 tampak bahwa terdapat perbedaan di antara kelompok. Tetapi, perlakuan pemberian daun Kaliandra tidak menunjukkan adanya perbedaan dalam produksi protein susu. Uraian berikut memperjelas keadaan tersebut. Menurut pendapat Damron (2003) bahwa nutrisi diperlukan untuk kesehatan dan produksi susu sapi perah. Protein ransum digunakan oleh tubuh menjadi produksi susu. Mikroba rumen dan sapi perah adalah makhluk biologis sehingga ada keterbatasan dalam proses fisiologisnya. Akibat lanjut yaitu protein yang dibentuk oleh mikroba rumen dan sapi perah relatif sama walau jumlah protein ransum ditingkatkan. Protein susu tidak banyak berubah setelah melalui masa kolostrum.

4.1.8. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Laktosa Susu

Jumlah laktosa susu yang dihasilkan sapi perah sebagai akibat pemberian perlakuan daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 4 - 14.

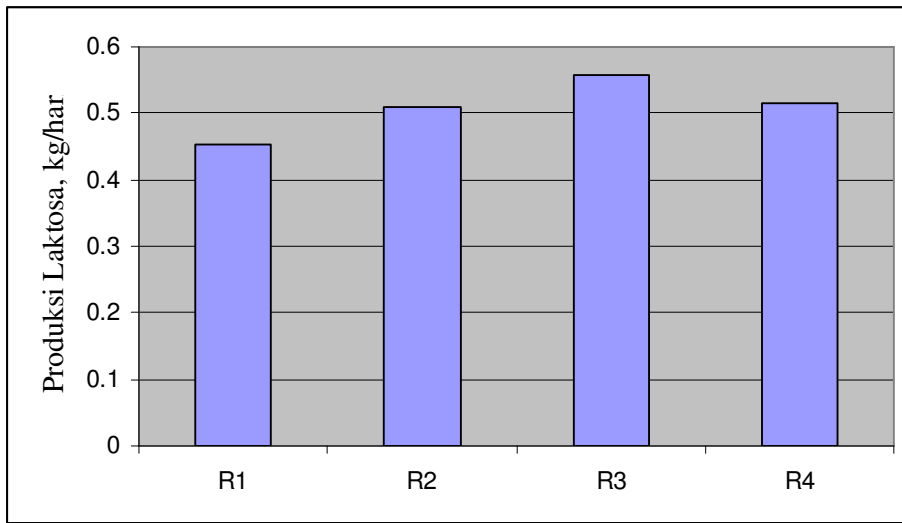
Tabel 4 - 14. Produksi Laktosa Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,613	0,627	0,662	0,631
2	0,461	0,498	0,595	0,567
3	0,461	0,551	0,510	0,424
4	0,280	0,366	0,463	0,438
Rata-rata	0,454	0,551	0,558	0,515
Sd	0,136	0,110	0,089	0,101

Berdasarkan Tabel 4 - 14 dapat dilihat bahwa perlakuan R1 memberi hasil produksi laktosa susu sebanyak $0,454 \pm 0,136$ kg/ekor/hari. Selanjutnya produksi protein susu meningkat pada perlakuan R2 $0,551 \pm 0,110$ sampai R3 $0,558 \pm 0,089$ dan kemudian menurun lagi pada R4 $0,515 \pm 0,101$ kg/ekor/hari tetapi R4 masih lebih tinggi dari R1. Gambaran lebih baik tentang Tabel 4 - 14 dapat dilihat Ilustrasi 4 - 8. Sebagai kelanjutan dari perolehan hasil perlakuan maka dilakukan uji statistik yang ditampilkan pada Tabel 4 - 15. Berdasarkan Tabel 4 - 15 tampak bahwa terdapat perbedaan di antara kelompok. Tetapi, perlakuan pemberian daun Kaliandra tidak menunjukkan adanya perbedaan dalam produksi laktosa susu.

Tabel 4 - 15. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Protein Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,125	0,042	18,41*	3,86
Perlakuan	3	0,022	0,007	3,20	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,016	0,016	7,20*	5,12
4 vs 2, 3	1	0,002	0,002	0,78	5,12
Sisa	1	0,004	0,004	1,59	5,12
Galat	9	0,020	0,002		



Ilustrasi 4 - 8. Grafik Batang Produksi Laktosa Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perubahan Berat Badan dan Produksi Susu

4.1.1. Perubahan Berat Badan

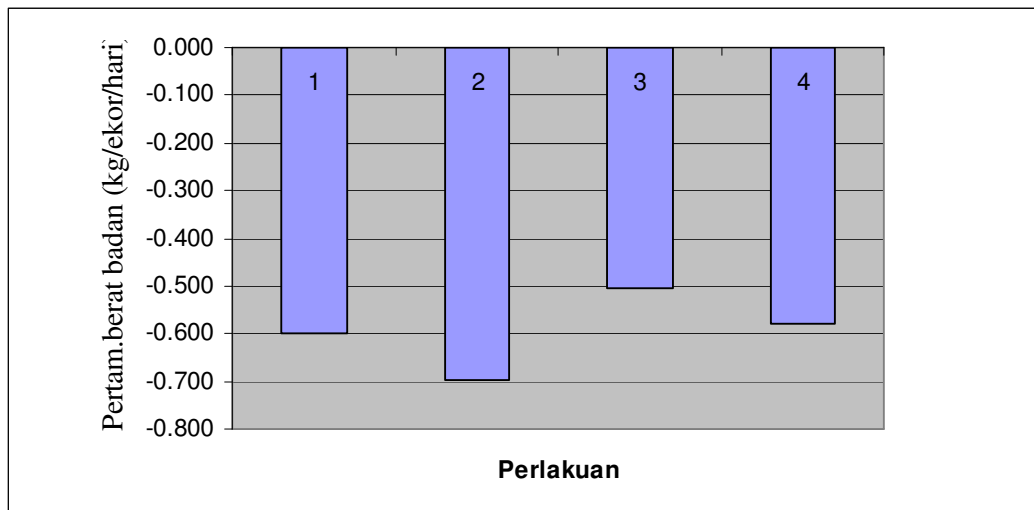
Perubahan berat badan yang terjadi pada sapi perah akibat perlakuan daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 4 - 1.

Tabel 4 - 1. Perubahan Berat Badan Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	..... kg/ekor/hari			
1	-0,750	-0,750	-0,643	0,036
2	-0,554	0,054	-0,893	-0,786
3	-0,518	-0,929	0,304	-0,661
4	-0,571	-1,161	-0,786	-0,911
Rata-rata	-0,598	-0,697	-0,505	-0,581
Sd	0,104	0,528	0,549	0,424

Tabel 4 - 1 memperlihatkan hasil perubahan berat badan pada perlakuan R1 terjadi penurunan sebesar $-0,598 \pm 0,104$ sedangkan pada R2 $-0,697 \pm 0,528$; R3 $-0,505 \pm 0,549$; dan R4 $-0,581 \pm 0,424$ kg/ekor/hari. Supaya terlihat lebih jelas maka rata-rata hasil perlakuan diperlihatkan pada Ilustrasi 4 - 1. Data perubahan berat badan kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4 - 2.

Pengujian menunjukkan bahwa secara statistik perubahan berat badan tidak berbeda antar perlakuan. Selama masa produksi susu pada umumnya sapi perah mengalami penurunan berat badan. Kehilangan berat badan ini diharapkan dapat ditutupi pada waktu masa kering dan masa kosong (Ball dan Peters, 2004).



Ilustrasi 4 - 1. Grafik Batang Perubahan Berat Badan dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Tabel 4 - 2. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Perubahan Berat Badan

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,387	0,129	0,60	3,86
Perlakuan	3	0,075	0,025	0,12	3,86
1 vs 2,3,4	1	5,85E-05	5,85E-05	0,00	5,12
4 vs 2, 3	1	0,01	0,001	0,00	5,12
Sisa	1	0,074	0,074	0,35	5,12
Galat	9	1,922	0,214		

4.1.2. Produksi Susu Harian

Koperasi menerima produksi susu peternak sapi perah dalam satuan liter. Berikut seperti yang diterakan pada Tabel 4 - 3 adalah pengamatan yang menunjukkan hasil pemerahan pagi dan sore hari dalam satuan liter dari produksi susu sapi perah Fries Hollands masing-masing perlakuan.

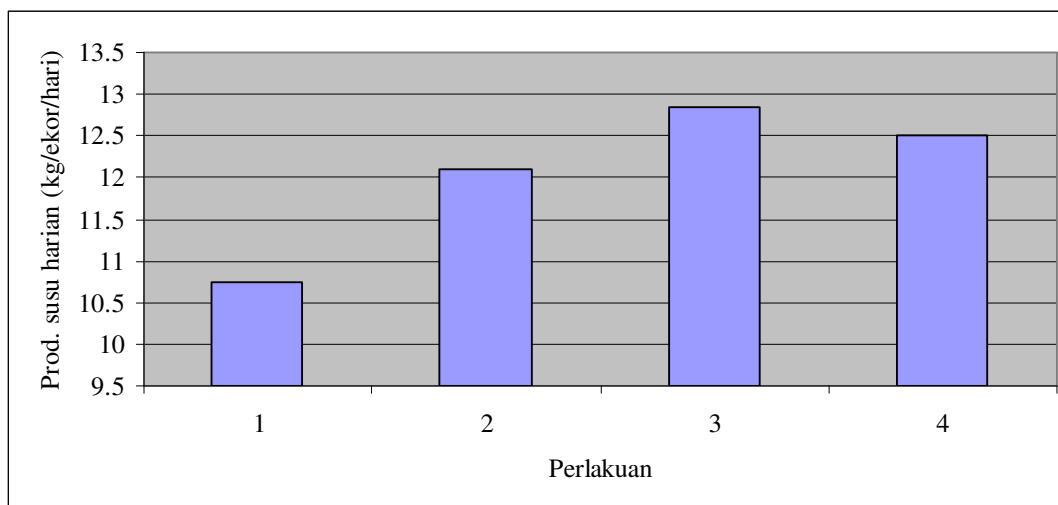
Tabel 4 - 3 di atas menunjukkan bahwa produksi susu meningkat sejalan dengan adanya pemberian daun Kaliandra. Perlakuan mencapai pengaruh tertinggi pada

perlakuan R3 $12,54 \pm 1,302$ dan kemudian menurun pada perlakuan R4 $12,21 \pm 2,219$ dan R3 $11,70 \pm 2,622$ l/ekor/hari tetapi lebih tinggi dari R1 $10,49 \pm 3,149$ l/ekor/hari. Alim, dkk. (2002) menyatakan bahwa sapi perah yang baik dapat menghasilkan susu antara 16-18 kg/ekor/hari.

Tabel 4 - 3. Produksi Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- l/ekor/hari -----			
1	10,99	14,48	13,79	14,57
2	13,80	11,64	13,46	13,62
3	10,94	12,48	11,64	10,48
4	6,21	8,19	11,07	10,15
Rata-rata	10,49	11,70	12,54	12,21
Sd	3,149	2,622	1,302	2,219

Gambaran secara rinci jumlah produksi susu dari masing-masing perlakuan selama pemberian daun Kaliandra dapat dilihat dari grafik produksi susu seperti yang tertera pada Ilustrasi 4 - 2.



Ilustrasi 4 - 2. Grafik Batang Produksi Susu Harian dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

4.1.3. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Terhadap Produksi Susu 4% FCM

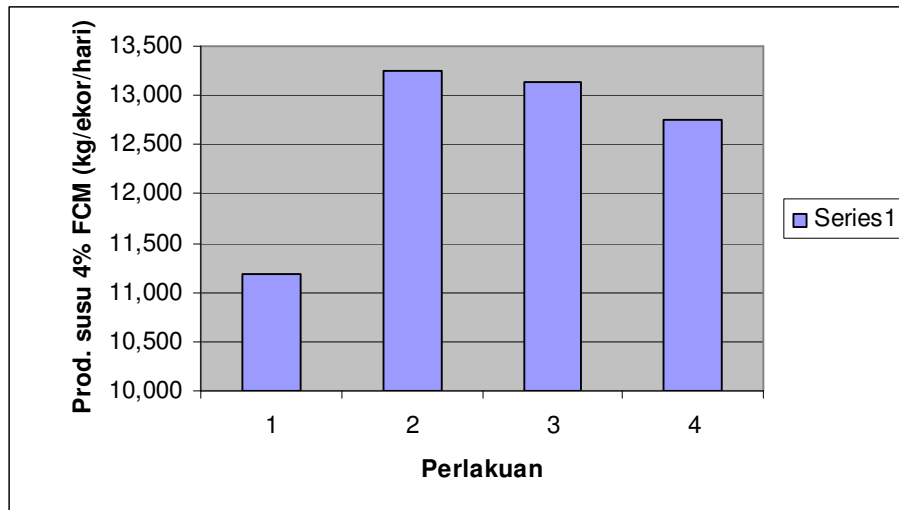
Produksi harian belum mencerminkan pengaruh yang sebenarnya karena perbedaan kandungan lemak susu pada produksi pagi dan sore hari. Pengaruh perlakuan sebenarnya dapat diketahui dengan melakukan standarisasi produksi susu pagi dan sore hari ke produksi susu 4% FCM. Standarisasi dimaksudkan untuk menyamakan tingkat energi yang terdapat dalam susu. Hasil standarisasi produksi susu 4% FCM ditampilkan pada Tabel 4 - 4.

Tabel 4 - 4. Produksi Susu 4% FCM Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	14,530	16,420	14,710	16,120
2	11,220	13,140	13,160	13,720
3	11,380	13,410	12,460	10,620
4	7,610	10,070	12,210	10,520
Rata-rata	11,185	13,260	13,135	12,475
Sd	2,829	2,595	1,124	2,696

Ternyata Tabel 4 - 3 dan 4 - 4 menunjukkan pola yang sama. Rata-rata perlakuan meningkat dengan adanya pemberian daun Kaliandra. Perlakuan memberi hasil $11,185 \pm 2,829$ untuk R1; $13,260 \pm 2,595$ untuk R2; $13,135 \pm 1,124$ untuk R3; dan $12,475 \pm 2,696$ kg/ekor/hari untuk R4. Keadaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Produksi susu lebih banyak dipengaruhi oleh lingkungan daripada sifat genetik. Faktor lingkungan terutama pakan memegang peranan penting terhadap proses fisiologis dalam tubuh sapi perah sehingga pada gilirannya mempengaruhi produksi susu (Johansson, 1961; Damron, 2003).

Pengaruh perlakuan terhadap produksi susu 4%FCM dapat dilihat lebih jelas lagi pada Ilustrasi 4 – 3. Selanjutnya pengaruh perlakuan diuji untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak terhadap produksi susu 4% FCM seperti yang tampak pada Tabel 4 - 5.



Ilustrasi 4 - 3. Grafik Batang Produksi Susu 4% FCM dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Tabel 4 - 5. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Susu 4% FCM

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	59,097	19,699	16,55*	3,86
Perlakuan	3	10,975	3,658	3,07	3,86
1 vs 2,3,4	1	10,398	10,398	8,74*	5,12
4 vs 2, 3	1	0,546	0,546	0,46	5,12
Sisa	1	0,031	0,031	0,03	5,12
Galat	9	10,710	1,190		

Pengujian menunjukkan hasil bahwa terdapat pengaruh nyata dari perbedaan kelompok. Dengan demikian, pengelompokan sapi perah berdasarkan produksi susu dapat diterima. Selanjutnya, berdasarkan pengujian kontras ortogonal ternyata produksi susu 4% FCM dari perlakuan R1 dibandingkan terhadap perlakuan R2, R3, dan R4 terdapat perbedaan nyata. Di antara perlakuan pemberian daun Kaliandra sendiri tidak terdapat perbedaan yang nyata. Keadaan yang terjadi ini diuraikan sebagai berikut. Peningkatan produksi susu terjadi karena protein dalam ransum diubah oleh tubuh sapi perah menjadi produksi susu. Di samping itu, kadar lemak susu berasal dari serat kasar yang dicerna di rumen. Akibatnya, hasil perhitungan lebih lanjut antara produksi dan kadar lemak

menampakkan bahwa produksi susu yang distandarisasi ke 4% FCM juga meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Damron (2003) bahwa nutrisi terutama protein diperlukan untuk kesehatan dan produksi susu sapi perah. Pemberian ransum cenderung untuk mencapai produksi maksimal dengan biaya murah. Protein ransum digunakan oleh tubuh menjadi produksi susu setelah melalui proses fermentasi di rumen oleh mikroba rumen.

4.1.4. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Terhadap Produksi Lemak Susu

Rata-rata produksi lemak susu akibat perlakuan diperlihatkan pada Tabel 4 - 6.

Tabel 4 - 6. Produksi Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

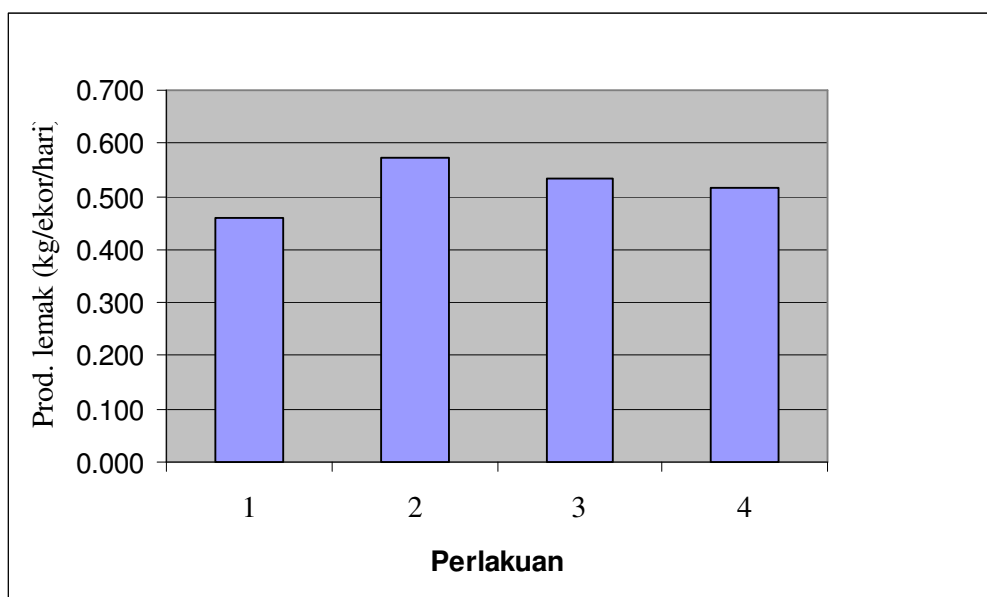
Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,448	0,698	0,604	0,677
2	0,592	0,568	0,511	0,543
3	0,460	0,563	0,507	0,422
4	0,337	0,460	0,512	0,424
Rata-rata	0,459	0,460	0,533	0,516
Sd	0,104	0,102	0,047	0,121

Berawal dari produksi lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,459 \pm 0,104$; kemudian terjadi peningkatan pada R2 $0,460 \pm 0,102$; R3 $0,533 \pm 0,047$; dan R4 $0,516 \pm 0,121$ kg/ekor/hari. Keadaan ini menampakkan bahwa ada peningkatan produksi lemak sebagai akibat dari pemberian daun Kaliandra. Agar terlihat lebih jelas maka jumlah produksi susu diperlihatkan pada Ilustrasi 4 - 4.

Konsekuensi lebih lanjut dari Tabel 4 - 6 adalah pengujian statistik. Hasil pengujian statistik produksi lemak susu dapat dilihat pada Tabel 4 - 7. Pengujian statistik secara kontras ortogonal seperti yang tertera pada Tabel 4 - 7 memperlihatkan bahwa antar kelompok terdapat perbedaan. Jumlah produksi lemak perlakuan R1 dibandingkan perlakuan R2, R3, dan R4 menunjukkan tidak berbeda nyata.

Perlakuan R4 dibandingkan R2 dan R3 tidak menampakkan perbedaan. Keadaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Lemak susu merupakan hasil perombakan serat

kasar menjadi asam setat, lemak darah, dan selanjutnya menjadi lemak susu. Kandungan lemak susu relatif sama merupakan akibat dari pemberian ransum dengan kadar serat kasar di atas 13%. Menurut NRC (2001), kandungan serat kasar ransum sapi perah tidak boleh kurang dari 13% karena dapat menurunkan kandungan lemak susu yang dihasilkan.



Ilustrasi 4 - 4. Grafik Batang Produksi Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Tabel 4 - 7. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Lemak Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,068787	0,022929	4,80*	3,86
Perlakuan	3	0,026458	0,008819	1,85	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,019927	0,019927	4,17	5,12
4 vs 2, 3	1	0,019927	0,003528	0,74	5,12
Sisa	1	0,003528	0,003003	0,63	5,12
Galat	9	0,043014	0,004779		

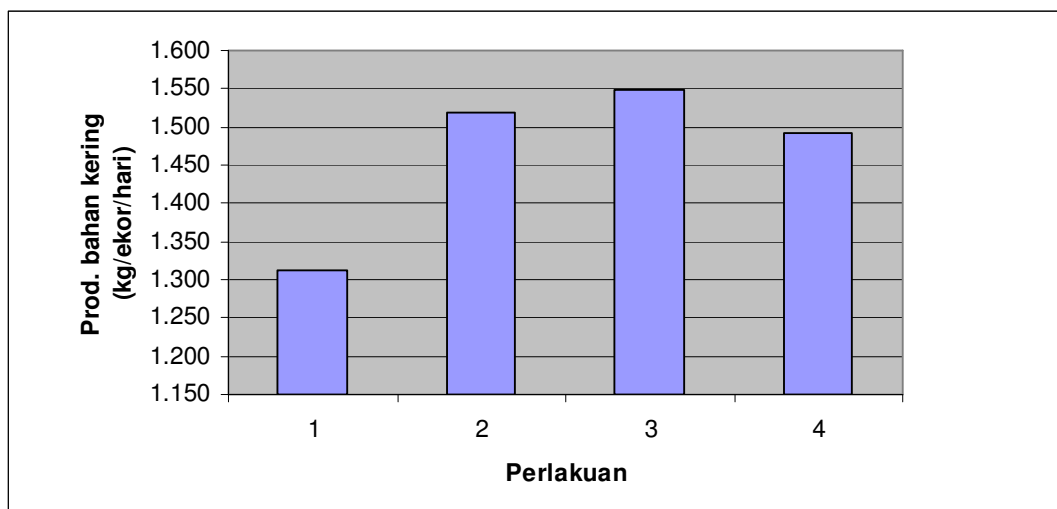
4.1.5. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Bahan Kering Susu

Produksi bahan kering susu sebagai akibat perlakuan pemberian daun Kaliandra dapat dilihat pada Tabel 4 - 8.

Tabel 4 - 8. Produksi Bahan Kering Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	1,32	1,87	1,70	1,87
2	1,74	1,50	1,63	1,62
3	1,32	1,58	1,47	1,23
4	0,86	1,13	1,34	1,25
Rata-rata	1,313	1,520	1,548	1,493
Sd	0,360	0,305	0,143	0,309

Produksi bahan kering susu meningkat yang dimulai dari R1 $1,313 \pm 0,360$ dan mencapai puncaknya pada perlakuan R2 $1,520 \pm 0,305$ kg/ekor/hari. Selanjutnya produksi bahan kering menurun di perlakuan R3 $1,548 \pm 0,143$ dan R4 $1,493 \pm 0,309$ kg/ekor/hari yang terjadi akibat pemberian daun Kaliandra. Gambaran jelas dari produksi bahan kering susu ditampilkan sebagai Ilustrasi 4 - 5.



Ilustrasi 4 - 5. Grafik Batang Produksi Bahan Kering Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Setelah diperoleh hasil pada Tabel 4 - 8 maka perbedaan antar perlakuan diketahui dengan melakukan uji kontras ortogonal seperti yang ditampilkan di Tabel 4- 9.

Tabel 4 - 9. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Bahan Kering Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,695	0,231	6,55*	3,86
Perlakuan	3	0,135	0,045	1,27	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,129	0,129	3,65	5,12
4 vs 2, 3	1	0,005	0,005	0,13	5,12
Sisa	1	0,002	0,002	0,04	5,12
Galat	9	0,318	0,035		

Pengujian seperti yang tampak pada Tabel 4- 9 ternyata bahwa tidak terdapat perbedaan antar kelompok perlakuan secara keseluruhan. Perlakuan R1 dibandingkan perlakuan R2, R3, dan R4 memberi hasil pengujian yang tidak berbeda. Hal sama juga terjadi pengujian lain, perlakuan R4 dibandingkan terhadap R2 dan R3 tidak menunjukkan perbedaan.

Bahan kering merupakan hasil pengurangan seluruh kandungan air yang terdapat pada susu. Bahan kering terdiri dari komponen-komponen susu yang berupa lemak, mineral, protein, gula, dan vitamin. Komponen-komponen ini terdapat dalam darah. Komponen darah dan susu relatif tidak banyak berubah kecuali lemak. Dengan demikian, kandungan bahan kering susu juga tidak banyak berubah (Damron, 2003)

4.1.6. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Terhadap Produksi Bahan Kering Tanpa Lemak Susu

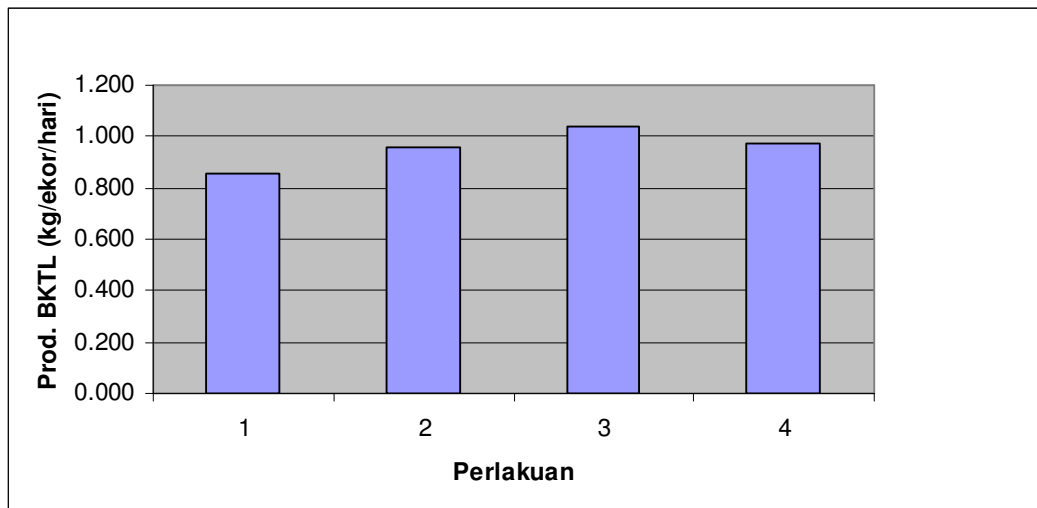
Pengurangan produksi bahan kering oleh lemak susu menghasilkan produksi bahan kering tanpa lemak susu seperti yang ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Produksi Bahan Kering tanpa Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,876	1,180	1,097	1,190

2	1,148	0,941	1,115	1,079
3	0,870	1,031	0,962	0,811
4	0,527	0,679	0,881	0,823
Rata-rata	0,855	0,958	1,014	0,956
Sd	0,254	0,210	0,112	0,189

Tabel 15 memperlihatkan rata-rata jumlah produksi bahan kering tanpa lemak susu perlakuan R1 sebesar $0,855 \pm 0,254$ kg/ekor/hari dan nilai ini lebih rendah dibandingkan perlakuan R2 $0,958 \pm 0,210$; R3 $1,014 \pm 0,112$; dan R4 $0,956 \pm 0,189$ kg/ekor/hari. Angka yang terdapat pada Tabel 13 dijadikan ilustrasi seperti yang dapat dilihat pada Ilustrasi 6 untuk menggambarkan lebih jelas peran perlakuan.



Ilustrasi 6. Grafik Batang Produksi Bahan Kering tanpa Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Pengujian secara statistik dapat membuktikan sampai sejauh mana peranan perlakuan yang diberikan terhadap produksi bahan kering tanpa lemak susu. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Bahan Kering Susu tanpa Lemak Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,336	1,12	7,40*	3,86
Perlakuan	3	0,053	0,018	1,16	3,86

1 vs 2,3,4	1	0,046	0,046	3,06	5,12
4 vs 2, 3	1	0,0003	0,0003	0,02	5,12
Sisa	1	0,006	0,006	0,40	5,12
Galat	9	0,136	0,015		

Tabel 16 menunjukkan bahwa pengelompokan memberi hasil yang berbeda tetapi tidak di antara perlakuan. Keadaan ini sudah jelas dapat dimengerti karena perlakuan juga tidak memperlihatkan hasil yang berbeda dalam hal produksi bahan kering dan lemak susu.

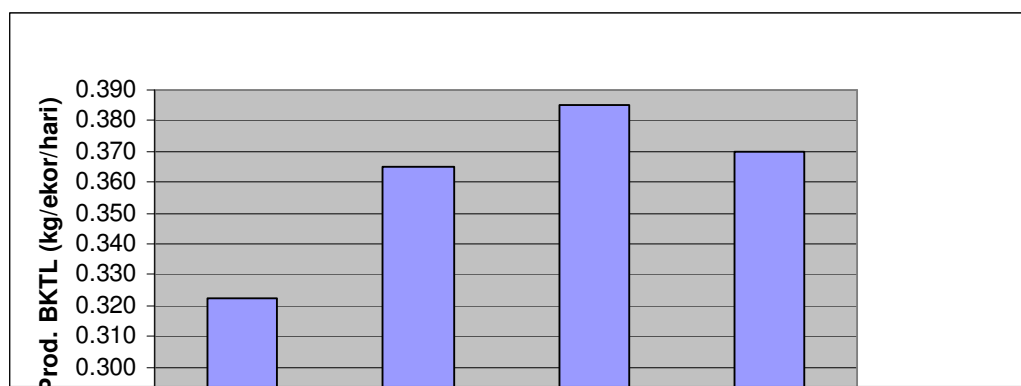
4.1.7. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Protein Susu

Jumlah protein susu yang dihasilkan sapi perah sebagai akibat pemberian perlakuan daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 17.

Tabel 17. Produksi Protein Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,33	0,45	0,42	0,45
2	0,43	0,36	0,42	0,41
3	0,33	0,39	0,36	0,31
4	0,20	0,26	0,34	0,31
Rata-rata	0,323	0,365	0,385	0,370
Sd	0,094	0,079	0,041	0,071

Berdasarkan Tabel 17 dapat dilihat bahwa perlakuan R1 memberi hasil produksi protein susu sebanyak $0,323 \pm 0,094$ kg/ekor/hari. Selanjutnya produksi protein susu meningkat pada perlakuan R2 $0,365 \pm 0,079$ sampai R3 $0,385 \pm 0,041$ dan kemudian menurun lagi pada R4 $0,370 \pm 0,071$ kg/ekor/hari tetapi R4 masih lebih tinggi dari R1. Gambaran lebih baik tentang Tabel 17 dapat dilihat Ilustrasi 7 di bawah ini.



Ilustrasi 7. Grafik Batang Produksi Protein Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Sebagai kellanjutan dari perolehan hasil perlakuan maka dilakukan uji statistik yang ditampilkan pada Tabel 18.

Tabel 18. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Protein Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,047	0,016	7,45*	3,86
Perlakuan	3	0,009	0,003	1,37	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,008	0,008	3,69	5,12
4 vs 2, 3	1	6,67E-05	6,67E-05	0,03	5,12
Sisa	1	0,001	0,001	0,38	5,12
Galat	9	0,019	0,002		

Berdasarkan Tabel 18 tampak bahwa terdapat perbedaan di antara kelompok. Tetapi, perlakuan pemberian daun Kaliandra tidak menunjukkan adanya perbedaan dalam produksi protein susu. Uraian berikut memperjelas keadaan tersebut. Menurut pendapat Damron (2003) bahwa nutrisi diperlukan untuk kesehatan dan produksi susu sapi perah. Protein ransum digunakan oleh tubuh menjadi produksi susu. Mikroba rumen dan sapi perah adalah makhluk biologis sehingga ada keterbatasan dalam proses fisiologisnya. Akibat lanjut yaitu protein yang dibentuk oleh mikroba rumen dan sapi perah relatif sama walau jumlah protein ransum ditingkatkan. Protein susu tidak banyak berubah setelah melalui masa kolostrum.

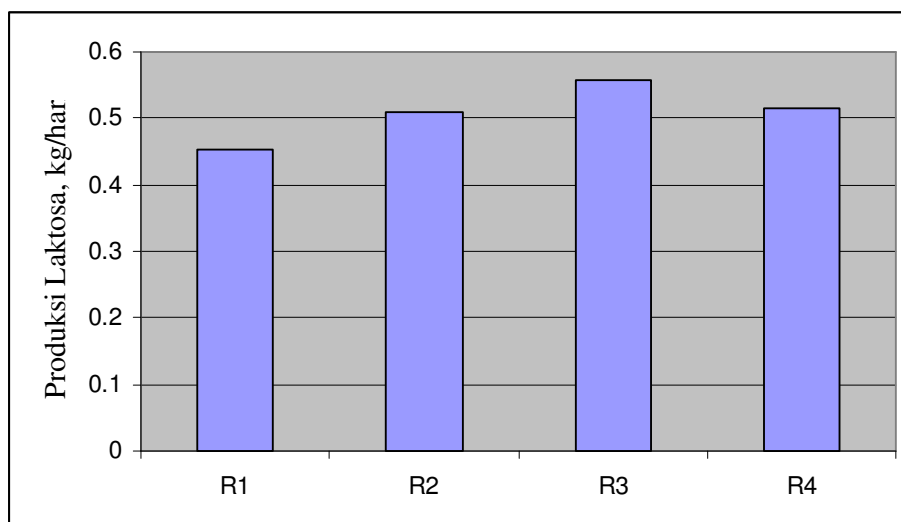
4.1.8. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra terhadap Produksi Laktosa Susu

Jumlah laktosa susu yang dihasilkan sapi perah sebagai akibat pemberian perlakuan daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 19.

Tabel 19. Produksi Laktosa Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----- kg/ekor/hari -----			
1	0,613	0,627	0,662	0,631
2	0,461	0,498	0,595	0,567
3	0,461	0,551	0,510	0,424
4	0,280	0,366	0,463	0,438
Rata-rata	0,454	0,551	0,558	0,515
Sd	0,136	0,110	0,089	0,101

Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa perlakuan R1 memberi hasil produksi laktosa susu sebanyak $0,454 \pm 0,136$ kg/ekor/hari. Selanjutnya produksi protein susu meningkat pada perlakuan R2 $0,551 \pm 0,110$ sampai R3 $0,558 \pm 0,089$ dan kemudian menurun lagi pada R4 $0,515 \pm 0,101$ kg/ekor/hari tetapi R4 masih lebih tinggi dari R1. Gambaran lebih baik tentang Tabel 19 dapat dilihat Ilustrasi 8 di bawah ini.



Ilustrasi 8. Grafik Batang Produksi Laktosa Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Sebagai kellanjutan dari perolehan hasil perlakuan maka dilakukan uji statistik yang ditampilkan pada Tabel 20.

Tabel 20. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Protein Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,125	0,042	18,41*	3,86
Perlakuan	3	0,022	0,007	3,20	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,016	0,016	7,20*	5,12
4 vs 2, 3	1	0,002	0,002	0,78	5,12
Sisa	1	0,004	0,004	1,59	5,12
Galat	9	0,020	0,002		

Berdasarkan Tabel 20 tampak bahwa terdapat perbedaan di antara kelompok. Tetapi, perlakuan pemberian daun Kaliandra tidak menunjukkan adanya perbedaan dalam produksi laktosa susu. Uraian berikut memperjelas keadaan tersebut.

4.2. Kualitas Susu

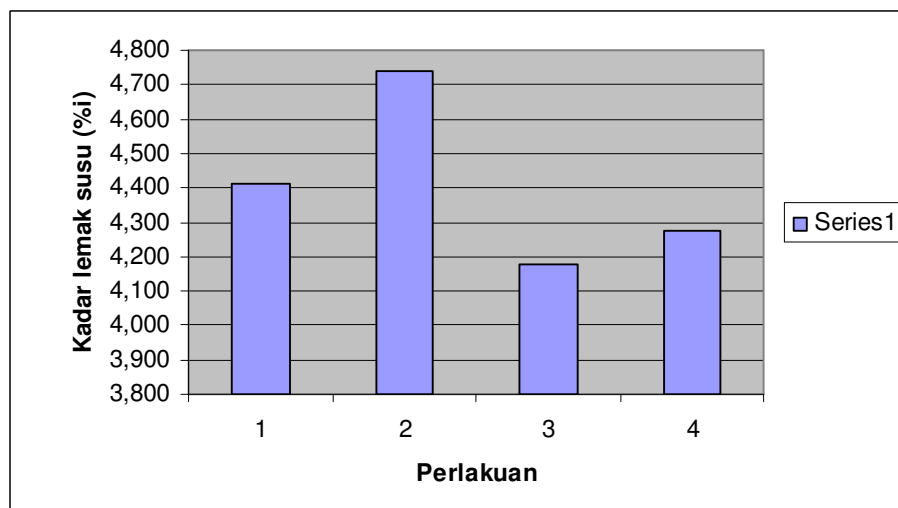
4.2.1. Kandungan Lemak Susu

Kadar lemak susu sebagai hasil perlakuan pemberian daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 19.

Tabel 19. Kadar Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
			%	
1	3,98	4,73	4,30	4,56
2	4,18	4,70	3,71	3,88
3	4,10	4,33	4,18	4,52
4	5,39	5,21	4,52	4,15
Rata-rata	4,413	4,743	4,178	4,278
Sd	0,657	0,361	0,342	0,323

Kadar lemak susu perlakuan R1 sebesar $4,413 \pm 0,657$ sedangkan R2, R3, dan R4 masing-masing $4,743 \pm 0,361$; $4,178 \pm 0,342$; dan $4,278 \pm 0,323\%$. Rata-rata hasil R2 meningkat dibandingkan R1 tetapi kemudian menurun pada R3 dan R4. Bahkan, R3 dan R4 lebih dari R1. Menurut Ball dan Peters (2004), kandungan lemak susu sapi rata-rata 3,7 g/100 ml sedangkan menurut DeLaval (2005) berkisar antara 4,1-4,7%. Sementara itu Alim dan Hidaka (2002) melaporkan kadar lemak susu antara 3,3-4,0%. Penambahan protein dalam ransum diduga dapat meningkatkan kandungan lemak susu. Menurut Damron (2003), kelebihan protein ransum diubah menjadi energi. Energi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk cadangan energi atau produksi. Hasil dari Tabel 19 diperlihatkan dengan lebih jelas dalam bentuk grafik batang seperti yang tampak pada Ilustrasi 8.



Ilustrasi 8. Grafik Batang Kadar Lemak Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kadar lemak susu antar perlakuan diuji menggunakan metode statistik seperti yang dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Lemak Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	1,072	0,357	2,52	3,86
Perlakuan	3	0,728	0,243	1,71	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,0005	0,0005	0,00	5,12
4 vs 2, 3	1	0,089	0,089	0,63	5,12
Sisa	1	0,639	0,639	4,50	5,12
Galat	9	1,277	0,142		

Pengujian secara statistik kandungan lemak susu dari setiap perlakuan ternyata memberi hasil yang tidak berbeda nyata. Menurut DeLaval (2005), bahan pakan kasar banyak mengandung serat kasar dan sapi perah membutuhkan batas minimal 17% agar kandung lemak susu yang dihasilkan tidak merosot tajam.

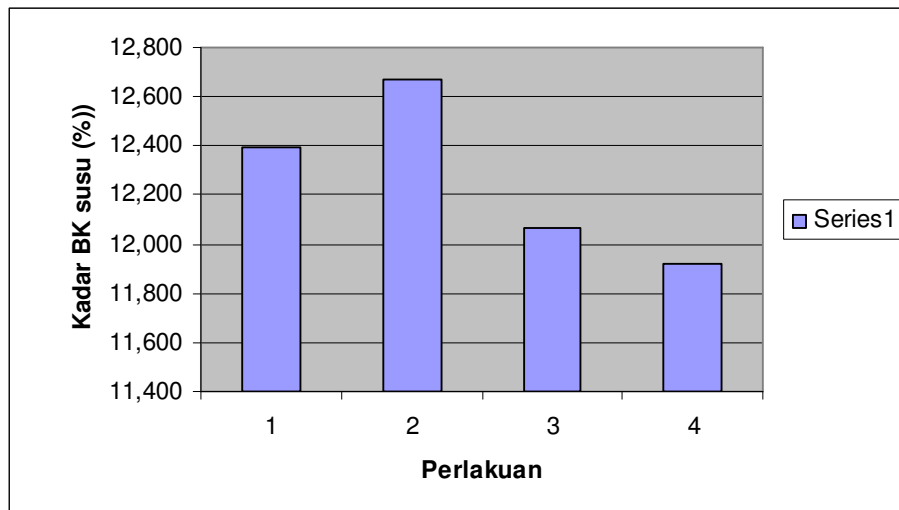
4.2.2. Kandungan Bahan Kering Susu

Hasil kandungan bahan kering susu sapi perah sebagai akibat dari perlakuan pemberian daun Kaliandra ditampilkan pada Tabel 21 berikut ini.

Tabel 21. Kadar Bahan Kering Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
			%	
1	11,74	12,64	12,05	12,55
2	12,27	12,59	11,79	11,59
3	11,83	12,38	12,11	11,49
4	13,68	13,07	12,30	12,06
Rata-rata	12,395	12,670	12,063	11,923
Sd	0,885	0,290	0,211	0,487

Hasil berupa kandungan bahan kering susu perlakuan R2 12,670±0,290 lebih tinggi dari R1 12,395±0,290%. Kandungan bahan perlakuan R3 12,063±0,211 sampai R4 11,923±0,487 % menurun yang bahan lebih rendah dari R1. Menurut Ensminger (1992) dan Ball dan Peters (2004), susu banyak mengandung air yang kurang lebih seperdelapan bagiannya adalah bahan kering. Menurut DeLaval (2005), kandungan bahan kering susu umumnya adalah 11,91%. Alim dan Hidaka (2002) menyatakan bahwa kadar bahan kering susu rata-rata 12,9%. Agar tampak jelas maka efek perlakuan digambarkan pada Ilustrasi 9.



Ilustrasi 9. Grafik Batang Kadar Bahan Kering Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Langkah berikutnya yaitu menguji secara statistik hasil perlakuan dari pemberian daun Kaliandra. Hasil pengujian ini diperlihatkan pada Tabel 22 berikut ini.

Tabel 22. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Bahan Kering Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	1,574	0,525	2,52	3,86
Perlakuan	3	1,397	0,452	2,18	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,094	0,094	0,45	5,12
4 vs 2, 3	1	0,525	0,525	2,53	5,12
Sisa	1	0,738	0,738	3,55	5,12
Galat	9	1,871	0,208		

Pengujian secara statistik memperlihatkan bahwa kandungan bahan kering susu antar perlakuan tidak berbeda nyata satu terhadap lainnya. Hasil perlakuan yang tidak

berbeda nyata disebabkan oleh komponen-komponen susu yang relatif seragam. Sebagai akibatnya adalah bahan kering susu juga sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Ensminger (1992) dan Ball dan Peters (2004), komposisi susu relatif tidak berubah dari waktu ke waktu pada satu bangsa sapi perah.

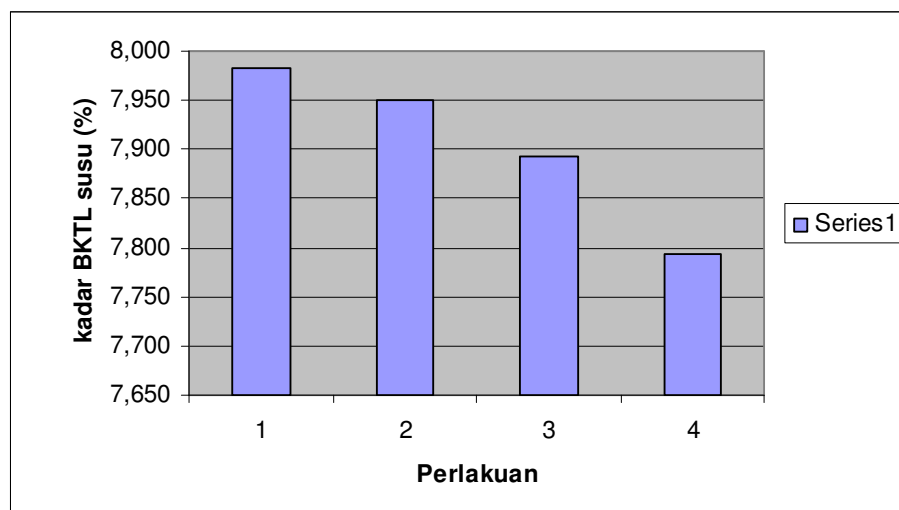
4.2.3. Kandungan Bahan Kering tanpa Lemak Susu

Kandungan bahan kering tanpa lemak susu yang merupakan pengurangan dari bahan kering dengan lemak susu diperlihatkan pada Tabel 23.

Tabel 23. Kadar Bahan Kering tanpa Lemak Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
			%	
1	7,78	7,97	7,78	7,97
2	8,11	7,90	8,08	7,73
3	7,75	8,07	7,93	7,56
4	8,29	7,86	7,78	7,91
Rata-rata	7,983	7,950	7,893	7,793
Sd	0,262	0,092	0,144	0,186

Rata-rata kadar bahan kering tanpa lemak susu pada umumnya 8,8% (Alim dan Hidaka, 2002). Rata-rata hasil perlakuan dari Tabel 23 digambarkan dalam bentuk grafik batang untuk memperjelas sampai sejauh mana pengaruh perlakuan. Grafik batang tersebut ditampilkan pada Ilustrasi 10.



Ilustrasi 10. Grafik Batang Kadar Bahan Kering tanpa Lemak Susu

Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Lebih lanjut hasil dari Tabel 23 diuji secara statistik yang hasilnya diperlihatkan pada Tabel 24.

Tabel 24. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Bahan Kering tanpa Lemak Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,050	0,017	0,43	3,86
Perlakuan	3	0,083	0,028	0,72	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,033	0,033	0,85	5,12
4 vs 2, 3	1	0,044	0,044	1,15	5,12
Sisa	1	0,006	0,007	0,17	5,12
Galat	9	0,347	0,039		

Tabel 24 memperlihatkan bahwa perlakuan tidak memberi perbedaan yang nyata pada kandungan bahan kering tanpa lemak susu. Hal ini jelas karena kadar bahan kering dan lemak susu dari seluruh perlakuan relatif sama. Akibatnya kandungan bahan kering tanpa lemak juga menjadi sama.

4.2.4. Kandungan Protein Susu

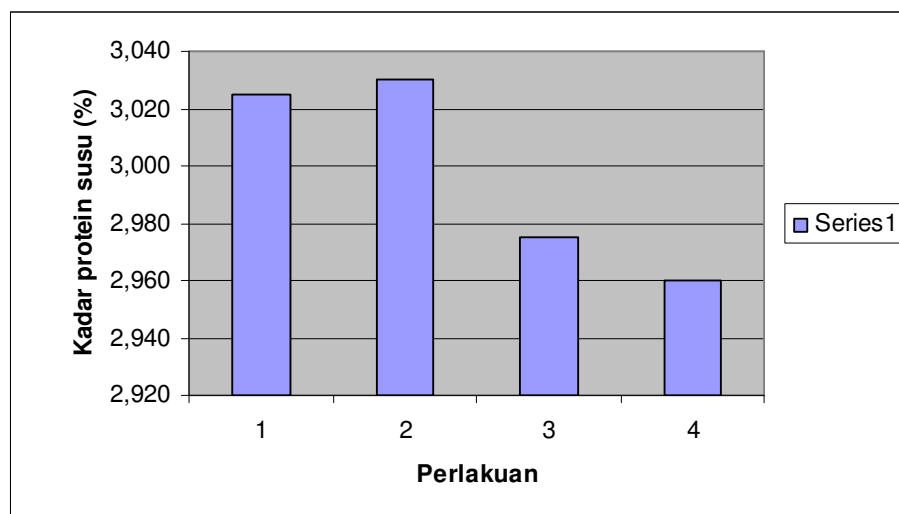
Tabel 25 berikut ini memperlihatkan hasil perlakuan terhadap kandungan protein susu sapi perah.

Tabel 25. Kadar Protein Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
			%	
1	2,98	3,02	2,88	3,03
2	3,05	3,00	3,05	2,95
3	2,92	3,06	3,00	2,88
4	3,15	3,04	2,97	2,98
Rata-rata	3,025	3,030	2,975	2,960
Sd	0,099	0,026	0,071	0,623

Perlakuan R1 memberi hasil kandungan protein sebesar $3,025 \pm 0,099\%$ sedangkan pada R2, R3, dan R4 masing-masing sebanyak $3,030 \pm 0,026$; $2,975 \pm 0,071$; dan $2,960 \pm 0,623\%$. Menurut Ball dan Peters (2004), kandungan protein susu sapi rata-rata

2,8 g/100 ml. Menurut DeLaval, kandungan protein susu pada umumnya yaitu berkisar antara 4,7-5%. Rata-rata kandungan protein susu yaitu 3,1% (Alim dan Hidaka, 2002). Hasil perlakuan dibuatkan grafik batang seperti yang tampak pada Ilustrasi 11 untuk memberi gambaran yang lebih jelas tentang pengaruh perlakuan terhadap kandungan protein susu sapi perah yang diberi daun Kaliandra.



Ilustrasi 11. Grafik Batang Kadar Protein Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kandungan protein susu sebagai akibat dari perlakuan selanjutnya diuji secara statistik yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 26.

Tabel 26. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	0,012	0,004	0,80	3,86
Perlakuan	3	0,015	0,005	0,97	3,86
1 vs 2,3,4	1	0,004	0,004	0,79	5,12
4 vs 2, 3	1	0,005	0,005	0,94	5,12
Sisa	1	0,006	0,006	1,18	5,12
Galat	9	0,046	0,005		

Berdasarkan Tabel 25 saja sudah terlihat pada kandungan protein susu dari masing-masing relatif sama. Keadaan ini dibuktikan lagi pada pengujian secara statistik di Tabel 26. Perlakuan terlihat memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata satu terhadap lainnya. Menurut Ball dan Peters (2004), jumlah produksi dan komposisi susu sangat dipengaruhi oleh keadaan genetik sapi perah. Kandungan protein elemen susu tidak banyak berubah dari waktu ke waktu.

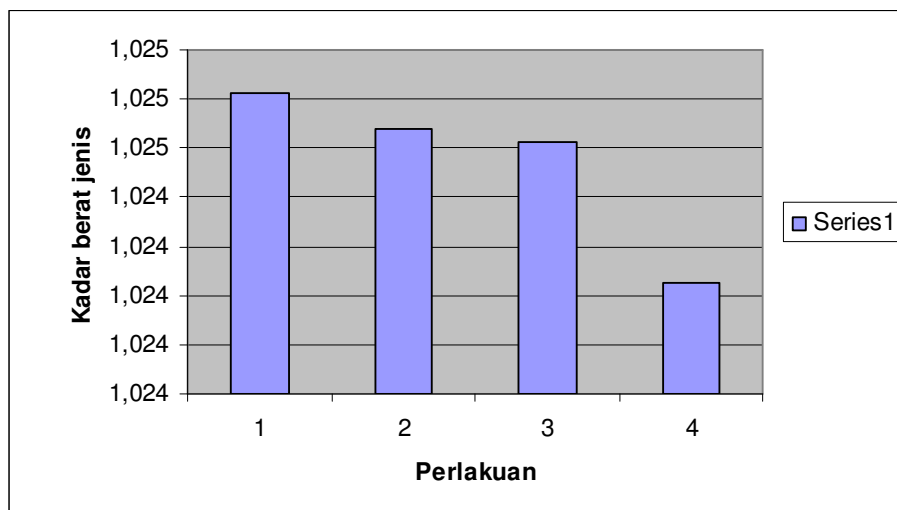
4.2.5. Kandungan Berat Jenis Susu

Perlakuan memberi hasil nilai berat jenis susu diperlihatkan pada Tabel 27 berikut.

Tabel 27. Nilai Berat Jenis Susu Sapi Perah Fries Hollands Hasil Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Kelompok/ Ulangan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
1	1,0248	1,0243	1,0246	1,0234
2	1,0257	1,0252	1,0252	1,0252
3	1,0240	1,0240	1,0243	1,0232
4	1,0248	1,0252	1,0244	1,0244
Rata-rata	1,025	1,025	1,025	1,024
Sd	0,000695	0,000618	0,000403	0,000929

Berat jenis susu perlakuan R1 senilai $1,025 \pm 0,000695$ sedangkan pada R2, R3, dan R4 masing-masing sebesar $1,025 \pm 0,000618$; $1,025 \pm 0,000403$; dan $1,024 \pm 0,000929$. Tidak terlihat variasi angka dari berat jenis susu tersebut. Hasil perlakuan bila digambarkan dalam bentuk grafik batang maka akan terlihat seperti pada Ilustrasi 12.



Ilustrasi 12. Grafik Batang Nilai Berat Jenis Susu dari Setiap Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra

Perbedaan pengaruh perlakuan diketahui dengan melakukan uji keragaman seperti yang terlihat pada Tabel 28 berikut.

Tabel 28. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai Berat Jenis Susu

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F05
Kelompok	3	3,58E-06	1,19-E06	5,12	3,86
Perlakuan	3	1,39-E06	4,62-E07	1,99	3,86
1 vs 2,3,4	1	4,22-E07	4,22-E07	1,81	5,12
4 vs 2, 3	1	9,6-E07	9,6-E07	4,12	5,12
Sisa	1	5-E06	5-E09	0,02	5,12
Galat	9	2,1-E06	2,33-E07		

Pengujian pada berat jenis susu menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberi pengaruh terhadap nilai berat jenis susu. Produksi yang sudah menurun (DeLaval, 2005) tampak-tampaknya sebagai penyebab mengapa perlakuan tidak berpengaruh atas nilai berat jenis susu.

4.3. Manfaat Finansial Penggunaan Daun Kaliandra Karing

4.3. 1. Analisis Finansial Usahaternak Sapi Perah

Analisis finansial pada usahaternak sapi perah dilakukan untuk mengetahui besarnya jumlah penerimaan, biaya, dan pendapatan usahaternak (*Net Farm Income*). Hasil perhitungan pendapatan usahaternak sapi perah pada pola peternakan rakyat di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel. 5

Tabel. 5 Analisis Finansial Usahaternak Sapi Perah

Komponen	Nilai	
	Rp/UU/bulan	%
A. Penerimaan		
1. Susu	2.181.216,58	96,42
2. Bonus TS	46.976,07	2,08
3. Bonus TPC	34.057,65	1,51
B. <i>Gross Output</i>	2.262.250,31	100,00
C. <i>Variable Cost</i>		
1. Konsentrat	831.600,00	48,30
2. Jerami	252.000,00	14,64
3. Ampas Tahu	392.000,00	22,77
4. IB dan KESWAN	46.976,07	2,73

5. Alat Habis	20.533,33	1,19
6. Bahan habis	3.500,00	0,20
7. Biaya Tenaga Kerja	175.000,00	10,16
Total	1.721.617,88	100,00
D. <i>Gross Margin</i>	540.632,43	
E. <i>Overhead Cost</i>		
1. Penyusutan Peralatan	4.666,67	4,51
2. Penyusutan Bangunan	21.000,00	20,30
3. Penyusutan Ternak	77.777,78	75,19
Total	103.444,44	100,00
F. <i>Net Farm Income</i>	437.196,46	

Keterangan :

Skala usaha : 4 ekor sapi perah Laktasi, Harga susu yang berlaku di daerah penelitian berdasarkan rata-rata Lemak: 4,4 dan rata-rata SNF: 7,9 adalah Rp. 1857,30

Biaya pakan dalam usahaternak sapi perah terdiri dari biaya hijauan dan konsentrat. Pada pola peternakan sapi perah rakyat di daerah penelitian, biaya pakan terdiri dari biaya konsentrat, jerami, dan ampas tahu. Ketiga biaya tersebut menunjukkan persentase biaya sebesar 48,30 persen, 14,64 persen, dan 22,77 persen. Apabila ampas tahu digolongkan ke dalam pakan penguat maka porsi biaya konsentrat adalah sebesar 71,07 persen dari total biaya variabel. Sedangkan jerami digolongkan ke dalam biaya hijauan dengan persentase biaya 14,46 persen dari total biaya variabel.

Apabila biaya pakan pada usahaternak sapi perah rakyat di daerah penelitian dibandingkan dengan total biaya maka akan diperoleh persentase sebesar 45,57 persen untuk biaya konsentrat, 13,81 persen untuk biaya jerami, 21,48 persen untuk biaya ampas tahu. Kemudian apabila ampas tahu digolongkan ke dalam pakan penguat maka porsi biaya konsentrat menjadi 67,04 persen dari total biaya yang dikeluarkan, sehingga total persentase biaya pakan adalah sebesar 80,85 persen dari total biaya produksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pakan merupakan komponen biaya produksi yang paling besar dalam usahaternak sapi perah. Sejalan dengan pendapat Yusran (2003) bahwa porsi biaya pakan dalam usahaternak sapi perah yakni dapat mencapai 75 – 80 persen dari total biaya produksi.

Tingginya persentase biaya konsentrat dalam usahaternak sapi perah rakyat di daerah penelitian akan berakibat pada biaya produksi yang meningkat. Hal ini

memperlihatkan bahwa harga konsentrat akan sangat berpengaruh pada keuntungan peternak. Makin besar biaya konsentrat, maka akan semakin mengurangi pendapatan peternak, dan sebaliknya bila biaya pakan konsentrat dapat ditekan, maka pendapatan peternak dapat ditingkatkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor utama yang menentukan tingkat keuntungan (*ultimate profitability*) usahaternak sapi perah adalah faktor pakan (Field, 1992; dikutip Yusran ,2003).

Untuk menekan biaya pakan yang merupakan komponen biaya input, maka substitusi daun kaliandra kering terhadap konsentrat diharapkan dapat menekan penggunaan konsentrat dengan korbanan biaya yang lebih murah. Pola peternakan rakyat di daerah penelitian dengan persentase biaya konsentrat sebesar 67,04 persen, menunjukkan tingginya biaya pemberian konsentrat dengan proporsi 50 persen lebih dari total biaya produksi. Apabila dapat ditekan dengan pemberian daun kaliandra kering, maka porsi biaya konsentrat dapat dikurangi, sehingga ada peluang untuk meningkatkan pendapatan usahaternak.

4.3.2. *Income Over Feed Cost* Pada Berbagai Perlakuan Pemberian Daun Kaliandra Kering

Pencapaian *Income Over Feed Cost* yang maksimal tergantung pada biaya dari bahan pakan yang tersedia dengan nilai produk. Faktor-faktor yang digunakan dalam perhitungan nilai *Income Over Feed Cost* pada usahaternak sapi perah adalah penerimaan susu (nilai produk susu) dan total biaya pakan. Nilai *Income Over Feed Cost* merupakan selisih antara penerimaan susu (nilai produk susu) dengan total biaya pakan (*feed cost*). Besarnya nilai *Income Over Feed Cost* pada tiap perlakuan pemberian daun kaliandra kering selama penelitian dapat dilihat pada Tabel. 6

Tabel. 6 Nilai *Income Over Feed Cost*

Uraian	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
	----Rp/ekor/hari----			
Penerimaan Susu	19.475,15	21.723,73	23.290,72	22.668,57
Bonus TPC	304,09	339,20	363,66	353,95
Bonus TS	419,43	467,86	501,60	244,10
Total Penerimaan	20.198,66	22.530,78	24.155,98	23.266,62

Biaya Pakan	13.175,00	13.061,56	12.948,13	12.834,69
IOFC	7.023,66	9.469,21	11.207,86	10.431,93

Berdasarkan Tabel. 6, nilai *Income Over Feed Cost* selama penelitian berkisar antara Rp. 7.023,66/ekor/hari - Rp. 11.207,86/ekor/ hari, dengan nilai *Income Over Feed Cost* tertinggi diperoleh dari sapi yang diberi ransum mengandung 20 persen daun kaliandra kering (R3 = Rp. 11.207,86/ekor/hari). Artinya, bahwa penerimaan yang diperoleh atas pemberian pakan hasil selisih antara nilai produk susu dengan biaya yang dikeluarkan untuk pakan masih dapat memberikan pendapatan sebesar Rp. 11.207,86/ekor/hari yang dapat digunakan untuk membayar beban biaya produksi yang lain. Nilai *Income Over Feed Cost* terendah diperoleh dari sapi dengan perlakuan tanpa diberi daun kaliandra kering (R1=Rp. 7.023,66/ekor /hari).

Pada Sapi yang diberi perlakuan dengan pemberian 20 persen daun kaliandra kering mempunyai nilai biaya pakan (*feed cost*) sebesar Rp. 12.948,13/ekor/hari dan nilai penerimaan dari nilai produk susu sebesar Rp. 23.290,72/ekor/hari. Besarnya penerimaan yang diperoleh dan rendahnya biaya pakan yang dikeluarkan menyebabkan tingginya nilai *Income Over Feed Cost* yang diterima. Hal ini ditegaskan Ensminger (1991) bahwa pada sapi yang berproduksi tinggi biaya pakannya lebih tinggi dari pada sapi yang berproduksi rendah, akan tetapi pada sapi yang produksi susunya tinggi mempunyai *Income Over Feed Cost* lebih besar dari pada sapi yang berproduksi rendah.

4.3.2. Pengaruh Pemberian Daun Kaliandra Kering Terhadap Pendapatan Usahaternak Sapi Perah

Dalam suatu usahaternak, upaya untuk mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi perlu terus diupayakan. Salah satunya yaitu dengan cara memperbaiki tatalaksana pemberian pakan baik dari segi kualitas maupun kuantitas sehingga memberikan nilai tambah pada usahaternak tersebut. Substitusi konsentrat oleh daun kaliandra kering pada berbagai tingkat pemberian memberikan gambaran anggaran parsial seperti disajikan pada Tabel. 7, 8, 9.

Tabel. 7. Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada

Usahaternak Sapi Perah Pola Pemberian 10% Daun Kaliandra Kering

Komponen	Rp/UU/bln	Komponen	Rp/UU/bln
Kerugian		Keuntungan	
1. Tambahan Biaya		1. Biaya yang dihemat	
a. Pemberian daun kaliandra kering	70.455,00	a. Konsentrat	83.160,00
2. Penghasilan yang hilang		2. Penghasilan Tambahan	
	-	a. Penerimaan Susu	251.840,62
		b. Bonus TS	5.423,80
		c. Bonus TPC	3.932,26
Total Kerugian (X)	70.455,00	Total Keuntungan (Y)	344.356,68
Net Income Change = (Y-X)		273.901,68	

Keterangan : Skala usaha / Unit Usaha (UU): 4 ekor sapi perah laktasi
Dianalisis selama 1 bulan (28 hari selama penelitian)

Tabel. 8. Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usahaternak Sapi Perah Pola Pemberian 20% Daun Kaliandra Kering

Komponen	Rp/UU/bln	Komponen	Rp/UU/bln
Kerugian		Keuntungan	
1. Tambahan Biaya		1. Biaya yang dihemat	
a. Pemberian daun kaliandra kering	140.910,00	a. Konsentrat	166.320,00
2. Penghasilan yang hilang		2. Penghasilan Tambahan	
	-	a. Penerimaan Susu	427.343,51
		b. Bonus TS	9.203,54
		c. Bonus TPC	6.672,57
Total Kerugian (X)	140.910,00	Total Keuntungan (Y)	609.539,62
Net Income Change = (Y-X)		468.629,62	

Keterangan : Skala usaha / Unit Usaha (UU): 4 ekor sapi perah laktasi
Dianalisis selama 1 bulan (28 hari selama penelitian)

Tabel. 9 Anggaran Parsial Pemanfaatan Daun Kaliandra Kering pada Usahaternak Sapi Perah Pola Pemberian 30% Daun Kaliandra Kering

Komponen	Rp/UU/bln	Komponen	Rp/UU/bln
Kerugian		Keuntungan	
1. Tambahan Biaya		1. Biaya yang dihemat	
a. Pemberian daun kaliandra kering	211.365,00	a. Konsentrat	249.480,00
2. Penghasilan yang hilang		2. Penghasilan Tambahan	
a. Bonus TS	19.636,61	a. Penerimaan Susu	357.663,04
		b. Bonus TPC	5.584,57
Total Kerugian (X)	231.001,61	Total Keuntungan (Y)	612.727,61
Net Income Change = (Y-X)		381.726,00	

Keterangan : Skala usaha / Unit Usaha (UU): 4 ekor sapi perah laktasi
Dianalisis selama 1 bulan (28 hari selama penelitian)

Hasil perhitungan terhadap pemberian daun kaliandra kering ternyata pada pola pemberian 20 persen daun kaliandra kering menunjukkan nilai *Net Income Change* terbesar yaitu Rp. 468.629,62/ UU/ bulan atau sebesar Rp. 117.157,40/ekor/bulan. Sedangkan yang menunjukkan nilai *Net Income Change* terendah adalah pada pola pemberian 10 persen daun kaliandra kering dengan nilai Rp. 273.901,68/ UU/ bulan atau sebesar Rp. 68.475,42/ekor/bulan. Pada pola pemberian 30 persen daun kaliandra kering telah menunjukkan penurunan dari nilai *Net Income Change* bila dibandingkan dengan pola pemberian 20 persen daun kaliandra kering dengan nilai *Net Income Change* sebesar Rp. 381.726,00/ UU/ bulan atau sebesar Rp. 95.431,50/ekor/bulan. Hal ini disebabkan karena adanya penghasilan yang hilang dari bonus TS sebesar Rp. 19.636,61/ UU/ bulan, terlihat adanya penurunan TS pada pemberian 30 persen daun kaliandra kering (lihat lampiran 3). Sehingga apabila dibandingkan nilai *Net Income Change* nya, maka pada pola pemberian 20 persen daun kaliandra kering lebih memberikan keuntungan terbesar bagi peternak.

Net Income Change menunjukkan selisih antara total keuntungan yang merupakan penjumlahan dari biaya yang dihemat dan tambahan penghasilan pola perlakuan pemberian berbagai tingkat daun kaliandra kering dengan total kerugian yang merupakan penjumlahan dari tambahan biaya pemberian daun kaliandra kering dan penghasilan yang hilang dari pola tanpa kaliandra (kontrol). Bersarnya nilai *Net Income Change* pada pola pemberian 20 persen daun kaliandra kering disebabkan karena tingginya keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 609.539,62/ UU/ bulan atau sebesar Rp. 152.384,90/ekor/bulan bila dibandingkan dengan kerugiannya sebesar Rp. 140.910,00/ UU/ bulan atau sebesar Rp. 35.227,50/ekor/bulan.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai *net income change* sebesar Rp. 273.901,68/ UU/ bulan untuk perlakuan R2, Rp. 468.629,62/ UU/ bulan untuk perlakuan R3 dan Rp. 381.726,00/ UU/ bulan untuk perlakuan R4. Seluruh nilai *net income change* menunjukkan nilai positif, perolehan nilai ini memberikan makna bahwa pemberian daun kaliandra kering dalam ransum memberikan manfaat (menguntungkan) atau dapat

meningkatkan pendapatan usahaternak sapi perah. Sedangkan untuk perlakuan yang paling memberikan nilai *net income change* tertinggi adalah pola perlakuan R3, karena lebih mampu untuk memberikan keuntungan dibanding R2 dan R4.