

**PENGARUH PEMBERIAN SILASE ISI RUMEN SAPI
SEBAGAI PENGGANTI JERAMI JAGUNG
TERHADAP KUALITAS SUSU SAPI PFH**

SKRIPSI

Oleh:
Yanuar Shinta B.
0410520054



**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

**PENGARUH PEMBERIAN SILASE ISI RUMEN SAPI
SEBAGAI PENGGANTI JERAMI JAGUNG
TERHADAP KUALITAS SUSU SAPI PFH**

Oleh:

Yanuar Shinta B.

0410520054

**Skripsi merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya**

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2008

**PENGARUH PEMBERIAN SILASE ISI RUMEN SAPI
SEBAGAI PENGGANTI JERAMI JAGUNG
TERHADAP KUALITAS SUSU SAPI PFH**

SKRIPSI

Oleh:

Yanuar Shinta B.

0410520054

Telah Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana

Pada Hari/ Tanggal: Senin/4 Agustus 2008

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS.

Tanggal:

Pembimbing Lapang

Ir. Isnandar, MP.

Tanggal:

Pembimbing Pendamping

Ir. Hermanto, MP.

Tanggal:

Penguji,

Prof. Dr. Ir. Soebarinoto.

Tanggal:

Malang, 2008

Universitas Brawijaya

Fakultas Peternakan

Dekan,

Prof. Dr. Ir. Hartutik, MP.

**PENGARUH PEMBERIAN SILASE ISI RUMEN SAPI
SEBAGAI PENGGANTI JERAMI JAGUNG
TERHADAP KUALITAS SUSU SAPI PFH**

SKRIPSI

Oleh:

Yanuar Shinta B.

0410520054

Mengetahui:
Universitas Brawijaya
Fakultas Peternakan
Jurudan Nutrisi dan Makanan Ternak
Ketua,

Dr. Ir. Osfar Sjofjan, M. Sc.
Tanggal:

Mengetahui
Universitas Brawijaya
Fakultas Peternakan
Dekan,

Prof. Dr. Ir. Hartutik, MP.
Tanggal:

Mengetahui:
Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS.
Tanggal:

Pembimbing Pendamping

Ir. Hermanto, MP
Tanggal:

Pembimbing Lapang

Ir. Isnandar, MP.
Tanggal:

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumenep yang merupakan kota terujung bagian utara dari Pulau Madura pada tanggal 27 Januari 1986 sebagai putri kedua dari pasangan Bapak Mohamad Kusdi dan Ibu Lilik Masrurotin.

Penulis lulus pendidikan SD pada tahun 1998 dari SDN Denanyar 2, tahun 2001 lulus SLTP dari SLTP Negeri 2 Jombang dan pada tahun 2004 lulus SMU dari SMU Negeri 2 Jombang. Pada tahun yang sama, penulis mengikuti Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) dan diterima di Jurusan Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis pernah menjadi peserta karya tulis ilmiah (LKTM Maba) pada tahun 2004. Penulis pernah mendapatkan beasiswa BBM tahun ajaran 2006/2007 dan beasiswa bantuan PKL tahun ajaran 2006/2007. Penulis juga pernah menjadi peserta program karya tulis mahasiswa bidang penelitian tahun ajaran 2007/2008.

Adapun karya-karya yang pernah dituliskannya antara lain “Pemanfaatan Campuran Kulit Pisang dengan Kotoran Ayam sebagai Pakan Alternatif untuk Ayam Pedaging” sebagai peserta LKTM-Maba tingkat Universitas, “Manajemen Pemberian Pakan Ayam Pedaging di UD Enam Putra Desa Ngoggrri Kecamatan Megaluh Kabupaten Jombang” dalam Praktek Kerja Lapangan, “Pengaruh Penggunaan Afkiran Kacang Shanghai Fungsional Melalui *Blending Technology* Terhadap Performa Ayam Pedaging” sebagai peserta PKM-P dan “Pengaruh Pemberian Silase Isi Rumen Sapi sebagai Pengganti Hijauan Terhadap Kualitas Susu Sapi Perah PFH” dalam penulisan skripsi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan ridhlo-Nya dan salawat serta salam penulis limpahkan kepada junjungan Nabi Besar Nabi Muhammad SAW. beserta keluarga dan para sahabat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan lancar tanpa suatu halangan yang berarti.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Ir. Isnandar, MP. untuk mendapatkan gelar S3. Penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini dari berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MP., selaku dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dengan sabar, ikhlas dan penuh perhatian pada penulis sejak awal penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini.
2. Ir. Hermanto, MP., selaku dosen Pembimbing Pendamping atas saran, pengarahan, bimbingan dan motivasi dengan penuh kesabaran dan perhatian pada penulis sejak awal penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini.
3. Ir. Isnandar, MP., selaku Pembimbing Lapang yang telah mengizinkan penulis untuk terlibat dalam penelitian yang Bapak laksanakan untuk mendapatkan gelar S3, serta atas bantuan dan pengarahan selama pelaksanaan penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini.
4. Kedua orang tua, Ayah dan Mama yang penulis cintai, yang telah memberikan curahan kasih sayang, memberikan dukungan kepada penulis baik moril, spirituil maupun materiil, serta mbak, mas dan keponakanku yang selalu perhatian, memberikan doa, motivasi dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.
5. Para anak kandang, mas Rubi dan mas Siswanto atas bantuannya selama penelitian. Buat pak Darmin dan mbak Iil atas bantuannya saat pengujian susu dilaboratorium.
6. Pak Ngatuin, atas bantuan dan kesabaran selama penulis menjadi mahasiswa di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak.
7. Teman-teman tim penelitian di Songgoriti-Batu atas kerja sama, bantuan, dukungan dan kekompakannya selama penelitian hingga akhir penulisan.
8. Teman-teman seperjuangan serta teman-teman NMT'04 atas dukungan, kekompakannya selama ini.
9. Teman-teman kost 237, Ibu Mudhah dan Mbah, atas dukungan dan bantuannya kepada penulis.
10. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan dan dukungannya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dibidang peternakan pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Penulis,

Malang,

ABSTRACT

THE EFFECT OF RUMEN CONTENT SILAGE AS SUBSTITUTION FORAGE IN THE RATION ON MILK QUALITY IN DAIRY CATTLE

The research was conducted at BBPP Songgoriti Batu from October to December 2007. Analysis of nutrient of feed and milk were carried out at the Nutrition Laboratory of BBPP Songgoriti Batu, the Nutrition Laboratory of Beef Cattle Research Institute Grati Pasuruan, Animal Nutrition Laboratory of Animal Husbandry Faculty, Bawijaya Universiti, Malang, Milk Laboratory of BBPP Songgoriti Batu and Food Laboratory Faculty, Bawijaya Universiti, Malang.

The object of the research were 16 lactating dairy cattle. The feed offered the trial were corn staw (*Zea mays*), concentrate was making by self of BBPP and silage of rumen content. The method design used in 4 x 4 Randomized Block Design. The proportion of forages and concentrate is 60% : 40% in dry matter that was given 3% of body weight. This research applied 4 treatments and 4 groups. This treatments are R₁ : 60% forages (100% corn staw + 0% silage of IRS) + 40% concentrate, R₂ : 60% forages (67% corn staw + 33% silage of IRS) + 40% concentrate, R₃ : 60% forages (33% corn staw + 67% silage of IRS) + 40% concentrate and R₄ : 60% forages (0% corn staw + 100% silage of IRS) + 40% concentrate. Variable observed were dry matter intake (DMI), organic matter intake (OMI), crude protein intake (CMI), total solid on milk (TS), milk density, milk fat and protein of milk.

The result of this research showed that feed treatment have significant effect ($P < 0,05$) on DMI and CPI, has very significant effect ($P < 0,01$) on OMI. For milk quality has significant effect ($P < 0,05$) on TS, density and protein, and has not significant effect ($P > 0,05$) on fat of milk. The feed consumption of R₁-R₄ are 180,62; 124,39; 167,09 and 151,15 (g/KgMBW_y) for DMI, 142,46; 97,06; 129,45 and 116,05 (g/KgMBW/day) for OMI and 20,22; 14,39; 18,77 and 16,37 (g/KgMBW/day) for CPI respectively. The milk quality of R₁-R₄ are 10,86%; 11,20%; 11,16% and 11,82% for TS, 1,0255; 1,026; 1,0255 and 1,0265 including density, 3,35%; 3,52%; 3,60% and 3,93% for fat and 3,62%; 3,89%; 3,50% and 3,88% for protein respectively.

Based on the result of the research it is concluded that need technology of rument content by silage for less contaminant and can be used for animal feed as chance forages till 100% of the dairy cattle.

Keywords: Rument content silage, feed intake, milk quality

RINGKASAN

PENGARUH PENGGUNAAN SILASE ISI RUMEN SAPI SEBAGAI PENGGANTI HIJAUAN TERHADAP KUALITAS SUSU SAPI PERAH PFH

Penelitian ini dilaksanakan di BBPP Songgoriti-Batu, Malang. Analisis kandungan bahan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Nutrisi Loka Penelitian Sapi Potong Grati, Pasuruan. Sedangkan untuk uji analisis susu dilakukan di Laboratorium Susu BBPP Songgoriti-Batu dan Laboratorium Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penelitian ini dimulai pada bulan Oktober sampai Desember 2007.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan silase isi rumen sapi (IRS) sebagai pengganti jerami jagung terhadap kualitas susu sapi PFH.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 16 ekor sapi PFH laktasi umur 27-51 bulan. Pakan yang diberikan adalah hijauan (jerami jagung dan silase IRS) dan konsentrat yang dibuat sendiri oleh BBPP Songgoriti-Batu. Metode penelitian adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Imbangan antara hijauan dan konsentrat adalah 60% : 40% dalam bahan kering yang diberikan sebesar 3% dari bobot badan (BB). Adapun perlakuan pengganti hijauan adalah R₁ : 60% hijauan (100% jerami jagung + 0% silase IRS) + 40% konsentrat; R₂ : 60% hijauan (67% jerami jagung + 33% silase IRS) + 40% konsentrat; R₃ : 60% hijauan (33% jerami jagung + 67% silase IRS) + 40% konsentrat dan R₄ : 60% hijauan (0% jerami jagung + 100% silase IRS). Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Pengelompokan ternak berdasarkan BB ternak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian silase IRS sebagai pengganti hijauan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi BK dan PK, dan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi BO. Untuk kualitas susunya menunjukkan bahwa pemberian silase IRS sebagai pengganti hijauan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap BK, BJ dan Protein. Sedangkan untuk lemaknya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Rataan nilai konsumsi BK, BO dan PK untuk R₁-R₄ masing-masing adalah 180,62; 124,39; 167,09 dan 151,15 (g/kg BB^{0,75}/hari); 142,46; 97,06; 129,45 dan 116,05 (g/kg BB^{0,75}/hari) dan 20,22; 14,39; 18,77 dan 16,37 (g/kg BB^{0,75}/hari). Rataan kandungan BK, BJ, lemak dan protein susu R₁-R₄ masing-masing adalah 10,86%; 11,20%; 11,16% dan 11,82%; 1,0259; 3,60%; dan 3,72%; 1,0255; 1,026; 1,0255 dan 1,0265; 3,35%; 3,52%; 3,60% dan 3,93%; serta 3,62%; 3,89%; 3,50% dan 3,88%.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa silase IRS dapat digunakan sebagai pengganti jerami jagung sampai 100% mampu meningkatkan kandungan BK dan BJ.

Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan publikasi mengenai pemanfaatan silase IRS yang dapat digunakan sebagai pengganti jerami jagung sampai 100% untuk pakan sapi perah.

Kata Kunci: Silase isi rumen sapi, konsumsi pakan, kualitas susu

DAFTAR ISI

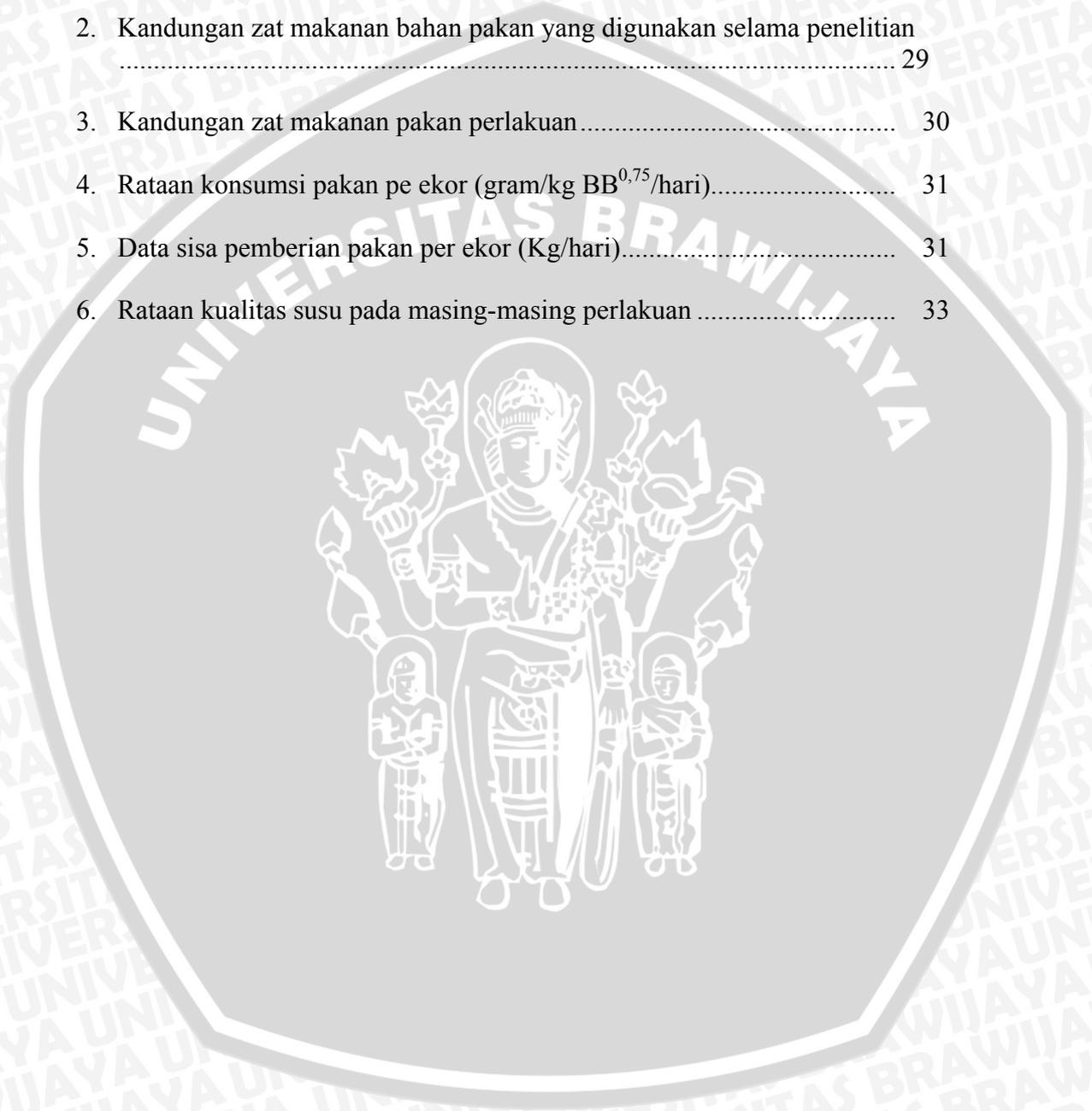
	Halaman
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRACT	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	3
Manfaat	4
Hipotesis	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Gambaran Umum Sapi Perah	5
Isi Rumen Sapi	7
Silase	9
Bahan Aditif	12
Konsumsi Pakan	13
Kualitas Susu Sapi Perah	15
MATERI DAN METODE	
Lokasi dan Waktu Penelitian	23
Materi Penelitian	23
Metode Penelitian	24
Variabel Penelitian	28
Analisis Statistik	28
Batasan Istilah	28
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kandungan Zat Makanan Pakan	29
Konsumsi Pakan	30
Kualitas Susu	33
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	35

Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel komposisi kimiawi susu sapi perah.....	19
2. Kandungan zat makanan bahan pakan yang digunakan selama penelitian	29
3. Kandungan zat makanan pakan perlakuan.....	30
4. Rataan konsumsi pakan per ekor (gram/kg BB ^{0,75} /hari).....	31
5. Data sisa pemberian pakan per ekor (Kg/hari).....	31
6. Rataan kualitas susu pada masing-masing perlakuan	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Uji Kadar BJ Susu.....	40
2. Uji Kadar Lemak Susu menggunakan Metode Gerber.....	41
3. Uji Protein Susu menggunakan Metode Kjeldahl.....	43
4. Penetapan kadar Bahan Kering Pakan.....	46
5. Penetapan kadar Bahan Organik Pakan.....	48
6. Penetapan kadar Protein Kasar Pakan.....	49
7. Penetapan kadar Serat Kasar.....	52
8. Rataan BB metabolik, konsumsi BK, BO dan PK (dalam kg/hari).....	55
9. Rataan konsumsi BK/BB ^{0,75} , BO/BB ^{0,75} dan PK/BB ^{0,75} (gram/kg BB ^{0,75} /hari).....	56
10. BB (kg), konsumsi BK total (kg) dan konsumsi BK berdasarkan BB (%).....	57
11. Analisis ragam KBK (g/kg BB ^{0,75} /hari).....	58
12. Analisis ragam KBO (g/kg BB ^{0,75} /hari).....	59
13. Analisis ragam KPK (g/kg BB ^{0,75} /hari).....	60
14. Analisis ragam kandungan BK susu (%).....	61
15. Analisis ragam BJ susu.....	62
16. Analisis ragam kandungan lemak susu (%).....	63
17. Analisis ragam kandungan protein susu (%).....	64
18. Bulan laktasi masing-masing ternak yang digunakan dalam penelitian.....	65

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha peternakan sapi perah, karena pakan yang dikonsumsi sapi perah akan menentukan produksi dan kualitas susu yang dihasilkan. Pakan sapi perah terdiri dari hijauan dan konsentrat. Hijauan merupakan sumber serat kasar yang juga mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Hijauan merupakan bahan pakan utama bagi sapi perah sedangkan konsentrat berfungsi sebagai pakan penguat untuk menutupi kekurangan zat makanan dari pakan hijauan. Namun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang mencapai lebih dari 206 juta jiwa (BPS, 2007), membuat lahan pertanian menjadi sempit sehingga ketersediaan hijauan sebagai pakan utama sapi perah menjadi masalah. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu alternatif pakan yang setara kandungan nutrisinya dengan hijauan.

Isi rumen sapi (IRS) merupakan salah satu limbah yang ada di rumah potong hewan (RPH). Selama ini IRS belum begitu dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja di sungai sehingga dapat menimbulkan pencemaran perairan khususnya di lingkungan RPH. Berdasarkan data dari Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur (2008) bahwa di Jawa Timur sapi yang dipotong berjumlah 2.584.441 ekor/tahun, sedangkan untuk daerah Malang sapi yang dipotong sekitar 116.152 ekor/tahun dan dalam sehari sapi yang dipotong sekitar 300 ekor lebih. Menurut Suardana (2003) perkiraan berat IRS adalah $\pm 30,5$ kg/ekor, maka dalam sehari dapat diperoleh IRS sebanyak $\pm 9,15$ ton. Apabila IRS yang dibuang tiap hari mencapai sekitar $\pm 9,15$ ton, maka makin hari limbah IRS akan semakin

menumpuk sehingga lingkungan perairan akan menjadi terganggu. IRS merupakan limbah yang potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak, hal ini disebabkan karena belum terserapnya zat makanan yang terkandung di dalamnya sehingga kandungan zat makanan IRS tidak jauh berbeda dengan zat makanan yang berasal dari bahan bakunya. IRS mengandung zat makanan yang sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup mikroba rumen. IRS mengandung serat kasar dan protein yaitu sekitar 32,28% dan 8,60% (Widodo, 2002), dengan demikian IRS dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Koesnoto, 2007).

IRS merupakan limbah basah (kandungan airnya tinggi sekitar 80%) yang apabila disimpan tidak tahan lama, maka dibutuhkan suatu perlakuan untuk meningkatkan daya simpan dari IRS tersebut. Salah satu perlakuan yang bisa dilakukan adalah dengan cara pembuatan silase. Silase merupakan proses fermentasi yang bertujuan untuk mengawetkan bahan pakan agar tidak mudah rusak selama penyimpanan namun tidak bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan. Sering kali dijumpai dalam proses pembuatan silase terjadi penurunan nilai nutrisi. Penurunan nilai nutrisi tergantung dari bahan aditif yang digunakan dalam pembuatan silase. Bahan aditif yang banyak mengandung karbohidrat mudah larut dapat menekan hilangnya nutrisi karena karbohidrat tersebut digunakan untuk perkembangan bakteri asam laktat sehingga pH dalam silase rendah yang pada akhirnya zat makanan dalam silase tidak mengalami kerusakan (Anonymous, 2007).

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini ingin mengetahui penggunaan silase IRS untuk pakan sapi perah sebagai pengganti jerami jagung serta pengaruhnya terhadap kualitas susu yang dihasilkan oleh sapi PFH.

Perumusan Masalah

Menurut Koesnoto (2007) IRS merupakan salah satu limbah yang ada di RPH yang harus ditangani agar tidak mencemari lingkungan. IRS merupakan limbah yang potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak, hal ini disebabkan belum terserapnya zat makanan yang terkandung di dalamnya sehingga kandungan zat makanan IRS tidak jauh berbeda dengan zat makanan yang berasal dari bahan bakunya. IRS mengandung serat kasar dan protein yaitu sekitar 32,28% dan 8,60% (Widodo, 2002). Kandungan serat kasar yang setara dengan hijauan yaitu sekitar 32,28%, maka IRS dapat digunakan sebagai pengganti hijauan dimana hijauan merupakan pakan sumber serat bagi ternak sapi perah.

Salah satu faktor pembatas pemanfaatan IRS adalah kandungan kadar airnya tinggi yaitu sekitar 80%. Kandungan air yang tinggi merupakan salah satu kendala yang dihadapi dalam proses penyimpanannya sehingga diperlukan suatu usaha pengawetan yang sesuai dengan kondisi IRS yaitu dengan cara pembuatan silase.

Berdasarkan uraian di atas maka perumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemberian silase IRS sebagai pengganti jerami jagung terhadap kualitas susu sapi PFH.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian silase IRS sebagai pengganti jerami jagung terhadap kualitas susu sapi PFH.

Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu usaha alternatif untuk menekan pencemaran di lingkungan RPH dan dapat memberikan nilai tambah terhadap limbah RPH sebagai pakan sapi perah.

Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah pemberian silase IRS mampu menggantikan jerami jagung sebagai pakan sapi PFH dan memberikan pengaruh positif terhadap kualitas susu.



TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Sapi Perah

Ternak perah adalah ternak yang dapat memproduksi susu melebihi kebutuhan anaknya dan dapat mempertahankan produksi susu sampai jangka waktu tertentu walaupun anaknya sudah disapih atau lepas susu. Jenis ternak perah yang ada antara lain sapi perah, kambing perah dan kerbau perah (Atabany, 2002).

Sapi perah merupakan ternak penghasil susu yang dominan dibandingkan ternak perah lainnya. Sapi perah sangat efisien dalam mengubah pakan ternak berupa konsentrat dan hijauan menjadi susu yang bermanfaat bagi kesehatan. Sapi perah menghasilkan susu dengan keseimbangan nutrisi sempurna yang tidak dapat digantikan bahan makanan lain (Ikhsan, 2002). Berdasarkan data dari Dinas Peternakan (2008) saat ini populasi sapi perah di Indonesia sudah mencapai 373.970 ekor, sedangkan untuk daerah Jawa Timur mencapai 136.497 ekor. Sekitar 70% dari 136.497 ekor, berada di Kabupaten Malang (95.548 ekor). Persentase jumlah sapi perah di Malang lebih tinggi dibandingkan daerah yang lain karena Malang merupakan daerah dataran tinggi sehingga iklimnya lebih dingin dibandingkan daerah lain, sedangkan sapi perah lebih cocok untuk dipelihara di daerah dingin. Daerah-daerah di Malang yang merupakan pusat peternakan sapi perah yaitu Pujon dan Nongkojajar.

Salah satu sapi perah yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah sapi *Fries Holland* (FH). Sapi FH adalah sapi perah yang produksi susunya tinggi dibandingkan dengan sapi perah lainnya. Sebagai gambaran produksi susu sapi

FH di Amerika serikat rata-rata 7.245 kg per laktasi dengan kadar lemak 3,65%. Sementara itu produksi susu rata-rata di Indonesia 11 liter/ekor/hari atau \pm 3.135 kg per laktasi dengan asumsi masa laktasi 9.5 bulan (Syukur, 2006). Menurut Siregar (1995), kemampuan produksi susu dari sapi perah FH dapat menghasilkan air susu lebih dari 6000 kg per laktasi dengan kadar lemak susu rata-rata 3-5 %. Sapi perah FH merupakan sapi perah daerah sub tropis sehingga produksi susu sapi FH di daerah tropis sangat rendah dibanding daerah sub tropis. Hal ini disebabkan iklim di daerah tropis lebih panas dibandingkan iklim di daerah sub tropis, sehingga energi yang dikonsumsi oleh ternak daerah tropis selain untuk memenuhi kebutuhan produksi tetapi juga untuk beradaptasi dengan lingkungan yang lebih panas. Selain faktor iklim, hal ini juga bisa disebabkan oleh pakan terutama hijauan. Hijauan di daerah tropis mempunyai kandungan nutrisi yang lebih rendah dibandingkan dengan di daerah sub tropis.

Sapi Peranakan *Fries Holland* (PFH) merupakan sapi hasil persilangan antara sapi asli dari Indonesia antara lain sapi Jawa atau Madura dengan sapi FH. Tanda-tanda sapi PFH menyerupai FH, yaitu: warna belang hitam putih, pada dahinya terdapat hitam putih berbentuk segitiga, dada, perut bawah, kaki dan ekor berwarna putih, tanduk kecil-pendek menjurus ke depan, sifat-sifat sapi tenang, jinak, sehingga mudah dikuasai, sapi tidak tahan panas, namun mudah beradaptasi, lambat menjadi dewasa. Produksi susu sekitar 4.500-5.500 liter per satu masa laktasi, berat jantan lebih kurang 800-900 Kg, sedangkan betinna lebih kurang 600-625 Kg dan tingginya rata-rata 1,35 meter. Namun pada pembentukan sapi PFH tidak diikuti seleksi sehingga produksi susunya masih rendah yaitu sekitar 2.482 liter per ekor per laktasi dan badannya lebih kecil (Budi, 2006).

Menurut data Departemen Pertanian, populasi sapi perah PFH di Indonesia pada tahun 2006 mencapai 382.210 ekor. Sementara di Jawa Timur pada tahun 2004 dan 2005 populasinya mencapai 132.789 ekor dan 134.043 ekor, dan untuk di kabupaten Malang pada tahun 2001-2005 populasinya mencapai 44.813 ekor, 42.186 ekor, 42.307 ekor, 43.400 ekor dan 44.377 ekor (Dinas Peternakan, 2008).

Isi Rumen Sapi

Isi rumen merupakan salah satu limbah peternakan yang belum banyak dimanfaatkan. Isi rumen adalah digesta yang didapat dari retikulo, rumen dan omasum, merupakan salah satu limbah RPH (Marlyn, 1992). Suardana (2003) berpendapat bahwa limbah RPH tergolong limbah organik yang didominasi oleh darah, tinja, dan isi rumen hewan khususnya sapi sehingga berpotensi sebagai pencemar lingkungan. Berdasarkan data dari Disnak (2008) bahwa di Jawa Timur sapi yang dipotong berjumlah 2.584.441 ekor/tahun, sedangkan untuk daerah Malang sapi yang dipotong sekitar 116.152 ekor/tahun dan dalam sehari sapi yang dipotong sekitar 300 ekor lebih. Menurut Suardana (2003) perkiraan berat IRS adalah $\pm 30,5$ kg/ekor, maka dalam sehari dapat diperoleh IRS sebanyak $\pm 9,15$ ton. Menurut Natsir, Mashudi dan Ulfa (2002) IRS adalah pakan yang ada di lambung ternak ruminansia, belum sepenuhnya terfermentasi di dalam rumen ternak yang dipotong. IRS merupakan limbah yang biasanya ditumpuk dan dihanyutkan ke saluran pembuangan, sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap dan dapat mencemari lingkungan. IRS mempunyai potensi yang cukup besar untuk digunakan sebagai pakan ternak ruminansia karena kaya asam amino, vitamin dan mineral.

Menurut Koesnoto (2007) IRS merupakan salah satu limbah yang ada di RPH. IRS merupakan limbah yang potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak, hal ini disebabkan karena belum terserapnya zat makanan yang terkandung di dalamnya sehingga kandungan zat makanan IRS tidak jauh berbeda dengan zat makanan yang berasal dari bahan bakunya. IRS mengandung zat makanan yang sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup mikroba rumen. IRS mengandung serat kasar dan protein yaitu sekitar 32,28 % dan 8,60 % (Widodo, 2002), dengan demikian IRS dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Menurut Mashudi (2004) bahwa sebelum diberikan pada ternak, limbah IRS sebaiknya diproses terlebih dahulu baik melalui teknologi ensilase, fermentasi penambahan bahan kimia atau hanya dengan proses pengeringan untuk mengurangi jumlah mikroba khususnya bakteri pathogen. Sedangkan menurut hasil penelitian Messersmith (1973) yang disitasi oleh Isnandar (2001) bahwa penggunaan IRS kering sebagai campuran pakan untuk sapi potong sampai 15% tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan bobot badan harian, konsumsi pakan dan konversi pakan.

IRS mempunyai sifat yang sama dengan kotoran sapi yaitu memiliki sifat mudah mengalami pembusukan sehingga sulit untuk menyimpannya. Akibat adanya pembusukan nilai sebagian pakan ternak akan menurun. Disamping sifatnya yang mudah busuk, IRS juga mempunyai bau yang tidak sedap atau busuk sehingga tidak palatable. Proses pembusukan dapat dicegah melalui berbagai cara yaitu dikeringkan, digunakan segar, ditambah zat-zat kimia dan dibuat silase (Witherow, 1976, dalam Isnandar, 2001). Penggunaan silase IRS yang ditambah 3% molases dan 0,1% EM₄ sebagai pengganti campuran pakan

konsentrat untuk sapi perah sampai dengan 30% tidak memberikan pengaruh terhadap performa produksi jumlah produksi susu per liter, kadar lemak, BJ dan SNF (Isnandar, 2001).

Silase

Silase adalah pakan yang telah diawetkan, umumnya berasal dari hijauan, limbah dari industri pertanian dan lain-lain dengan kandungan air pada tingkat tertentu (sekitar 60-70%) yang diisikan dalam sebuah silo (dalam suasana anaerob). Silase adalah hijauan pakan ternak yang disimpan dalam bentuk segar biasanya berasal dari tanaman sebangsa padi-padian dan rumput-rumputan (Anonymous, 2005). Selanjutnya McDonald (1981) menyatakan bahwa silase merupakan suatu produk olahan dari hasil fermentasi anaerob dari hijauan segar yang disimpan dalam silo.

Silase bertujuan untuk mengawetkan bahan pakan yang mempunyai kadar air tinggi dan memperkecil kehilangan zat makanan (McDonald, 1981). Selain itu pembuatan silase bertujuan mengatasi kekurangan pakan di musim kemarau atau ketika penggembalaan ternak tidak mungkin dilakukan (Anonymous, 2007). Pada prinsipnya pembuatan silase dapat menghentikan pernafasan dan penguapan sel-sel tanaman, mengubah karbohidrat menjadi asam laktat melalui proses fermentasi kedap udara dan menahan aktivitas enzim dan bakteri pembusuk sehingga pakan menjadi lebih tahan lama atau awet (Anonymous, 2005).

Pada kondisi anaerob, bakteri asam laktat akan semakin cepat terbentuk sehingga pH akan menjadi rendah yaitu sekitar 3,9-4,2. Pada pH yang rendah, mikroba pembusuk tidak dapat hidup dan berkembang biak sehingga pakan akan

manjadi lebih tahan lama. Pembuatan silase pada temperatur 27-35°C, menghasilkan kualitas yang sangat baik. Hal tersebut dapat diketahui secara organoleptik, yaitu mempunyai tekstur segar, berwarna kehijau-hijauan, tidak berbau, disukai ternak, tidak berjamur dan tidak menggumpal (Anonymous, 2007).

Prinsip ensilase menurut McDonald (1981) adalah untuk menciptakan kondisi yang aerob serta menghambat aktivitas *Clostridia*. Ensilase terdiri dari lima tahap, yaitu :

1. Respirasi sel-sel tanaman yang masih berlanjut setelah hijauan dimasukkan ke dalam silo, yaitu penggunaan karbohidrat sederhana yang menghasilkan CO₂ dan H₂O dari bahan silase. Tahap ini menurut Parakkasi (1999) merupakan proses *aerob* yang terjadi selama proses ensilase.
2. Produksi asam asetat dalam jumlah kecil oleh organisme *Colliformis* dimana produksi asam asetat ini merupakan awal dimulainya proses fermentasi *anaerob* dalam ensilase (Parakkasi, 1999).
3. Mulainya fermentasi asam laktat yang tergantung pada aktivitas organisme penghasil asam laktat yaitu *Lactobacillus* dan *Streptococcus* yang didukung oleh adanya gula terlarut (glukosa, fruktosa dan sukrosa) yang cukup.
4. Proses produksi asam laktat mulai menurun setelah mencapai puncaknya. Penurunan ini mencapai tingkat asam laktat sebesar 1 sampai 1,5% dari bahan segar dan mempertahankan pH kurang dari 4,2.

5. Serangan mikroorganisme penghasil asam butirat terhadap residu karbohidrat.

Bakteri yang berperan dalam prosese ensilase menurut McDonald (1981) adalah *Lactobacillus* dan *Streptococcus lactic* yang menghasilkan asam laktat. *Clostridium tyrobulyricum* dan *Clostridium saccharobutyricum* yang menghasilkan asam butirat dan bakteri pembusuk lainnya yang menghasilkan gas. Bakteri yang menghasilkan asam butirat harus dicegah perkembangannya karena akan merombak protein hijauan yang mengakibatkan protein silase menjadi turun. Pada proses tersebut diusahakan agar bakteri-bakteri pembusuk asam laktat mendapat kesempatan untuk tumbuh sebaik-baiknya dan meningkatkan derajat asam sehingga dapat menghentikan atau menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan.

Keuntungan dari silase selain dapat mempertahankan nilai nutrisinya karena adanya asam laktat yang dapat menurunkan pH, juga dapat meningkatkan palatabilitas. Rendahnya pH juga dapat menekan pertumbuhan parasit dan mikroorganisme patogen. Kondisi tersebut dapat dihasilkan apabila pH silase kurang dari 4,2 (Church, 1986). Kualitas silase biasanya lebih rendah dibandingkan bahan bakunya, hal ini disebabkan oleh adanya proses proteolisis. Penurunan kualitas silase semakin parah bila pertumbuhan *clostridium* tidak berhasil dihambat yang disebabkan oleh pH yang tinggi dan produksi asam laktat yang rendah (McDonald, 1981).

Bahan Aditif

Aditif adalah suatu bahan yang ditambahkan biasanya dalam kuantitas kecil yang diberikan ke dalam campuran pakan dasar silase untuk memacu proses fermentasi. Tujuan penggunaan aditif dalam silase adalah untuk menjamin agar bakteri asam mendominasi proses fermentasi sehingga dihasilkan silase yang baik dan jika bakteri asam laktat berkembang maka dapat menekan pertumbuhan *Clostridium* dan membantu penurunan pH (McDonald, 1981). Ikhsan (2004) menyatakan bahwa dalam pembuatan silase harus dilakukan pemilihan hijauan/bahan yang memiliki kandungan gula tinggi. Jika kandungan gula kurang, maka perlu dilakukan penambahan bahan aditif sebagai substrat bagi bakteri penghasil asam laktat. Contoh bahan aditif yang biasa digunakan dalam pembuatan silase antara lain: onggok, molases dan lain-lain.

Onggok merupakan hasil samping dari ubi kayu menjadi tepung tapioka yang banyak mengandung karbohidrat. Onggok mempunyai potensi cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai aditif dalam pembuatan silase karena salah satu cara agar pH silase cepat tercapai yaitu dengan menambahkan aditif yang kaya akan kandungan gula terlarut seperti onggok. Onggok mengandung 85,7% BK, 1,6% PK, 10,4% SK, 0,4% LK (Siregar 1995). Kandungan karbohidrat onggok cukup tinggi mencapai 72,49%-85,99%, sementara kadar airnya 14,09% (Amri, 2008). Menurut (Tarmudji, 2004) kandungan PK onggok rendah yaitu kurang dari 5% dan SK lebih dari 35%.

Molases adalah hasil ikutan pabrik gula tebu yang biasanya didapatkan sebanyak 25-50% dari gula tebu yang dihasilkan. Molases mengandung sumber energi tinggi, terutama monosakarida dan disakarida yang relatif mudah larut

(Parakkasi, 1999). Molases selain sebagai sumber energi juga digunakan sebagai penambah rasa, menstimulir aktifitas mikroba rumen. Penggunaan pada ternak ruminansia dapat sampai 15%. Kandungan nutrisi pada molases yaitu BK 82,5% dengan PK 3,1%. Pada penelitian Isnandar (2001) penggunaan molases sebanyak 3% pada silase IRS memberikan kualitas yang terbaik terhadap kandungan BK, BO dan PK silase IRS, namun tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi ternak.

Konsumsi Pakan

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha peternakan sapi perah, karena pemberian pakan yang kurang cukup kandungan nutrisinya dapat berpengaruh terhadap reproduksi maupun produksi susu sapi perah. Kebutuhan *Total Digestible Nutrients* (TDN) dan protein sapi perah laktasi masing-masing dipengaruhi oleh bobot badan ternak dan produksi susu yang dihasilkan (NRC, 1978). Konsumsi merupakan aspek yang penting untuk mengevaluasi nilai zat makanan dari bahan pakan. Keragaman kapasitas produksi ternak yang disebabkan oleh pakan yang paling utama adalah konsumsi, sedangkan konsumsi sangat dipengaruhi oleh gerakan laju pakan dalam saluran pencernaan yang tidak lain sangat dipengaruhi oleh tingkat kecernaan (Chuzaeami dan Hartutik, 1990).

Penambahan pakan dalam jumlah besar akan mempercepat arus pakan dalam usus sehingga mengurangi daya cerna, karena pakan lebih cepat meninggalkan rumen sebelum proses pencernaannya selesai. Ternak yang dapat mengkonsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan energinya akan memberikan

tingkat produksi yang optimal sedangkan kekurangan energi pada ternak akan mengurangi semua fungsi produksi (Tillman, dkk., 1998).

Menurut Parakkasi (1998) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah :

1. Faktor ternak adalah kebutuhan fisiologis dari ternak tersebut untuk hidup pokok dan produksi sesuai dengan kapasitas saluran pencernaan ternak tersebut. Faktor ternak tersebut meliputi :
 - a) bobot badan ternak, ternak yang lebih besar akan mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang lebih besar pula.
 - b) jenis kelamin mempengaruhi tingkat konsumsi pada ternak.
 - c) umur, semakin tua umur ternak akan semakin tinggi pula tingkat konsumsinya terhadap pakan.
 - d) genetik, ternak dengan bibit dari genetik yang unggul akan mengkonsumsi pakan yang berbeda dengan bibit dari genetik yang jelek, hal ini berkaitan dengan kebutuhan fisiologis pada ternak yang lebih cepat pertumbuhannya.
 - e) tipe, ternak dengan tipe pedaging dan tipe perah akan mempunyai tingkat konsumsi pakan yang berbeda, tergantung untuk kebutuhan produksinya.
2. Faktor pakan adalah semakin tinggi nilai nutrisi pakan akan meningkatkan pencernaan dari pakan tersebut sehingga konsumsi pakan akan meningkat.
3. Faktor lingkungan adalah lingkungan tempat ternak berada, diantaranya :
 - a) temperatur, tingkat temperatur yang tinggi akan menurunkan konsumsi ternak.

- b) kelembaban, tingkat konsumsi akan menurun bila kelembaban udara meningkat.
- c) sinar matahari, sinar matahari yang lebih banyak mengenai bulu ternak menyebabkan ternak meningkatkan konsumsinya.
- d) pengaruh cuaca, pada cuaca yang banyak hujan akan mempengaruhi tingkat konsumsi bahan kering pada ternak.

Kualitas Susu Sapi Perah

Susu adalah cairan yang dikeluarkan oleh kelenjar mammae yang berfungsi sebagai makanan bagi anak yang baru dilahirkannya. Susu merupakan bahan alami yang sangat terkenal dan telah menjadi komponen dasar bagi makanan manusia dalam jangka waktu yang lama. Susu juga merupakan makanan tertua dan pada waktu yang sama susu menjadi hal yang terpenting (Spreer, 1998).

SK Dirjen Peternakan No. 17 Tahun 1983, menjelaskan definisi susu adalah susu sapi yang meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi, dan susu sterilisasi. Susu segar adalah susu murni yang tidak mengalami proses pemanasan. Susu murni adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat. Susu murni diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, tanpa mengurangi atau menambah sesuatu komponen atau bahan lain. Secara biologis, susu merupakan sekresi fisiologis kelenjar ambing sebagai makanan dan proteksi imunologis (*immunological protection*) bagi bayi mamalia (Ihksan, 2002). Berdasarkan konteks teknologi ternak perah, dapat juga didefinisikan bahwa susu adalah produk yang terdiri dari simpel dan multipel pemerahan dari ternak mamalia yang dipelihara dengan tujuan untuk produksi susu (Spreer, 1998).

Menurut Anggorodi (1994) bahwa produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh faktor genetik yaitu bangsa, umur, ukuran tubuh, dan birahi. Selain itu juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya pakan, penyakit, frekuensi pemerahan dan iklim. Siregar (1995) menambahkan bahwa produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh berbagai faktor dan yang terpenting adalah umur, frekuensi pemerahan per hari dan lama diperah atau masa laktasi. Produksi susu sapi perah yang berbeda umur, frekuensi pemerahan, dan lama pemerahan akan menunjukkan produksi susu yang berbeda pula.

Susu adalah suatu sekresi yang komposisinya sangat berbeda dari komposisi darah yang merupakan asal susu. Komposisi susu sangat beragam tergantung pada beberapa faktor, akan tetapi angka rata-rata untuk semua jenis kondisi dan jenis sapi perah adalah sebagai berikut : lemak 3,9%, protein 3,4%, laktosa 4,8%, abu 0,72% dan air 87,10% (Buckle, *et al.*, 1987). Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi susu antara lain :

1. Jenis ternak.

Setiap ternak mempunyai komposisi susu yang beragam. Misalnya saja jenis-jenis sapi yang berbeda akan menghasilkan susu dengan komposisi keseluruhan yang agak berbeda. Perbedaan yang terbesar dijumpai pada kandungan lemaknya.

2. Waktu pemerahan.

Unsur laktosa dan protein dalam susu relatif konstan dan menunjukkan keragaman yang kecil bila pemerahan dilakukan pada siang hari. Tetapi kandungan lemak susu mungkin berbeda jika pemerahan dilakukan pada pagi hari dan kemudian sore hari.

3. Urutan pemerahan.

Urutan pemerahan pada sapi juga akan menunjukkan keragaman dalam komposisi. Pada saat-saat pertama dari pemerahan selalu diperoleh susu dengan lemaknya yang lebih sedikit dan pada saat akhir pemerahan diperoleh sisa-sisa yang paling banyak lemaknya.

4. Keragaman akibat musim.

Kandungan lemak pada susu biasanya menurun pada akhir musim semi dan akan meningkat lagi menjelang musim dingin. Penyebab utamanya suhu lingkungan. Di daerah iklim sedang kandungan lemak menurun pada waktu udara menjadi lebih panas dan meningkat lagi ketika udara menjadi lebih dingin.

5. Umur sapi.

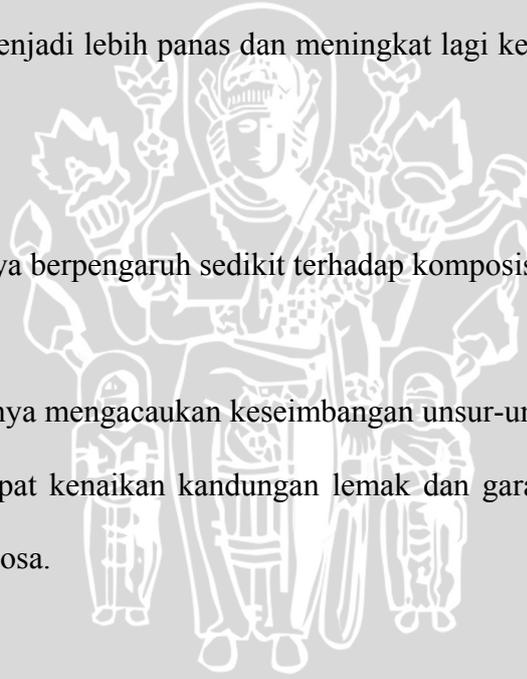
Umur sapi hanya berpengaruh sedikit terhadap komposisi susu.

6. Penyakit.

Penyakit biasanya mengacaukan keseimbangan unsur-unsur di dalam susu. Biasanya terdapat kenaikan kandungan lemak dan garam dan penurunan kandungan laktosa.

7. Pakan ternak.

Pakan mempunyai banyak pengaruh pada komposisi susu, meskipun perubahan keragaman pakan yang tiba-tiba dan waktu yang singkat tidak selalu mengubah komposisi normal. Hal ini disebabkan karena sapi dapat mengambil zat makanan dari persediaan yang ada di dalam tubuh dalam jumlah yang cukup besar.



Komposisi utama susu sering diartikan sebagai kandungan lemak, protein, laktosa, abu dan padatan total (*total solid*). Susu juga mengandung sejumlah kecil garam mineral, pigmen, enzim dan vitamin (Widodo, 2003). Sedangkan menurut Idris (1995) komposisi susu dari berbagai hewan menyusui sangat bervariasi, tetapi pada dasarnya mengandung komponen-komponen yang sama yaitu air, lemak susu, protein susu, laktosa, mineral, asam sitrat, vitamin, enzim dan lain-lain, sedangkan variasi mengenai komposisi adalah lebih bersifat kuantitatif. Adapun faktor yang mempengaruhi komposisi susu antara lain spesies, bangsa, umur, musim, pakan, lama interval pemerahan, kegemukan induk pada waktu melahirkan, fase laktasi dan perbedaan individu.

Perubahan yang sering terjadi dalam komposisi air susu, yang disebabkan oleh pakan bersifat sementara dan terbatas. Minyak nabati diketahui dapat menyebabkan kenaikan lemak susu secara sementara. Pemberian protein yang banyak dapat meningkatkan kadar protein air susu. Pemberian butiran-butiran yang tinggi bila diikuti dengan pemberian hijauan kering dalam jumlah rendah seringkali menghasilkan susu yang kurang kadar lemaknya pada sebagian besar sapi (Anggorodi, 1994). Komponen kimiawi susu sapi perah dari berbagai pendapat dapat dilihat pada Tabel 1.

1. Bahan Kering (BK) Susu

Komponen terbanyak dalam susu adalah air yang jumlahnya mencapai 84-89%. Air merupakan tempat terdispersinya komponen-komponen susu yang lain. Komponen-komponen yang terdispersi secara molekuler (larut) adalah laktosa, garam-garam mineral dan beberapa vitamin. Protein-protein

saperti *casein*, laktoglobulin dan albumin terdispersi secara koloidal, sedangkan lemak merupakan emulsi (Hadiwiyoto, 1994).

Tabel 1. Komposisi kimiawi susu sapi perah

Komponen	Pustaka			
	1	2	3	4
BK (%)	16,00-10,50	13,00	12,40	12,80
Padatan bukan lemak (%)	13,40-4,50	9,00	8,70	9,10
Lemak (%)	2,60-6,00	4,00	3,70	3,70
Protein (%)	2,80-4,00	3,50	3,20	3,60
Laktosa (%)	4,50-5,20	4,70	4,80	4,80
Abu (%)	0,60-0,80	0,80	0,72	0,70

Keterangan: ¹menurut Idris: (1995)

²menurut Widodo (2003)

³menurut Williamson (1993)

⁴menurut Hadiwiyoto (1994)

2. Protein Susu

Protein susu terdiri dari *casein*, laktalbumin dan laktoglobulin. *Casein* merupakan protein terbanyak jumlahnya daripada laktalbumin dan laktoglobulin. Namun disamping ketiga jenis protein tersebut terdapat pula jenis-jenis protein lainnya sebagai enzim dan imonoglobulin. Berbeda dengan lemak, maka protein hanya dapat memberikan 4,1 kalori setiap gram (Hadiwiyoto, 1994).

Protein dalam susu mencapai 3,25%. Struktur primer protein terdiri atas rantai polipeptida dari asam-asam amino yang disatukan ikatan-ikatan peptida (*peptide linkages*). Beberapa protein spesifik menyusun protein susu. *Casein* merupakan komponen protein yang terbesar dalam susu dan sisanya berupa *whey protein*. Kadar *casein* pada protein susu mencapai 80%. *Casein* terdiri atas beberapa fraksi seperti *alpha-casein*, *betha-casein*, dan *kappa-casein*. *Casein* merupakan salah satu komponen organik yang berlimpah dalam susu bersama dengan lemak dan laktosa. *Casein* penting dikonsumsi

karena mengandung komposisi asam amino yang dibutuhkan tubuh. Dalam kondisi asam (pH rendah), *casein* akan mengendap karena memiliki kelarutan (*solubility*) rendah pada kondisi asam. Susu adalah bahan makanan penting, karena mengandung *casein* yang merupakan protein berkualitas juga mudah dicerna (*digestible*) saluran pencernaan. *Casein* asam (*acid casein*) sangat ideal digunakan untuk kepentingan medis, nutrisi, dan produk-produk farmasi. Selain sebagai makanan, *acid casein* digunakan pula dalam industri pelapisan kertas (*paper coating*), cat, pabrik tekstil, perekat, dan kosmetik (Ikhsan, 2002).

3. Lemak Susu

Lemak merupakan komponen susu yang paling penting seperti halnya protein. Lemak dapat memberikan energi lebih besar daripada protein maupun karbohidrat. Satu gram lemak dapat memberikan kurang lebih 9 kalori. Di dalam susu, lemak terdapat sebagai globula atau emulsi, yaitu bulatan-bulatan lemak berukuran kecil di dalam serum susu. Globula-globula lemak tersebar diseluruh bagian susu dan dapat berupa "*cluster*" yaitu dua atau lebih globula lemak terikat dengan ikatan yang tidak kuat sebagai "*clump*" jika dua atau lebih globula lemak terikat dengan ikatan yang kuat. Berat kecilnya globula lemak dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jenis sapi, masa laktasi, jenis dan bentuk pakan. Lemak susu mengandung berbagai asam lemak yaitu asam butirrat, asam kaproat, asam laurat, asam kaprilat, asam kaprat, asam miristat, asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam deoksi stearat. Asam butirrat adalah yang sering menyebabkan kerusakan pada susu. Oleh

karena itu asam butirat ini selalu merupakan masalah pada pengolahan dan penanganan susu (Hadiwiyoto, 1994).

Pakan yang terlalu banyak konsentrat akan menyebabkan kadar lemak dalam air susu akan menjadi rendah, namun apabila terlalu banyak hijauan dapat menyebabkan kadar lemak air susu tinggi karena lemak susu tergantung dari kandungan serat kasar dalam pakan. Serat yang rendah dalam pakan secara umum menyebabkan rendahnya kadar lemak susu. Hal tersebut disebabkan karena pakan yang kekurangan serat akan menyebabkan produksi asetat dalam rumen sapi akan berkurang, sedangkan asam asetat merupakan komponen dasar pembentuk lemak susu (Anggorodi, 1994).

Persentase lemak susu bervariasi antara 2,4% - 5,5%. Lemak susu terdiri atas trigliserida yang tersusun dari satu molekul *gliserol* dengan tiga molekul asam lemak (*fatty acid*) melalui ikatan-ikatan ester (*ester bonds*). Asam lemak susu berasal dari aktivitas mikrobiologi dalam *rumen* (lambung ruminansia) atau dari sintesis dalam sel *sekretori*. Asam lemak disusun dari rantai hidrokarbon dan golongan karboksil (*carboxyl group*). Salah satu contoh dari asam lemak susu adalah asam butirat (*butyric acid*) berbentuk asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid*) yang akan menyebabkan aroma tengik (*rancid flavour*) pada susu ketika asam butirat ini dipisahkan dari gliserol dengan enzim lipase (Ikhsan, 2002).

4. Berat Jenis (BJ) Susu

Hadiwiyoto (1994) menyatakan bahwa susu normal mempunyai BJ rata-rata 1,030 atau berkisar antara 1,028-1,032 sedangkan menurut Widodo (2003) umumnya susu segar mempunyai BJ sekitar 1,024-1,026. Variasi BJ

terjadi karena perbedaan besarnya kandungan lemak, laktosa, protein, dan garam-garam mineral. Masing-masing zat makanan penyusun susu mempunyai BJ yang berbeda-beda antara lain BJ lemak 0,93, laktosa 1,666, *casein* 1,31 dan BJ garam-garam mineral rata-rata 4,12 sehingga perlu dilakukan pengujian BJ susu (Hadiwiyoto, 1994).

BJ susu merupakan refleksi dari kualitas susu karena BJ terkait dengan komposisi nutrisi dalam susu. Uji BJ merupakan salah satu uji penerimaan susu yang pasti dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pemalsuan susu. Seperti diketahui, pemalsuan susu dengan penambahan air akan meningkatkan volume susu sedangkan penambahan air kapur dan gula akan meningkatkan BJ susu. Pengujian BJ dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut laktodensimeter. Teknik dari pengujian ini adalah susu segar diaduk dan diinkubasi pada *waterbath* suhu 27,5°C. Setelah suhu mencapai 27,5°C susu kemudian dituang ke beker gelas volume 250 ml dan laktodensimeter dimasukkan serta dibaca skala BJ-nya (Widodo, 2003).

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di BBPP (Balai Besar Pelatihan Peternakan) Batu dengan percobaan secara *in vivo* mulai bulan September sampai Desember 2007. Analisis kandungan nutrisi pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi BBPP Songgoroti-Batu, Laboratorium Nutrisi Loka Penelitian Sapi Potong Grati-Pasuruan dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Brawijaya. Analisis komposisi kimiawi susu dilakukan di Laboratorium Susu BBPP Songgoriti-Batu dan Laboratorium Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Sapi PFH betina periode laktasi sebanyak 16 ekor dengan bobot badan (BB) antara 209-480 kg, umur 27-51 bulan. Rataan BB dan standar deviasi masing-masing kelompok yaitu kelompok I ($294,75 \pm 67,13$), kelompok II ($383,75 \pm 7,50$), kelompok III ($420,00 \pm 16,83$) dan kelompok IV ($471,25 \pm 10,31$).
- 2) Pakan yang diberikan terdiri dari hijauan, silase IRS dan konsentrat.
 - a) Hijauan yang diberikan adalah jerami jagung (*Zea mays*, L) yang berasal dari daerah Pandaan, Pasuruan.
 - b) Silase IRS, pembuatannya terdiri dari IRS berasal dari RPH Gadang-Malang; onggok (*Manihot utilisima*, Crantz) berasal dari limbah Pabrik

Tapioka di daerah Kandangan, Kediri; molases (*Saccharum officinarum*) dari limbah Pabrik Gula Kebon Agung, Malang dan bakteri *Lactobacillus plantarum* dari Laboratorium PAU UGM, Yogyakarta.

- c) Konsentrat yang diberikan merupakan konsentrat hasil pencampuran sendiri yang terdiri dari *pollard* (*Triticum aestivum*), bungkil kelapa (*Cocos nucifera*), bungkil kedelai (*Glycine max*), bekatul (*Oryza sativa*), mineral dan garam yang kesemua bahan berasal dari distributor di daerah Pandaan, Pasuruan. Konsentrat campuran tersebut mempunyai kandungan PK 15,64%.

3) Bahan-bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- (a) Peralatan kandang antara lain terpal untuk pembuatan silase, timbangan, karung, gelas ukur, timbangan yang terbuat dari seng dan milk can.
- (b) Bahan kimia dan peralatan untuk analisis proksimat dan analisis kualitas susu.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan pakan dan 4 kelompok ternak berdasarkan BB sebagai ulangan. Pakan yang diberikan adalah hijauan dan konsentrat dalam BK dengan perbandingan 60% : 40%. Adapun perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

R_1 = (100% hijauan dan 0% silase isi rumen sapi) + konsentrat.

R_2 = (67% hijauan dan 33% silase isi rumen sapi) + konsentrat.

R_3 = (33% hijauan dan 67% silase isi rumen sapi) + konsentrat.

$R_4 = (0\% \text{ hijauan dan } 100\% \text{ silase isi rumen sapi}) + \text{konstrat.}$

Semua perhitungan tersebut di atas berdasarkan bahan kering.

Adapun cara pembuatan silase isi rumen sapi adalah sebagai berikut:

1. Isi rumen sapi dikering matahari selama ± 8 jam ($BK \pm 30\%$)
2. Setelah kering, IRS 40 kg ditambah onggok kering sebanyak 10 kg, 5 ml bakteri *Lactobacillus plantarum*, dan molases sebanyak 2 kg
3. Dicampur sampai merata kemudian dimasukkan dalam silo atau kantong plastik dalam kondisi anaerob
4. Setelah 21 hari diberikan pada ternak.

Pakan diberikan sebanyak 3% BK dari BB yang dibagi menjadi tiga yaitu pagi sekitar jam 7.00, siang sekitar jam 11.00 dan sore sekitar jam 15.00, pemberian konstrat sebelum pemerahan sedangkan silase IRS dan jerami jagung diberikan setelah pemerahan. Air minum diberikan secara *ad libitum*.

Pengukuran pencernaan secara *in vivo* dilakukan dengan menggunakan metode koleksi total (Harris, 1970) yang terdiri dari:

1. Tahap Adaptasi

Pada tahap ini ternak diberikan pakan hijauan, konstrat dan silase IRS. Pemberian silase IRS diberikan sedikit demi sedikit sampai ternak mau mengkonsumsinya. Tujuannya adalah untuk membiasakan ternak dengan pakan yang akan dicobakan. Tahap ini dilakukan selama empat minggu.

2. Tahap Pendahuluan

Pada awal tahap pendahuluan, ternak ditimbang untuk mengetahui BBnya dan dikelompokkan menjadi empat kelompok berdasarkan BB bukan berdasarkan bulan laktasi (bulan laktasi masing-masing ternak dapat dilihat

pada Lampiran 18) yaitu : a) BB 209-370 kg ; b) BB 375-390 kg ; c) BB 400-440 kg dan; d) BB 460-480 kg dan diberikan pakan dengan pakan perlakuan (R_1 , R_2 , R_3 , dan R_4) sesuai dengan hasil pengacakan. Tahap pendahuluan ini bertujuan untuk menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya dan membiasakan ternak dengan pakan perlakuan. Tahap pendahuluan dilakukan selama empat minggu dengan mengamati konsumsi pakan.

3. Tahap Koleksi Data

Pada tahap awal koleksi dilakukan penimbangan ternak untuk mengetahui BBnya. Pada tahap ini ternak diberi pakan sesuai perlakuan masing-masing (R_1 , R_2 , R_3 , dan R_4). Selama tahap ini dilakukan pencatatan terhadap jumlah pakan yang diberikan, sisa pakan dan pengambilan sampel susu pada setiap ternak. Koleksi data dilakukan selama dua minggu. Pada akhir tahap koleksi dilakukan penimbangan untuk mengetahui BB dan PBB ternak. Adapun cara pengambilan sampel untuk mengukur konsumsi dan kualitas susu adalah sebagai berikut:

a. Koleksi sampel pakan pemberian

Pakan sampel pemberian diambil setiap hari sekali yang terdiri dari satu batang tebon jagung kemudian dipotong-potong, silase IRS sebanyak 200 gram dan konsentrat sebanyak 200 gram lalu dikeringkan matahari. Setelah kering, sampel dimasukkan dalam oven 60°C selama 24 jam kemudian ditimbang untuk mengetahui BKudara, selanjutnya digiling untuk dianalisis kandungan BK, BO dan PK.

b. Koleksi sisa pakan

Sisa pakan diambil sebanyak 200 gram yang dilakukan setiap pagi sebelum pemberian pakan, selanjutnya dikeringkan matahari. Sampel yang sudah kering dimasukkan dalam oven 60° C selama 24 jam lalu ditimbang, selanjutnya digiling untuk dianalisis kandungan BK, BO dan PK.

Konsumsi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (dalam Kg):

$$\text{Konsumsi BK} = (\% \text{ BK Pemb} \times \sum \text{Pemb}) - (\% \text{ BK sisa} \times \sum \text{sisa})$$

$$\text{Konsumsi BO} = (\% \text{ BO Pemb} \times \sum \text{Pemb} \times \% \text{ BK Pemb}) - (\% \text{ BO sisa} \times \sum \text{sisa} \times \% \text{ BK sisa})$$

$$\text{Konsumsi PK} = (\% \text{ PK Pemb} \times \sum \text{Pemb} \times \% \text{ BK Pemb}) - (\% \text{ PK sisa} \times \sum \text{sisa} \times \% \text{ BK sisa})$$

c. Koleksi sampel susu

Susu hasil pemerahan diambil dari pemerahan pagi dan sore masing-masing sebanyak 5%. Setelah itu dicampurkan antara hasil pemerahan pagi dan sore untuk dianalisis lemak, BJ, protein dan BK susu. Uji lemak dan BJ dilakukan tiap tiga hari sekali, sedangkan untuk protein diuji satu minggu sekali selama dua minggu. Untuk uji lemak menggunakan metode Gerber, uji protein menggunakan metode Kjeldahl sedangkan untuk kandungan BK susu dihitung dengan menggunakan rumus Fleshman (BBPP, 2003).

$$\text{Rumus Fleshman: } \text{BK} = 1,23 \text{ L} + 2,71 \times 100 \frac{(\text{BJ}-1)}{\text{BJ}}$$

Keterangan:

BK = Bahan Kering

L = Kadar Lemak
BJ = Berat Jenis

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- 1) Konsumsi BK, BO dan PK
- 2) Kualitas susu yaitu kandungan BK, BJ, lemak dan protein susu.

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan RAK (Yitnosumarto, 1993) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan dengan matematis sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \delta_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : nilai pengamatan pada perlakuan ke- i kelompok ke- j

μ : Nilai tengah umum

β_j : Pengaruh pada kelompok ke- j

δ_i : Pengaruh pada perlakuan ke- i

ε_{ij} : Galat percobaan pada perlakuan ke- i kelompok ke- j

Batasan Istilah

Jerami jagung : hasil samping dari tanaman jagung yang telah diambil buahnya untuk kebutuhan manusia.

IRS : digesta yang sebagian besar berasal dari bagian rumen, retikulum dan omasum.

Silase IRS : IRS hasil fermentasi anaerob yang dimasukkan dalam silo dengan kadar air sekitar 70% yang bertujuan untuk mengawetkan dan memperkecil kehilangan zat makanan dari IRS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Zat Makanan Pakan

Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hijauan (jerami jagung), silase IRS dan konsentrat. Hasil analisis kandungan bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan untuk kandungan zat makanan dalam pakan dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Kandungan zat makanan bahan pakan yang digunakan selama penelitian.

Bahan Pakan	Kandungan zat makanan (%)			
	BK	BO	PK	SK
Jerami jagung	25,82	80,28	8,25	26,95
Silase IRS	28,02	77,82	8,13	19,71
Konsentrat	84,42	76,92	15,64	15,57

Menurut hasil analisis Isnandar (2001), Sesarahardian (2007) dan Wijayanto (2008) bahwa kandungan SK IRS adalah 36,13% ; 42,85% dan 31,79%. Isnandar (2001) juga menyatakan bahwa IRS yang disilase dengan penambahan bekatul dan molases mempunyai kandungan SK sebesar 53,13%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan SK bahan pakan silase IRS adalah sebesar 19,71%, sedangkan SK dari IRS adalah sebesar 21,23% maka dalam proses pembuatan silase SK mengalami sedikit penurunan. Kandungan SK IRS yang rendah mungkin disebabkan karena ternak sebelum dipotong diberi pakan terlebih dahulu tanpa dipuaskan. Pakan yang diberikan kemungkinan merupakan pakan yang berkualitas baik yaitu pakan yang mempunyai kandungan SK rendah sehingga kandungan SK IRS dalam penelitian lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya. Sedangkan untuk SK silase IRS yang mengalami sedikit penurunan dibandingkan IRS dapat disebabkan karena

adanya penambahan molases dalam pembuatan silase. Kandungan pH silase IRS yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 4,01.

Tabel 3. Kandungan zat makanan pakan perlakuan.

Pakan Perlakuan	Kandungan zat makanan (%)			
	BK	BO	PK	SK
R ₁	49,26	78,94	11,21	22,40
R ₂	49,70	78,45	11,19	20,86
R ₃	50,14	77,95	11,16	19,49
R ₄	50,58	77,46	11,13	18,05

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa kandungan zat makanan dalam pakan antar perlakuan relatif sama. Semakin tinggi proporsi silase IRS yang ditambahkan dalam pakan maka kandungan BO pakan semakin rendah, kandungan BK pakan semakin meningkat sedangkan kandungan PK sama. Hal ini disebabkan kandungan BK jerami jagung lebih rendah dibanding dengan kandungan BK silase IRS yaitu 25,82% dan 28,02%. Kandungan BO jerami jagung lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan BO silase IRS yaitu 80,29% dan 77,82% sedangkan kandungan PK jerami jagung dan silase IRS masing masing hampir sama yaitu 8,25% dan 8,13%.

Konsumsi Pakan

Rataan konsumsi pakan per ekor (gram/kg BB^{0.75}/hari) dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis ragam, pakan perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi BK dan PK, serta menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi BO. Menurut Isnandar (2001) bahwa pemberian silase IRS sebagai pengganti konsentrat yang diberikan pada

sapi perah memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi BK.

Tabel 4. Rataan konsumsi pakan per ekor (gram/kg $BB^{0.75}$ /hari).

Perlakuan	Konsumsi (gram/kg $BB^{0.75}$ /hari)		
	BK \pm SD	BO \pm SD	PK \pm SD
R ₁	180,6 \pm 24,70 ^b	142,5 \pm 19,45 ^b	20,2 \pm 2,84 ^c
R ₂	124,4 \pm 17,33 ^a	97,1 \pm 13,64 ^a	14,4 \pm 2,27 ^a
R ₃	167,1 \pm 19,01 ^b	129,5 \pm 14,76 ^{ab}	18,8 \pm 2,28 ^{bc}
R ₄	151,2 \pm 17,33 ^{ab}	116,1 \pm 13,71 ^{ab}	16,4 \pm 1,82 ^{ab}

^{a-c} Superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 4 menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan silase IRS terlihat adanya penurunan konsumsi. Hal ini menunjukkan bahwa silase IRS kurang palatable terhadap ternak, sehingga ternak melakukan seleksi. Hal ini didukung dari adanya sisa pakan seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data rata-rata sisa pemberian pakan per ekor (kg/hari).

Perlakuan	Sisa Pakan*
R ₁	2,10
R ₂	2,54
R ₃	3,27
R ₄	4,11

*: dalam segar

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan silase IRS maka sisanya semakin banyak. Bila melihat kandungan zat makanan jerami jagung dan silase IRS (Tabel 2) mengindikasikan bahwa palatabilitas dalam penelitian ini tidak dipengaruhi oleh kandungan zat makanan tetapi dapat dipengaruhi oleh bau atau rasa. Menurut Tillman dkk. (1998) bahwa palatabilitas pakan umumnya berasosiasi dengan pencernaan suatu pakan dimana palatabilitas pakan ditentukan oleh rasa, bau dan warna bahan pakan tersebut. Parakkasi (1999) juga menambahkan bahwa dalam seleksi pakan, penciuman merupakan alat

detektor utama sehingga ternak dapat menolak suatu pakan tanpa mencicipinya terlebih dahulu.

Konsumsi pakan R_1 cenderung lebih tinggi dibandingkan pakan perlakuan yang lain. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya sifat palatabilitas ternak terhadap pakan. Pada R_1 hijauan yang diberikan hanya jerami jagung sehingga ternak tidak dapat melakukan seleksi. Konsumsi merupakan tolak ukur menilai palatabilitas suatu bahan pakan. Suatu pakan cukup palatable bagi ternak akan terlihat dari tinggi rendahnya konsumsi pakan tersebut (Anonymous, 2004).

Tillman dkk. (1998) juga menyatakan bahwa konsumsi pakan ternak ruminansia dipengaruhi beberapa faktor diantaranya palatabilitas pakan. Parakkasi (1999) juga menambahkan bahwa ternak ruminansia mempunyai sifat seleksi yang cukup tinggi terhadap pakan yang disediakan. Sedangkan konsumsi terendah pada R_2 yaitu pemberian hijauan 67% dan silase IRS 33%, ini dapat disebabkan oleh kemampuan konsumsi ternak yang terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan masih adanya sisa pakan yang diberikan pada ternak dan nilai rata-rata sisa pakan masing-masing ternak disajikan pada Tabel 5, dimana R_2 meskipun konsumsinya paling rendah diantara perlakuan yang lain namun masih terdapat sisa pakan. Van Soest (1994) menyatakan bahwa ternak akan berhenti mengkonsumsi pakan bila kebutuhan energi telah terpenuhi. Hal ini menunjukkan bahwa R_2 tetap dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak yang ditunjukkan dengan masih adanya sisa pakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan silase IRS sebagai pakan sapi perah tidak meningkatkan konsumsi, karena silase IRS yang digunakan dalam penelitian ini masih terdapat bau yang kurang disukai ternak yaitu bau khas IRS.

Kualitas Susu

Pada penelitian ini parameter kualitas susu yang diukur meliputi: BK susu, BJ, lemak dan protein. Adapun rata-rata kualitas susu selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6. Dari hasil analisis statistik kualitas air susu menunjukkan bahwa perlakuan pakan yang menggunakan silase IRS sebagai pengganti hijauan sampai dengan 100% ternyata memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan BK, BJ dan protein, sedangkan untuk kandungan lemaknya tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Tabel 6. Rataan kualitas susu pada masing-masing perlakuan (dalam segar).

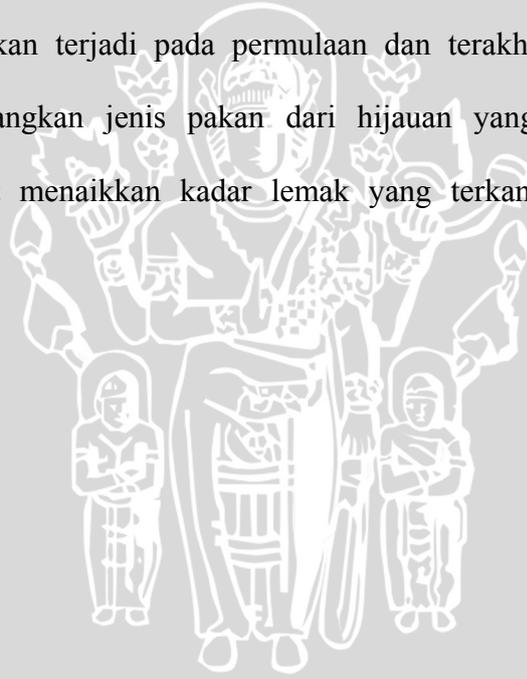
Perlakuan	Kualitas susu			
	BK (%) \pm SD	BJ (g/ml) \pm SD	Lemak (%) \pm SD	Protein (%) \pm SD
R ₁	10,86 \pm 0,32 ^a	1,0255 \pm 0,00058 ^a	3,35 \pm 0,15 ^a	3,62 \pm 0,13 ^{ab}
R ₂	11,20 \pm 0,36 ^{ab}	1,0260 \pm 0,00000 ^{ab}	3,52 \pm 0,30 ^a	3,89 \pm 0,05 ^c
R ₃	11,16 \pm 0,41 ^a	1,0255 \pm 0,00058 ^a	3,60 \pm 0,41 ^a	3,50 \pm 0,29 ^a
R ₄	11,82 \pm 0,30 ^b	1,0265 \pm 0,00058 ^b	3,93 \pm 0,24 ^a	3,50 \pm 0,06 ^{bc}

^{a-c} Superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$)

Pada Tabel 6 nilai rata-rata kualitas air susu yang meliputi BK, BJ, lemak dan protein relatif sama. Kualitas air susu dalam penelitian ini hampir sama dengan pendapat Hadiwiyoto (1994) dan Widodo (2003) bahwa susu normal mempunyai kandungan BK, lemak dan protein masing-masing adalah 12,80%, 3,70% dan 3,60% sedangkan BJ sekitar 1,024-1,026.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan silase IRS cenderung meningkatkan kadar lemak susu meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan nilai rata-rata kandungan lemak susu dalam penelitian ini adalah sebesar 3,59%. Pada Tabel 6 juga menunjukkan adanya peningkatan kandungan BK dan BJ susu. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan BK dan abu (mineral) silase IRS lebih tinggi dibandingkan dengan

jerami jagung. Komposisi air susu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis ternak (yang berbeda) dan keturunannya (hereditas), tingkat laktasi, umur ternak, infeksi/peradangan pada ambing, nutrisi/pakan ternak, lingkungan dan prosedur pemerahan susu (Anonymous, 2008). Jenis ternak sangat berpengaruh terhadap produksi dan komposisi susu yang dihasilkan. Tidak hanya jenis ternak saja, keturunan yang berbeda juga sangat berpengaruh, bisa jadi susu yang dihasilkan dari jenis sapi perah yang sama tetapi dari keturunan yang berbeda akan berbeda pula jumlah produksi dan komposisi yang terkandung dalam susu. Setiap tingkat laktasi produksi dan komposisi susu akan mengalami perubahan. Perubahan terbesar akan terjadi pada permulaan dan terakhir periode laktasi. menjadi rendah, sedangkan jenis pakan dari hijauan yang berupa rumput-rumputan yang dapat menaikkan kadar lemak yang terkandung dalam susu (Anonymous, 2008).



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Rataan nilai konsumsi BK, BO dan PK untuk R₁-R₄ masing-masing adalah 180,62; 124,39; 167,09 dan 151,15 (g/kg BB^{0,75}/hari); 142,46; 97,06; 129,45 dan 116,05 (g/kg BB^{0,75}/hari) dan 20,22; 14,39; 18,77 dan 16,37 (g/kg BB^{0,75}/hari). Rataan kandungan BK susu untuk R₁, R₂, R₃ dan R₄ masing-masing adalah 10,86%; 11,20; 11,16% dan 11,82%. Rataan kandungan BJ susu untuk R₁, R₂, R₃ dan R₄ adalah 1, 0255; 1,0260; 1,0255 dan 1,0265. Kandungan lemak susu R₁, R₂, R₃ dan R₄ antara lain 3,35%; 3,52%; 3,60% dan 3,93%. Sedangkan untuk kandungan protein susu R₁, R₂, R₃ dan R₄ antara lain 3,93%; serta 3,62%; 3,89%; 3,50% dan 3,88%.
2. Pemanfaatan limbah IRS yang diproses menjadi silase dapat digunakan sebagai pengganti jerami jagung.
3. Pemberian 100% silase mampu meningkatkan kandungan BK dan BJ.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan publikasi mengenai pemanfaatan silase IRS yang merupakan limbah dari RPH untuk meminimalkan pencemaran lingkungan sebagai pengganti jerami jagung sampai 100% untuk pakan sapi perah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. 2008. *Teknologi Biokonversi Onggok*. <http://www.halhi.com>. Diakses tanggal 02 Februari 2008.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonymous. 2004. *Uji In Vivo Silase Hijauan Pakan yang Dipupuk Pupuk Kandang dan Air Belerang pada Domba*. Jurnal ilmiah. Diakses tanggal 17 Juni 2008.
- Anonymous. 2005. *Teknologi Tepat Guna: Pakan Ternak*. <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=4&doc=4b4>. Diakses tanggal 30 Desember 2007.
- Anonymous. 2007. *Teknologi Pengawetan Makanan Ternak*. www.disnak.jabar.go.id. Diakses tanggal 2 Desember 2007.
- Anonymous. 2008. *Susu Sapi*. <http://probiotikteam.wordpress.com/category/iptek-bukan-gaptek/>. Diakses tanggal 17 Juni 2008.
- AOAC. 1980. *Official Method of Analysis of the Association of the Official Agricultural Chemists*. 9 th Ed. Po Box 540 Bennjamin Franklin. Washington DC.
- Atabany, A. 2002. *Strategi Pemberian Pakan Induk Kambing Perah sedang Laktasi dari Sudut Neraca Energi*. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702) Program Pasca Sarjana ITB. Bogor.
- BBPP. 2003. *Analisis Kualitas Susu*. Balai Besar Pendidikan dan Pelatihan Agribisnis Persusuan dan Teknologi Hasil Ternak. Batu.
- BPS. 2007. *Population of Indonesia by Province 1971,1980, 1990, 1995 and 2000*. <http://www.bps.go.id>. Diakses tanggal 29 Desember 2007.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootton. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo Adoino. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Budi, U. 2006. *Dasar Ternak Perah*. DEPTAN SUMUT. [http://www/course.ac.id](http://www.course.ac.id). Diakses tanggal 22 Januari 2008.
- Church, D.C. 1986. *Feed and Feeding*. Printice Hill a Division of Simon & Schuster, Inc. Englewood Cliffs, NY. United Stated of Amerika.

Chuzaemi, S. dan Hartutik. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Khusus (Ruminansia)*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

Dinas Peternakan. 2008. *Populasi Ternak di Indonesia*. <http://www.disnak.go.id>. Diakses tanggal 6 Mei 2008.

Hadiwiyoto, S. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty. Yogyakarta.

Harris, L. E. 1970. *Nutrition Research Technique for Domestic and Wild Animal*. Animal Science Department Utah University. Logan.

Idris, S. 1995. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Fajar. Malang.

Ikhsan, M. 2002. *Memetik Manfaat Susu Sapi*. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/1204/16/cakrawala/index.htm>. Diakses tanggal 2 November 2007.

Ikhsan, M. 2004. *Teknik Fermentasi Hijauan Makanan Ternak*. <http://www.pikiran-rakyat.com>. Diakses tanggal 22 Januari 2008.

Isnandar. 2001. *Kajian Tentang Penggunaan Silase Isi Rumen dalam Ransum Konsentrat Sapi Perah Peranakan Friesian Holland (PFH) Terhadap Penampilan Produksi Susu*. Tesis: Program Studi Ilmu Ternak Kekhususan Produksi Ternak. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.

Koesnoto, S. 2007. *Teknologi Manipulasi Nutrisi Isi Rumen Sapi Menjadi Pakan Ternak untuk Meningkatkan Produktifitas dan Kualitas Kambing Peranakan Etawa*. Jiptunair Universitas Airlangga. Surabaya.

Laboratorium Pangan. 2007. *Prosedur Analisis Proksimat*. Fakultas Teknik Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Marlyn, N.K. 1992. *Usaha Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi Melalui Fermentasi dengan Feses Sapi atau Isi Rumen Dikombinasi dengan Perlakuan Kimia*. Fakultas Peternakan UNCEN. Manukwari.

McDonald, P. 1981. *The Biochemistry of Silage*. Longman John Willey and Sons Ltd. New York.

Natsir, M.H., Mashudi dan Ulfa, M. 2002. *Pemanfaatan Teknologi Penanganan Limbah Isi Rumen Melalui Proses Hidrolisis Air Abu Sekam sebagai Bahan Pakan Non Konvensional dalam Upaya Pemberdayaan Usaha Beternak Ayam*. Penerapan IPTEK. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Brawijaya. Malang.

National Research Council. 1978. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. National Research Council. National Academy Sciences. Washington D.C.

Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Universitas Indonesia. Jakarta.

Sesarahardian, B. 2007. *Efek Substitusi Bekatul dengan Isi Rumen dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Itik Mojosari Umur 28-31 Minggu*. Skripsi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Universitas Brawijaya. Malang.

Siregar, S. 1995. *Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan dan Analisa Usaha*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Spreer, E. 1998. *Milk and Dairy Product Technology*. Marcel Dekker, Inc. New York.

Suardana, I W. 2003. *Penggunaan Eceng Gondok sebagai Teknik Alternatif Pengolahan Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan*. Jurnal Veteriner Vol.4 (3). Bali.

Syukur. A.D. 2006. *Sapi Perah di Lampung*. <http://www.disnakkeswan-lampung.go.id/brosur/sapi%20perah.pdf>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2006.

Tarmudji. 2004. *Pemanfaatan Onggok Untuk Pakan Unggas*. <http://www.poultryindonesia.com>. Diakses tanggal 02 Februari 2008.

Tillman, A. D., Hartadi, H dan Reksohadiprodjo, S. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Van Soest, P. J. 1994. *Nutrition Ecology of The Ruminant*. O and B Book Inc. Oregon.

Widodo, W. 2002. *Nutrisi dan Pakan Unggas Konstektual*. Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Fakultas Peternakan-Perikanan Universitas Muhammadiyah. Malang.

Widodo. 2003. *Teknologi Proses Susu Bubuk*. Lacticia Press. Yogyakarta.

Wijayanto. 2008. *Pengaruh Campuran Isi Rumen dan Daun Wortel Sebagai Pengganti Wheat Pollard dalam Pakan Terhadap Cut Up Price Kelinci*. Skripsi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Universitas Brawijaya. Malang.

Williamson, G. Diterjemahkan oleh SGN Djiwa Darmadja. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Yani, A. 1997. *Nilai Nutrisi Silase Rumput Gajah (Pennisetum purpureum) dan Azolla (Azolla pinnata) Pada 3 Aras Penambahan Onggok*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.

Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan: Perancangan, Analisis, dan Interpretasinya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



LAMPIRAN

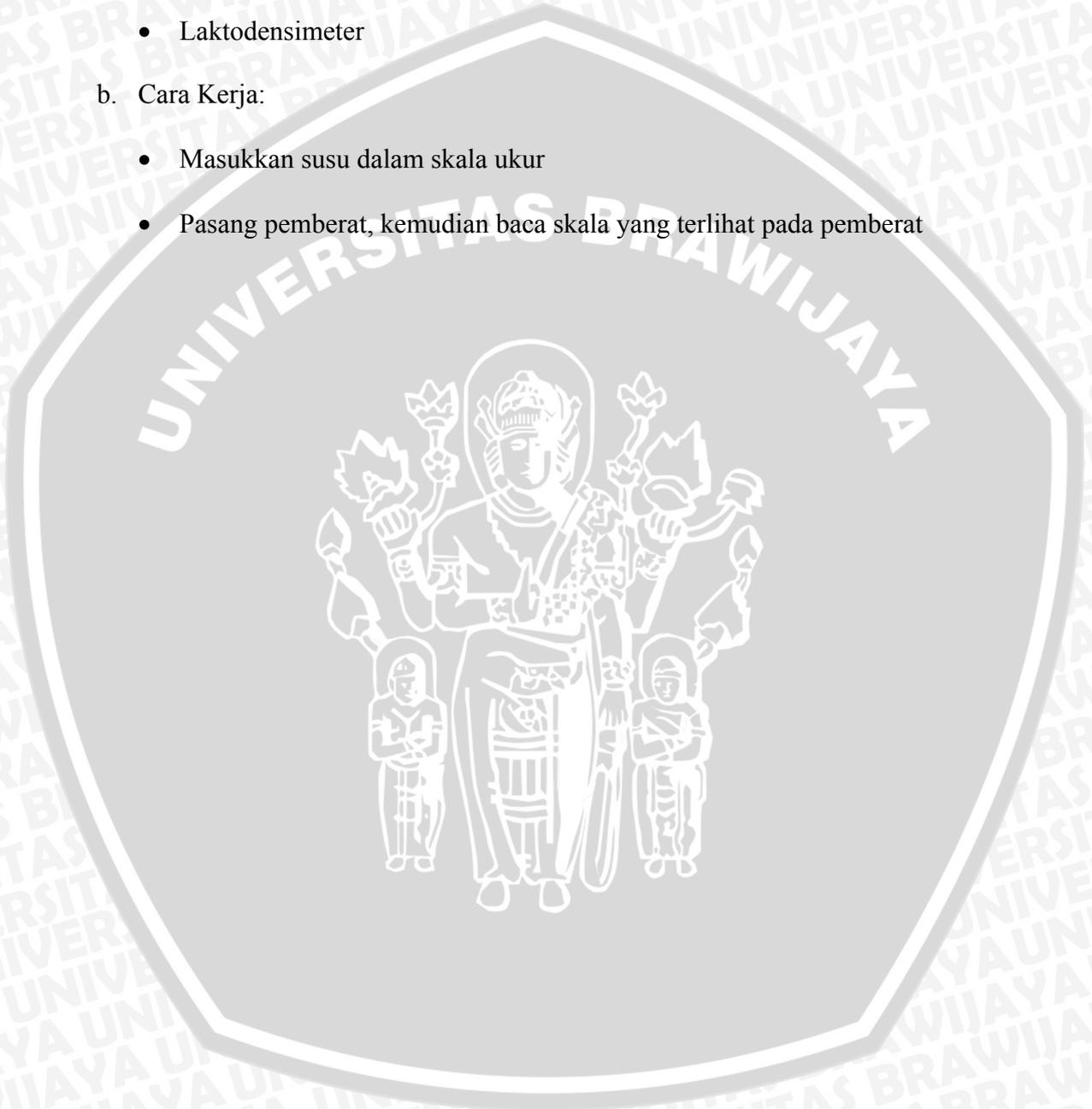
Lampiran 1. Kadar BJ Susu (Uji BBPP, 2003)

a. Peralatan:

- Laktodensimeter

b. Cara Kerja:

- Masukkan susu dalam skala ukur
- Pasang pemberat, kemudian baca skala yang terlihat pada pemberat



Lampiran 2. Uji Kadar Lemak Susu menggunakan Metode Gerber (BBPP, 2003)

a. Peralatan:

- Butyrometer Gerber yang berskala 0,0–7,0%
- Pepet volume 10 ml
- Pipet volume 5 ml
- Pipet otomatis 5 ml
- Prop karet
- Rak Butyrometer
- Penangas air

b. Pereaksi:

- H_2SO_4 91-92%
- Isoamylalkohol

c. Cara Kerja:

- Butyrometer ditegakkan pada rak dan isi dengan H_2SO_4 91-92% sebanyak 10 ml dengan pipet otomatis.
- Selanjutnya tambahkan susu sebanyak 11 ml dengan hati-hati melalui dinding tabung supaya cairan tetap terpisah.
- Isikan 1 ml isoamylalkohol dengan pipet volum 5 ml.
- Sumbat tabung Butyrometer dengan prop karet. Bungkus dengan lap dan kocok secara hati-hati dengan membentuk angka 8. Kesempurnaan pengocokan ditandai dengan terbentuknya warna coklat ungu dari cairan dan hilangnya butiran-butiran padat

- Rendam Butyrometer dalam penangas air pada suhu 65°C selama 5 menit.
- Lakukan centrifugasi dengan bagian berskala di poros centrifuge, putar dengan kecepatan 1200 rpm selama 3 menit.
- Baca kadar lemaknya dalam persentase.



Lampiran 3. Uji Protein Susu menggunakan Metode Kjeldahl (Laboratorium Pangan, 2007)

c. Peralatan:

- Kjeldatherm
- Vapodest
- Erlenmeyer
- Buret

d. Pereaksi:

- H₂SO₄
- Tablet kjeldahl
- Aquadest
- NaOH 40%
- Asam borax 3%

e. Cara Kerja:

Analisis protein dengan metode Kjeldahl terbagi dalam tiga tahap yaitu:

a) Destruksi:

- Timbang sampel seberat 200-300 mg protein didalamnya dan masukkan dalam labu.
- Tambahkan sepertiga tablet kjeldahl, untuk blanko juga sama tapi tanpa sampel.
- Tambahkan 15 ml asam sulfat 96-98% dengan dispensette
- Masukkan ke dalam rak destruksi.
- Labu ditutup dengan alat yang ada saluran asap.
- Kran dibuka, hubungkan dengan stopkontak.

- Dipanaskan sampai 200-250°C dalam waktu 15-25 menit.
- Naikkan panas sampai 380°C.
- Tunggu warna sampai jernih (2 jam).
- Sesudah jernih panaskan kembali selama 10 menit.
- Matikan alat.
- Keluarkan rak beserta cerobong asap dari pemanas kemudian letakkan di atasnya.
- Tunggu sampai dingin (40°C, 15 menit).
- Kran ditutup dan lepas alat cerobong asap dari tabung.
- Labu dan rak dikeluarkan dari alat destruksi dan letakkan di atas meja.
- Tambahkan aquadest melalui dinding labu 100 ml.
- Selanjutnya siap untuk destilasi.

b) Destilasi:

- Erlenmeyer dengan sekitar 50 ml 3% asam borax didalamnya dan tabung destilasi dipasang pada alat destilasi. Pintu alat harus ditutup.
- Tambahkan NaOH 40% sampai volume 90-100 ml, dengan menekan knop "ADD NaOH".
- Untuk mulai destilasi tekan knop "START"; lampu "DESTILASI" menyala.
- Setelah ada bunyi berarti destilasi selesai.
- Tekan "STOP".

- Perhatikan volume di dalam erlenmeyer sekitar 150-200 ml. Bila belum 150 ml, mulai kembali destilasi sampai volume diatas 150 ml.

- Selanjutnya siap untuk titrasi.

c) Titrasi:

- Setelah destilasi selesai tambahkan indikator methyl-orange pada erlenmeyer yang berisi asam borax sebanyak 3-5 tetes.

- Masukkan asam sulfat 0,2-0,4 n kedalam buret (setelah dicuci: normalitas H₂SO₄ harus diketahui secara pasti).

- Titrasi: titrasi selesai bila warna merah.

- Perhatikan miniskus buret.

- Tambahkan 1 – 2 tetes, bila warna tidak berubah, titrasi dianggap selesai.

- Perhitungan prosentase nitrogen:

$$\%N = \frac{14,00 \times (\text{ml titrasi sampel} - \text{ml titrasi blanko}) \times n \text{ H}_2\text{SO}_4}{\text{g sampel} \times 1000}$$

14,00 : berat molekul nitrogen

n H₂SO₄ : normalitas asam sulfat

- Kadar protein susu:

$$\% \text{ Protein susu} = \%N \times \text{faktor}$$

faktor : 6,25

Lampiran 4. Penetapan kadar Bahan Kering (AOAC, 1980)

a. Prinsip penetapan BK:

Air yang terkandung di dalam suatu bahan pakan akan menguap seluruhnya apabila dipanaskan dengan pada suhu 105°C selama beberapa waktu (sampai berat sampel konstan).

b. Peralatan:

- Cawan porselin
- Oven 105°C
- Eksikator
- Penjepit
- Timbangan

b. Cara Kerja:

- Cawan porselin dimasukkan oven 105°C selama 1 jam.
- Cawan diambil dan dimasukkan eksikator (digunakan tang penjepit) selama 1 jam.
- Cawan porselin ditimbang dengan teliti (A g).
- Sampel 3-5 g dimasukkan cawan, dan ditimbang kembali (B g), kemudian cawan yang berisi sampel di masukkan oven 105°C sampai berat konstan.
- Cawan diambil dengan tang penjepit dan dimasukkan eksikator selama 1 jam, kemudian ditimbang beratnya (C g).

Perhitungan:

$$\text{Kadar Bahan Kering} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan porselin (g)

B = Berat cawan porselin + sampel sebelum dimasukkan oven (g)

C = Berat cawan porselin + sampel setelah dimasukkan oven 105°C (g)



Lampiran 5. Penetapan kadar Bahan Organik (AOAC, 1980)

a. Prinsip penetapan BO:

Dengan pemanasan dalam tanur pada suhu 550-600°C semua BO akan terbakar. Bahan anorganik yang tidak terbakar disebut abu.

b. Peralatan:

- Cawan porselin
- Tanur 550-600°C
- Eksikator
- Penjepit
- Timbangan analitis

c. Cara Kerja:

- Cawan porselin dan sampel dari BK oven dimasukkan tanur sampai berwarna putih (C g).
- Cawan porselin diambil dan dimasukkan eksikator dan didiamkan selama 1 jam, kemudian ditimbang (D g).

Perhitungan:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{D - A}{C - A} \times 100\%$$

Kadar Bahan Organik = 100% - % abu dalam BK

Keterangan:

A = Berat cawan porselin (g)

C = Berat cawan porselin + sampel dari BK oven 105°C (g)

D = Berat cawan porselin + sampel setelah dimasukkan tanur 550-600°C (g)

Lampiran 6. Penetapan kadar Protein Kasar (AOAC, 1980)

a. Prinsip penetapan PK:

Prinsip analisis protein kasar adalah asam sulfat pekat dengan katalisator dapat memecah ikatan N organik dalam bahan pakan menjadi ammonium sulfat, kecuali ikatan N = N; NO; dan NO₂. Ammonium sulfat dalam suasana basa akan melepaskan NH₃ yang kemudian disuling (destilasi). Hasil sulingan ditampung dalam beaker glass yang berisi asam borat yang telah diberi indikator campuran. Setelah selesai destilasi, larutan penampung dititrasi dengan KH(IO₃)₂ 0,01 N sampai warna berubah.

b. Alat-alat:

- Kertas minyak untuk menimbang sampel
- Labu kjeldahl
- Dispenser 5 -10 ml
- Gelas ukur
- Pemanas listrik untuk destruksi
- Labu erlenmeyer
- Alat destilasi *Markham steel*
- Pipet
- Buret mikro

c. Bahan kimia:

- H₂SO₄ pekat
- Katalisator tablet
- Larutan NaOH 40% (400 g NaOH dilarutkan dalam aquades yang telah dididihkan hingga volumenya 1000 ml)

- Larutan asam borat 2% (20 g asam borat dilarutkan dalam aquades hingga volumenya 1000 ml)
- Larutan standar $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 0,01 N, (3,8992 g $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ dilarutkan dalam aquades hingga volumenya 1000 ml)

d. Cara kerja:

- Sampel ditimbang pada kertas minyak lebih kurang 250 mg (a mg) kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl
- Ditambahkan campuran katalisator tablet 0,5-1,0 g, H_2SO_4 pekat 10 ml dan dilakukan destruksi di atas pemanas listrik sampai cairan hijau jernih terbentuk
- Didinginkan dan diencerkan dengan aquades sampai tanda garis (Pengenceran c kali)
- Larutan diambil dengan pipet sebanyak 5 ml, dimasukkan ke dalam alat destilasi *Markham Steel*, kemudian ditambahkan larutan NaOH 40% sebanyak 10 ml
- NH_3 yang dibebaskan ditampung dalam larutan asam borat 2% yang diberi beberapa tetes indikator *bromoresol green*
- Setelah diperoleh destilat sebanyak ± 50 ml, destilasi dihentikan
- Kemudian dititrasi dengan larutan standar $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 0,01 N sampai terjadi perubahan warna (b ml) dari hijau menjadi merah muda keunguan
- Dikerjakan penetapan blanko (d = ml $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ yang dibutuhkan

Perhitungan:

$$\text{Kadar protein kasar} = \frac{(b-d) \times 0,01 \times 14 \times c \times 6,25}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat sampel (g)

b = Volume KH(IO₃)₂ 0,01 N untuk titrasi (ml)

c = Jumlah pengenceran dengan aquades

d = Volume KH(IO₃)₂ 0,01 N untuk titrasi blanko (ml)

Berat atom N = 14

6,25 = Dalam 100% protein mengandung 16% N (100:16)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 7. Penetapan kadar Serat Kasar (SK) (AOAC, 1980)

a. Prinsip analisis serat kasar adalah analisis bahan yang tidak larut dalam H_2SO_4 dan larutan NaOH, sisa bahan pakan yang tercerna setelah proses perebusan kemudian ditimbang dan diabukan menunjukkan jumlah serat yang terdapat dalam suatu bahan pakan

b. Alat-alat:

1. Gelas piala
2. Kertas saring No. 41
3. Kaca arloji (pinggan porselin) untuk penutup gelas piala, atau dengan pendingin yang ukurannya sesuai dengan mulut gelas piala
4. Pemanas listrik
5. Corong *buchner*
6. Pompa vakum
7. Cawan porselin
8. Oven
9. Tanur
10. Desikator
11. Penjepit

c. Bahan kimia:

1. Larutan asam sulfat 0,3 N
2. Larutan natrium hidroksida 1,5 N
3. Aquades
4. Aseton

d. Cara kerja:

1. 1,0 g sampel ditimbang (a g), dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan 50 ml asam sulfat 0,3 N dan dididihkan selama 30 menit
2. Ke dalam gelas piala ditambahkan 50 ml NaOH 1,5 N dan dididihkan selama 30 menit
3. Kertas saring No. 41 dikeringkan dalam oven 105 °C, kemudian setelah dingin ditimbang (b g)
4. Campuran yang telah dididihkan disaring dengan kertas saring dalam corong *buchner* yang telah dihubungkan dengan pompa vakum
5. Selanjutnya serat dicuci dengan:
 - 50 ml H₂O panas
 - 50 ml H₂SO₄ panas
 - 50 ml H₂O panas
 - 25 ml aseton
6. Kertas saring bersama-sama dengan seratnya dimasukkan ke dalam cawan yang bersih dan kering, kemudian dimasukkan dalam oven 105 °C selama 1-2 jam (beratnya konstan). Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (c g)
7. Sampel dimasukkan pada tanur dengan suhu 600 °C, setelah diperoleh abu ditimbang kembali (d g)
8. Kandungan serat kasar merupakan kehilangan berat sesudah pengabuan.

Perhitungan:

$$\text{Kadar SK} = \frac{c - d - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat sampel (g)

b = Berat kertas saring setelah dimasukkan ke dalam oven 105°C (g)

c = Berat sampel + kertas saring setelah dimasukkan ke dalam oven 105°C (g)

d = Berat sampel setelah dimasukkan ke dalam tanur 600°C (g)



Lampiran 8. Rataan BB metabolik, konsumsi BK, BO dan PK (dalam kg/hari).

No. Sapi	BB metabolik	Konsumsi BK	Konsumsi BO	Konsumsi PK
Hijauan 100%				
560	89,86	13,77	10,86	1,55
564	86,92	14,46	11,42	1,59
538	89,02	18,13	14,31	2,01
561	101,34	20,19	15,90	2,31
Hijauan 67%				
501	78,30	7,86	6,11	0,88
554	89,44	12,67	9,89	1,49
559	91,11	11,57	9,04	1,34
555	96,89	12,46	9,73	1,45
Hijauan 33%				
557	87,76	16,33	12,68	1,84
546	88,18	13,07	10,16	1,46
543	91,53	16,53	12,78	1,88
563	94,43	14,49	11,19	1,61
Hijauan 0%				
556	85,22	11,57	8,93	1,26
545	88,60	12,15	9,22	1,32
558	87,34	14,12	10,87	1,54
537	96,07	16,33	12,58	1,75

Lampiran 9. Rataan konsumsi BK/BB^{0.75}, BO/BB^{0.75} dan PK/BB^{0.75} (gram/kg BB^{0.75}/hari).

No. Sapi	Konsumsi BK/BB ^{0.75}	Konsumsi BO/BB ^{0.75}	Konsumsi PK/BB ^{0.75}
Hijauan 100%			
560	153,24	120,82	17,29
564	166,35	131,36	18,29
538	203,67	160,78	22,53
561	199,23	156,88	22,76
Hijauan 67%			
501	100,35	78,06	11,25
554	141,66	110,53	16,67
559	126,93	99,22	14,66
555	128,60	100,44	14,96
Hijauan 33%			
557	186,10	144,50	20,96
546	148,26	115,17	16,54
543	180,56	139,63	20,49
563	153,43	118,50	17,09
Hijauan 0%			
556	135,77	104,74	14,73
545	137,13	104,06	14,90
558	161,69	124,46	17,66
537	170,03	130,94	18,20

Lampiran 10. BB (kg), konsumsi BK total (kg) dan konsumsi BK berdasarkan BB (%).

No. Sapi	BB (kg)	Konsumsi BK total (kg)	Konsumsi BK berdasarkan BB (%)
Hijauan 100%			
560	402,50	13,77	3,42
564	385,00	14,46	3,76
538	397,50	18,13	4,56
561	472,50	20,19	4,27
Hijauan 67%			
501	335,00	7,86	2,35
554	400,00	12,67	3,17
559	410,00	11,57	2,82
555	445,00	12,46	2,80
Hijauan 33%			
557	390,00	16,33	4,19
546	392,50	13,07	3,33
543	412,50	16,53	4,01
563	430,00	14,49	3,37
Hijauan 0%			
556	375,00	11,57	3,09
545	395,00	12,15	3,08
558	387,50	14,12	3,64
537	440,00	16,33	3,71