

SKRIPSI

**KONVERSI PROTEIN KASAR DAN LEMAK KASAR PAKAN
KOMPLIT TERHADAP TOTAL PROTEIN DAN LEMAK
SUSU PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA**



Oleh

NOVI ROSALIN

060413240

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

**KONVERSI PROTEIN KASAR DAN LEMAK KASAR PAKAN
KOMPLIT TERHADAP TOTAL PROTEIN DAN LEMAK
SUSU PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA**

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

NOVI ROSALIN

060413240

Menyetujui

Komisi Pembimbing

(Emy Koestanti S.M.Kes., Drh.)
Pembimbing Pertama

(Epy M. Luqman, M.Si., Drh)
Pembimbing Kedua

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

**KONVERSI PROTEIN KASAR DAN LEMAK KASAR PAKAN KOMPLIT
TERHADAP TOTAL PROTEIN DAN LEMAK SUSU
PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA**

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, Juli 2008

Novi Rosalin
NIM. 060413240

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 28 Juli 2008

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

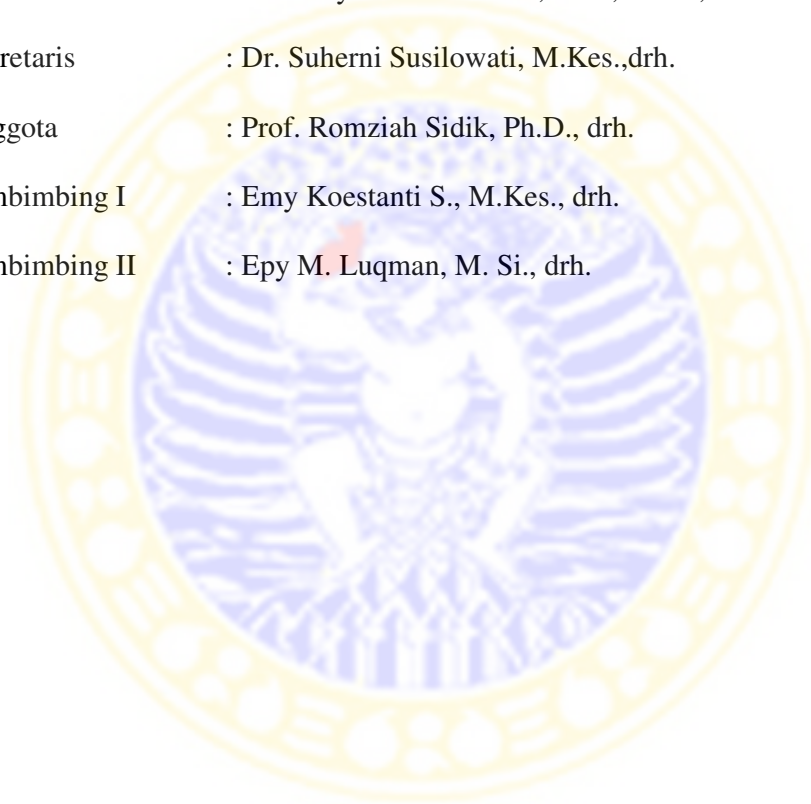
Ketua : Dr.Garry Cores de Vries, M.S.,M. Sc.,drh.

Sekretaris : Dr. Suherni Susilowati, M.Kes.,drh.

Anggota : Prof. Romziah Sidik, Ph.D., drh.

Pembimbing I : Emy Koestanti S., M.Kes., drh.

Pembimbing II : Epy M. Luqman, M. Si., drh.



Telah diuji pada

Tanggal : 1 Agustus 2008

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr.Garry Cores de Vries, M.S.,M. Sc.,drh.

Anggota : Dr. Suherni Susilowati, M.Kes.,drh.

Prof. Romziah Sidik, Ph.D., drh.

Emy Koestanti S., M.Kes., drh.

Epy M. Luqman, M. Si., drh.

Surabaya, 1 Agustus 2008

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,

Prof.Hj. Romziah Sidik, Ph.D.,Drh.

NIP. 130 687 305

CONVERSION OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FAT OF MANY COMPLETE FEEDS TO TOTAL MILK PROTEIN AND MILK FAT OFFSPRING ETAWA DAIRY GOAT

Novi Rosalin

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the crude protein and crude fat effect of complete feeds with different formula toward every kind of them to total milk protein and total milk fat. Subject which used in this research were 20 offspring Etawa dairy goat of 2-3 years old with body weight of 38 kg, were divided into 4 groups each group was repeated five times. The substances which were use are control feed F0 and complete feed with formula F1, F2, F3. The design that is used is complete randomize design. The Obtained data was analyzed by Windows Statistical Program for Social Science 13 software (SPSS 13). The result of the research showed that conversion of feed crude protein to total milk protein, F0 was significantly different with F3 and conversion of feed crude fat to total milk fat, F0 was significantly different with F2 and F3 ($p < 0.05$). The best feed crude protein and crude fat conversion to total milk protein and milk fat were F3 ($p < 0.05$).

Key words: Complete feed, Conversion, Total milk protein, Total milk fat, Offspring Etawa dairy goat

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan YME pada hari ini penulis dapat menyelesaikan proposal Seminar Hasil yang berjudul **KONVERSI PROTEIN KASAR DAN LEMAK KASAR PAKAN KOMPLIT TERHADAP TOTAL PROTEIN DAN LEMAK SUSU PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D, drh. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan atas kesempatan untuk mengikuti penelitian beliau.

Emy Koestanti S, M.Kes., drh. selaku dosen pembimbing pertama dan Epy M. Luqman, M.Si., drh. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan memberikan saran sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.

Dr.Garry Cores de Vries, M.S.,M. Sc.,drh. selaku ketua penguji, Dr. Suherni Susilowati, M. Kes., drh. selaku sekretaris penguji dan Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D., drh. selaku anggota penguji. Penulis berterima kasih atas saran yang diberikan untuk perbaikan seminar hasil penelitian dan skripsi.

Seluruh Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ayah, ibu, Rein dan keluarga besar atas segala doa, kasih sayang, motivasi dan semangat yang telah diberikan. Novi Susanty, Anita Rezky, Ahmaraning,

Cindy, Fari, Donna, Ocha, Tanta, Yulia, Umar, Antok, Erik dan teman – teman penelitian George, Ratna, Renti, Rahmen, Surip, Tio, Doni, Danang, angkatan 2004 lainnya dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk dijadikan sebagai koreksi demi perbaikan tulisan ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan dalam bidang Kedokteran Hewan dan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dalam masyarakat.



Surabaya, Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
ABSTRACT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Landasan Teori	4
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Hasil Penelitian	6
1.6. Hipotesis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kambing Peranakan Etawa	8
2.2. Sifat Susu Kambing	9
2.3. Kandungan Nutrisi Susu Kambing	9
2.4. Protein Susu Kambing	11
2.5. Lemak Susu Kambing	11
2.6. Pakan Komplit	12
2.7. Protein Kasar	13
2.7.1. Biosintesis Protein Susu	14
2.8. Lemak Kasar	15
2.8.1. Biosintesis Lemak Susu	15
2.9. Konversi Pakan	16
BAB 3 MATERI DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Materi Penelitian	
3.2.1. Hewan Penelitian	17
3.2.2. Bahan Penelitian	18
3.2.3. Alat Penelitian	18
3.3. Metode Penelitian	18
3.3.1. Cara Pemeriksaan Kadar Protein Susu	19
3.3.2. Cara Pemeriksaan Kadar Lemak Susu	20
3.4. Rancangan Penelitian	21
3.5. Variabel Penelitian	21
3.6. Peubah yang Diamati	22
3.7. Analisis Data	23

BAB 4 HASIL PENELITIAN	
4.1. Analisis Proksimat Pakan	25
4.2. Analisis Pemeriksaan Kadar Protein, Kadar Lemak dan Berat Jenis Susu	25
4.3. Konversi Protein Kasar Pakan Terhadap Total Protein Susu ...	25
4.3. Konversi Lemak Kasar Pakan Terhadap Total Lemak Susu	27
BAB 5 PEMBAHASAN	
5.1. Konversi Protein Kasar Pakan Terhadap Total Protein Susu ...	29
5.2. Konversi Lemak Kasar Pakan Terhadap Total Lemak Susu	31
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	34
6.2. Saran	34
RINGKASAN	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Kerangka Operasional Penelitian	24
4.1. Diagram Konversi Protein Kasar Pakan terhadap Total Protein Susu pada Kambing PE	27
4.2. Diagram Konversi Protein Kasar Pakan terhadap Total Protein Susu pada Kambing PE	28



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Analisis Proksimat Pakan Kontrol dan Pakan Kompit yang Digunakan dalam Penelitian	25
4.2. Analisis Pemeriksaan Rata-Rata Kadar Protein, Kadar Lemak dan Berat Jenis Susu Kambing (%)	26
4.3. Rata-Rata Total Protein Susu Kambing PE dan Konsumsi Protein Kasar (gram)	26
4.4. Rata-Rata dan Simpangan Baku Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein Susu pada Kambing PE	26
4.5. Rata-Rata Total Lemak Susu Kambing PE dan Konsumsi Lemak Kasar (gram)	28
4.6. Rata-Rata dan Simpangan Baku Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak Susu pada Kambing PE	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Kadar Protein Susu Berdasarkan BK	40
2. Data Total Protein Susu	41
3. Data Total Protein Susu (gram)	42
4. Data Konsumsi Protein Pakan	43
5. Data Konversi Konsumsi Protein Pakan terhadap Data Total Protein Susu.....	44
6. Pemghitungan Statistik Konversi Protein Pakan terhadap Total Protein Susu.....	45
7. Data Kadar Lemak Susu Berdasarkan BK	49
8. Data Total Lemak Susu.....	50
9. Data Total Lemak Susu (gram).....	51
10. Data Konsumsi Lemak Pakan.....	52
11. Data Konversi Konsumsi Lemak Pakan terhadap Data Total Lemak Susu.....	53
12. Pemghitungan Statistik Konversi Lemak Pakan terhadap Total Lemak Susu.....	54
13. Foto Dokumentasi.....	58

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

%	= persen
kg	= kilogram
SB	= Simpangan Baku
NPN	= Non Protein Nitrogen
RAL	= Rancangan Acak Lengkap
β	= Beta
α	= Alfa
γ	= Gamma
BK	= Bahan Kering
ml	= Mililiter
W	= Weight
V	= Volume
BJ	= Berat Jenis



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peternakan kambing perah memiliki potensi dalam pemenuhan gizi masyarakat sebagai peternakan penghasil susu di Indonesia selain peternakan sapi perah. Di antara beberapa bangsa kambing perah, masyarakat secara umum mengetahui bangsa kambing Peranakan Etawa sebagai penghasil susu. Persilangan antara bangsa kambing Etawa yang berasal dari India dengan bangsa kambing kacang atau bangsa kambing lokal menghasilkan bangsa kambing Peranakan Etawa (Sarwono, 2006). Menurut Purnomo dkk. (2006) kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan salah satu ternak di Indonesia yang mempunyai potensi genetik tinggi sebagai penghasil daging maupun susu. Cukup banyak masyarakat mengembangkan dan membudidayakan bangsa kambing PE sebagai penghasil susu.

Susu sangat dibutuhkan manusia dalam memenuhi kebutuhan gizi sebab susu mengandung zat-zat nutrisi dengan proporsi yang seimbang. Komponen penyusun utama susu memiliki nilai gizi yang tinggi meliputi air, protein (kasein), lemak susu, karbohidrat (laktosa), vitamin (vitamin A, B12, C, D, E, K) dan beberapa mineral (Adnan, 1984).

Kandungan nutrisi protein dan lemak sangat dibutuhkan dalam tubuh. Protein yang berasal dari hewan berupa hasil produksi susu disebut protein hewani. Protein memiliki beberapa fungsi yaitu perbaikan sel-sel yang rusak, pertahanan tubuh, berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan tubuh.

Murray *et al.* (2000) menyatakan, lemak berfungsi sebagai sumber energi yang efisien dan berperan penting dalam metabolisme tubuh. Kandungan dalam susu meliputi laktosa dan kasein tidak didapatkan pada bahan pangan lain. Susu kambing merupakan salah satu potensi dalam melengkapi kebutuhan nutrisi masyarakat.

Susu kambing mempunyai kandungan gizi lebih tinggi dari susu sapi. Bentuk lemak dan protein susu kambing lebih halus dan homogen daripada susu sapi sehingga susu kambing lebih mudah dicerna dalam tubuh. Kekurangan dari susu kambing yaitu memiliki bau spesifik kambing sehingga sedikit dari masyarakat yang mengkonsumsi susu kambing (Sarwono, 2006)

Susu yang berkualitas dapat dicapai dengan pemberian pakan yang berkualitas. Pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas susu (Susilorini dan Sawitri, 2006). Pemberian nutrisi dalam pakan disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi ternak. Kebutuhan nutrisi pada kambing perah berdasarkan kebutuhan untuk hidup pokok, jumlah produksi susu dan kandungan gizi susu. Zat-zat nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan ternak meliputi protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin dan mineral. Asupan protein dan lemak dalam pakan mempengaruhi kandungan protein dan lemak dalam susu. Pakan yang tidak memenuhi gizi untuk ternak sangat berpengaruh pada kualitas hasil susu yang dihasilkan. Sebastian (1986) menyebutkan, salah satu usaha yang ditempuh dalam membantu meningkatkan kualitas susu sebagai hasil produksinya adalah dengan cara memperbaiki mutu pakan.

Pemilihan jenis pakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pakan komplit. Pada umumnya pemberian pakan hijauan dan konsentrat dilakukan

secara terpisah. Pakan hijauan dan konsentrat yang diberikan secara terpisah, kurang praktis dan kurang efisien untuk peternak. Pakan komplit dapat sebagai pakan alternatif karena lebih ekonomis dari pakan hijau dan konsentrat yang diberikan secara terpisah. Pakan komplit mengandung kebutuhan nutrisi yang disesuaikan untuk ternak dan dalam bentuk penyediaan yang lebih efektif serta efisien (Linn *et al.*, 1996; Romziah dkk., 2003). Pakan komplit atau *Complete feed* merupakan pakan lengkap dengan komposisi susunan ransum yang telah disesuaikan dengan kebutuhan ternak sehingga lebih mudah dicerna dan dapat dimanfaatkan semaksimal dalam tubuh ternak (Suyasa dkk., 2004).

Penelitian ini untuk mengetahui nilai konversi protein kasar dan lemak kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap kandungan protein dan lemak susu kambing PE. Perhitungan Nilai konversi pakan meliputi untuk menghasilkan 1 gram protein dan lemak susu dibutuhkan beberapa gram protein kasar serta lemak kasar dalam pakan komplit dengan formula yang berbeda-beda. Total protein susu dan total lemak susu berasal dari perhitungan kadar protein susu dan kadar lemak susu dalam jumlah liter susu kambing per ekor tiap harinya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan nilai konversi protein kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap total protein susu pada kambing Peranakan Etawa?
2. Apakah terdapat perbedaan nilai konversi lemak kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap total lemak susu pada kambing Peranakan Etawa?

1.3 Landasan Teori

Pakan komplit merupakan bahan pakan hijauan, konsentrat, mineral, vitamin dan asam amino dicampur menjadi satu, diformulasikan secara spesifik terhadap kebutuhan masing-masing nutrisi yang diperlukan ternak (Linn *et al.*, 1996). Bentuk penyediaan pakan komplit dinilai lebih efektif dan efisien karena secara umum pemberian pakan hijauan dan konsentrat pada ternak dilakukan secara terpisah yang membutuhkan tenaga serta waktu banyak (Romziah dkk., 2003). Pakan komplit mengandung kebutuhan nutrisi yang disesuaikan untuk ternak. Keunggulan pakan komplit adalah terdapat keseimbangan antara konsumsi hijauan, konsentrat serta *feed additive* (Linn *et al.*, 1996).

Menurut Susilorini dan Sawitri (2006), pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas susu. Asupan protein dan lemak dalam pakan mempengaruhi kandungan protein dan lemak dalam susu. Ensminger (1990) menyatakan, protein kasar dalam pakan merupakan campuran dari protein murni dan Nitrogen Non Protein (NPN). Lemak kasar dalam pakan adalah total lemak yang terdapat dalam sampel pakan (Perry, 1984). Setyono dkk. (2007)

menyatakan lemak kasar atau ekstrak ether adalah campuran beberapa senyawa yang larut dalam pelarut lemak (ether, petroleum benzena, petroleum ether dan karbontetraklorida).

Kandungan nutrisi protein dan lemak sangat dibutuhkan dalam tubuh. Lemak dan protein susu kambing memiliki bentuk lebih halus dan homogen daripada susu sapi sehingga susu kambing lebih mudah dicerna dalam tubuh (Sarwono, 2006). Susu kambing mengandung protein sekitar 3,5 % yang terdiri dari 3,1 % kasein dan 0,4% laktalbumin. Protein susu kambing sangat kaya dengan asam amino (Setiawan dan Tanius, 2005). Lemak susu kambing sekitar 4 % yang terdiri dari campuran trigliserida yang terdiri dari asam lemak jenuh, *saturated* 2,667 %; asam lemak tak jenuh, *monounsaturated* 1,109 %; asam lemak tak jenuh, *polyunsaturated* 0,149 % serta kolesterol 11,4 mg (Setiawan dan Tanius, 2005).

Galuh (2007) menyatakan, konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah kandungan nutrisi pakan yang dihabiskan dan kandungan komposisi yang dihasilkan dalam susu. Pengaruh protein kasar serta lemak kasar dalam pakan terhadap total protein dan lemak susu dapat terlihat melalui perbandingan konversi. Hasil perbandingan konversi yaitu untuk menghasilkan 1 gram protein dan lemak susu dibutuhkan beberapa gram protein kasar serta lemak kasar dalam pakan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian protein kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap total protein susu pada kambing Peranakan Etawa.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian lemak kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap total lemak susu pada kambing Peranakan Etawa.

1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat bahwa protein kasar dan lemak kasar pakan komplit dapat mempengaruhi kandungan protein dan lemak susu kambing Peranakan Etawa.
2. Pakan komplit dalam penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi kambing Peranakan Etawa dalam menghasilkan susu yang berkualitas.

1.6 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan nilai konversi protein kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap total protein susu pada kambing Peranakan Etawa.

2. Terdapat perbedaan nilai konversi lemak kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda dalam beberapa pakan komplit terhadap total lemak susu pada kambing Peranakan Etawa.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Peranakan Etawa

Kambing Peranakan Etawa (PE) adalah persilangan bangsa kambing Etawa atau disebut bangsa kambing Jamnapari yang berasal dari India dengan bangsa kambing lokal atau bangsa kambing kacang di Indonesia (Setiawan dan Tanius, 2005).

Klasifikasi dari kambing adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Mammalia
Ordo : Artiodactyla
Familia : Bovidae
Subfamili : Caprinae
Genus : *Capra*
Spesies : *C. aegagrus*
Subspesies: *C. a. hircus*

(Jagawana, 2006)

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan kambing perah harapan daerah tropis Indonesia. Kambing lokal ini berpotensi sebagai penghasil susu yang sangat tinggi. Rata-rata produksi susu induk kambing produktif selama 2-3 bulan. Pada pemeliharaan dengan sistem tradisional, kambing betina produktif dapat menghasilkan susu sekitar 0,25-0,5 liter per hari.

Pemeliharaan secara intensif meliputi mutu dan jumlah pakan ditingkatkan, pemeliharaan kesehatan yang baik dan pemberian pakan konsentrat maka seekor induk kambing PE dapat menghasilkan susu sekitar 1,5-2 liter per hari dan lama produksi dapat mencapai enam sampai tujuh bulan (Sarwono, 2006).

2.2. Sifat Susu Kambing

Susu kambing murni memiliki cita rasa yang enak, sedikit manis dan berlemak. Bentuk lemak dan protein susu kambing lebih halus dan homogen daripada susu sapi sehingga susu kambing lebih mudah dicerna dalam tubuh. Protein pada susu kambing memiliki efek laksatif yang lembut. Susu kambing memiliki kandungan gizi lebih unggul dibandingkan susu sapi. Pada anak-anak dan orang lanjut usia yang tidak dapat mengonsumsi susu sapi karena gangguan pencernaan, dapat mengonsumsi susu kambing. Kekurangan dari susu kambing yaitu memiliki bau spesifik kambing sehingga sedikit dari masyarakat yang mengonsumsi susu kambing (Sarwono, 2006)

2.3. Kandungan Nutrisi Susu Kambing

Kandungan gizi susu kambing lebih unggul bila dibandingkan dengan susu sapi. Beberapa kandungan nutrisi dalam susu kambing dengan jumlah lebih tinggi dari susu sapi. Susu kambing mengandung protein 3,8 %, lemak 5,6 % dan laktosa 4,8 % dibandingkan susu sapi mengandung protein 3,3%, lemak 3,8 % dan laktosa 4,7 % dalam takaran per 100 gram susu (Cross and Overby, 1988). Susu kambing

memiliki berat jenis 1,0282, derajat asam 8°SH dan dengan bahan kering tanpa lemak (BKTL) 8,77 % (Setiawan dan Tanius, 2005). Kekurangan dari susu kambing meliputi kandungan asam lemak rantai pendek dan asam lemak rantai sedang dengan jumlah lebih besar dari susu sapi, memberikan rasa dan aroma khas kambing yang kurang disukai oleh masyarakat (Anang dkk., 2006).

Zat-zat mineral yang terdapat dalam susu kambing terdiri dari kalsium 133 mg, besi 0,05 mg, magnesium 13,97 mg, fosfor 110 mg, kalium 204 mg, natrium 49 mg, seng 0,3 mg, tembaga 0,046 mg dan selenium 1,4 mcg. Susu kambing mengandung vitamin C 1,29 mg, Tiamin 0,048 mg, riboflavin 0,138 mg, niasin 0,277 mg, asam pantotenat 0,310 mg, vitamin B6 0,046 mg, folat 0,6 mcg, vitamin B12 0,065 mcg, vitamin A 185 IU, vitamin D 12 IU dan vitamin E 0,9 mg. Susu kambing bagus sekali diminum sebagai sumber kalsium, fosfor, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B12 dan sumber protein (Setiawan dan Tanius, 2005).

Tabel 1. Komposisi kimia susu kambing per 100 gram

Komposisi Kimia	Kandungan Bahan %
Air	83-87,5
Protein	3,3-4,9
Lemak	4-7,3
Laktosa	4,6-4,8
Kalori	67
Kalsium	129

Sumber: Setiawan dan Tanius, 2005.

2.4. Protein Susu Kambing

Susu kambing mengandung protein sekitar 3,5 % yang terdiri dari 3,1 % kasein dan 0,4% laktalbumin. Protein kasein terdapat dalam keadaan suspensi yaitu terikat pada zat kapur, sedangkan protein laktalbumin larut dalam susu. Kasein yang terdapat dalam koloid ini menyebabkan warna susu keruh. Zat asam yang ditambahkan pada kasein susu menyebabkan zat kapur akan dilepaskan sehingga yang tertinggal hanya kasein. Kasein yang terlepas akan mengendap karena tidak larut dalam susu. Cairan yang terpisah dari kasein disebut *whey* (Sarwono, 2006).

Protein susu kambing sangat kaya dengan asam amino. Beberapa jenis asam amino yang terkandung dalam susu kambing antara lain: triptofan 0,044 %, treonin 0,163 %, isoleusin 0,207 %, leusin 0,314 %, lisin 0,29 %, metionin 0,08 %, sistin 0,046 %, fenilalanin 0,155 %, tirosin 0,179 %, valin 0,24 %, arginin 0,119 %, histidin 0,089 %, alanin 0,118 %, asam aspartat 0,21 %, asam glutamat 0,626 %, glisin 0,05 %, prolin 0,368 % dan serin 0,181 % (Setiawan dan Tanius, 2005).

2.5. Lemak Susu Kambing

Menurut Setiawan dan Tanius (2005), lemak yang terkandung dalam susu kambing sekitar 4 %. Lemak pada susu kambing terdapat dalam emulsi (Sarwono, 2006). Lemak susu kambing meliputi campuran trigliserida yang terdiri dari asam lemak jenuh, *saturated* 2,667 %; asam lemak tak jenuh, *monounsaturated* 1,109 %; asam lemak tak jenuh, *polyunsaturated* 0,149 % serta kolesterol 11,4 mg

(Setiawan dan Tanius, 2005). Perbedaan utama kandungan lemak susu kambing dengan susu sapi adalah persentase asam lemak rantai pendek yang spesifik. Kandungan kaprat, kaprilat dan kaproat susu kambing sebesar 33 % dan pada susu sapi sebesar 17 % (Bunton, 2001). Jumlah besar beberapa asam lemak yang spesifik ini yang menyebabkan karakteristik rasa dan aroma pada susu kambing (Bruhn, 2006).

Lemak susu secara alami terbungkus dalam gelembung-gelembung membran yang disebut globula, ukuran globula sebesar 1-5 mikron. Globula susu kambing berukuran sekitar 3 mikron, lebih kecil dibandingkan susu sapi berukuran sekitar 4-5 mikron (Sarwono, 2006).

2.6. Pakan Komplit

Pakan komplit atau *Complete feed* merupakan pakan lengkap yang disediakan dipasaran yang merupakan pakan komersial yang telah mengandung nutrisi yang lengkap (Parwati dkk., 2005). Menurut Suyasa dkk. (2004) *Complete feed* merupakan pakan jadi yang memiliki susunan ransum yang komposisinya telah disesuaikan dengan kebutuhan ternak ruminansia dan akhirnya lebih mudah dicerna oleh tubuh ternak sehingga mampu dimanfaatkan semaksimal mungkin.

Pakan komplit merupakan suatu jenis pakan yang dirancang untuk produk komersial bagi ternak ruminansia, di dalamnya sudah mengandung bahan hijauan maupun konsentrat dalamimbangan yang memadai. Keuntungan sistem pakan komplit adalah terdapat keseimbangan antara konsumsi hijauan, konsentrat dan *feed additive* (Lammers *et al.*, 2003). Bentuk penyediaan pakan komplit dinilai

lebih efektif dan efisien karena secara umum pemberian pakan hijauan dan konsentrat pada ternak dilakukan secara terpisah yang membutuhkan tenaga serta waktu banyak (Romziah dkk., 2003).

2.7. Protein Kasar

Ensminger *et al.* (1990) menyatakan, protein kasar dalam pakan merupakan campuran dari protein murni dan Nitrogen Non Protein (NPN). Sebagian besar protein kasar dari pakan mengandung Nitrogen sebanyak 16%.

Menurut Tillman *et al.* (1989) protein murni adalah nitrogen yang ditemukan terikat dalam ikatan peptida dalam pembentukan protein. Nitrogen Non Protein merupakan nitrogen yang berasal dari senyawa bukan protein termasuk asam amino, nitrogen lipida, amide-amide, purin, pirimidin, nitrat, alkaloid dan vitamin. Kandungan protein murni dari tanaman yang terbanyak berada dalam biji-bijian, oleh karena itu konsentrat yang sebagian besar tersusun dari biji-bijian dan hasil sampingnya. Nitrogen Non Protein banyak terdapat di hijauan masih muda, sedangkan protein murni banyak terdapat di hijauan yang lebih tua.

Di dalam retikulo rumen, NPN dan protein murni dapat diubah oleh jasad renik menjadi asam amino. Protein murni yang tidak dapat menghindari fermentasi atau dicerna di rumen oleh enzimpeptidase jasad renik dipecah menjadi asam amino. Pada kondisi tertentu ada sebagian atau semua protein murni tidak dicerna atau difermentasi oleh jasad renik rumen tetapi langsung dicerna di abomasum seperti pada nonruminansia. Protein ini disebut protein *By-pass*

Protein. Nitrogen Non Protein dengan bantuan urease akan dirubah menjadi amonia. Protein yang dicerna menjadi asam amino diserap oleh tubuh melalui usus kemudian kemudian melalui aliran darah disalurkan ke jaringan-jaringan termasuk ke kelenjar susu untuk kebutuhan kandungan protein susu (Tillman *et al.*, 1989).

2.7.1. Biosintesis Protein Susu

Ensminger (1993) menyatakan, beberapa asam amino yang disalurkan dari aliran darah disintesis dalam kelenjar susu akan disekresi dalam bentuk protein susu. Beberapa protein meliputi kasein, β -lactoglobulin dan α -lactalbumin disintesis sel kelenjar susu pada ribosom dalam retikulum endoplasmik kasar. Serum albumin, imunoglobulin, dan γ kasein tidak disintesa dalam kelenjar susu tetapi diserap dari darah. Sintesis protein susu melibatkan DNA dan beberapa tipe RNA.

Protein susu meningkat dengan pakan yang mengandung konsentrat dalam jumlah banyak dan terjadi peningkatan persentase asam propionat daripada asam asetat dalam rumen serta mengurangi produksi lemak susu. Pemberian diet protein yang berlebihan tidak meningkatkan kandungan protein atau proporsi komponen protein tetapi dapat meningkatkan jumlah NPN dalam susu (Waistra and Jenness, 1984).

2.8. Lemak Kasar

Lemak Kasar adalah total lemak yang terdapat dalam sampel pakan (Perry, 1984). Setyono dkk. (2007) menyatakan lemak kasar adalah campuran beberapa senyawa yang larut dalam pelarut lemak (ether, petroleum benzena, petroleum ether dan karbontetrakhlorida).

Lemak kasar mengandung beberapa lemak pakan yaitu trigliserida, galaktolipida, karoten, chlorofil dan lemak essensial. Trigliserida banyak terdapat dalam biji-bijian, sedangkan galaktolipida adalah lipida daun contohnya gliserol, galaktose, asam lemak tak jenuh dan sulfonat. Karoten, chlorofil dan lemak esensial biasanya lemak yang larut dalam ether dan kandungan energinya rendah. Distribusi lemak dalam rumen sebagian besar (80,6%). Metabolisme lipida oleh mikroba rumen yaitu pertama asam lemak berester akan dihirolisis menjadi asam lemak tak berester dan gliserol meliputi trigliserida, galaktolipida mengalami hidrogenase dan fosfolipida. Ke dua biohidrogenase asam lemak tak jenuh banyak terjadi di rumen sedangkan sedikit di usus. Asam lemak jenuh yang telah terbentuk dari rumen akan diserap di usus dan dengan bantuan chylomicron lemak dari usus dibawa ke jaringan, termasuk ke kelenjar susu untuk membentuk lemak susu (Tillman *et al.*, 1989).

2.8.1. Biosintesis Lemak Susu

Lemak susu dibentuk dari asam lemak yang berasal dari pakan disalurkan ke kelenjar susu melalui aliran darah dan limfa dalam bentuk trigliserida dan asam

lemak bebas. Lemak susu dibentuk pula dari asam lemak yang dihasilkan dari mikroorganisme rumen dan dari sintesis glukosa (Ensminger, 1993).

2.9. Konversi Pakan

Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah kandungan nutrisi pakan yang dihabiskan dan kandungan komposisi yang dihasilkan dalam susu (Galuh, 2007). Proses konversi protein kasar pada pakan menjadi protein susu yaitu di dalam retikulo rumen, protein kasar yang terdiri dari NPN dan protein murni diubah oleh jasad renik menjadi asam amino. Protein yang dicerna menjadi asam amino diserap oleh tubuh melalui usus kemudian kemudian melalui aliran darah disalurkan ke jaringan-jaringan termasuk ke kelenjar susu untuk kebutuhan kandungan protein susu (Tillman *et al.*, 1989).

Proses konversi lemak kasar pada pakan menjadi lemak susu yaitu metabolisme lemak kasar dicerna di dalam rumen menjadi asam lemak akan diserap di usus dan dengan bantuan chylomicron asam lemak dari usus dibawa ke jaringan, termasuk ke kelenjar susu untuk membentuk lemak susu (Tillman *et al.*, 1989). Hasil perbandingan konversi pakan yaitu untuk menghasilkan 1 gram protein dan lemak susu dibutuhkan beberapa gram protein kasar serta lemak kasar dalam pakan (Ensminger *et al.*, 1990).

BAB 3 MATERI DAN METODE

3. 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Kambing perah Peranakan Etawa yayasan Al-Habibah kecamatan Tulangan, Sidoarjo pada tanggal 18 November 2007 sampai dengan 15 Desember 2007. Sebelum dilaksanakan penelitian, pembuatan pakan komplit dilaksanakan di Taman Ternak Pendidikan (*Teaching Farm*) kecamatan Kedamean, desa Tanjung, Gresik pada tanggal 27 Oktober 2007 sampai dengan 17 November 2007. Analisis Proksimat pakan komplit dilakukan di Departemen Peternakan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan untuk analisis kadar total protein susu serta kadar total lemak susu dilakukan di Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Kedokteran Hewan Airlangga.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Hewan Penelitian

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 ekor kambing peranakan Etawa betina produktif, berumur 2-3 tahun, masa laktasi 2-6 bulan dengan rata-rata berat badan sekitar 38 kg.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa pakan kontrol F0, pakan komplit F1, F2 dan F3. F0 merupakan hijauan dan konsentrat komersial, F1 F2 serta F3 merupakan pakan komplit yang mengandung protein kasar dan lemak kasar dengan kadar kandungan yang berbeda-beda untuk tiap perlakuan.

Bahan – bahan yang digunakan untuk menganalisis protein susu dengan metode titrasi formol adalah larutan sampel susu, aquades, larutan kalium oksalat, phenolphthalein 1 %, NaOH 0,1 N, rosanilin-chlorida 0,01 % dan formaldehid 40 %. Bahan – bahan yang digunakan untuk menganalisis lemak susu dengan metode Gerber adalah sampel susu, H₂SO₄ 91 % - 92 % dan Isoamylalkohol.

3.2.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk menganalisis protein susu dengan metode titrasi formol adalah gelas ukur 1000 ml, pengaduk, plastik untuk sampel susu, erlenmeyer 125 ml, erlenmeyer 50 ml dan buret.

Alat-alat yang digunakan dalam menganalisis lemak susu dengan metode Gerber adalah Butyrometer Gerber, rak, pipet otomatis, *stopper*, penangas air, *centrifuge*, pipet dan lap.

3. 3. Metode Penelitian

Tahap persiapan pada penelitian yaitu pembuatan pakan komplit F1, F2 dan F3 serta analisis pakan. Tahap penelitian meliputi pemberian pakan pada hewan coba analisis kadar protein serta lemak susu dan penghitungan konversi

protein kasar dan lemak kasar pakan komplit terhadap total protein dan lemak susu. Kambing PE betina produktif sebanyak 20 ekor dibagi menjadi 4 kelompok dengan ulangan sebanyak lima ekor. Kambing-kambing tersebut dikelompokkan secara acak dan tiap kelompok diberi pakan kontrol F0, pakan komplit dengan formula F1, F2, dan F3. Pakan kontrol F0, pakan komplit F1, F2 dan F3 dianalisis secara proksimat untuk mengetahui kadar protein kasar dengan metode makro Kjeldhal dan lemak kasar. Pakan kontrol F0, Pakan komplit F1, F2 dan F3 diberikan pada masing-masing kelompok sebanyak 5 kg per hari dengan interval pemberian pada pagi dan sore masing-masing 2,5 kg. Pakan kontrol dan beberapa pakan formula tersebut diberikan selama 3 minggu dengan masa adaptasi pada hewan penelitian selama 1 minggu sebelum perlakuan.

Selama masa perlakuan, dilakukan pengambilan susu pada pagi hari pukul 06.00 WIB dan sore hari pukul 15.00 WIB. Kandungan protein dan lemak susu dianalisis, setelah seluruh sampel susu terkumpul. Tahap terakhir meliputi penghitungan konversi protein kasar dan lemak kasar pakan komplit terhadap total protein dan lemak susu.

3.3.1. Cara Pemeriksaan Kadar Protein Susu

Penetapan protein susu kambing dengan metode titrasi formol. Cara pemeriksaan kadar protein susu meliputi 10 ml sampel susu dipindahkan ke dalam erlenmeyer 125 ml lalu ditambahkan aquades 20 ml, larutan kalium oksalat sebanyak 0,4 ml dan phenolphtalein 1 % sebanyak 1 ml. Larutan ini didiamkan selama dua menit. Larutan dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga terlihat warna

standar atau warna merah jambu. Cara pembuatan warna standar dengan memasukkan 10 ml sampel susu, aquades 10 ml, kalium oksalat jenuh 0,4 ml dan indikator rosanilin chlorida 0,01 % sebanyak satu tetes ke dalam erlenmeyer 50 ml. Setelah warna standar terlihat pada titrasi larutan contoh lalu ditambahkan formaldehid 40 % sebanyak 2 ml dan dilakukan titrasi dengan NaOH 0,1 N hingga terlihat kembali warna standar kemudian titrasi kedua dicatat. Lalu dilakukan pembuatan titrasi blanko dengan memasukkan aquades 20 ml, larutan kalium oksalat jenuh 0,4 ml, indikator phenolphthalein 1% 1 ml dan larutan formaldehid 40 % 2 ml ke dalam erlenmeyer 125 ml kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N.

Titrasi terkoreksi adalah titrasi kedua dikurangi titrasi blanko yang merupakan titrasi formol. Penghitungan kadar protein susu menggunakan faktor 1,83. yaitu % protein susu = 1,83 x ml titrasi formol (Prawesthirini dkk.,2001).

3.3.2. Cara Pemeriksaan Kadar Lemak Susu

Penetapan kadar lemak susu kambing dengan metode Gerber. Cara pemeriksaan kadar lemak susu meliputi sampel susu diaduk sampai homogen kemudian butyrometer gerber yang berskala 0 –5 % ditegakkan pada rak dan diisi H₂SO₄ 91 %-92 % sebanyak 10 ml dengan pipet otomatis. Sampel susu 11 ml ditambahkan ke dalam tabung dengan pipet melalui dinding tabung agar cairan tetap terpisah. Lalu ditambahkan 1 ml isoamylalkohol dengan pipet otomatis. Tabung butyrometer ditutup dengan *stoper* hingga batas permukaan cairan, tabung dibungkus dengan lap dan dikocok secara perlahan dengan membentuk angka

delapan. Kesempurnaan pengocokan ditandai dengan terbentuknya warna coklat keunguan dari cairan dan hilangnya bentuk-bentukan padat. Butyrometer direndam dalam penangas air pada suhu 65° C selama lima menit. Bagian yang berskala dari butyrometer terletak di atas kemudian dilakukan sentrifugasi dengan bagian berskala di poros *centrifuge*, lalu diputar dengan kecepatan 1200 rpm selama tiga menit. Lalu butyrometer direndam dalam penangas air pada suhu 65° C selama lima menit.

Kadar lemak dibaca pada bagian berskala dengan ketelitian 0,05 %. Kadar lemak dinyatakan dalam % yang berarti jumlah gram lemak dalam setiap 100 gr susu (Prawesthirini dkk., 2001).

3. 4. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 macam perlakuan dan 5 kali ulangan. Jumlah ulangan RAL meliputi $t(n-1) \geq 15$, t merupakan jumlah perlakuan dan n merupakan jumlah ulangan (Kusriningrum, 2008).

3. 5. Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel pada penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas : Protein dan Lemak pakan kontrol F0, pakan komplit F1, F2 dan F3.
2. Variabel tergantung : Total protein susu dan total lemak susu.
3. Variabel terkendali : Kambing Peranakan Etawa betina produktif

3.6. Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai konversi protein kasar dan lemak kasar terhadap total protein dan total lemak susu. Rumus penghitungan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Konsumsi Protein Pakan

• Konversi Protein Kasar = $\frac{\text{Konsumsi Protein Pakan}}{\text{Total Protein Susu}}$ (lampiran 5)
(Ensminger *et al.*, 1990)
- Konsumsi Lemak Pakan

• Konversi Lemak Kasar = $\frac{\text{Konsumsi Lemak Pakan}}{\text{Total Lemak Susu}}$ (lampiran 11)
(Ensminger *et al.*, 1990)
- Bahan Kering Pakan 100%

• Kadar Protein Susu = $\frac{\text{Bahan Kering Pakan 100\%}}{\text{Bahan Kering Susu}}$ x kadar Protein Susu (Lampiran 1)
Berdasarkan Bahan Kering (%)
(Tillman dkk., 1989)
- Bahan Kering Pakan 100%

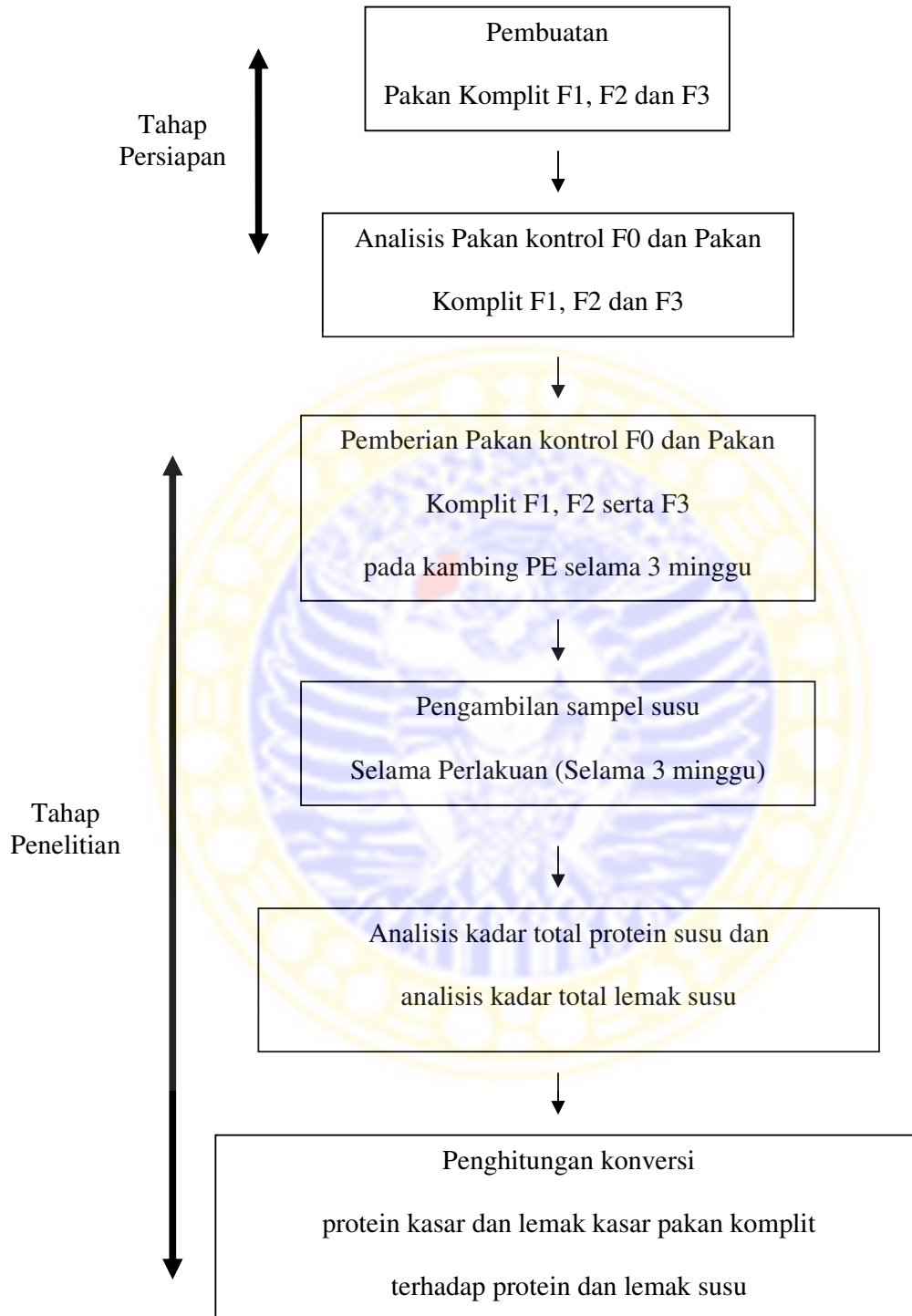
• Kadar Lemak Susu = $\frac{\text{Bahan Kering Pakan 100\%}}{\text{Bahan Kering Susu}}$ x kadar Lemak Susu (Lampiran 7)
Berdasarkan Bahan Kering (%)
(Tillman dkk., 1989)
- Total Protein Susu = Produksi susu (ml) x Kadar Protein Susu Berdasarkan Bahan Kering (%) (lampiran 2)
(Waistra and Jennes, 1984)
- Total Lemak Susu = Produksi susu (ml) x Kadar Lemak Susu Berdasarkan Bahan Kering (%) (Lampiran 8)
(Waistra and Jennes, 1984)

- Total Protein dan Lemak Susu (gram)
 $W = V \times BJ$
(Sulistyo, 2005) (Lampiran 3 dan 9)
- Konsumsi Protein Pakan = Protein Kasar Pakan x Konsumsi Pakan
(Romziah, 2002) (lampiran 4)
- Konsumsi Lemak Pakan = Lemak Kasar Pakan x Konsumsi Pakan
(Romziah, 2002) (lampiran 10)

3.6. Analisis Data

Uji T untuk mencari perbedaan di antara kelompok dari data yang diperoleh. Untuk memudahkan penghitungan statistik digunakan *Statistic Product and Service Solution* (SPSS) versi 13.

KERANGKA OPERASIONAL PENELITIAN



Gambar 3.1 Kerangka Operasional Penelitian

BAB 4 HASIL PENELITIAN

4.1. Analisis Proksimat Pakan

Hasil analisis proksimat protein kasar dan lemak kasar F0 sebagai pakan kontrol dan F1, F2 serta F3 yang merupakan pakan komplit dengan beberapa formula yang berbeda yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Analisis Proksimat Pakan Kontrol dan Pakan Komplit yang Digunakan dalam penelitian (%)

Perlakuan	Protein Kasar	Lemak Kasar
F0	12,6273	13,7036
F1	24,1238	13,8761
F2	23,9448	14,6028
F3	22,7865	15,7219

4.2. Analisis Pemeriksaan Kadar Protein, Kadar Lemak dan Berat Jenis Susu Kambing

Hasil pemeriksaan kadar protein, kadar lemak dan berat Jenis F0 sebagai kontrol dan F1, F2 serta F3 yang merupakan pakan komplit dengan beberapa formula yang berbeda yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.2.

4.3. Konversi Protein Kasar Pakan terhadap Total Protein Susu

Hasil penelitian berdasarkan pemberian pakan kontrol F0 dan pakan komplit F1, F2 serta F3 dengan beberapa formula yang berbeda pada kambing PE yaitu konversi protein kasar terhadap total protein susu terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4.2. Analisis Pemeriksaan Rata-Rata Kadar Protein, Kadar Lemak dan Berat Jenis Susu Kambing (%)

Perlakuan	Protein	Lemak	Berat Jenis
F0	3,93	6,38	1,03
F1	6,11	6,42	1,03
F2	5,36	6,52	1,03
F3	5,86	6,8	1,03

Tabel 4.3. Rata - rata Total Protein Susu Kambing PE dan Konsumsi Protein Kasar (gram)

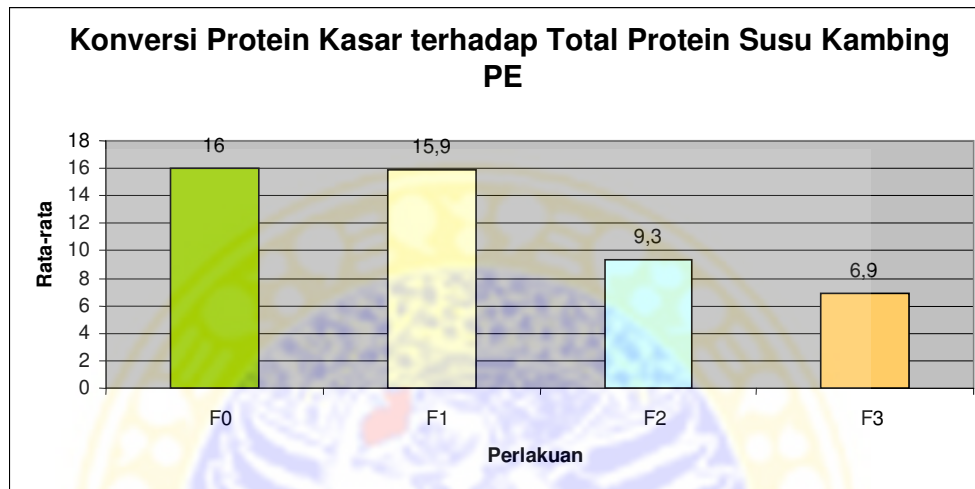
Perlakuan	Konsumsi Protein Pakan	Total Protein Susu
F0	606,1	38,4
F1	1003,6	133,9
F2	948,2	131,9
F3	900,1	139,2

Tabel 4.4. Rata - rata dan Simpangan Baku Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein Susu pada Kambing PE

Perlakuan	Rata- rata	SD \pm
F0	16 ^a	1,9
F1	15,9 ^{ab}	12,6
F2	9,3 ^{ab}	6,2
F3	6,9 ^b	2,1

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F3 ($p < 0,05$).



Gambar 4.1. Diagram Konversi Protein Kasar Pakan terhadap Total Protein Susu Pada Kambing PE

4.4. Konversi Lemak Kasar Pakan terhadap Total Lemak Susu

Hasil penelitian berdasarkan pemberian pakan kontrol F0 dan pakan komplit F1, F2 serta F3 dengan beberapa formula yang berbeda pada kambing PE meliputi konversi lemak kasar terhadap total lemak susu dapat dilihat pada tabel 4.6.

Konversi lemak kasar pakan terhadap total lemak susu menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F2 dan F3 ($p < 0,05$).

Penghitungan konversi protein kasar dan lemak kasar pakan terhadap total protein dan total lemak susu dapat dilihat pada lampiran 5 dan lampiran 11.

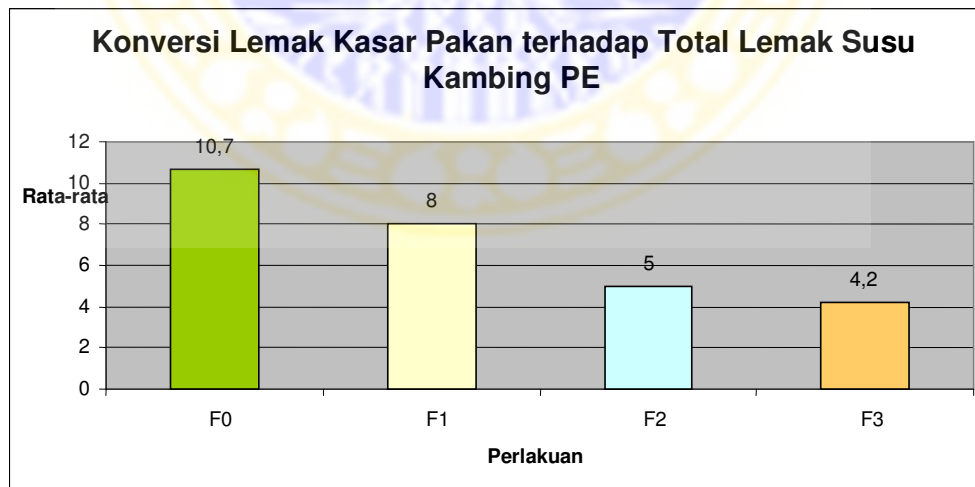
Tabel 4.5. Rata - rata Total Lemak Susu Kambing PE dan Konsumsi Lemak Kasar (gram)

Perlakuan	Konsumsi Lemak Pakan	Total Lemak Susu
F0	657,8	63,4
F1	577,3	127,2
F2	578,3	168
F3	621	162,3

Tabel 4.6. Rata - rata dan Simpangan Baku Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak Susu pada Kambing PE

Perlakuan	Rata- rata	SD \pm
F0	10,7 ^a	2,1
F1	8 ^{ab}	5,3
F2	5 ^b	4,1
F3	4,2 ^b	1,4

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

**Gambar 4.2. Diagram Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak Susu pada Kambing PE**

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1. Konversi Protein Kasar Pakan terhadap Total Protein Susu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit dengan kadar kandungan protein kasar yang berbeda-beda memberikan perbedaan yang nyata pada konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu pada F3 ($p < 0,05$).

Hasil dari konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F3. Konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu F0 tidak berbeda nyata dengan F1 dan F2. Konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu F3 tidak berbeda nyata dengan F1 dan F2. Konversi protein kasar pakan komplit terhadap total protein susu terkecil pada F3 yaitu sebesar 6,9 dan terbesar pada F1 sebesar 16. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pakan komplit F3 mempunyai nilai konversi protein kasar pakan terkecil nilai 6,9, menunjukkan hasil terbaik sesuai dengan pernyataan Galuh (2007), nilai konversi pakan semakin kecil semakin baik. Konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu menunjukkan F0 terhadap F3 terdapat perbedaan yang nyata karena komposisi kedua pakan berbeda mulai dari bahan baku sampai bahan tambahan lainnya. Konversi pakan komplit F3 paling rendah karena mengandung protein bypass yaitu lysin yang dapat melewati degradasi rumen dan langsung diserap di usus halus untuk dimetabolisme menjadi protein susu. Asam amino lysin dapat meningkatkan kandungan protein susu (Xu *et al.*, 1998).

Hasil analisis proksimat pada tabel 4.1. didapatkan bahwa protein kasar pakan komplit adalah F1 24,1238 % paling tinggi dibandingkan dengan kadar protein kasar pakan komplit F2 23,9448 %, F3 22,7865% dan pakan kontrol F0 12,6273 %. Total protein susu pada F3 139,2 gram paling tinggi dibandingkan F0 38,4 gram, F1 133,9 gram dan F2 131,9 gram sehingga nilai konversi dari protein kasar pakan terhadap total protein susu pada F3 terbaik. Pada penghitungan konversi protein kasar terhadap total protein susu didapatkan hasil terkecil pada F3 yaitu sebesar 6,9 berarti untuk untuk menghasilkan 1 gram protein susu dibutuhkan asupan 6,9 gram protein kasar pakan. Konversi yang rendah menunjukkan bahwa protein kasar pakan yang dikonsumsi dalam jumlah sedikit menghasilkan total protein susu yang tinggi.

Pakan komplit yang disusun dalam penelitian ini mempunyai kadar protein kasar pakan yang berbeda diantara perlakuan. Perbedaan dari hasil yang diperoleh disebabkan oleh pengaruh sifat ransum yang berbeda dengan variasi kombinasi formula tambahan. Sifat-sifat ransum seperti pencernaan ransum, hasil fermentasi ransum di rumen, tingkat kelarutan ransum dan daya tampung rumen (Suherman, 2003).

Protein kasar yang terdiri dari NPN dan protein murni dicerna dalam rumen oleh mikroba menjadi amonia dan protein mikroba. Protein mikroba dan protein yang dapat melewati rumen atau *by pass protein* diabsorpsi usus halus dalam bentuk asam amino lalu diedarkan melalui pembuluh darah ke kelenjar susu menjadi protein susu (Tillman *et al.*, 1989). Suplai propionat yang diabsorpsi dari rumen mempengaruhi semua degradasi dan sintesis dalam hepar dan asam

amino glukogenik, asam glutamat serta prolin dalam keadaan tertentu, dapat memberikan peran dalam pembentukan asam glutamat di dalam kelenjar susu. Suplai beberapa asam tersebut dapat mempengaruhi rata-rata sintesis protein susu (Rook, 1979).

5.1. Konversi Lemak Kasar Pakan terhadap Total Lemak Susu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit dengan kadar kandungan lemak kasar yang berbeda-beda memberikan perbedaan yang nyata pada konversi lemak kasar pakan terhadap total lemak susu pada F2 dan F3 ($p>0,05$).

Hasil dari konversi lemak kasar pakan terhadap total lemak susu menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F2 dan F3. Konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu F0 tidak berbeda nyata dengan F1. Konversi protein kasar pakan terhadap total protein susu F1 tidak berbeda nyata dengan F2 dan F3. Konversi lemak kasar pakan komplit terhadap total lemak susu terkecil pada F3 yaitu sebesar 4,2 dan konversi terbesar pada F1 sebesar 10,7. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pakan komplit F3 mempunyai nilai konversi lemak kasar pakan terkecil dengan nilai 4,2, menunjukkan hasil terbaik sesuai dengan pernyataan Galuh (2007), nilai konversi pakan semakin kecil semakin baik. Konversi yang rendah menunjukkan bahwa lemak kasar pakan yang dikonsumsi dalam jumlah sedikit menghasilkan total lemak susu yang tinggi. Konversi lemak kasar pakan terhadap total lemak susu menunjukkan F0 terhadap

F2 dan F3 terdapat perbedaan yang nyata karena kandungan lemak pakan F2 14,6028 % dan F3 15,7219 % lebih tinggi dari F0 13,7036 % dan F1 13,8761 %.

Hasil analisis proksimat pada tabel 4.1. didapatkan bahwa lemak kasar pakan komplit F3 15,7219 % paling tinggi dibandingkan dengan kadar lemak kasar pakan komplit F1 13,8761 %, F2 14,6028 % dan pakan kontrol F0 13,8761 %. Total lemak susu pada F2 168 gram paling tinggi dibandingkan F0 63,4 gram, F1 127,2 gram dan F3 162,3 gram. Pada penghitungan konversi lemak kasar pakan terhadap total lemak susu didapatkan hasil terbaik pada F3 yaitu sebesar 4,2 berarti untuk menghasilkan 1 gram lemak susu dibutuhkan asupan 4,2 gram lemak kasar pada pakan.

Metabolisme lipida oleh mikroba rumen yaitu pertama asam lemak berester akan dihirolisis menjadi asam lemak tak berester dan gliserol meliputi trigliserida, galaktolipida mengalami hidrogenase dan fosfolipida. Ke dua biohidrogenase asam lemak tak jenuh banyak terjadi di rumen sedangkan sedikit di usus. Asam lemak jenuh yang telah terbentuk dari rumen akan diserap di usus dan dengan bantuan chylomicron lemak dari usus dibawa ke jaringan (Tillman *et al.*, 1989).

Penyerapan asam lemak rantai pendek, asetat, propionat atau butirrat dalam usus dan glukosa dalam jumlah kecil mempengaruhi sintesis lemak susu. Bila produksi asam propionat atau asam lemak tidak jenuh meningkat maka terjadi pengurangan sekresi lemak susu. Peningkatan penyerapan asetat atau butirrat meningkatkan sintesis *de novo* dan sekresi beberapa asam lemak C₄-C₁₆ sehingga peningkatan penyerapan propionat atau glukosa menurunkan sekresi utama

beberapa asam lemak rantai panjang (C_{16} dan C_{18}). Sintesis *de novo* adalah sintesis asam lemak susu rantai pendek dan asam lemak susu rantai sedang dalam sel *mamae* (Walter, 2006). Asetat dan β -hydroxybutirat (produk utama butirat) diketahui oleh beberapa prekursor asam lemak rantai pendek.. Peningkatan penyerapan propionat dan glukosa dapat menurunkan konsentrasi asetat dan β -hydroxybutirat plasma darah serta menurunkan sedikit asam lemak dalam sintesis *de novo*. Cara kerja utama propionat dan glukosa melalui pengaruh insulin yaitu meningkatkan penggunaan plasma trigliserida untuk pembentukan cadangan lemak dan membatasi peran trigliserida sebagai sumber beberapa asam lemak rantai panjang dalam lemak susu. Komposisi dan bentuk fisik asupan karbohidrat melalui fermentasi dalam rumen mempengaruhi jumlah dan komposisi lemak susu (Rook, 1979). Kualitas dan kuantitas susu dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu variasi individu, masa laktasi, masa kering, faktor makanan dan kesehatan (Donald dkk., 1978; Jenness and Patton 1969). Pakan komplit merupakan faktor yang dapat meningkatkan kandungan nutrisi susu meliputi protein dan lemak susu.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian pemberian pakan komplit dengan beberapa formula yang berbeda pada total protein dan total lemak susu pada kambing PE yaitu sebagai berikut :

1. Hasil konversi protein kasar terhadap total protein susu pada kambing PE F0 berbeda nyata dengan F3. Konversi protein kasar pakan komplit terhadap total protein susu yang terbaik pada F3.
2. Hasil lemak kasar terhadap total lemak susu F0 berbeda nyata dengan F2 dan F3. Konversi lemak kasar pakan komplit terhadap total lemak susu yang terbaik pada F3.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pakan komplit F3 dapat menjadi salah satu alternatif untuk pakan kambing PE dan perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konversi protein kasar dan lemak kasar pakan komplit terhadap total protein dan lemak susu sapi

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta. 1.
- Anang M.L., A.N. Al-Baarri, M. Adnan dan U. Santosa. 2006. Intensitas Aroma “Prengus” Dan Deteksi Asam Lemak Pada Susu Kambing. *Journal Tropical Animal Production* 31
- Bank, W., J.L. Clapperton, M.E. Ferrie and A.G. Wilson. 1976. Effect of Feeding Fat to Dairy Cows Receiving a Fat-Deficient Basal Diet. 1. Milk Yield and Composition. *Journal Dairy Research* 43:213
- Bruhn, C.J. 2006. Dairy Goat Milk Composition. <http://drinc.ucdavis.edu/goat1.htm>. [14 April 2008]
- Bunton, M. 2001. Goat Milk. <http://fiascofarm.com/dairy/rawmilk.htm>. [14 April 2008]
- Cross, H.R. and A.J. Overby. 1988. Meat Science, Milk Science & Technology. Elsevier Science Publishers B.V. New York.
- Donald, L.B, F.N. Dickinson and H.D. Appleman. 1978. Dairy Cattle : Principle, Practice, Problems, Profits, 2nd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. P: 511-531.
- Ensminger, M.E. 1993. Dairy Cattle Science 3rd Ed. Interstate Publisher, Inc. U. S. A.
- Ensminger, M.E., J.O. Oldfield and W.W. Heinemann. 1990. Feeds and Nutrition. The Ensminger Publishing Company. California.
- Galuh, A. 2007. Kamus Unggas. <http://chickaholic.wordpress.com/2007/10/21/kamus-unggas>. [5 Mei 2008]
- Jagawana. 2006. Kambing. <http://id.wikipedia.org/wiki/Kambing>. [14 April 2008]
- Jennes and Patton, 1969. Principles of dairy Chemistry 1st Ed. Willey Eastern Private Ltd. New Delhi. P. 171-172.
- Kusningrum. R.S. 2008. Perancangan Percobaan. Penerbit Airlangga University Press. Surabaya.

- Lammers, B.P., A.J. Heindrichs and V.A. Ishler. 2003. Use of Total Mixed Rations (TMR) for Dairy Cows. Dairy Cattle Feeding and Management. Departement of Dairy and Animal Science. The Pensilvania State University.
- Linn, J.G., M.F. Hutjens, R. Shaver, D.E. Otterby, W.T. Howard and L.H. Kilmer. 1996. Feeding The Dairy Herd. Colage of Agricultural, Food and Enviromental Science. Regents of The University of Minnesota. Minnesota.
- Mathers, J.C. 1984. Voluntary Food Intake. Edinburg. Third Tropag Course on Recent Development in animal Nutrition and their Aplication to Tropical Countries.
- Murray, R.K., D.K. Granner, P.A. Mayes and V.W. Rodwell. 2000. Biokimia Harper. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Tillman, A D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Parrakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Parwati, I.A. dan I.N. Suyasa. 2005. Analisa Usaha Tani Pada Penggemukan Sapi dengan Introduksi Pakan dan Probiotik di Subak Guama dan Subak Dawan. <http://ntb.litbang.deptan.go.id/2005/NP/analisa.doc>. [14 April 2008].
- Perry, T.W. 1984. Animal Life-Cycle Feeding and Nutrition. Academic Press, Inc. Orlando Florida.
- Prawesthrini, S., H.P. Siswanto, A.T.S. Estoepangestie, A. M. Lusiatuti dan M. H Effendi. 2006. Analisis Kualitas Susu dan Daging. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Airlangga. Surabaya.
- Purnomo, A., Hartatik, Khusnan, S.I.O. Salasia dan Soegiyono. 2006. Isolasi dan Karakterisasi *Staphylococcus aureus* Asal Susu Kambing Perah Peranakan Ettawa. Media Kedokteran Hewan. 22: 142.
- Romziah, S. B. 2003. Estimasi Kebutuhan Net Energy Laktasi Sapi Perah Produktif Yang Diberi Pakan Komplit Vetunair. Media Kedokteran Hewan 19: 135-138.
- Romziah, S. B., R.S. Wahyuni dan R. Bijanti. 2003. Kajian Kualitas dan potensi formula pakan komplit vetunair terhadap pertumbuhan pedet. Proseding Seminar Nasional Aplikasi Biologi Molekuler di Bidang Veteriner dalam Menunjang Pembangunan Nasional, Surabaya, 1 Mei 2003.

- Rook, J. A. F. 1979. The Role of Carbohydrate Metabolism in the Regulation of Milk Production. *The Nutrition Society* 38: 309-314.
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak <http://library.usu.ac.id/download/fp/ternak-eniza.pdf>. [11 Juli 2008]
- Sarwono, B. 2006. *Beternak Kambing Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan, T. dan Tanius A., 2005. *Beternak Kambing Perah Peranakan Ettawa*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyono, H., Kusriningrum, S., Mustikoweni, Tri Nurhajati, Budiono, R.S., Agustono, M. Arief, M.A. Al-Arif, M. Lamid, A. Monica dan W. Paramita. 2007. *Teknologi Pakan Ternak Analisis Proksimat, Pengolahan Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sodiq, A. dan Abidin Z., 2007. *Kambing Peranakan Etawa Penghasil Susu Berkhasiat Obat*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suherman, D. 2003. Kombinasi Rumput Gajah dan Konsentrat dalam Ransum terhadap Kuantitas Produksi Susu Sapi Perah Holstein. *Jurnal Penelitian UNIB* 9: 66 - 70.
- Sulistyo. 2005. *Intisari Fisika*. Pustaka Setia. Bandung.
- Susilorini, T.E. dan M.E. Sawitri. 2006. *Produk Olahan Susu*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Suyasa, I N.; Widiyazid, S.; Suprio Guntoro. 2004. *Produktivitas Usatani Berbasis Lahan Sawah Di Subak Rejasa Tabanan Bali*. Proseding Seminar Integrasi Tanaman – Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bekerjasama Dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- Walter, L. H. 2006. Milk Synthesis Milk Fat. http://classes.ansci.uiuc.edu/ansc438/Milkcompsynth/milksynth_fatsources.html [21 Juli 2008]
- Waistra, P. and Jennes R., 1984. *Dairy Chemistry and Physics*. John Wiley and Son's, Inc. Canada.
- Xu, S., J.H Harrison, W. Chalupa, C. Sniffen, W. Julien, H. Sato, T. Fujieda, K. Watanabe, T. Veda and H. Suzuki. 1998. *Journal Dairy Science* 81:1062-1077.

Lampiran 1. Kadar Protein Susu

$$\text{Kadar Protein Susu Berdasarkan Bahan Kering (\%)} = \frac{\text{Bahan Kering Pakan 100\%}}{\text{Bahan Kering Susu}} \times \text{kadar Protein Susu}$$

$$\text{F0} \quad (98,5334 / 14,49) \times 4,12 = 28,02$$

$$(98,5334 / 15,37) \times 3,2 = 20,51$$

$$(98,5334 / 14,49) \times 5,03 = 34,21$$

$$(98,5334 / 14,62) \times 4,12 = 27,77$$

$$(98,5334 / 15,12) \times 3,2 = 20,85$$

$$\text{F1} \quad (96,8215 / 16,01) \times 5,49 = 33,20$$

$$(96,8215 / 13,79) \times 7,14 = 50,13$$

$$(96,8215 / 17,48) \times 5,86 = 32,46$$

$$(96,8215 / 15,27) \times 6,59 = 41,79$$

$$(96,8215 / 16,65) \times 5,49 = 31,93$$

$$\text{F2} \quad (96,7763 / 17,01) \times 4,76 = 27,08$$

$$(96,7763 / 16,50) \times 4,39 = 25,75$$

$$(96,7763 / 14,25) \times 6,1 = 41,43$$

$$(96,7763 / 14,54) \times 6,04 = 40,20$$

$$(96,7763 / 15,99) \times 5,49 = 33,23$$

$$\text{F3} \quad (96,4083 / 16,25) \times 6,59 = 39,10$$

$$(96,4083 / 14,40) \times 5,49 = 36,76$$

$$(96,4083 / 16,65) \times 5,49 = 31,79$$

$$(96,4083 / 17,37) \times 5,12 = 28,42$$

$$(96,4083 / 16,86) \times 6,59 = 37,68$$

Lampiran 2. Data Total Protein Susu

Total Protein Susu = Produksi susu (ml) x Kadar Protein Susu Berdasarkan Bahan Kering (%)

F0 165,6 ml x 0,2802 = 46,4 ml
 167,4 ml x 0,2051 = 34,34 ml
 113,4 ml x 0,3421 = 38,8 ml
 136,5 ml x 0,2777 = 37,9 ml
 144,4 ml x 0,2085 = 30,1 ml

F1 659 ml x 0,3320 = 218,8 ml
 601,5 ml x 0,5013 = 301,54 ml
 75,5 ml x 0,3246 = 24,50 ml
 132 ml x 0,4179 = 55,16 ml
 157,5 ml x 0,3193 = 50,28 ml

F2 762,5 ml x 0,2708 = 206,5 ml
 317,5 ml x 0,2575 = 81,75 ml
 356 ml x 0,4143 = 147,48 ml
 377,5 ml x 0,4020 = 151,76 ml
 161 ml x 0,3323 = 60,36 ml

F3 304 ml x 0,3910 = 118,86 ml
 360 ml x 0,3676 = 132,32 ml
 628,5 ml x 0,3179 = 199,79 ml
 384,5 ml x 0,2842 = 109,27 ml
 305 ml x 0,3768 = 114,93 ml

Lampiran 3. Data Total Protein Susu (gram)

Berdasarkan rumus :

$$W = V \times BJ$$

Keterangan :

W = berat (g)

V = volum (ml)

BJ = berat jenis (g/ml)

F0	46,4	x 1,026	= 47,6 g
	34,34	x 1,027	= 35,3 g
	38,8	x 1,026	= 39,8 g
	37,9	x 1,026	= 38,9 g
	30,1	x 1,027	= 30,6 g
F1	218,8	x 1,030	= 225,4 g
	301,54	x 1,029	= 310,3 g
	24,50	x 1,029	= 25,22 g
	45,95	x 1,030	= 56,8 g
	60,36	x 1,033	= 51,9 g
F2	206,5	x 1,031	= 212,9 g
	81,75	x 1,030	= 84,2 g
	147,48	x 1,026	= 151,3 g
	151,76	x 1,030	= 156,3 g
	60,36	x 1,028	= 55 g
F3	118,86	x 1,029	= 122,3 g
	132,32	x 1,029	= 136,2 g
	199,79	x 1,033	= 206,4 g
	109,27	x 1,031	= 112,7 g
	114,93	x 1,029	= 118,3 g

Lampiran 4. Konsumsi Protein Pakan = Protein Kasar Pakan x Konsumsi Pakan

$$\begin{aligned}
 \text{F0} \quad & 12,6273 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6314 \text{ kg} \\
 & 12,6273 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,5682 \text{ kg} \\
 & 12,6273 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6314 \text{ kg} \\
 & 12,6273 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6314 \text{ kg} \\
 & 12,6273 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,5682 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F1} \quad & 24,1238 \% \times 4,1 \quad \text{kg} = 0,9891 \text{ kg} \\
 & 24,1238 \% \times 4,75 \text{ kg} = 1,1459 \text{ kg} \\
 & 24,1238 \% \times 3,55 \text{ kg} = 0,8564 \text{ kg} \\
 & 24,1238 \% \times 3,9 \quad \text{kg} = 0,9408 \text{ kg} \\
 & 24,1238 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 1,0856 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F2} \quad & 23,9448 \% \times 3,85 \text{ kg} = 0,9219 \text{ kg} \\
 & 23,9448 \% \times 3,55 \text{ kg} = 0,850 \text{ kg} \\
 & 23,9448 \% \times 4,25 \text{ kg} = 1,0177 \text{ kg} \\
 & 23,9448 \% \times 3,65 \text{ kg} = 0,874 \text{ kg} \\
 & 23,9448 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 1,0775 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F3} \quad & 22,7865 \% \times 4,1 \quad \text{kg} = 0,9343 \text{ kg} \\
 & 22,7865 \% \times 3,45 \text{ kg} = 0,7861 \text{ kg} \\
 & 22,7865 \% \times 3,6 \quad \text{kg} = 0,8203 \text{ kg} \\
 & 22,7865 \% \times 3,95 \text{ kg} = 0,9001 \text{ kg} \\
 & 22,7865 \% \times 4,65 \text{ kg} = 1,0596 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Data Konversi Protein Kasar Pakan terhadap Total Protein Susu

$$\text{Konversi Protein Kasar} = \frac{\text{Konsumsi Protein Pakan}}{\text{Total Protein Susu}}$$

F0 (631,4 g / 47,6 g) = 13,3
 (568,2 g / 35,3 g) = 16,1
 (631,4 g / 39,8 g) = 15,9
 (631,4 g / 38,9 g) = 16,2
 (568,2 g / 30,6 g) = 18,6

F1 (989,1 g / 225,4 g) = 4,4
 (1145,9 g / 310,3 g) = 3,7
 (856,4 g / 25,22 g) = 34
 (940,8 g / 56,8 g) = 16,6
 (1085,6 g / 51,9 g) = 20,9

F2 (921,9 g / 212,9 g) = 4,3
 (850 g / 84,2 g) = 10,1
 (1017,7 g / 151,3 g) = 6,7
 (874 g / 156,3 g) = 6
 (1077,5 g / 55 g) = 19,6

F3 (934,3 g / 122,3 g) = 7,6
 (786,1 g / 136,2 g) = 5,8
 (820,3 g / 206,4 g) = 4
 (900,1 g / 112,7 g) = 7,6
 (1059,6 g / 118,3 g) = 9,4

Lampiran 6. Penghitungan statistik konversi protein pakan terhadap total protein susu.

Case Summaries^a

			Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	
Perlakuan F0	1		13,26	
	2		16,10	
	3		15,86	
	4		16,23	
	5		18,57	
	Total	N	5	
		Mean	16,0049	
		Std. Deviation	1,88212	
	F1	1		4,39
		2		3,69
		3		33,96
4			16,56	
5			20,92	
Total		N	5	
		Mean	15,9037	
		Std. Deviation	12,58174	
F2		1		4,33
		2		10,10
		3		6,73
	4		5,59	
	5		19,59	
	Total	N	5	
		Mean	9,2669	
		Std. Deviation	6,15656	
	F3	1		7,64
		2		5,77
		3		3,97
4			7,61	
5			9,40	
Total		N	5	
		Mean	6,8791	
		Std. Deviation	2,06978	
Total		N		20
		Mean		12,0136
		Std. Deviation		7,74927

a. Limited to first 100 cases.

Uji T F0 terhadap F1**Group Statistics**

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE F0	5	16,0049	1,88212	,84171
F1	5	15,9037	12,58174	5,62672

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variance		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	Equal variances assumed	7,303	,027	,018	8	,986	,10124	5,68933	-13,01838	13,22087
	Equal variances not assumed			,018	4,179	,987	,10124	5,68933	-15,43168	15,63416

Uji T F0 terhadap F2**Group Statistics**

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE F0	5	16,0049	1,88212	,84171
F2	5	9,2669	6,15656	2,75330

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	Equal variances assumed	2,153	,180	1,059	8	,320	6,63676	6,26424	-7,80860	21,08211
	Equal variances not assumed			1,059	5,812	,331	6,63676	6,26424	-8,81251	22,08602

Uji T F0 terhadap F3**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	F0	5	16,0049	1,88212	,84171
	F3	5	6,8791	2,06978	,92563

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	Equal variances assumed	,346	,572	7,294	8	,000	9,1258	1,2511	6,2407	12,0109
	Equal variances not assumed			7,294	7,929	,000	9,1258	1,2511	6,2362	12,0154

Uji T F1 terhadap F2**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	F1	5	15,9037	12,58174	5,62672
	F2	5	9,2669	6,15656	2,75330

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	Equal variances assumed	2,153	,180	1,059	8	,320	6,63676	6,26424	-7,80866	21,0821
	Equal variances not assumed			1,059	5,812	,331	6,63676	6,26424	-8,8125	22,0860

Uji T F1 terhadap F3**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	F1	5	15,9037	12,58174	5,62672
	F3	5	6,8791	2,06978	,92563

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	6,647	,033	1,583	8	,152	9,02461	5,70235	-4,12504	22,17425
								Equal variances not assumed	1,583

Uji T F2 terhadap F3**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	F2	5	9,2669	6,15656	2,75330
	F3	5	6,8791	2,06978	,92563

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Konversi Protein Kasar terhadap Total Protein susu kambing PE	2,895	,127	,822	8	,435	2,38785	2,90473	-4,31046	9,08616
								Equal variances not assumed	,822

Lampiran 7. Kadar Lemak Susu

$$\text{Kadar Lemak Susu Berdasarkan Bahan Kering (\%)} = \frac{\text{Bahan Kering Pakan 100\%}}{\text{Bahan Kering Susu}} \times \text{kadar Lemak Susu}$$

$$\text{F0} \quad (98,5334 / 14,49) \times 6,2 = 42,16$$

$$(98,5334 / 15,37) \times 6,7 = 42,95$$

$$(98,5334 / 14,49) \times 6,2 = 42,16$$

$$(98,5334 / 14,62) \times 6,3 = 42,5$$

$$(98,5334 / 15,12) \times 6,5 = 42,4$$

$$\text{F1} \quad (96,8215 / 16,01) \times 6,6 = 39,9$$

$$(96,8215 / 13,79) \times 5 = 35,1$$

$$(96,8215 / 17,48) \times 8 = 44,3$$

$$(96,8215 / 15,27) \times 6 = 38$$

$$(96,8215 / 16,65) \times 6,5 = 37,8$$

$$\text{F2} \quad (96,7763 / 17,01) \times 7,2 = 41$$

$$(96,7763 / 16,50) \times 7 = 41,1$$

$$(96,7763 / 14,25) \times 6 = 40,8$$

$$(96,7763 / 14,54) \times 5,4 = 46,6$$

$$(96,7763 / 15,99) \times 7 = 32,7$$

$$\text{F3} \quad (96,4083 / 16,25) \times 7 = 41,5$$

$$(96,4083 / 14,40) \times 5,5 = 36,8$$

$$(96,4083 / 16,65) \times 6,5 = 37,6$$

$$(96,4083 / 17,37) \times 7,5 = 42,9$$

$$(96,4083 / 16,86) \times 7,5 = 41,6$$

Lampiran 8. Data Total Lemak Susu

Total Lemak Susu = Produksi susu (ml) x Kadar Lemak Susu Berdasarkan Bahan Kering (%)

F0	$165,6 \times 0,4216 =$	69,82 ml
	$167,4 \times 0,4295 =$	71,90 ml
	$113,4 \times 0,4216 =$	47,81 ml
	$136,5 \times 0,425 =$	57,96 ml
	$144,4 \times 0,424 =$	61,17 ml
F1	$659 \times 0,399 =$	263,03 ml
	$601,5 \times 0,351 =$	211,16 ml
	$75,5 \times 0,443 =$	33,46 ml
	$132 \times 0,38 =$	50,22 ml
	$157,5 \times 0,378 =$	59,53 ml
F2	$762,5 \times 0,41 =$	312,35 ml
	$317,5 \times 0,411 =$	130,36 ml
	$356 \times 0,408 =$	145,06 ml
	$377,5 \times 0,466 =$	175,65 ml
	$161 \times 0,327 =$	52,62 ml
F3	$304 \times 0,415 =$	126,25 ml
	$360 \times 0,368 =$	132,56 ml
	$628,5 \times 0,376 =$	236,55 ml
	$384,5 \times 0,429 =$	164,90 ml
	$305 \times 0,416 =$	126,96 ml

Lampiran 9. Data Total Lemak Susu (gram)

Berdasarkan rumus :

$$W = V \times BJ$$

Keterangan :

W = berat (g)

V = volum (ml)

BJ = berat jenis (g/ml)

F0	69,82	x 1,026	= 71,6 g
	71,90	x 1,027	= 73,8 g
	47,81	x 1,026	= 49,1 g
	57,96	x 1,026	= 59,5 g
	61,17	x 1,027	= 62,8 g
F1	263,03	x 1,030	= 270,9 g
	211,16	x 1,029	= 217,3 g
	33,46	x 1,029	= 34,4 g
	50,22	x 1,030	= 51,7 g
	59,53	x 1,033	= 61,5 g
F2	312,35	x 1,031	= 322 g
	130,36	x 1,030	= 134,3 g
	145,06	x 1,026	= 148,8 g
	175,65	x 1,030	= 180,9 g
	52,62	x 1,028	= 54,1 g
F3	126,25	x 1,029	= 129,9 g
	132,56	x 1,029	= 136,4 g
	236,55	x 1,033	= 244,4 g
	164,90	x 1,031	= 170 g
	126,96	x 1,029	= 130,7 g

Lampiran 10. Konsumsi Lemak Pakan = Lemak Kasar Pakan x Konsumsi Pakan

$$\begin{aligned}
 \text{F0} \quad & 13,7036 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6852 \text{ kg} \\
 & 13,7036 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,6167 \text{ kg} \\
 & 13,7036 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6852 \text{ kg} \\
 & 13,7036 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6852 \text{ kg} \\
 & 13,7036 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,6167 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F1} \quad & 13,8761 \% \times 4,1 \quad \text{kg} = 0,5689 \text{ kg} \\
 & 13,8761 \% \times 4,75 \quad \text{kg} = 0,6591 \text{ kg} \\
 & 13,8761 \% \times 3,55 \quad \text{kg} = 0,4926 \text{ kg} \\
 & 13,8761 \% \times 3,9 \quad \text{kg} = 0,5412 \text{ kg} \\
 & 13,8761 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,6244 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F2} \quad & 14,6028 \% \times 3,85 \quad \text{kg} = 0,5622 \text{ kg} \\
 & 14,6028 \% \times 3,55 \quad \text{kg} = 0,5184 \text{ kg} \\
 & 14,6028 \% \times 4,25 \quad \text{kg} = 0,6206 \text{ kg} \\
 & 14,6028 \% \times 3,65 \quad \text{kg} = 0,533 \text{ kg} \\
 & 14,6028 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,6571 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F3} \quad & 15,7219 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,6446 \text{ kg} \\
 & 15,7219 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,5424 \text{ kg} \\
 & 15,7219 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,566 \text{ kg} \\
 & 15,7219 \% \times 5 \quad \text{kg} = 0,621 \text{ kg} \\
 & 15,7219 \% \times 4,5 \quad \text{kg} = 0,7311 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Lampiran 11. Data Konversi Lemak kasar Pakan terhadap Total Lemak Susu

$$\text{Konversi Lemak Kasar} = \frac{\text{Konsumsi Lemak Pakan}}{\text{Total Lemak Susu}}$$

F0

$$(685,2 \text{ g} / 71,6 \text{ g}) = 10$$

$$(616,7 \text{ g} / 73,8 \text{ g}) = 8,4$$

$$(685,2 \text{ g} / 49,1 \text{ g}) = 14$$

$$(685,2 \text{ g} / 59,5 \text{ g}) = 11,5$$

$$(616,7 \text{ g} / 62,8 \text{ g}) = 9,8$$

F1

$$(568,9 \text{ g} / 270,9 \text{ g}) = 2,1$$

$$(659,1 \text{ g} / 217,3 \text{ g}) = 3$$

$$(492,6 \text{ g} / 34,4 \text{ g}) = 14,3$$

$$(541,2 \text{ g} / 51,7 \text{ g}) = 10,5$$

$$(624,4 \text{ g} / 61,5 \text{ g}) = 10,2$$

F2

$$(562,2 \text{ g} / 322 \text{ g}) = 1,8$$

$$(518,4 \text{ g} / 134,3 \text{ g}) = 3,9$$

$$(620,6 \text{ g} / 148,8 \text{ g}) = 4,2$$

$$(533 \text{ g} / 180,9 \text{ g}) = 3$$

$$(657,1 \text{ g} / 54,1 \text{ g}) = 12,2$$

F3

$$(644,6 \text{ g} / 129,9 \text{ g}) = 5$$

$$(542,4 \text{ g} / 136,4 \text{ g}) = 4$$

$$(566 \text{ g} / 244,4 \text{ g}) = 2,3$$

$$(621 \text{ g} / 170 \text{ g}) = 3,7$$

$$(731,1 \text{ g} / 130,7 \text{ g}) = 6$$

Lampiran 12. Penghitungan statistik Konversi Lemak kasar terhadap total lemak susu.

Case Summaries^a

			Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	
Perlakuan	F0	1	10,00	
		2	8,40	
		3	14,00	
		4	11,50	
		5	9,80	
		Total	N	5
			Mean	10,7400
			Std. Deviation	2,12791
	F1	1	2,10	
		2	3,00	
		3	14,30	
		4	10,50	
		5	10,20	
		Total	N	5
			Mean	8,0200
		Std. Deviation	5,25804	
F2	1	1,80		
	2	3,90		
	3	4,20		
	4	3,00		
	5	12,20		
	Total	N	5	
		Mean	5,0200	
		Std. Deviation	4,12092	
F3	1	5,00		
	2	4,00		
	3	2,30		
	4	3,70		
	5	6,00		
	Total	N	5	
		Mean	4,2000	
		Std. Deviation	1,39463	
Total	N		20	
	Mean		6,9950	
	Std. Deviation		4,21994	

a. Limited to first 100 cases.

Uji T F0 terhadap F1**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	F0	5	10,7400	2,12791	,95163
	F1	5	8,0200	5,25804	2,35147

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	Equal variances assumed	7,652	,024	1,072	8	,315	2,72000	2,53673	-3,12971	8,56971
	Equal variances not assumed			1,072	5,276	,330	2,72000	2,53673	-3,69959	9,13959

Uji T F0 terhadap F2**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	F0	5	10,7400	2,12791	,95163
	F2	5	5,0200	4,12092	1,84293

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variance		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	Equal variances assumed	1,003	,346	2,758	8	,025	5,72000	2,07413	,93706	10,50299
	Equal variances not assumed			2,758	5,991	,033	5,72000	2,07413	,64305	10,79699

Uji T F0 terhadap F3**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	F0	5	10,7400	2,12791	,95163
	F3	5	4,2000	1,39463	,62370

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Lemak Kas: terhadap Total Lemal susu kambing PE	Equal variances assumed	,854	,382	5,748	8	,000	6,54000	1,13780	3,91622	9,16378
	Equal variances not assumed			5,748	6,901	,001	6,54000	1,13780	3,84168	9,23832

Uji T F1 terhadap F2**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	F1	5	8,0200	5,25804	2,35147
	F2	5	5,0200	4,12092	1,84293

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Lemak Kas: terhadap Total Lemal susu kambing PE	Equal variances assumed	1,089	,327	1,004	8	,345	3,00000	2,98761	-3,88944	9,88944
	Equal variances not assumed			1,004	7,568	,346	3,00000	2,98761	-3,95852	9,95852

Uji T F1 terhadap F3**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	F1	5	8,0200	5,25804	2,35147
	F3	5	4,2000	1,39463	,62370

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	Equal variances assumed	12,931	,007	1,570	8	,155	3,82000	2,43278	-1,78999	9,42999
	Equal variances not assumed			1,570	4,560	,183	3,82000	2,43278	-2,61951	10,25951

Uji T F2 terhadap F3**Group Statistics**

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	F2	5	5,0200	4,12092	1,84293
	F3	5	4,2000	1,39463	,62370

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Konversi Lemak Kasar terhadap Total Lemak susu kambing PE	Equal variances assumed	2,310	,167	,421	8	,685	,82000	1,94561	-3,66659	5,30659
	Equal variances not assumed			,421	4,904	,691	,82000	1,94561	-4,21082	5,85082

Lampiran 13. Foto Dokumentasi Penelitian



Kambing PE F1



Kambing PE F2



Kambing PE F3



Pakan Komplit F1



Pakan Komplit F2



Pakan Komplit F3