

**PENAMPILAN TERNAK DOMBA YANG DIBERI LUMPUR  
LIMBAH INDUSTRI ALKOHOL ("SLUDGE")  
SEBAGAI KOMPONEN KONSENTRAT**

**TESIS**

**Oleh**

**Damaryanto Widharto**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK  
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2005**

**UPT-PUSTAK-UNDIP**

No. Daft: 4501/T/MT/CI

Tgl. : 23-8-06

**PENAMPILAN TERNAK DOMBA YANG DIBERI LUMPUR  
LIMBAH INDUSTRI ALKOHOL ("SLUDGE")  
SEBAGAI KOMPONEN KONSENTRAT**

**Oleh**

**DAMARYANTO WIDHARTO  
NIM : H4A. 003. 006**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Sains  
Pada Program Studi Magister Ilmu Ternak, Program Pascasarjana  
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK  
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2005**

Judul : PENAMPILAN TERNAK DOMBA YANG DIBERI LUMPUR LIMBAH INDUSTRI ALKOHOL ("SLUDGE") SEBAGAI KOMPONEN KONSENTRAT

Nama Mahasiswa : DAMARYANTO WIDHARTO

Nomor Induk Mahasiswa : H4A. 003.116

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

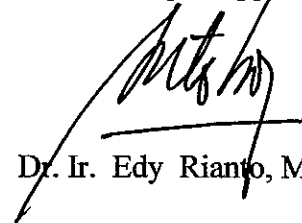
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 5 Agustus 2005

Pembimbing Utama



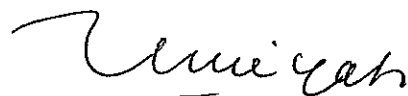
Dr. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc.

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Edy Rianto, M.Sc.

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Ternak



Prof. Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

Ketua Jurusan Produksi Ternak



Dr. Ir. Mukh Arifin, M.Sc.



Deputy Dekan Fakultas Peternakan



Dr. Bambang Srigandono, M.Sc.

## RINGKASAN

DAMARYANTO WIDHARTO. H4A 003 006. 2005. Penampilan Ternak Domba yang Diberi Lumpur Limbah Industri Alkohol ("Sludge") sebagai Komponen Konsentrat ( Pembimbing : AGUNG PURNOMOADI dan EDY RIAN TO).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan "sludge" sebagai pakan ternak domba terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan harian (PBBH), konversi pakan, komposisi tubuh dan kualitas karkas.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang selama 6 bulan mulai bulan Agustus 2004 sampai dengan Januari 2005. Sebanyak 12 ekor domba jantan diberi rumput gajah secara *ad libitum* dan konsentrat sebanyak 2% dari bobot badan. Domba-domba tersebut secara acak dialokasikan ke dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, dan masing-masing perlakuan terdiri atas 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah penggantian konsentrat dengan "sludge" dalam aras yang berbeda, yaitu :

T-0 = Konsentrat 2% BB + "Sludge" 0% BB

T-1 = Konsentrat 1,6% BB + "Sludge" 0,4% BB

T-2 = Konsentrat 1,2% BB + "Sludge" 0,8% BB

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian konsentrat dengan "sludge" sampai dengan aras 0,8% tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan, PBBH, konversi pakan, komposisi tubuh dan kualitas karkas. Rerata konsumsi pakan pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 772, 815 dan 741 g/ekor/hari; Rerata PBBH pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 53, 65 dan 56 g/ekor/hari; Rerata konversi pakan besarnya pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 15,42, 12,80 dan 14,51; Rerata air tubuh ("body water") pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 65,47%, 66,11% dan 67,51%; Rerata protein tubuh ("body protein") pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 16,88%, 17,05% dan 17,42%; Rerata lemak tubuh ("body fat") pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 11,59%, 10,73% dan 8,88%; Rerata persentase karkas pada perlakuan T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 37,64%, 33,96% dan 31,86%.

Kata kunci : Domba, *sludge*, produktivitas dan komposisi Tubuh.

## ABSTRACT

DAMARYANTO WIDHARTO. H4A 003 006. 2005. Performance of Indigenous Sheep Fed on Diet Consisting of Alcohol Industrial Sludge as Concentrate Components (Advisors : Agung Purnomoadi and Edy Rianto)

A research was aimed to determine the effect of sludge utilization as component of concentrate in ration on feed consumption, body weight gain, feed conversion, body composition and quality of carcasse in sheep.

Research was conducted in 6 months from August 2004 to January 2005 at Meat and Draught Animal Laboratory, Faculty of Animal Agriculture, Diponegoro University, Semarang. Twelve indigenous rams were divided randomly into 3 groups of treatment, and each group consisted 4 replications. The treatment given was substitution of concentrate with different levels of sludge, namely :

T-0 : Concentrate 2% and sludge 0%

T-1 : Concentrate 1.6% and sludge 0.4%

T-2 : Concentrate 1.2% and sludge 0.8%

The results indicated that the experiment had no significant effect on feed consumption, average daily gain (ADG), feed conversion, body composition and characteristic of carcasse. The average of feed consumption were 890 (T-0), 815 (T-1) and 809 g/day (T-2). The average of ADG were 53 (T-0), 65 (T-1) and 56 g/day (T-2). The average of feed conversion were 17.68 (T-0), 12.79 (T-1) and 16.75 (T-2). The average of body water contents were 65.47% (T-0), 66.11% (T-1) and 67.51% (T-2). The average of body protein contents were 16.88% (T-0), 17.05% (T-1) and 17.42% (T-2). The average of body fat contents were 11.59% (T-0), 10.73% (T-1) and 8.88% (T-2). The average of carcasse percentage were 37.64% (T-0), 33.96% (T-1) and 31.86% (T-2).

Key words : Sheep, sludge, productivity and body composition.

## KATA PENGANTAR

Limbah lumpur industri alkohol atau “sludge” merupakan suatu limbah industri yang masih memiliki potensi zat gizi yang dibutuhkan oleh ternak. “Sludge” tersebut diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada masyarakat dalam rangka penyediaan pakan ternak. Dalam upaya lebih mengoptimalkan pemanfaatan “sludge”, maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui penampilan ternak domba yang sebagian pakannya berupa “sludge”.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc. sebagai penasehat utama dan Dr. Ir. Edy Rianto, M.Sc. sebagai penasehat anggota, atas bimbingan, saran dan pengarahannya sehingga penelitian dan penulisan tesis ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada Direktur PT. Indo Acidatama Chemical Industry, dan Bp. Ir. Edi Darmawan beserta staf, atas bantuan dan fasilitasnya.

Kepada pimpinan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro beserta staf dan Pengelola Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingannya selama penulis menempuh tugas belajar di perguruan tinggi ini.

Pada kesempatan ini pula penulis berharap semoga tulisan ini akan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ipteks.

Semarang, Juli 2005.

Penulis.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR TABEL .....	ii
DAFTAR ILUSTRASI .....	iii
DAFTAR LAMPIRAN .....	iv
BAB I. PENDAHULUAN .....	4
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Manfaat Hasil Penelitian .....	2
1.4. Hipotesis .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Kebutuhan Zat Pakan ("nutrient") Domba. ....	4
2.2. Konsumsi Pakan. ....	6
2.3. Lumpur Limbah Industri Alkohol ("Sludge").....	7
2.4. Pertumbuhan Ternak Domba. ....	8
2.5. Komposisi Tubuh. ....	9
BAB III. METODOLOGI .....	12
3.1. Materi Penelitian. ....	12
3.2. Metode Penelitian. ....	12

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
4.1. Konsumsi Pakan. ....	19
4.2. Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) dan Konversi Pakan. ....	20
4.3. Komposisi Tubuh. ....	22
4.4. Karakteristik Karkas. ....	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	41
RIWAYAT HIDUP .....	59

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Standar Kebutuhan Zat-zat Pakan per Ekor per Hari untuk Domba di Indonesia (Haryanto dan Djajanegara,1993). .....	5
2. Komposisi Tubuh dari Sapi dan Domba (Parakkasi,1999)...	11
3. Komposisi Kimia Bahan Pakan Penyusun Ransum Penelitian. ....	13
4. Data PBBH, Konsumsi Pakan (BK, SK, PK dan Energi), Kecernaan Pakan dan Konversi Pakan. ....	18
5. Rerata Air Tubuh Domba pada Minggu ke 1, Minggu ke 6 dan Minggu ke 12. ....	23
6. Rerata Protein Tubuh Domba pada Minggu ke 1, Minggu ke 6 dan Minggu ke 12. ....	27
7. Rerata Lemak Tubuh Domba pada Minggu ke 1, Minggu ke 6 dan Minggu ke 12. ....	30
8. Karakteristik Karkas Ternak Domba Percobaan. ....	33

## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Perubahan Air Tubuh Domba selama Penelitian .....	24
2. Perubahan Protein Tubuh Domba selama Penelitian .....	26
3. Perubahan Lemak Tubuh Domba selama Penelitian .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis Statistik Konsumsi BK (g/ekor/hr).....	39
2. Analisis Statistik Konsumsi BK per Bobot (%).....	40
3. Analisis Statistik Konsumsi BK Tercerna (g/ekor/hr).....	41
4. Analisis Statistik Konsumsi SK (g/ekor/hr).....	42
5. Analisis Statistik Konsumsi PK (g/ekor/hr).....	43
6. Analisis Statistik Konsumsi Energi (MJ/ekor/hr).....	44
7. Analisis Statistik PBBH (g/ekor/hr).....	45
8. Analisis Statistik Konversi Pakan .....	46
9. Analisis Statistik Air Tubuh Domba pada Minggu ke 6 (%).....	47
10. Analisis Statistik Air Tubuh Domba pada Minggu ke 12 (%).....	48
11. Analisis Statistik Protein Tubuh Domba pada Minggu ke 6 (%)....	49
12. Analisis Statistik Protein Tubuh Domba pada Minggu ke 12 (%)..	50
13. Analisis Statistik Lemak Tubuh Domba pada Minggu ke 6 (%)....	51
14. Analisis Statistik Lemak Tubuh Domba pada Minggu ke 12 (%)...	52
15. Analisis Statistik Karkas (kg/ekor).....	53
16. Analisis Statistik Karkas (%).....	54
17. Analisis Statistik MBR .....	55
18. Hasil Analisis Komposisi Kimia Daging (%).....	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Limbah industri dengan bahan dasar hasil pertanian dapat memberikan sumbangan yang cukup besar dalam penyediaan bahan pakan ternak dikarenakan mudah diperoleh, murah harganya dan masih menyimpan potensi gizi yang dibutuhkan oleh ternak. Di Kabupaten Karanganyar terdapat sebuah industri yaitu PT. Indo Acidatama Chemical Industry, yang memproduksi alkohol dengan bahan dasar molase, urea, triple super phospat (TSP) dan menghasilkan suatu lumpur limbah fermentasi atau “sludge”, yang jumlahnya melimpah yaitu lebih kurang 1 ton per hari. “Sludge” telah diteliti sebagai bahan pakan pengganti konsentrat dengan pertimbangan mempunyai kandungan zat gizi yang cukup potensial sebagai bahan pakan ternak. Kandungan zat gizi dalam “sludge” (berdasarkan 100% bahan kering; BK) adalah protein kasar (PK) 23,59%, serat kasar (SK) 19,86%, lemak kasar (LK) 2,10% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 55,5% (Astuti dan Risyani, 2001).

Domba memiliki beberapa kelebihan sebagaimana ternak ruminansia lainnya, yaitu mampu memanfaatkan bahan pakan yang kandungan serat kasarnya tinggi, mampu memanfaatkan senyawa nitrogen bukan protein (“non protein nitrogen”; NPN), mampu memanfaatkan ransum dengan kandungan gizi yang rendah dan mampu menghasilkan vitamin B kompleks

dan vitamin K dengan adanya campur tangan mikrobia dalam rumennya (Sunarso, 2003). Oleh karena itu dapat diyakini bahwa “sludge” dengan kandungan zat gizi sebagaimana tersebut di atas dapat diberikan pada ternak domba tanpa mengurangi penampilannya yang ditunjukkan dengan efisiensi pakan, pertumbuhan, perkembangan komposisi tubuh dan karakteristik karkas.

Berdasarkan pertimbangan di atas dan sebagai upaya untuk lebih mengoptimalkan pemanfaatan “sludge” sebagai bahan pakan ternak, maka dilaksanakan penelitian dengan judul “Penampilan Ternak Domba yang Diberi Lumpur Limbah Industri Alkohol (“sludge”) sebagai Komponen Konsentrat”. Penampilan produksi yang dimaksud adalah laju pertumbuhan, efisiensi pakan, perubahan komposisi tubuh dan karakteristik karkas.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan “sludge” sebagai pakan ternak domba terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan (PBB), konversi pakan, perkembangan komposisi tubuh dan karakteristik karkas.

## **1.3. Manfaat Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pertimbangan-pertimbangan tentang pemanfaatan “sludge” sebagai pengganti sebagian konsentrat untuk pakan domba.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Penggantian konsentrat dengan “sludge” sampai dengan aras 0,8% dari BB dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi pakan.
2. Penggantian konsentrat dengan “sludge” sampai aras 0,8% dari BB dapat memperbaiki komposisi tubuh.
3. Penggantian konsentrat dengan “sludge” sampai aras 0,8% dari BB dapat memperbaiki karakteristik karkas.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kebutuhan Zat Pakan (“nutrient”) Domba.

Zat pakan diperlukan oleh ternak untuk kebutuhan hidup pokok, membangun jaringan baru dan jaringan tubuh yang telah mengalami kerusakan serta produksi, sehingga dalam pemberian pakan untuk ternak domba harus memperhatikan kandungan zat pakan dalam ransumnya serta disesuaikan dengan kebutuhannya (Tillman *et al.*, 1991). Standar kebutuhan zat pakan yang memenuhi persyaratan bagi ternak domba di Indonesia, dengan penambahan bobot badan harian (PBBH) antara 50 – 100 g/ekor/hari adalah BK sebesar 3,1 – 3,4% BB, PK 73,7 – 135,8 g/ekor/hari dan energi 6,23 – 11,63 MJ/ekor/hari (Haryanto dan Djajanegara, 1993). Ternak domba lokal jantan umur 10 – 12 bulan dengan bobot badan  $24,88 \pm 3,77$  kg yang diberi pakan konsentrat  $\pm 2\%$  BB dengan kandungan PK  $\pm 15\%$  dan TDN  $\pm 70\%$  menghasilkan rata-rata PBBH sebesar 122 g/ekor/hari (Ernawati dan Sunarso, 2001).

Anggorodi (1994) menyatakan bahwa faktor-faktor yang dapat menentukan kebutuhan zat pakan adalah laju pertumbuhan, ukuran, jenis kelamin, kondisi fisiologis dan lingkungan. Individu ternak dalam suatu bangsa yang memiliki laju pertumbuhan cepat akan memerlukan zat pakan yang lebih banyak dibanding ternak dengan laju pertumbuhan lambat

(Tulloh dan Williams dalam Soeparno, 1994). Menurut Berg dan Butterfield dalam Soeparno (1994), ternak dengan ukuran tubuh yang besar memerlukan zat pakan yang lebih banyak daripada ternak dengan ukuran kecil.

Tabel 1. Standar Kebutuhan Zat-zat Pakan per Ekor per Hari untuk Domba di Indonesia (Haryanto dan Djajanegara, 1993).

BB (kg)	PBB (g)	Energi		Protein		Bahan Kering (% BB)
		DE (MJ)	ME (MJ)	TP (g)	DP (g)	
10	0	4,84	3,43	44,7	16,5	3,4
	50	6,23	5,11	73,7	35,2	
	100	8,28	6,78	102,7	54,0	
12	0	4,90	4,02	51,3	24,9	3,3
	50	6,91	5,65	80,3	43,6	
	100	8,95	7,32	109,3	62,3	
14	0	5,57	4,56	57,9	33,2	3,2
	50	7,57	6,23	86,9	52,0	
	100	9,62	7,91	116,0	70,7	
16	0	6,23	5,11	64,5	41,6	3,2
	50	8,24	6,78	93,6	60,3	
	100	10,29	8,45	122,6	79,1	
18	0	6,91	5,65	71,2	40,0	3,1
	50	8,95	7,32	100,2	68,7	
	100	10,96	8,99	129,2	87,4	
20	0	7,57	6,32	77,8	58,4	3,1
	50	9,62	7,87	106,8	77,1	
	100	11,63	9,54	135,8	95,8	

Keterangan : BB : Bobot Badan      PBB : Pertambahan Bobot Badan  
 DE : Digestible Energy      ME : Metabolizable Energy  
 TP : Total Protein      DP : Digestible Protein

## 2.2. Konsumsi Pakan.

Konsumsi pakan merupakan faktor penting sebagai penentu tingkat produktivitas ternak. Secara umum diketahui bahwa konsumsi yang tinggi dalam keadaan normal akan memberikan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi yang rendah. Herman (1977) menyatakan, bahwa salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian pakan domba adalah kesesuaian kebutuhan BK dengan bobot badannya, karena dari BK tersebut akan diperoleh energi, protein, vitamin dan mineral.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan seekor domba antara lain meliputi jenis dan tipe ternak, umur dan bobot badan, tingkat produksi, pakan yang diberikan serta lingkungan tempat domba tersebut dipelihara (Lubis, 1992; Anggorodi, 1994). Devendra dan Burns (1994) menyatakan, bahwa bangsa unggul dengan tingkat produktivitas tinggi, cenderung mengkonsumsi pakan yang lebih banyak dibanding dengan bangsa lokal. Haryanto dan Djajanegara (1993) menyatakan, bahwa domba tipe pedaging mengkonsumsi lebih banyak daripada tipe wool, dan domba dengan bobot badan (BB) yang besar cenderung mengkonsumsi pakan lebih banyak dibanding BB yang kecil. Cekaman panas sebagai akibat suhu lingkungan yang tinggi akan menurunkan konsumsi pakan oleh ruminansia (Moose *et al.*; Koes dan Pfander dalam Rianto, 1997). Jumlah konsumsi pakan dipengaruhi oleh kebutuhan BK dan zat-zat pakan lainnya sesuai dengan BB dan fungsi fisiologisnya (Herman, 1977).

Kemampuan mengkonsumsi BK untuk seekor domba adalah 2 sampai 4% dari bobot badannya (Lubis, 1992). Sementara itu, Devendra dan Burns (1994) memberikan batasan bahwa kemampuan mengkonsumsi BK untuk kambing dan domba lokal di daerah tropis sebesar 1,8 sampai 4,7% dari bobot badannya. Kisaran tersebut jauh lebih besar dibandingkan hasil penelitian Handayanta dan Sudjito (2000), yang mendapatkan hasil bahwa kemampuan mengkonsumsi BK dari ternak domba berkisar antara 1,7 sampai 3,4% BB.

### **2.3. Lumpur Limbah Industri Alkohol (“Sludge”).**

Lumpur limbah fermentasi (“sludge”) merupakan limbah dari industri alkohol. Kandungan nutrisi dalam “sludge” (berdasarkan 100% BK) masing-masing adalah PK 23,59%, SK 19,86%, LK 2,10% dan BETN 55,5% (Astuti dan Risyani, 2001). Ditinjau dari kandungan nutrisinya tersebut maka “sludge” mempunyai potensi yang baik untuk digunakan sebagai bahan pengganti komponen penyusun ransum khususnya konsentrat, karena zat nutrisinya lebih baik dibandingkan dengan bekatul yang mengandung PK 14,55%; SK 8,07%; BETN 62% (dasar 100% BK) dan dedak jagung yang mengandung PK 11,39%; SK 5,13%; BETN 74,2% (dasar 100% BK) (Balitnak, 2001). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Astuti dan Risyani (2001), menyimpulkan bahwa penggantian jagung dengan “sludge” sampai aras 75% dalam ransum itik tidak berpengaruh buruk pada konsumsi pakan, konversi pakan dan produksinya. Sementara itu, penggantian konsentrat dengan

“sludge” sampai aras 30% dalam ransum sapi potong menurunkan konsumsi pakan, namun memberikan peningkatan pada efisiensi pakan dan produksinya (Risyani *et al.*, 2003).

#### **2.4. Pertumbuhan Ternak Domba.**

Pertumbuhan diartikan sebagai perubahan ukuran yang meliputi berat hidup, bentuk, dimensi linier dan komposisi tubuh ternak. Selama proses pertumbuhan terjadi perubahan komponen-komponen tubuh seperti jaringan otot, lemak, tulang dan organ, serta komponen-komponen kimia seperti air, protein dan lemak tubuh (Soeparno, 1994). Judge *et al.* (1989) menyatakan, bahwa selama pertumbuhan proporsi tulang, daging dan lemak akan mengalami perubahan terus menerus. Perkembangan tulang, daging dan bagian tubuh yang lain akan mempengaruhi komposisi penyusunnya seperti protein, lemak dan karbohidrat. Williams dalam Soeparno dan Davies (1997) menyatakan bahwa di dalam proses pertumbuhan terdapat perubahan atas dua aspek, yaitu penambahan massa per unit waktu sebagai akibat dari akumulasi biomassa, dan perubahan bentuk dan komposisi tubuh sebagai akibat terjadinya diferensiasi dari komponen tubuh. Menurut Lawrie (1995), pada proses pertumbuhan seekor ternak, ada dua hal yang terjadi. Pertama, meningkatnya bobot badan sampai mencapai bobot badan dewasa, yang disebut dengan pertumbuhan (“growth”). Ke dua, terjadinya perubahan konformasi, bentuk badan dan berbagai fungsi serta kesanggupannya untuk melakukan sesuatu,

yang disebut dengan perkembangan (“development”).

Pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya aspek genetik, nutrisi dan fisiologi lingkungan (Lawrie, 1995), bangsa, bobot lahir, jenis kelamin, umur ternak dan pakan (Tulloh dalam Soeparno, 1994). Bangsa ternak yang besar akan lahir lebih berat dan tumbuh lebih cepat daripada bangsa ternak kecil (Tulloh dan Williams dalam Soeparno, 1994). Pada hampir semua ternak, walau betina lebih cepat mencapai dewasa, namun jantan memiliki laju pertumbuhan yang lebih besar (Lawrie, 1995). Lebih lanjut dinyatakan oleh Lawrie (1995), bahwa ternak yang dipelihara dengan pakan dibawah tingkatan hidup pokok akan memiliki laju pertumbuhan yang rendah.

## **2.5. Komposisi Tubuh.**

Komposisi tubuh merupakan suatu nilai yang menunjukkan proporsi dari komponen penyusun tubuh yaitu air, protein dan lemak (Parakkasi, 1999). Tubuh ternak secara kimiawi tersusun atas air, protein, lemak dan mineral (Frandsen, 1996), dengan kandungan masing-masing adalah air 60%, protein 16% dan lemak 20% dari berat badan kosong (Pond *et al.*, 1995). Komposisi kimia tubuh ternak tersebut dipengaruhi oleh jenis, bobot badan, umur, jenis kelamin dan status gizi ternak (Soeparno, 1994). Jesse *et al.* (1976) menyatakan bahwa laju pertumbuhan, status nutrisi, umur ternak, dan bobot badan merupakan faktor yang berhubungan erat antara satu dengan lainnya, baik secara terpisah atau bersamaan dapat mempengaruhi komposisi

tubuh atau karkas. Bobot badan yang meningkat lebih berat dapat mempengaruhi perubahan komposisi tubuh, yaitu penurunan air tubuh dan peningkatan lemak tubuh, tetapi protein tubuh akan relatif tetap (Tillman *et al.*, 1991; Soeparno, 1994). Komposisi tubuh Sapi dan Domba seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Tubuh dari Sapi dan Domba (Parakkasi, 1999).

Spesies	Umur / Kondisi	Komponen Tubuh		
		A i r	Protein	Lemak
		----- % -----		
S a p i	17 bln	61	18	16
	22 bln	63	18	14
	kurus	64	19	12
	gemuk	43	13	41
Domba	8 bln	67	16	13
	20 bln	58	16	22
	kurus	74	16	5
	gemuk	40	11	46

Komposisi tubuh dapat diukur dengan 2 cara, yaitu secara langsung ("direct method") dan secara tidak langsung ("indirect method"). Pengukuran komposisi tubuh secara langsung dilakukan dengan memotong ternak dan kemudian memisahkan daging dan lemaknya, sedangkan pengukuran secara tidak langsung dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya metode berat jenis, kesetimbangan energi dan protein ("balance trial") dan

dengan menginjeksikan “tracer” ke dalam tubuh ternak (“dilution technique”) (Andrew *et al.*, 1995). Metode menentukan komposisi tubuh dengan menyuntikkan “tracer” merupakan cara yang mudah dan akurat serta dapat dilakukan berulang kali karena dilakukan tanpa membunuh ternak. “Tracer” yang sering digunakan pada “dilution technique” adalah tritium (T3O), deuterium (D2O) dan urea.

Teknik penyuntikan “tracer” dengan menggunakan urea yang dikenal sebagai teknik “Urea Space” ini banyak dikembangkan dengan pertimbangan, bahwa urea sangat mudah didapatkan, murah dan analisisnya cukup menggunakan alat spectrophotometer. Dasar pemikiran “Urea Space”, adalah urea yang disuntikkan akan memasuki “pool” permukaan air tubuh, oleh karenanya akan mengalami pelarutan (pemerataan) urea ke seluruh tubuh. Pemerataan urea ke seluruh tubuh ini menyebabkan terjadinya perbedaan antara konsentrasi urea darah sebelum dan sesudah penyuntikan urea.

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa akurasi pendugaan komposisi tubuh dengan metode “Urea Space” ini sangat tinggi, dengan nilai korelasi berkisar antara 0,95 - 0,99 (Hammond *et al.*, 1984; Andrew *et al.*, 1995), baik yang dilakukan pada sapi ataupun babi. Astuti dan Sastradipradja (1999) telah mendapatkan korelasi yang tinggi (0,99) antara hasil pendugaan “Urea Space” dengan hasil pematangan pada ternak domba Garut.

## BAB III

### METODOLOGI

Penelitian dengan judul Penampilan ternak Domba yang Diberi Lumpur Limbah Industri Alkohol (“sludge”) Sebagai Komponen Konsentrat telah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang selama 6 bulan yang dimulai bulan Agustus 2004 sampai dengan Januari 2005.

#### 3.1. Materi Penelitian.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba lokal jantan dengan umur 8 - 10 bulan dan bobot badan 15 - 20 kg, yang diambil dari suatu usaha peternakan rakyat di wilayah Kabupaten Karanganyar. Domba-domba tersebut dipelihara dalam kandang individual dengan ukuran 0,5 x 1,0 m<sup>2</sup> yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Ransum basal yang diberikan berupa rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan konsentrat. Bahan pengganti konsentrat yang digunakan sebagai perlakuan dalam penelitian ini berupa “sludge” yang telah dikeringkan. Rumput gajah diberikan secara *ad libitum*, sedangkan konsentrat diberikan sebanyak 2% dari BB. Komposisi kimia bahan pakan ransum penelitian sebagaimana pada Lampiran 3.

### 3.2. Metode Penelitian.

#### a. Desain Percobaan

Desain percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena karakteristik obyek penelitian bersifat homogen, dilihat dari sisi ternak, bentuk dan jenis kandang serta kondisi geografis dari lokasi penelitian (Sudjana, 1991). Domba-domba tersebut secara acak dialokasikan ke dalam 3 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri atas 4 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah penggantian konsentrat dengan "sludge" dalam aras yang berbeda, yaitu :

T-0 = Konsentrat 2% BB + "Sludge" 0% BB

T-1 = Konsentrat 1,6% BB + "Sludge" 0,4% BB

T-2 = Konsentrat 1,2% BB + "Sludge" 0,8% BB

Tabel 3. Komposisi Kimia Bahan Pakan Penyusun Ransum Penelitian.

	R. Gajah	Konsentrat	Sludge
Bahan Kering (%)	54,46	88,47	90,56
Serat Kasar (%)	31,97	12,00	0,29
Protein Kasar (%)	10,57	12,80	11,22
Lemak Kasar (%)	1,90	7,50	0,90
Energi (MJ/kg)	14,95	13,96	12,97
Abu (%)	8,94	17,68	53,62
Kalsium (%)	0,64	0,90	5,36
Posphor (%)	0,46	0,75	0,01

## **b. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan 4 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pendahuluan, tahap perlakuan dan tahap pemotongan ternak. Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan antara lain penyiapan lokasi, kandang, tempat pakan dan minum, pengadaan ternak domba, rumput, konsentrat, “sludge” kering, pengadaan alat-alat yang digunakan dalam penelitian, serta pemberian obat cacing dan pencukuran bulu domba.

Pada tahap pendahuluan, ternak domba diberi pakan perlakuan dalam aras yang sama, dengan tujuan agar domba terbiasa dengan bahan pakan perlakuan tersebut. Pada tahap perlakuan, ternak domba diberi pakan perlakuan dalam aras berbeda, sesuai dengan perlakuan penelitian, yaitu T-0, T-1 dan T-2. Pakan yang tersisa ditimbang setiap hari dan domba ditimbang setiap minggu untuk mengetahui perkembangan bobot badannya. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data-data yang meliputi PBBH, konsumsi pakan, pencernaan pakan, konversi pakan dan komposisi tubuh dengan teknik “urea space”. Pada akhir perlakuan dilakukan penyembelihan domba dan pengamatan terhadap karakteristik karkas. Parameter yang diamati adalah bobot karkas, “meat bone ratio” (MBR) dan komposisi kimia daging.

Pertambahan bobot badan harian (PBBH), diperoleh dengan cara membagi pertambahan bobot badan (“gain”) dengan lama pemeliharaan, dan dinyatakan dalam g/ekor/hari. Konsumsi pakan (“feed intake”) dihitung dari

selisih antara jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah pakan yang tersisa. Konsumsi BK (g/ekor/hari) diperoleh dengan cara mengalikan jumlah pakan yang dikonsumsi (g/ekor/hari) dengan kandungan BK pakan. Konsumsi protein kasar (PK) (g/ekor/hari) diperoleh dengan cara mengalikan konsumsi BK dengan kandungan PK dalam pakan. Konsumsi Energi (MJ/ekor/hari), diperoleh dengan cara mengalikan konsumsi BK dengan kandungan energi dalam pakan. Kecernaan BK pakan (KcBK), dihitung dengan metode total koleksi yang dilakukan selama 7 hari, dan dilanjutkan dengan analisis komposisi kimia. Nilai KcBK diperoleh dengan cara membagi BK tercerna (Nilai BK konsumsi – BK feses) dengan BK yang dikonsumsi dikalikan 100 persen. Konversi pakan diperoleh dengan cara membagi konsumsi BK harian dengan PBBH.

Komposisi tubuh dapat diukur menggunakan metode “urea space” mengikuti rumusan dari Astuti dan Sastradipradja (1999). Perkembangan komposisi tubuh akibat pakan perlakuan selama masa pemeliharaan diamati pada minggu ke 1, ke 6 dan ke 12. Parameter yang diambil adalah Ruang Urea (“Urea Space”; US), Air tubuh kosong (ATK), Protein tubuh kosong (PTK) dan Lemak tubuh kosong (LTK).

- a. US, diperoleh dengan cara menentukan kadar urea darah pada menit ke 0 dan menit ke 12, yang selanjutnya perbedaan kadar urea tersebut digunakan dalam perhitungan dengan rumus:

$$US (\%) = [V(\text{ml}) \times K(\text{mg/dl})] / [\Delta\text{NUD}(\text{mg}/100 \text{ ml}) \times 10 \times \text{BB}]$$

b. ATK, dihitung dengan rumus :

$$\text{ATK (kg)} = 16,516 + 1,047 \text{ US (\%)}$$

c. PTK, dihitung dengan rumus :

$$\text{PTK (kg)} = 6,714 + 0,2082 \text{ US (\%)}$$

d. LTK, dihitung dengan rumus :

$$\text{LTK (kg)} = 23,837 - 0,2965 \text{ US (\%)}$$

Keterangan : V = volume urea yang diinjeksikan  
K = konsentrasi urea yang diinjeksikan  
NUD = N-urea dalam darah

Bobot tubuh kosong (BKs) diperoleh dengan cara bobot hidup dikurangi dengan isi saluran pencernaan. Isi saluran pencernaan diketahui dari hasil pemotongan di akhir pemeliharaan. Bobot karkas diperoleh dengan cara menimbang hasil penyembelihan ternak domba setelah dikurangi dengan kepala, ekor, ke empat kaki mulai dari lutut, darah, kulit dan organ dalam kecuali ginjal. Persentase karkas, diperoleh dengan cara membagi bobot karkas dengan berat hidup dikalikan 100 persen. *Meat Bone Ratio (MBR)* merupakan nisbah antara daging dan tulang dalam suatu karkas. Komposisi kimia daging, diperoleh dengan analisa proksimat yang meliputi kadar air, kadar protein dan kadar lemak daging.

### c. Analisis Data.

Data-data yang telah diperoleh selama tahap perlakuan selanjutnya diolah untuk dianalisis dengan menggunakan analisis varians.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata PBBH, konsumsi pakan (BK, SK, PK dan Energi), pencernaan pakan dan konversi pakan selama penelitian ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data PBBH, Konsumsi Pakan (BK, SK, PK dan Energi), Kecernaan Pakan dan Konversi Pakan.

Parameter	Perlakuan		
	T-0	T-1	T-2
Bobot badan awal (kg)	17,4	16,6	18,0
PBBH (g/hr)	53	65	56
Konsumsi BK (g/ekor/hr)			
Rumput	431	510	443
Konsentrat	341	243	179
"Sludge"	-	61	119
Total	772	815	741
Konsumsi SK (g/ekor/hr)			
Rumput	138	163	142
Konsentrat	41	29	21
"Sludge"	-	0,2	0,4
Total	179,0	192,2	163,4
Konsumsi PK (g/ekor/hr)			
Rumput	45	54	47
Konsentrat	44	31	23
"Sludge"	-	7	13
Total	89	92	83
Konsumsi Energi (MJ/ekor/hr)			
Rumput	6,44	7,62	6,62
Konsentrat	4,76	3,41	2,50
"Sludge"	-	0,79	1,54
Total	11,20	11,82	10,66
Kecernaan BK (%)	51,35	52,08	61,14
BK tercerna (g/ekor/hr)	401,18	425,81	468,61
PK termetabolis (%)	64,72	64,86	65,86
Konversi Pakan	15,42	12,80	14,51

#### 4.1. Konsumsi Pakan.

Rerata konsumsi BK dari ke tiga macam perlakuan pakan adalah sebesar 772 (T-0), 815 (T-1) dan 741 g/ekor/hari (T-2). Analisis statistik menunjukkan bahwa konsumsi BK pakan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan. Demikian pula dengan konsumsi BK per bobot badan yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pula, yaitu untuk K5S0, K4S1 dan K3S2 secara berurutan sebesar 4,0; 4,5 dan 3,9%.

Konsumsi BK rumput pada T-0, T-1 dan T-2 masing-masing adalah sebesar 431, 510 dan 443 g/ekor/hari, sedangkan konsumsi BK konsentrat adalah sebesar 341 (T-0), 244 (T-1) dan 179 g/ekor/hari (T-2). Penggunaan "sludge" sebagai komponen konsentrat mengakibatkan sedikit penurunan pada konsumsi konsentrat. Hal ini diduga karena adanya rasa pahit yang dimiliki "sludge" yang menurunkan palatabilitas konsentrat. Palatabilitas secara kualitatif dapat dipengaruhi oleh bentuk, bau, rasa dan tekstur dari ransum (Anggorodi, 1994) dan dapat mempengaruhi konsumsinya (Lubis, 1992).

Konsumsi BK per bobot badan tersebut sesuai pendapat Devendra dan Burns (1994), bahwa kebutuhan BK untuk ternak domba adalah berkisar antara 1,8 sampai 4,7% bobot badan, dan lebih besar dari kisaran 1,7 – 3,4% BB yang diperoleh Handayanta dan Sudjito (2000). Beberapa pustaka menyatakan bahwa konsumsi BK diantaranya dipengaruhi oleh kualitas dan sifat fisik bahan pakan yang digunakan, bobot badan ternak, palatabilitas pakan, kondisi

fisiologis ternak dan kondisi lingkungan (Lubis, 1992; Haryanto dan Djajanegara, 1993). Pada penelitian ini faktor BB, kondisi fisiologis dan kondisi lingkungan telah disamakan, sehingga hanya faktor pakan (kualitas, sifat fisik dan palatabilitas) yang berbeda. Berdasar kondisi tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa "sludge" dapat digunakan sebagai bahan pengganti konsentrat sampai dengan aras 0,8% dari BB tanpa memberikan pengaruh buruk terhadap konsumsi BK pakan.

#### **4.2. Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) dan Konversi Pakan.**

Rerata PBBH pada T-0, T-1 dan T-2 secara berturut-turut adalah 53, 65 dan 56 g/ekor/hari. Analisis statistik menunjukkan bahwa PBBH ketiga macam perlakuan tersebut tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Tidak adanya perbedaan yang nyata ini diduga disebabkan oleh konsumsi BK dan PK yang juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Konsumsi BK pada T-0, T-1 dan T-2 masing-masing adalah sebesar 772, 815 dan 741 g/ekor/hari, sedangkan konsumsi PK masing-masing adalah 89, 92 dan 83 g/ekor/hari. Hal ini sesuai pendapat Tillman *et al.* (1991), yang menegaskan bahwa konsumsi BK pakan memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap laju pertumbuhan karena dari BK pakan tersebut ternak memperoleh nutrisi untuk hidup dan pertumbuhan. Sementara itu Soeparno (1994) dan Parakkasi (1999), menyatakan bahwa pertumbuhan pada ternak yang ditunjukkan dengan PBBH dipengaruhi oleh faktor pakan (jenis, komposisi kimia dan konsumsi pakan)

meningkat sebesar 12 g/ekor/hari, serta pada T-2 menurun sebesar 31 g/ekor/hari tetapi PBBH pada T-2 meningkat sebesar 3 g/ekor/hari, sehingga meningkatkan efisiensi pakan masing-masing sebesar 2,62 (T-1) dan 0,91 (T-2).

### 4.3. Komposisi Tubuh

#### 4.3.1. Air Tubuh.

Rerata air tubuh dan perubahannya pada minggu ke 1, 6 dan 12 tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Air Tubuh Domba pada Minggu ke 1, Minggu ke 6 dan Minggu ke 12.

Parameter	T-0		T-1		T-2	
	(kg)	(% BKS)	(kg)	(% BKS)	(kg)	(% BKS)
<b>a. Air Tubuh</b>						
Minggu 1	7,62	66,14	8,16	67,73	9,36	66,47
Minggu 6	8,86	65,25	9,10	66,93	8,54	66,85
Minggu 12	9,88	65,01	9,90	63,67	10,92	69,21
<b>b. Perubahan air tubuh</b>						
Minggu 1 - 6	1,24	-0,89	0,94	-0,80	-0,82	0,38
Minggu 6 - 12	1,02	-0,24	0,80	-3,26	2,38	2,36
Minggu 1 - 12	2,26	-1,13	1,74	-4,06	1,56	2,74
<b>c. Konsumsi BK</b>						
	0,772	6,66	0,815	5,91	0,740	5,42

Secara kuantitatif jumlah air tubuh domba dari minggu ke 1, 6 dan 12 untuk T-0 dan T-1 terjadi peningkatan. Peningkatan pada T-0 adalah

dan ternak (jenis kelamin, hormon dan genetik).

Kecenderungan meningkatnya PBBH pada ternak domba yang diberikan "sludge" diduga bukan terjadi pada penambahan komponen daging, melainkan komponen tulang yang disebabkan oleh adanya tambahan mineral dari "sludge" yang dapat memacu pertumbuhan tulang dan pendewasaan kerangka tubuh dari ternak domba tersebut. Dugaan tersebut di atas didukung oleh data proporsi tulang dalam karkas yang berkecenderungan semakin meningkat dengan penggunaan "sludge", yaitu 22,5% (T-0), 24,1% (T-1) dan 28,2% (T-2). Hal ini sesuai dengan pendapat Judge *et al.* (1989), yang menjelaskan bahwa pada masa pertumbuhan proporsi tulang, daging dan lemak mengalami perubahan. Tulang akan berkembang lebih awal sebagai penentu kerangka dan konformasi tubuh, diikuti oleh daging dan lemak (Judge *et al.*, 1989; Soeparno, 1994). Fenomena ini dapat dimungkinkan karena bahan dasar yang digunakan dalam fermentasi alkohol adalah molase, urea dan triple super posphat (TSP). Rerata konsumsi kalsium (Ca) untuk masing-masing perlakuan, yaitu 3,35 (T-0), 5,79 (T-1) dan 8,28 g/ekor/hari (T-2).

Rerata nilai konversi pakan pada T-0, T-1 dan T-2 berturut-turut adalah 15,42; 12,80 dan 14,51. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan "sludge" sampai dengan aras 0,8% dari BB memiliki kecenderungan meningkatkan nilai efisiensi pakan. Hal ini dapat diduga karena secara kuantitatif konsumsi pakan dari ternak domba yang diberi perlakuan T-1 meningkat sebesar 43 g/ekor/hari sedangkan PBBH pada T-1

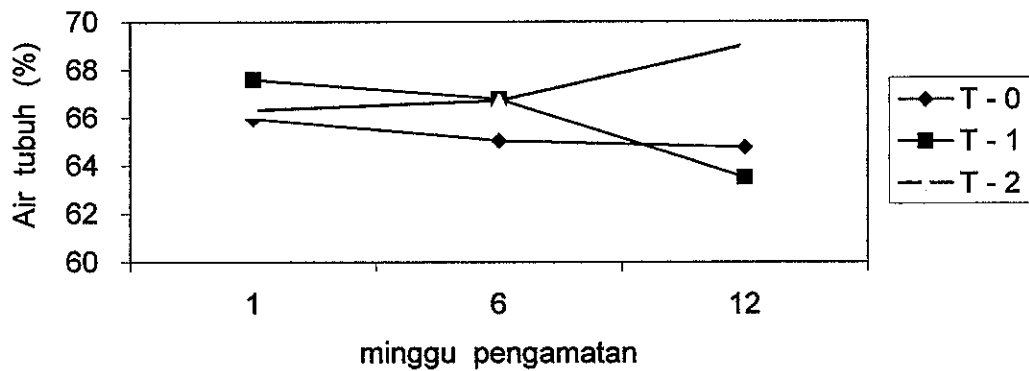
7,62; 8,86; dan 9,88 kg, sedangkan pada T-1 peningkatannya adalah 8,16; 9,10 dan 9,90 kg. Namun, bila dihitung persentasenya (kg/BKs) terjadi penurunan, yaitu 66,14; 65,25; 65,01% pada T-0 dan 67,73; 66,93; 63,67% pada T-1. Sementara itu, kandungan air tubuh pada minggu ke 1, 6 dan 12 untuk perlakuan T-2 tidak menunjukkan pola sebagaimana pada T-0 dan T-1, yaitu secara kuantitatif besarnya 9,36; 8,54 dan 10,92 kg, dan persentasenya terjadi peningkatan, yaitu besarnya 66,47; 66,85 dan 69,21%.

Hasil analisis statistik persentase air tubuh ketiga perlakuan tidak berbeda nyata, baik pada minggu ke 6 maupun minggu ke 12 (lihat Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan "sludge" sebagai bahan pengganti konsentrat sampai dengan aras 0,8% dari BB tidak mempengaruhi kandungan air tubuh. Tidak adanya perbedaan yang nyata pada air tubuh dari ketiga perlakuan ini diduga disebabkan karena tidak adanya perbedaan yang nyata pada konsumsi BK ( $P>0,05$ ), konsumsi SK ( $P>0,05$ ) dan konsumsi PK ( $P>0,05$ ), sehingga ternak dapat memperoleh air yang berasal dari pakan yang relatif sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Prawirokusumo (1998) yang menyatakan, bahwa air tubuh ternak dapat berasal air yang terkandung dalam pakan dan air metabolik, disamping berasal dari air minum. Tillman *et al.* (1991) dan Pond *et al.* (1995), menegaskan bahwa kandungan air tubuh dipengaruhi oleh kandungan zat pakan dalam ransum.

Persentase air tubuh yang dari hasil penelitian ini (63,67-69,21%)

memiliki nilai yang hampir sama dengan hasil penelitian dari Astuti dan Satradipradja (1999), yaitu sebesar 68,64%. Nilai tersebut juga sesuai dengan pernyataan Maynard dan Loosli (1978) dan Anggorodi (1994) bahwa air tubuh merupakan komponen jaringan penyusun tubuh yang besarnya lebih dari 50 persen.

Perubahan jumlah air tubuh pada minggu ke 1 – 6, minggu ke 6 – 12 dan secara keseluruhan dari minggu 1 ke 12 dari ke tiga perlakuan masing-masing adalah sebesar 1,24 (berkurang 0,89% BKs); 1,02 (-0,24) dan 2,26 kg (-1,13%) untuk T-0, sebesar 0,94 (berkurang 0,80% BKs); 0,80 (-3,26) dan 1,74 kg (-4,06 %) untuk T-1, sebesar -0,82 (bertambah 0,38% BKs); 2,38 (2,36) dan 1,56 kg (2,74%) untuk T-2. Perubahan persentase air tubuh untuk T-0 dan T-1 memiliki pola yang sama, yaitu berkecenderungan menurun dengan bertambahnya umur atau BB ternak. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan “sludge” sampai dengan aras 20% dari konsentrat tidak mengubah pola penurunan kandungan air tubuh. Hal ini juga memberikan arti, bahwa kualitas pakan antara T-1 dapat dikatakan relatif sama dengan T-0, sehingga masih belum menimbulkan pengaruh buruk terhadap ternak. Tillman *et al.* (1991), Anggorodi (1994), Soeparno (1994) dan Pond *et al.* (1995) menjelaskan bahwa persentase air tubuh akan mengalami penurunan dengan bertambahnya umur dan atau BB ternak. Parakkasi (1999), menyatakan bahwa kadar air tubuh akan menurun dengan meningkatnya umur ternak dan meningkatnya kandungan energi dalam ransum.



Ilustrasi 1. Perubahan Air Tubuh Domba selama Penelitian.

Bertentangan dengan T-0 dan T-1, persentase air tubuh pada T-2 memiliki kecenderungan yang semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya umur ternak. Kecenderungan meningkatnya air tubuh pada perlakuan T-2 diduga adanya pengaruh dari “sludge” yang diberikan. Hal tersebut disebabkan kondisi ternak domba T-2 yang kurus akibat mengkonsumsi pakan yang relatif lebih sedikit dibandingkan T-0 dan T-1. Konsumsi pakan yang sedikit hanya ditujukan untuk hidup pokok dan pertumbuhan sehingga tidak ada kelebihan nutrisi yang dapat dideposisi sebagai lemak tubuh. Proporsi lemak tubuh yang berkurang menjadikan proporsi air tubuh cenderung meningkat jumlahnya. Fenomena ini memberikan penjelasan bahwa penggunaan “sludge” sebagai pengganti konsentrat pada aras 0,8% dari BB telah mulai menimbulkan pengaruh terhadap imbangannya air dan lemak tubuh.

#### 4.3.2. Protein Tubuh.

Rerata kandungan protein tubuh dan perubahannya dari masing-masing perlakuan pada minggu ke 1, minggu ke 6 dan minggu ke 12 sebagaimana tertera pada Tabel 6.

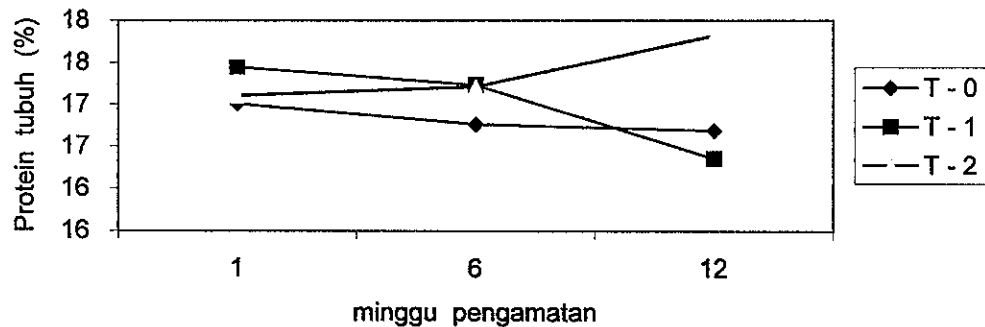
Tabel 6. Rerata Protein Tubuh Domba pada Minggu ke 1, Minggu ke 6 dan Minggu ke 12.

Parameter	T-0		T-1		T-2	
	(kg)	(% BKs)	(kg)	(% BKs)	(kg)	(% BKs)
<b>a. Protein Tubuh</b>						
Minggu 1	1,55	17,06	1,69	17,48	2,01	17,14
Minggu 6	1,88	16,82	1,94	17,27	1,79	17,25
Minggu 12	2,15	16,76	2,15	16,40	2,42	17,87
<b>b. Perubahan protein tubuh</b>						
Minggu 1 - 6	0,33	(-0,24)	0,25	(-0,21)	-0,22	(0,11)
Minggu 6 - 12	0,27	(-0,06)	0,21	(-0,87)	0,63	(0,62)
Minggu 1 - 12	0,60	(0,30)	0,46	(-1,08)	0,41	(0,73)
<b>c. Konsumsi PK</b>						
	0,09		0,09		0,08	

Rerata kandungan protein tubuh pada minggu ke 1, 6 dan 12 dari ketiga perlakuan masing-masing sebesar 1,55; 1,88 dan 2,15 kg untuk T-0, sebesar 1,69; 1,94 dan 2,15 kg untuk T-1 serta sebesar 2,01; 1,79 dan 2,42 kg untuk T-2. Rerata kandungan protein tubuh dari minggu 1 ke minggu 12 pada semua perlakuan tampak meningkat, meskipun antara perlakuan menunjukkan bahwa penambahan "sludge" memberikan peningkatan protein tubuh yang lebih rendah (T-1= 0,46 kg; T-2= 0,41 kg) dibanding

perlakuan tanpa “sludge” (T-0= 0,60 kg). Hal tersebut menunjukkan bahwa ternak domba masih mengalami pertumbuhan.

“Sludge” berkecenderungan menurunkan rerata konsumsi PK yaitu 91,93 dan 83,08 g/ekor/hari untuk T-1 dan T-2, dibandingkan dengan T-0 yang besarnya 89,20 g/ekor/hari, dan ditinjau dari pemanfaatan protein pakannya, ternyata perlakuan yang menggunakan “sludge” (T-1 dan T-2) terlihat lebih baik pada nilai protein metabolismenya dibanding dengan tanpa penggunaan “sludge” (T-0), yaitu 64,72 (T-0); 64,86 (T-1) dan 65,86% (T-2). Hasil ini memberikan gambaran bahwa penggunaan “sludge” sebagai pengganti konsentrat dapat memberikan peningkatan efisiensi pakan, karena meskipun konsumsi protein pakan menurun tetapi protein metabolisnya meningkat.



Ilustrasi 2. Perubahan Protein Tubuh Domba selama Penelitian.

Persentase protein tubuh pada ketiga perlakuan dapat dikatakan konstan, yaitu berkisar 16,76-17,06% (T-0); 16,40-17,48% (T-1) dan

17,14-17,87% (T-2), dengan rata-rata masing-masing sebesar 16,82% (T-0); 17,01% (T-1) dan 17,38% (T-2). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian dari Astuti dan Sastradipradja (1999) yang mendapatkan persentase protein tubuh dengan metode "Urea Space" pada domba Priangan sebesar  $16,87 \pm 1,30\%$  sedangkan dengan metode pemotongan (langsung) sebesar  $16,53 \pm 1,14\%$ . Kandungan protein tersebut juga sesuai dengan kisaran kandungan protein untuk ternak domba, yaitu berkisar antara 16 sampai 22% (Judge *et al.*, 1989). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa persentase protein tubuh dari ketiga perlakuan, baik pada minggu ke 1, minggu ke 6 dan minggu ke 12 adalah tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini memberikan pengertian bahwa penggunaan "sludge" sebagai bahan pengganti konsentrat sampai dengan aras 0,8% dari BB tidak mempengaruhi persentase protein tubuh. Hasil ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1991), Soeparno (1994) dan Pond *et al.* (1995) yang menyatakan bahwa persentase protein tubuh relatif konstan terhadap perubahan umur dan bobot badan. Lebih lanjut dinyatakan oleh Pond *et al.* (1995) bahwa proporsi protein tubuh adalah tetap dan tidak dipengaruhi oleh umur dan kualitas pakan, karena merupakan sifat bawaan (genetik) ternak.

#### 4.3.3. Lemak Tubuh.

Rerata jumlah lemak tubuh, persentase lemak tubuh dan perubahannya dari masing-masing perlakuan ditampilkan pada Tabel 7.

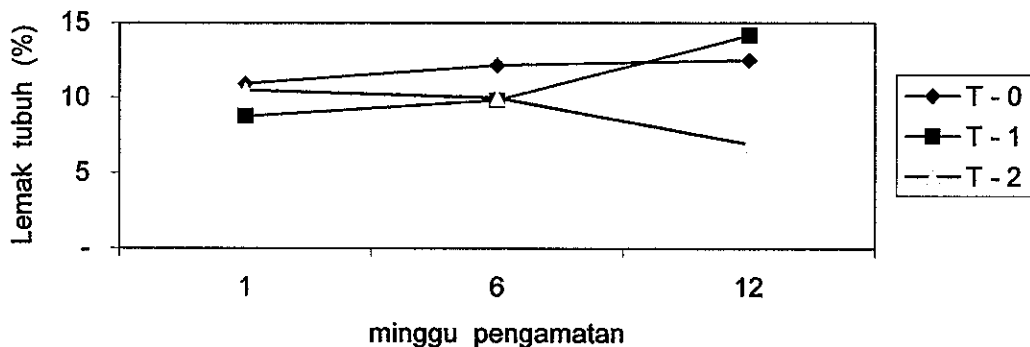
Tabel 7. Rerata Lemak Tubuh Domba pada Minggu ke 1, Minggu ke 6 dan Minggu ke 12.

Parameter	T-0		T-1		T-2	
	(kg)	(% BKS)	(kg)	(% BKS)	(kg)	(% BKS)
<b>a. Lemak tubuh</b>						
Minggu 1	1,22	10,69	1,03	8,59	1,47	10,26
Minggu 6	1,56	11,88	1,32	9,65	1,25	9,75
Minggu 12	1,87	12,19	2,18	13,95	1,04	6,64
<b>b. Perubahan lemak tubuh</b>						
Minggu 1- 6	0,34	(1,19)	0,29	(1,06)	-0,22	(-0,51)
Minggu 6-12	0,31	(0,31)	0,86	(4,30)	-0,21	(-3,11)
Minggu 1-12	0,65	(1,50)	1,15	(5,36)	-0,43	(-3,62)
<b>c. Konsumsi Energi (MJ/ekor/hr)</b>						
	11,20		11,82		10,66	

Rerata kandungan lemak tubuh dan persentasenya pada perlakuan T-0 dan T-1 memperlihatkan kecenderungan adanya peningkatan, akan tetapi pada perlakuan T-2 memperlihatkan adanya penurunan jumlah lemak tubuh dan persentasenya. Kandungan lemak tubuh dari minggu 1 ke minggu 12 pada perlakuan T-0 dan T-1 mengalami peningkatan, yaitu masing-masing sebesar 0,65 kg dan 1,15 kg, yang diikuti pula dengan peningkatan persentasenya sebesar 1,50% dan 5,36%. Sementara itu, jumlah lemak tubuh pada T-2 dari minggu 1 ke minggu 12 mengalami penurunan sebesar 0,43 kg, yang diikuti pula penurunan persentasenya, sebesar 3,62%. Apabila dilihat pada konsumsi energi dari minggu 1 ke minggu 12,

maka pada perlakuan T-0 dan T-1 konsumsi energinya masing-masing sebesar 11,20 dan 11,82 MJ/ekor/hari, sedangkan pada perlakuan T-2 sebesar 10,66 MJ/ekor/hari.

Konsumsi energi berkaitan erat dengan perubahan lemak tubuh yang terjadi. Rerata konsumsi energi pada perlakuan T-0 sebesar 11,20, T-1 sebesar 11,82 dan T-2 sebesar 10,66 MJ/ekor/hari. Sepintas tampak adanya peningkatan lemak tubuh pada T-0 dan T-1 dari minggu ke 1 – 12 sedangkan pada T-2 yang terlihat adanya penurunan lemak tubuh. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan T-0 dan T-1 terjadi deposisi lemak, akan tetapi pada perlakuan T-2 justru terjadi pembongkaran deposisi lemak tubuh.



Ilustrasi 3. Perubahan Lemak Tubuh Domba selama Penelitian.

Hasil tersebut di atas memperlihatkan suatu fenomena bahwa penggunaan “sludge” sebagai pengganti konsentrat dengan proporsi lebih dari 0,4% BB mengakibatkan terjadinya pembongkaran deposisi lemak tubuh

untuk aktivitas dalam rangka mempertahankan kondisi tubuh yang normal. Situasi tersebut di atas diduga karena rerata konsumsi energi dari perlakuan T-2 yang besarnya 10,66 MJ/ekor/hari mungkin merupakan batas terendah dari kebutuhan energi untuk mendukung produktivitas ternak secara optimal, sedangkan untuk perlakuan T-0 dan T-1 dengan rerata konsumsi energinya masing-masing besarnya 11,20 dan 11,82 MJ/ekor/hari, masih dalam kisaran kebutuhannya. Besar kebutuhan energi untuk dapat memproduksi secara optimal dari ternak domba adalah berkisar antara 9,4 sampai 14,9 MJ/ekor/hari (Orskov dan Ryle, 1990).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lemak tubuh dari ketiga perlakuan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini memberikan pengertian bahwa penggunaan “sludge” sebagai bahan pengganti konsentrat sampai dengan aras 0,8% dari BB tidak mempengaruhi kandungan lemak tubuh.

#### **4.4. Karakteristik Karkas.**

Rerata karkas, persentase karkas, “meat bone ratio” dan komposisi kimia daging dari ternak domba hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 8.

##### **4.4.1. Karkas**

Secara kuantitatif bobot karkas tersebut cenderung menurun dengan meningkatnya penggunaan “sludge”, yaitu tertinggi dicapai pada perlakuan T-0 yang diikuti oleh T-1 dan T-2. Kecenderungan penurunan

ini juga diikuti oleh persentase karkasnya (lihat Tabel 8). Rerata hasil karkas segar domba hasil penelitian, yaitu berkisar antara 6,83 sampai 8,13 kg/ekor, dengan persentase berkisar antara 31,86 sampai 37,64%, sedangkan hasil karkas layu, yaitu berkisar antara 6,33 sampai 7,50 kg/ekor, dengan persentase berkisar antara 29,53 sampai 34,63%.

Tabel 8. Karakteristik Karkas Ternak Domba Percobaan.

Parameter	Perlakuan					
	T-0		T-1		T-2	
Karkas						
Segar (kg,%)	8,13	37,64	7,04	33,96	6,83	31,86
Layu (kg,%)	7,50	34,63	6,44	31,04	6,33	29,53
Komponen Karkas						
Daging (kg,%)	4,90	63,9	4,31	65,8	3,82	62,8
Lemak (kg,%)	1,13	14,1	0,68	10,1	0,54	9,1
Tulang (kg,%)	1,74	22,5	1,58	24,1	1,68	28,2
“Meat Bone Ratio”	2,82		2,73		2,28	
Komposisi Kimia Daging						
Kadar Air (%)	76,05		75,63		77,30	
Kadar Protein (%)	24,58		24,46		22,91	
Kadar Lemak (%)	2,57		2,61		2,25	

Hasil analisis statistik terhadap karkas domba dari ketiga perlakuan pakan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil tersebut memberikan arti bahwa penggunaan “sludge” sebagai pengganti konsentrat sampai aras 0,8% dari BB tidak berpengaruh terhadap karkas yang

dihasilkan. Perbedaan yang tidak nyata tersebut di atas diduga disebabkan karena konsumsi BK pada ketiga perlakuan, yaitu T-0, T-1 dan T-2 yang tidak berbeda nyata sehingga menjadikan perberbedaan yang tidak nyata pula pada PBBH (lihat Tabel 4 dan bahasan PBBH). Bobot badan awal yang relatif sama dan dengan PBBH yang cenderung sama pula akan didapatkan bobot badan akhir yang relatif sama. Dari bobot badan akhir yang relatif sama maka akan didapatkan bobot karkas yang sama.

Soeparno (1994) dan Parakkasi (1999) yang menyatakan, bahwa laju pertumbuhan dan status nutrisi merupakan faktor yang saling berkaitan dalam mempengaruhi karkas atau komposisi tubuh. Menurut Lawrie (1995), apabila kandungan nutrisi dibawah tingkat kebutuhan hidup pokok, maka berbagai jaringan tubuh akan digunakan untuk mensuplai energi dan protein. Setiyono (2000) menyatakan bahwa persentase karkas dipengaruhi oleh konsumsi pakan dan lama waktu pemeliharaan, sementara Tulloh dalam Soeparno (1994), yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi karkas adalah bobot badan ternak itu sendiri.

Hasil karkas dari penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan Setiyono (2000) yang mendapatkan persentase karkas berkisar antara 38,78 sampai 46,74%, dan hasil penelitian Purbowati *et al.* (2000) yang berkisar antara 38,56 sampai 40,47%.

#### 4.4.2. Komponen karkas.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa persentase daging dalam karkas relatif konstan, tetapi persentase tulang cenderung meningkat, sedangkan persentase lemak dalam karkas cenderung menurun pada pakan dengan kandungan "sludge" yang meningkat (T-1 dan T-2). Persentase daging dalam karkas pada masing-masing perlakuan, diperoleh 63,9 (T-0); 65,8 (T-1) dan 62,8% (T-2), persentase tulang dalam karkas diperoleh 22,5 (T-0); 24,1 (T-1) dan 28,1% (T-2), sedangkan persentase lemak dalam karkas diperoleh 14,1 (T-0); 10,1 (T-1) dan 9,1% (T-2).

Terjadinya kecenderungan peningkatan proporsi tulang dan penurunan proporsi lemak dalam karkas, memberikan indikasi bahwa kondisi domba pada perlakuan T-1 dan T-2 terlihat lebih kurus, dibanding dengan pada T-0. Kondisi tersebut diduga disebabkan karena domba yang diberi "sludge" mendapatkan tambahan mineral yang dapat memacu perkembangan komponen tulang lebih cepat daripada domba tanpa diberi "sludge" sehingga terlihat kurus.

Judge *et al.* (1989), menyatakan bahwa selama pertumbuhan berlangsung, maka proporsi tulang, daging dan lemak mengalami perubahan terus-menerus. Lebih lanjut dinyatakan oleh Judge *et al.* (1989), bahwa semua komponen tubuh mengalami pertumbuhan, tetapi kecepatan pertumbuhan tulang lebih besar pada karena merupakan kerangka yang digunakan menentukan konformasi tubuh diikuti oleh daging dan lemak.

#### 4.4.3. Komposisi Kimia Daging.

Rerata komposisi kimia daging yang meliputi kadar air, protein dan lemak dari ke tiga macam perlakuan berturut-turut masing-masing sebesar 76,05; 24,58 dan 2,57% untuk T-0, sebesar 75,63; 24,46 dan 2,61% untuk T-1 serta sebesar 77,30; 22,91 dan 2,25% untuk T-2. Daging pada perlakuan T-0 dan T-1 memiliki komposisi kimia yang relatif sama. Sementara komposisi kimia daging pada perlakuan T-2 berbeda dengan yang diperoleh T-0 dan T-1, yaitu kandungan airnya cenderung lebih tinggi tetapi kandungan protein dan lemaknya lebih rendah. Hasil ini memberikan indikasi, bahwa penggunaan "sludge" sebagai pengganti konsentrat yang lebih dari 0,4% dari BB berkecenderungan mengubah komposisi daging karkas yang dihasilkan.

Komposisi kimia daging domba hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Lawrie (1995), bahwa kadar air berkisar 65-80%, protein 16-22% dan lemak 1,5-13%, tetapi lebih rendah daripada komposisi kimia daging domba yang diteliti oleh Judge *et al.* (1989), yaitu berturut-turut untuk kadar air, protein dan lemak sebesar 71,5; 68,4 dan 4,2%.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan "sludge" sebagai pakan pengganti konsentrat dalam ransum ternak domba sampai aras 0,8% dari bobot badan tidak mempengaruhi konsumsi pakan, PBBH dan efisiensi pakan.
2. Penggunaan "sludge" sebagai pengganti konsentrat dalam ransum ternak domba sampai aras 0,8% dari bobot badan tidak mempengaruhi perkembangan komposisi tubuh dan karakteristik karkas.

#### 5.2. Saran.

"Sludge" dapat dimanfaatkan untuk pakan tambahan dalam ransum ternak domba dan penggunaannya maksimal sampai dengan 0,8% dari bobot badan.

## DAFTAR PUSTAKA.

- Andrew, S.M., R.A. Erdman dan D.R. Waldo. 1995. Prediction of body composition of dairy cows at three physiological stages from deuterium oxide and urea dilution. *J. Dairy Sci.* 78: 1083-1095.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke 4. PT. Gramedia, Jakarta.
- Astuti, D.A. dan D. Sastradipradja. 1999. Evaluation of body composition using urea dilution and slaughter technique of growing Priangan sheep. *J. Media Veteriner.* 6 (3): 5 – 9.
- Astuti, P. dan L. Risyani. 2001. Efisiensi Usaha Ternak Itik Melalui Pemberian Ransum dengan Komposisi Limbah Lumpur Fermentasi. Akademi Peternakan Karanganyar. (Laporan Penelitian).
- Balai Penelitian Ternak. 2001. Tekonologi Usaha Penggemukan Sapi Potong. Balai Pengkajian Tekonologi Pertanian Jawa Tengah, Semarang.
- Cullison, A. E. 1979. Feed and Feeding. 2<sup>nd</sup> Ed. Reston Publ. Co. Inc, Virginia.
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Penerbit ITB, Bandung. (diterjemahkan oleh : IDKH Putra)
- Edey, T.N. 1983. Tropical Sheep and Goat Production in the Tropics. Freeman and Co., San Fransisco.
- Ernawati dan Sunarso. 2001. Keragaan penerapan teknologi pakan pada penggemukan domba. *J. Pengembangan Peternakan Tropis. Special Edition April 2001:* 236 – 248.
- Franson, R.D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan K. Praseno).
- Hammond, A.C., T.S. Rumsey and G.L. Haaland. 1984. Estimation of Empty Body Water in Steers by Urea Dilution. Ruminant Nutrition Laboratory. Agricultural Research. U.S. Departement of Agriculture. Beltsville. Maryland.

- ✓ Handayanta, E. dan D. Sudjito. 2000. Pengaruh Suplementasi onggok dan ampas tahu dalam ransum terhadap performans domba. *Majalah Ilmiah Dian Andhini*. Th. II No. 10 Edisi Maret 2000: 82 – 87.
- Haryanto, B. dan A. Djajanegara. 1993. Pemenuhan kebutuhan zat-zat makanan ternak ruminansia kecil. Dalam: M. Wodzicka-Tomaszewska, A. Djajanegara, I.M. Mastika, S. Gardiner dan T.K. Wiradarya. *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Sebelas Maret University Press. Surakarta. Hal.:159 – 196.
- Herman, R. 1977. Konsumsi bahan kering berdasarkan berat badan domba. *Buletin Makanan Ternak*. 3 (7): 148
- Jesse, G.W., G.B. Thomson, J.L. Clark, H.B. Hendrick dan K.G. Weimer. 1976. Effects of ration energy and slaughter weight on composition of empty body and carcass gain of beef. *J. Anim. Sci.* 43 (2): 418
- ✓ Judge, M.D., E.D. Aberle, J.C. Forrest, H.B. Hedrick dan R.A. Merkel. 1989. *Principles of Meat Science*. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque. Iowa.
- Lawrie, R.A. 1995. *Meat Science*. Low Temperature Research Station. Nottingham University. Cambridge.
- Lubis, D.A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1978. *Animal Nutrition*. 6<sup>th</sup> Edition. Tata Mc. Grow Hill Publishing Company. New Delhi.
- Moody, W.G., J.E. Little, F.A. Thrift dan J.O. Kemp. 1970. Influence of length of a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. *J. Anim. Sci.* 31: 866-973.
- ✓ Orskov, E.R. dan M. Ryle. 1990. *Energy Nutrition in Ruminants*. Elsevier Applied Science. London.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. UI Press. Jakarta.
- Pond, W.G., D.C. Church and K.R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4<sup>th</sup>. John Wiley and Sons.

- Prawirokusumo, S. 1998. Ilmu Gizi Komparatif. Edisi ke I. Penerbit BPFE. Yogyakarta.
- Purbowati, E., C. M. S. Lestari dan R. Adiwiniarti. 2000. Pemanfaatan limbah tempe untuk pakan domba. Bulletin of Animal Science. Fakultas Peternakan Gadjah Mada, Yogyakarta. Supplement Edition. Desember 2000: 102 – 107.
- Rianto, E. 1997. Diperlukan strategi yang tepat dalam pemberian pakan pada ruminansia di daerah tropik. Buletin Sinthesis VI (9) : 65 – 68.
- Risyani, L., P. Astuti, D. Widharto, Sunarto dan E. Handayanta. 2003. Penggemukan Sapi Potong PO melalui Pemberian Ransum dengan Komponen Limbah Lumpur Fermentasi (*sludge*) di Kabupaten Karanganyar. Akademi Peternakan Karanganyar dan BAPPEDA. (Laporan Penelitian).
- Setiyono. 2000. Komposisi kimia dan persentase karkas domba lokal jantan yang diberi pakan basal rumput gajah dan lama pemeliharaan yang berbeda. Buletin Peternakan. Vol. 24 (4): 165–169.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno and H.L. Davies. 1997. Studies on the growth and carcass composition in daldale wether lambs. The effect of dietary protein energy ratio. Austr. J. Agric. Res 38: 425 - 427
- Sudjana. 1991. Desain Analisis dan Eksperimen. Edisi ke 3. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Sunarso. 2003. Pakan Ruminansia dalam Sistem Integrasi Ternak – Pertanian. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, R. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.