

**PERKEMBANGAN KOMPOSISI TUBUH DOMBA
LOKAL PADA BERBAGAI FASE PEMBESARAN
BERDASARKAN METODE "UREA SPACE"**

TESIS

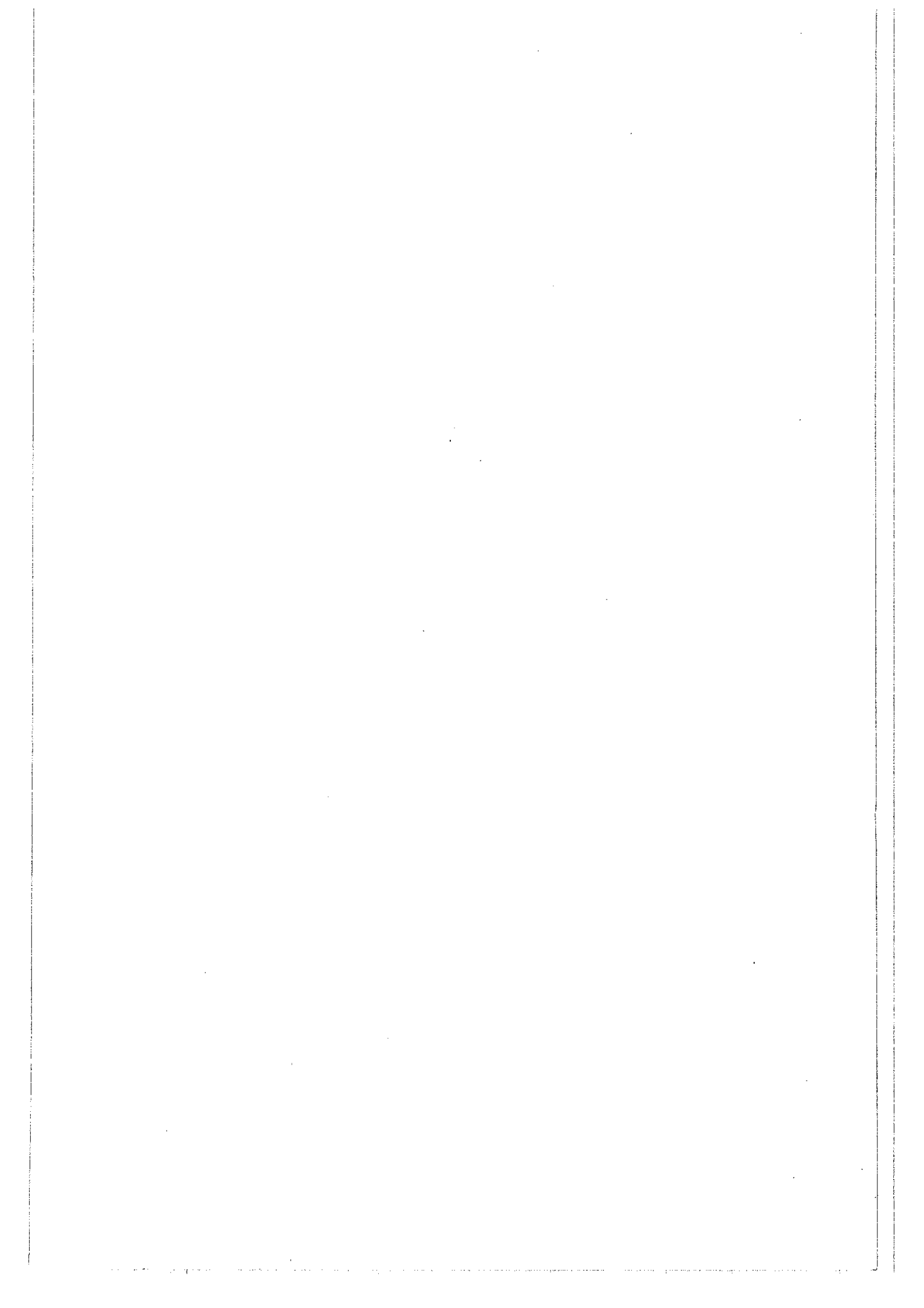
Oleh

TITIK WARSITI



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCASARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

UPT-PUSTAK-UNDIP



**PERKEMBANGAN KOMPOSISI TUBUH DOMBA
LOKAL PADA BERBAGAI FASE PEMBESARAN
BERDASARKAN METODE “UREA SPACE”**

Oleh

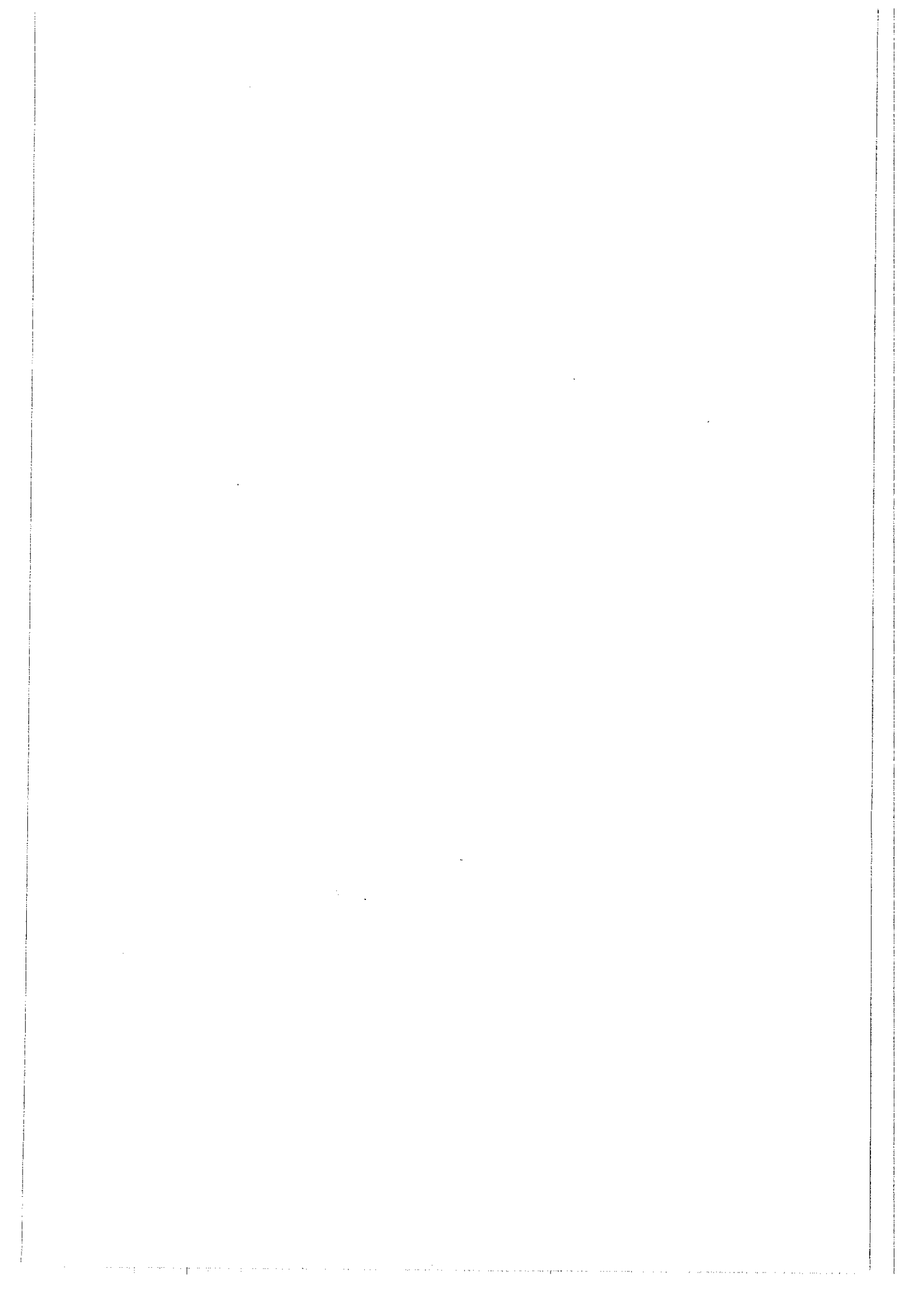
TITIK WARSITI

NIM : H4A 001 017

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Pertanian
pada Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pascasarjana
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCASARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

UPT-PUSTAK-UNDIP



Judul Tesis : PERKEMBANGAN KOMPOSISI TUBUH
DOMBA LOKAL PADA BERBAGAI FASE
PEMBESARAN BERDASARKAN METODE
"UREA SPACE"

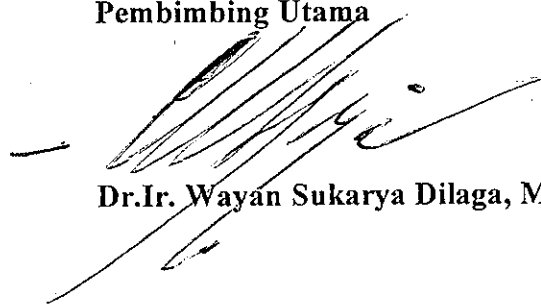
Nama Mahasiswa : TITIK WARSITI

Nomor Induk Mahasiswa : H4A001017

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

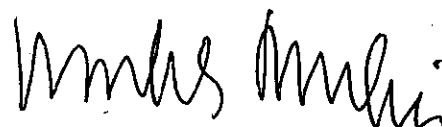
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Februari 2004

Pembimbing Utama



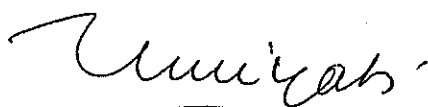
Dr. Ir. Wayan Sukarya Dilaga, M.S.

Pembimbing Anggota



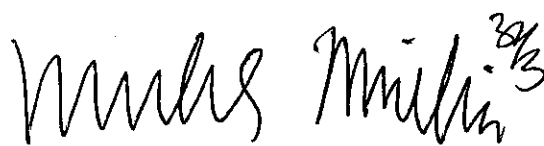
Dr. Ir. Mukh Arifin, M.Sc.

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Ternak,



Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono
NIP. 130529440

Ketua Jurusan



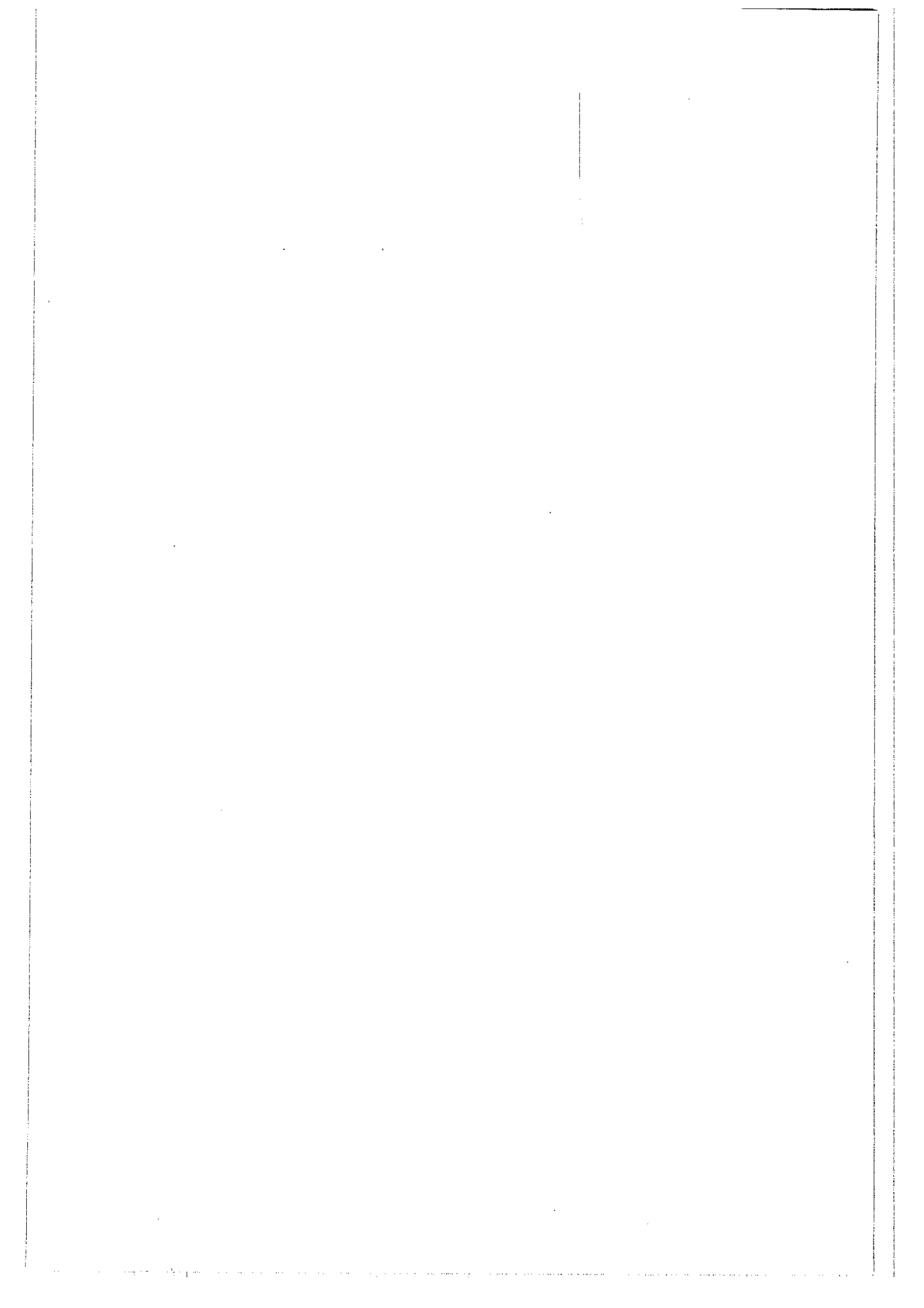
Dr. Ir. Mukh Arifin, M.Sc.
NIP. 131668531



Dekan Fakultas Peternakan

Dr. Bambang Srigandono, M.Sc.
NIP. 130241757

UPT-PUSTAK-UNJEM



ABSTRAK

Titik Warsiti, H4A001017. Perkembangan Komposisi Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran Berdasarkan Metode "Urea Space" (Pembimbing : Wayan Sukarya Dilaga dan Mukh Arifin)

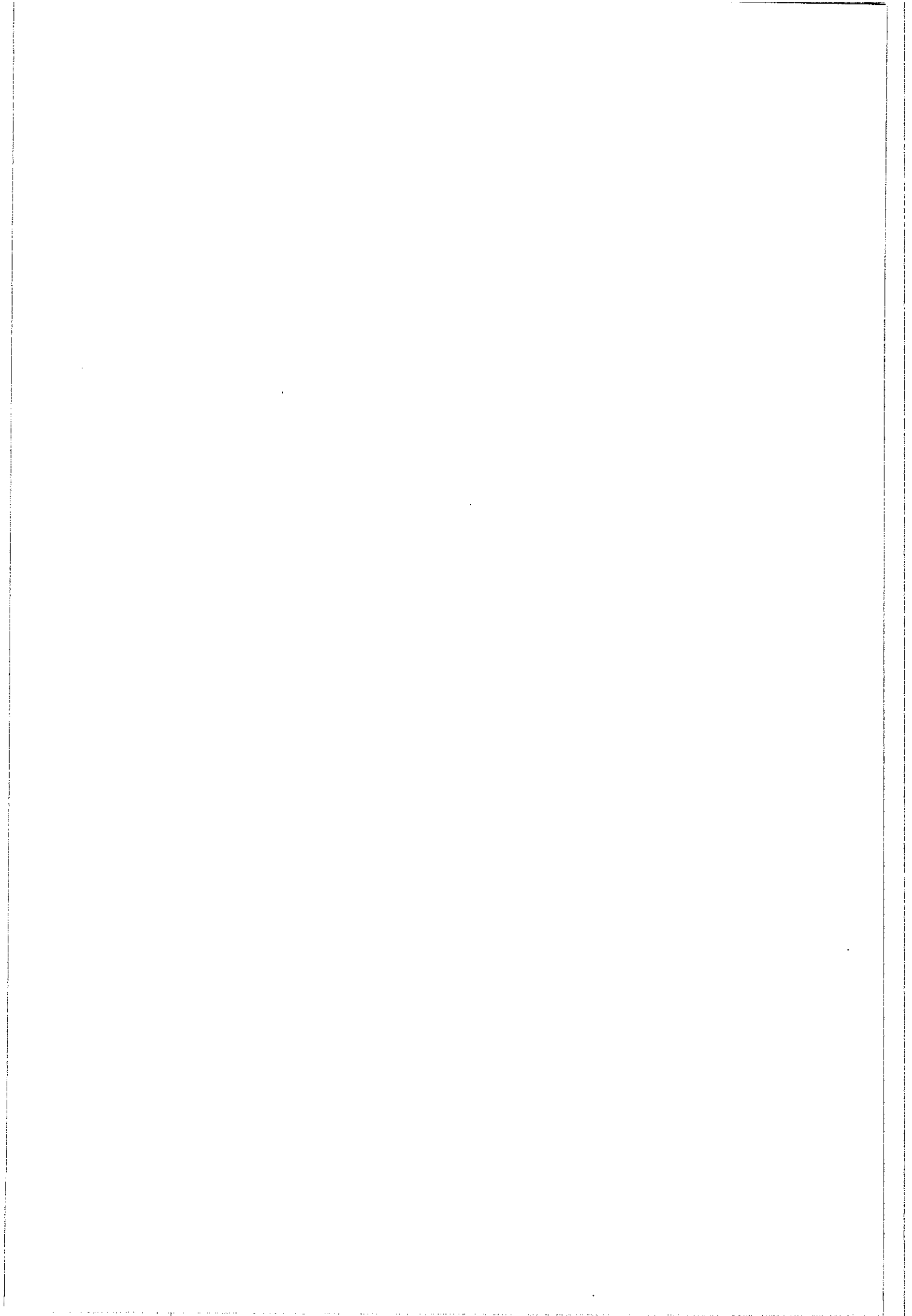
Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perubahan komposisi tubuh domba lokal pada berbagai fase pembesaran berdasarkan teknik "urea space" dan penampilan produktivitasnya. Penelitian ini dilaksanakan mulai Desember 2002 sampai dengan April 2003 di Eksfarm dan Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto dan Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Undip Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9 ekor ternak domba lokal jantan lepas sapih dengan kisaran bobot badan $14,1 \pm 1,44$ kg. Semua materi penelitian diberi pakan konsentrat (15,88 % PK) sebanyak 2,5 % dari kebutuhan BK, rumput dan air diberikan *ad libitum*. Selama periode penelitian 3 bulan dilakukan pengukuran kandungan protein, lemak dan air tubuh masing-masing pada 0 bulan, 1 bulan, 2 bulan dan 3 bulan dari fase pembesaran. Pengukuran variabel komposisi tubuh dilakukan dengan teknik "urea space" menggunakan metode Nonaka (2002). Kandungan protein, lemak dan air tubuh dihitung dengan menggunakan rumus Astuti dan Sastradipradja (1999). Produktivitas diukur dengan melakukan penimbangan domba secara berkala setiap minggu. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis peragam dan uji regresi dengan ortogonal polinomial.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pembesaran berpengaruh terhadap perubahan komposisi tubuh dan penampilan produktivitas ternak domba lokal. Pada fase pembesaran lebih dari 1,6 bulan kandungan protein dan air tubuh sudah mulai menurun, sedangkan kandungan lemak tubuh semakin meningkat. Pertambahan bobot badan harian tertinggi dicapai pada fase pembesaran 1 bulan, sedangkan konsumsi bahan kering, konversi pakan dan feeding margin tertinggi dicapai pada fase pembesaran 2 bulan. Berdasarkan pada komposisi tubuh maka fase pembesaran yang paling efisien adalah 1,6 bulan, dan apabila berdasarkan pada pertambahan bobot badan harian, konsumsi bahan kering, konversi pakan dan feeding margin maka fase pembesaran yang paling efisien adalah 1 bulan.

Kata kunci : komposisi tubuh, domba lokal, fase pembesaran, "urea space".

UPI-PUSTAK-UNDIP



ABSTRACT

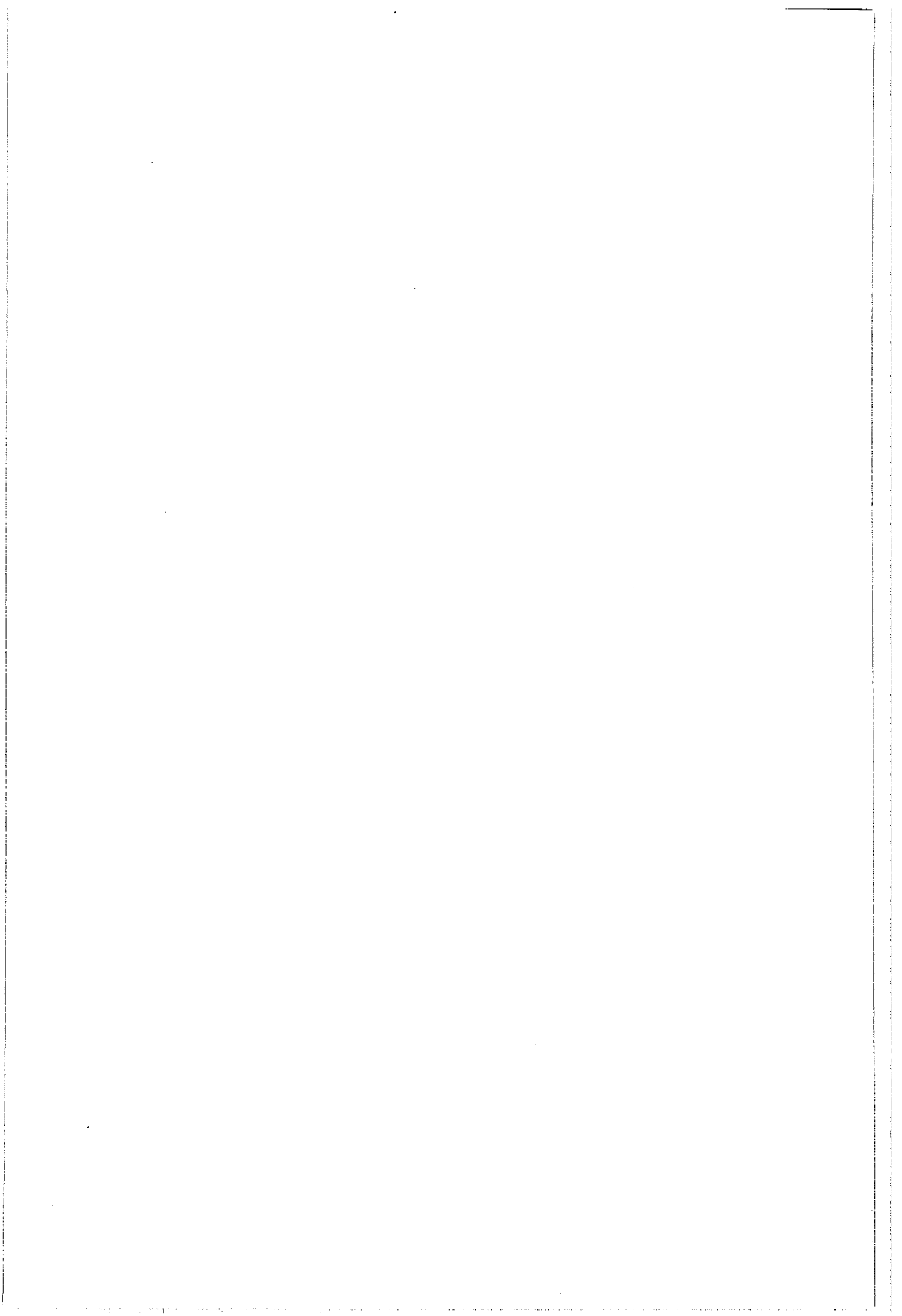
Titik Warsiti, H4A001017. The Development of Body Composition on Native Sheep at Various Periods of Growing Based on The "Urea Space" Method (Advisors: **Wayan Sukarya Dilaga and Mukh Arifin**).

A study to investigate body composition and production performance of native sheep at various periods of growing has been conducted through a "urea space" technique. The study was conducted during the period of 4 months, December 2002 to April 2003 at Faculty of Animal Science of Jenderal Soedirman University Purwokerto and Faculty of Animal Agriculture of Diponegoro University Semarang.

Nine weaned male native sheep with body weight of 14.1 ± 1.44 kg were fed concentrate (15.88 crude protein) as much as 2.5 % of their dry matter requirement, and field grass *ad libitum*. During the experimental period of 3 months, body composition (protein, fat, and water content) was measured serially at 0, 1, 2 and 3 months period using "urea space" technique, at the same time, production performance was calculated based on feed efficiency and feeding margin values. The productivity was measured by weighing the animals weekly. The data were analyzed using the covariance analysis and regression analysis using orthogonal polynomial technique.

The results of this research showed that the period of growing affected body composition and productivity performances of native sheep. At 1.6 months growing period, the contents of body protein and body water began to decrease, whereas the content of body fat was increased. The highest daily body weight gain was achieved at 1-month growing period, whereas the highest DM consumption, feed conversion, and feeding margin value were achieved at 2 months growing period. Based on body composition, the most efficient growing period was 1.6 months. However, based on a daily body weight gain, DM consumption, feed conversion and feeding margin, the most efficient growing period was 1-month.

Key words: body composition, native sheep, growing period, "urea space"



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis ini.

Tesis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan selama empat bulan mulai Desember 2002 sampai dengan April 2003 di Eksfarm dan Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto dan Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Undip Semarang, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa selesainya penelitian dan penulisan tesis ini adalah berkat dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional yang telah memberi sponsor berupa Beasiswa Pendidikan Pascasarjana (BPPS) selama penulis mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
2. Rektor dan Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, yang telah memberi kepercayaan dan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

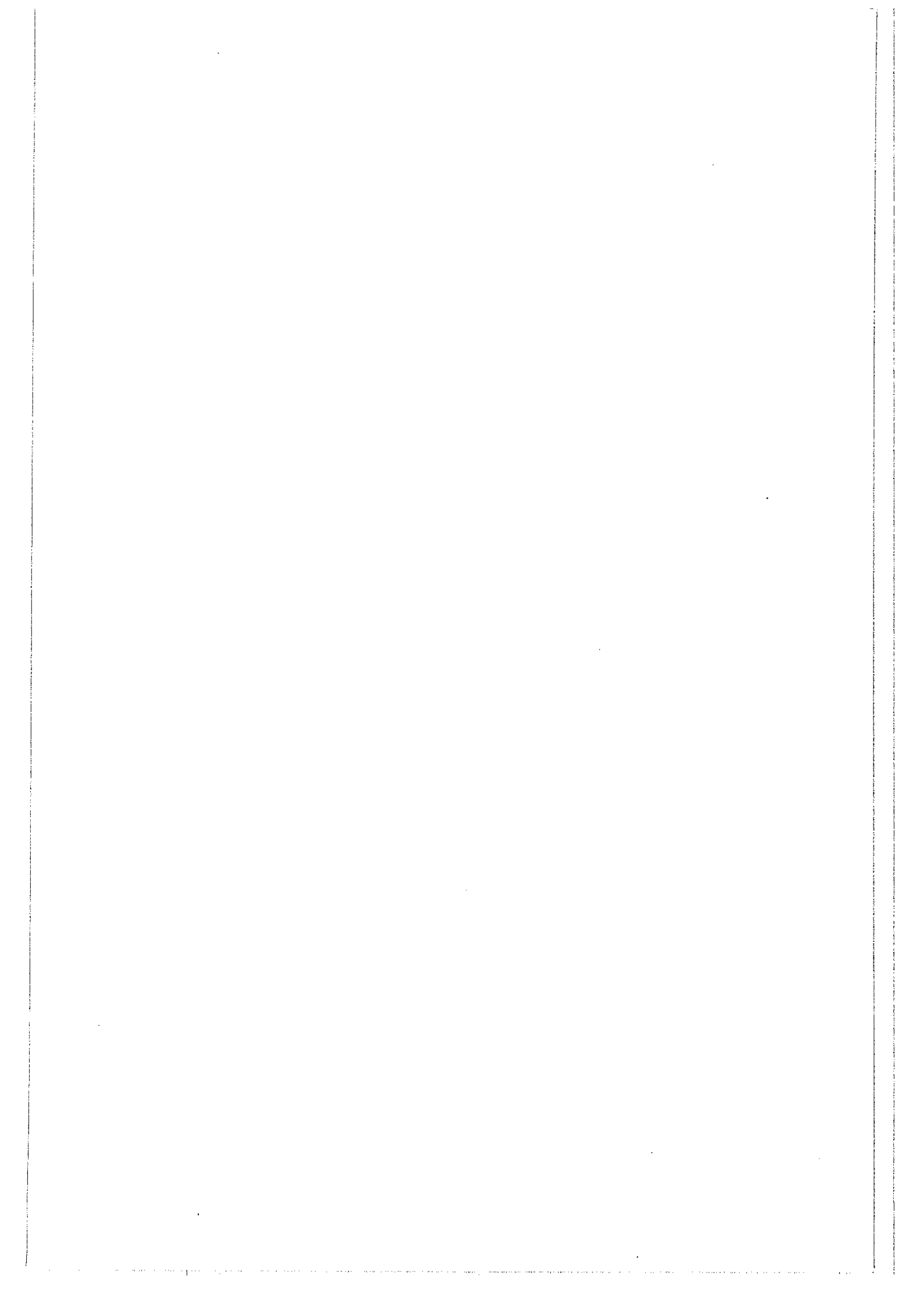
3. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro; Ketua Program Magister Ilmu Ternak dan staf Dosen pada Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro atas segala bantuan, bimbingan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
4. Dr. Ir. Wayan Sukarya Dilaga, M.S. dan Dr. Ir. Mukh Arifin, M.Sc., yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan secara intensif selama proses penelitian berlangsung hingga penyelesaian penulisan tesis ini.
5. Dr. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., yang dengan penuh kesabaran telah memberikan petunjuk dan bimbingan secara intensif baik di lapangan maupun di laboratorium, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis ini.
6. Rektor Universitas Jenderal Soedirman, yang telah memberi izin dan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
7. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, yang telah memberi izin, dorongan dan bantuan fasilitas selama penulis mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
8. Kepala Laboratorium Ternak Potong dan Kerja dan Kepala Eksfarm Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, yang telah memberi izin pinjam alat, penggunaan kandang dan fasilitas yang lainnya, sehingga penelitian dapat terlaksana dan berjalan lancar.

9. Agung Gurnita; Muachor; S. Bambang Satriyo T.; Sigit Widiatmoko; Subagyo dan Sugeng Riyanto, semuanya adalah mahasiswa S1 tingkat akhir Fakultas Peternakan Unsoed, yang telah bekerja keras dan tekun membantu sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan lancar.
10. Suamiku Ir. Marsandi K., M.S. dan anakku Arief Gunawan Tejokusumo, yang dengan kesetiaan dan kesabaran selalu memberikan doa dan dorongan serta menjadi motivasi yang sangat besar artinya bagi penulis dalam menyelesaikan studi.

Penulis menyadari sepenuhnya atas segala keterbatasan dan kekurangan yang ada, sehingga tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan sumbangsih berupa koreksi, kritik dan saran yang bersifat memperbaiki demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini akan dapat memberi manfaat bagi ilmu dan pembangunan peternakan.

Semarang, Februari 2004

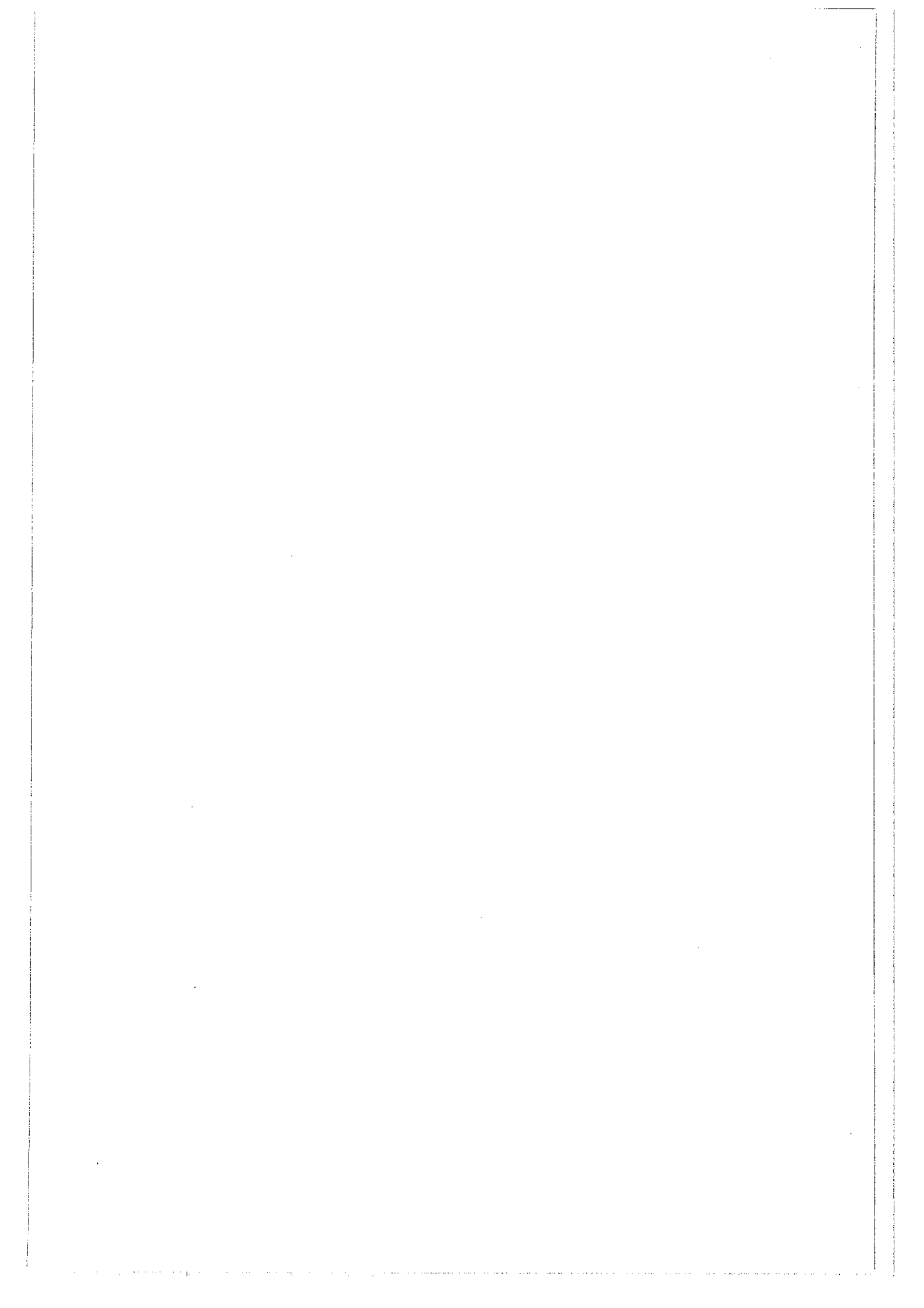
Penulis,



DAFTAR ISI

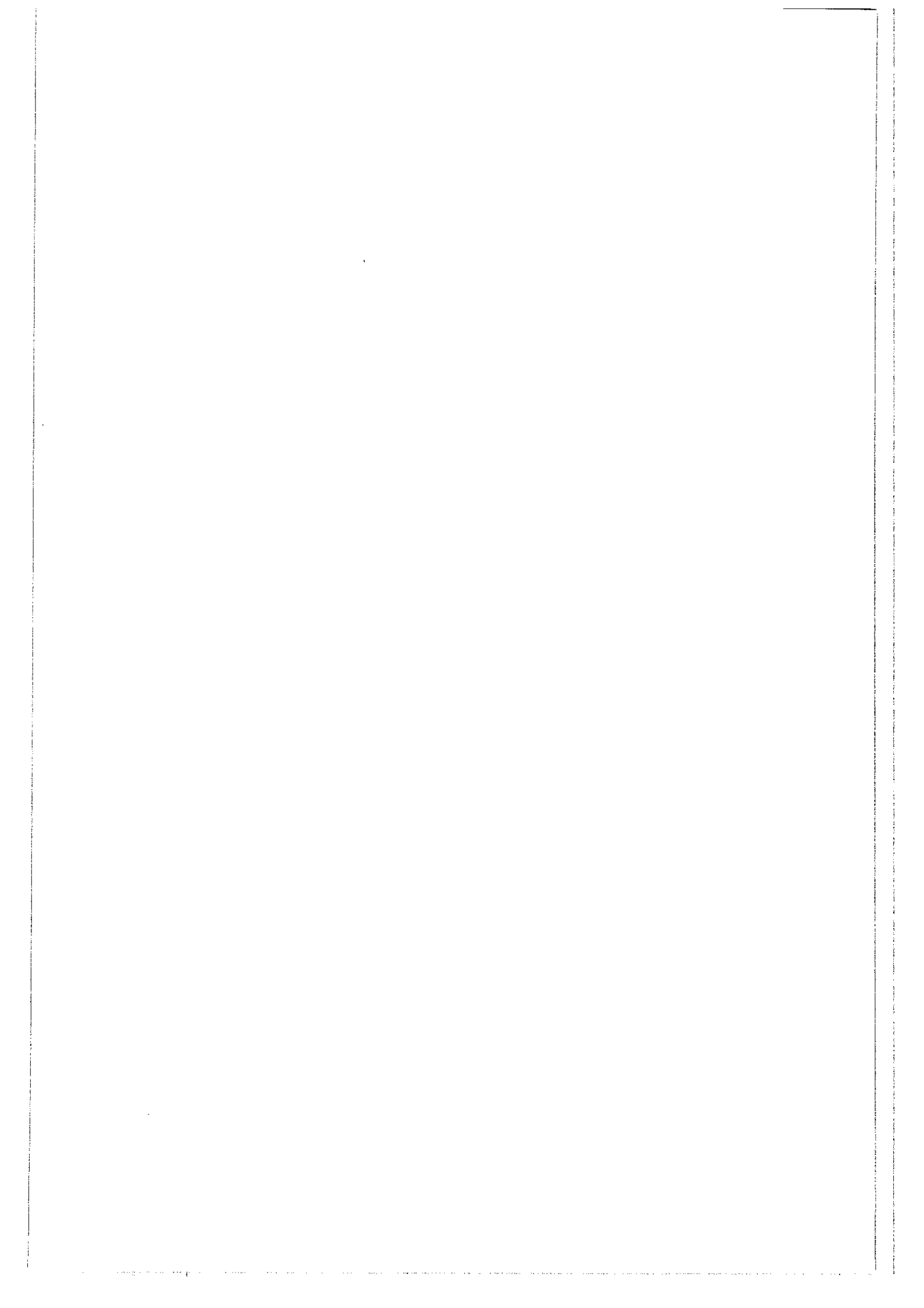
	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Kerangka Pemikiran	4
1.5. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Ternak Domba	6
2.2. Pertumbuhan dan Perkembangan	7
2.3. Penggemukan	10
2.4. Pakan Ternak Domba Penggemukan	11
2.5. Komposisi Tubuh	14
2.6. Metode Pendugaan Komposisi Tubuh	20
III. METODOLOGI	23
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2. Materi Penelitian	23
3.3. Metode Penelitian	25
3.4. Analisis Data	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Kondisi Lingkungan dan Ternak Domba Penelitian	30
4.2. Komposisi Tubuh	33
4.3. Pertambahan Bobot Badan Harian	46
4.4. Efisiensi Pembesaran	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	62
RIWAYAT HIDUP	83



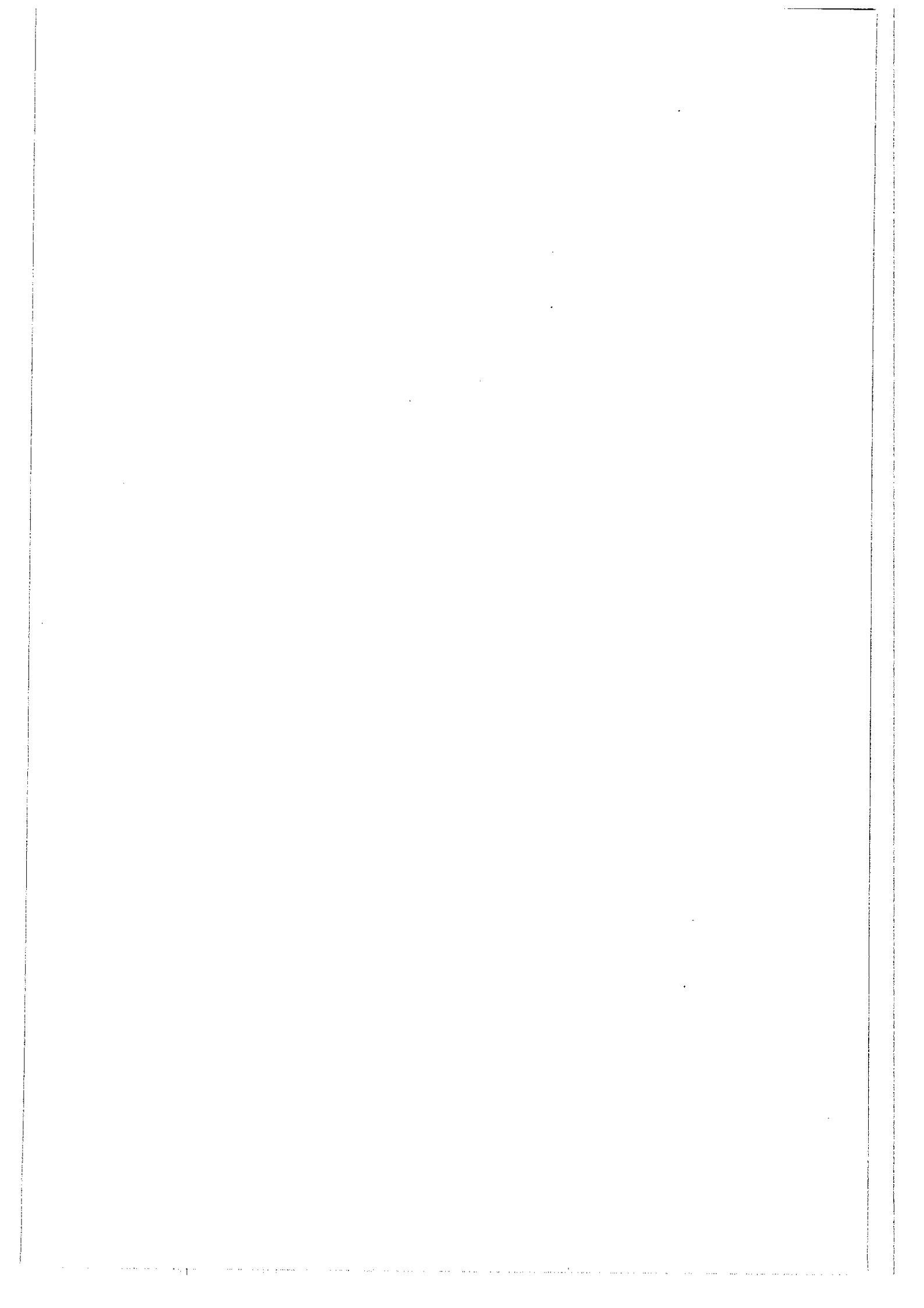
DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kebutuhan Nutrisi Domba dalam Masa Pertumbuhan	12
2. Komposisi Tubuh Berbagai Spesies Ternak *) (Parakkasi, 1981)	15
3. Komposisi Tubuh pada Berbagai Spesies Ternak (Emery, 1969)	16
4. Rataan Komposisi Tubuh pada Berbagai Spesies Ternak yang Diukur dengan Teknik Injeksi Tracer	17
5. Komposisi Kimia Rumput dan Konsentrat	24
6. Kandungan Protein Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran	34
7. Kandungan Lemak Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran	39
8. Kandungan Air Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran	42
9. Pertambahan Bobot Badan harian Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran.....	48
10. Konsumsi Rumput, Konsentrat, Bahan Kering, Protein Kasar, Energi dan Konversi Pakan Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran	50
11. Feeding Margin per Kilogram Pertambahan Bobot Badan Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran	52



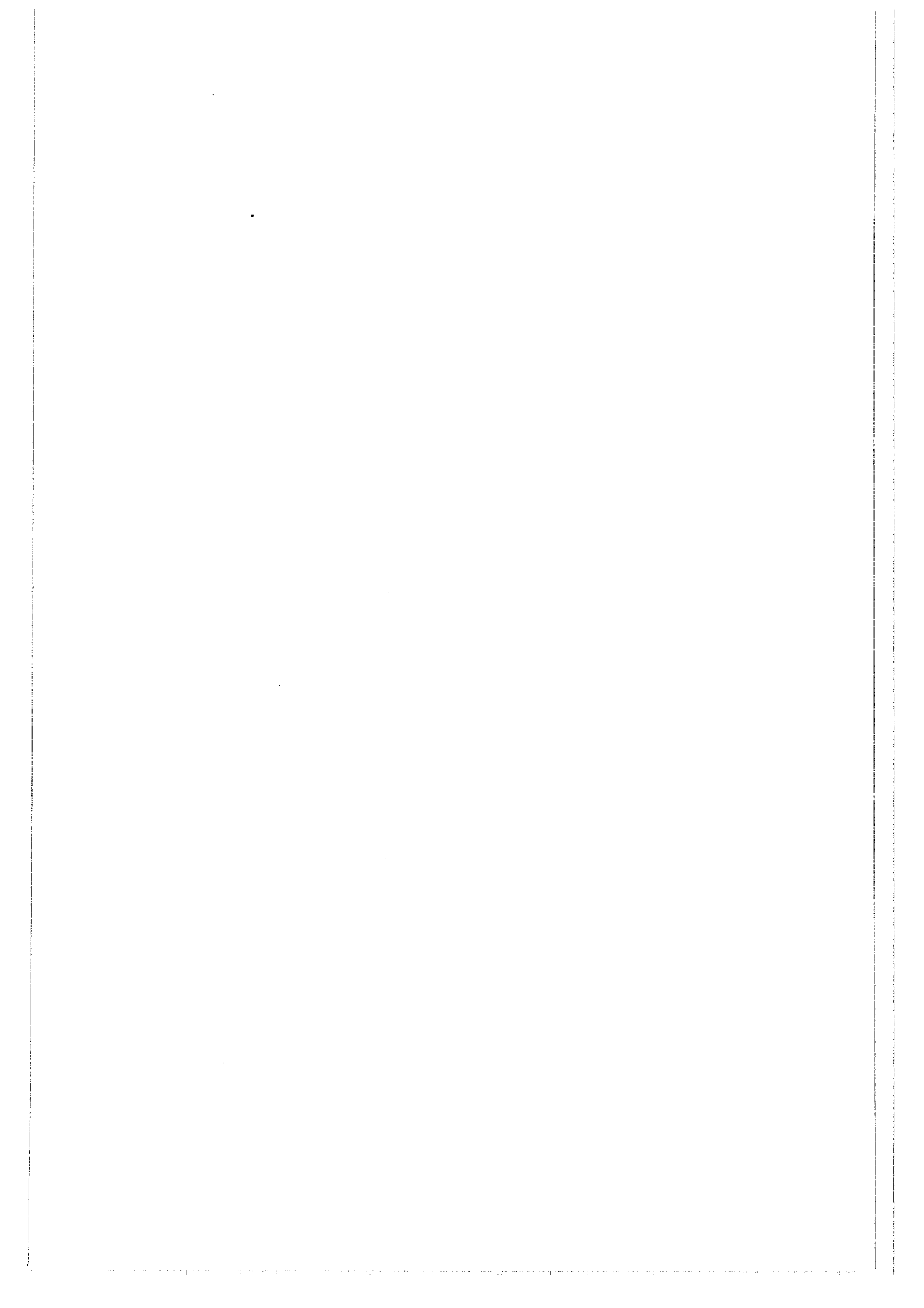
DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Hubungan antara Bobot Tubuh Kosong dan Komposisi Tubuh pada Sapi Jantan (Hays dan Preston, 1994)	19
2. Kondisi Kandang Penelitian	32
3. Kondisi Domba yang Digunakan sebagai Materi Penelitian	32
4. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Kandungan Protein (kg) dan Kandungan Air (kg) Tubuh Domba Lokal	44
5. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Persentase Kandungan Protein, Lemak dan Air Tubuh Domba Lokal	45
6. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian Domba Lokal	49
7. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Feeding Margin Domba Lokal	53



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Cara Pengambilan Darah untuk Analisis Kandungan Urea	62
2. Pengamatan Suhu ($^{\circ}$ C) dan Kelembaban (%) Udara Selama Penelitian	68
3. Analisis Peragam Kandungan Protein Tubuh Domba Lokal (kg)	71
4. Analisis Peragam Persentase Kandungan Protein Tubuh Domba Lokal (%)	72
5. Analisis Peragam Kandungan Lemak Tubuh Domba Lokal (kg)	73
6. Analisis Peragam Persentase Kandungan Lemak Tubuh Domba Lokal (%)	74
7. Analisis Peragam Kandungan Air Tubuh Domba Lokal (kg)	75
8. Analisis Peragam Persentase Kandungan Air Tubuh Domba Lokal (%)	76
9. Analisis Peragam Pertambahan Bobot Badan Harian Domba Lokal (kg/hari)	77
10. Analisis Peragam Konsumsi Bahan Kering (% BB)	78
11. Rataan Konsumsi Bahan Kering (% BB)	79
12. Analisis Peragam Konversi Pakan	80
13. Rataan Konversi Pakan	81
14. Analisis Peragam Biaya Pakan (Feeding Margin) (Rp)	82
15. Riwayat Hidup Penulis	83



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan penghasilan per kapita, serta kesadaran akan arti penting gizi bagi kesehatan dan kecerdasan, maka permintaan pangan telah bergeser dari pemenuhan karbohidrat ke arah pemenuhan protein. Mudikjo (2002) menyatakan bahwa dewasa ini dan juga untuk masa mendatang, tujuan penyediaan pangan bermutu bagi penduduk mendapatkan perhatian utama dari pemerintah. Hal ini sesuai dengan tuntutan permintaan masyarakat, yang awalnya lebih mementingkan kecukupan karbohidrat sebagai sumber kalori kemudian bergeser ke peningkatan permintaan pangan seperti telur, daging, ikan, susu, sayuran dan buah. Perkembangan lebih lanjut permintaan akan pangan seperti daging mengalami diferensiasi baik dalam hal produk maupun harga.

Berdasarkan data statistik peternakan 1999, produksi daging Indonesia sebesar 1.322.500 ton, produksi ini belum dapat memenuhi permintaan daging yang mencapai 1.334.200 ton. Untuk mencukupi permintaan daging ini Indonesia masih mengimpor daging yang cukup tinggi yaitu sebesar 14.100 ton (Ditjen Peternakan, 1999). Untuk memperkecil atau bahkan menghilangkan sama sekali jumlah impor daging diperlukan suatu usaha untuk meningkatkan produksi, antara lain melalui pembesaran ternak secara kereman atau feed lot.

Feedlot merupakan suatu bentuk kegiatan pembesaran domba atau sapi yang dilakukan secara intensif pada waktu tertentu dengan pemberian pakan yang diatur

sedemikian rupa sehingga dapat mencapai bobot potong yang sesuai dan kualitas daging yang baik. Apabila ternak yang digunakan belum dewasa, maka kegiatan tersebut bersifat membesarkan sambil menggemukkan atau memperbaiki kualitas karkas (Parakkasi, 1999). Ternak yang dipelihara secara feed lot umumnya adalah yang digemukkan untuk dipotong, ternak selalu berada di dalam kandang dan mendapatkan pakan dengan konsentrat tinggi yaitu 60-85 % (Blakely dan Bade, 1991). Selama proses penggemukan diharapkan bobot badan akan bertambah dengan cepat dan efisien, serta karkas yang dihasilkan tinggi dan bermutu (Dyer dan O'Mary, 1997). Lama penggemukan sampai siap dipotong tergantung kepada bangsa, bobot awal, jenis kelamin, macam pakan, bobot akhir dan kondisi yang diinginkan. Penggemukan secara feed lot bertujuan untuk mempercepat pertambahan bobot badan dan meningkatkan kualitas karkas. Church (1977) menyatakan bahwa tujuan usaha penggemukan antara lain untuk memperoleh pertambahan bobot badan yang relatif tinggi dengan perhitungan nilai konversi pakan dalam pembentukan jaringan tubuh termasuk otot/daging dan lemak, serta menghasilkan karkas dan daging yang berkualitas tinggi.

Waktu pembersaran berpengaruh terhadap komposisi tubuh (daging, tulang dan lemak). Variasi komposisi tubuh terutama disebabkan oleh adanya variasi jumlah maupun kandungan lemak. Domba yang dibesarkan pada waktu yang lebih lama dengan pakan konsentrat tinggi akan diperoleh jumlah maupun kandungan lemak karkas lebih tinggi dibanding dengan domba yang dibesarkan pada waktu yang

lebih pendek dengan pakan yang sama. Perbedaan jumlah lemak ini berpengaruh terhadap mutu daging yang diperoleh dari ternak tersebut.

Laju pertumbuhan, status nutrisi, umur, dan bobot tubuh merupakan faktor yang berhubungan erat antara yang satu dengan yang lain, secara sendiri atau kombinasi dapat mempengaruhi komposisi tubuh atau karkas (Soeparno, 1992). Lebih lanjut dinyatakan bahwa variasi komposisi tubuh atau karkas sebagian besar didominasi oleh variasi bobot tubuh dan sebagian kecil dipengaruhi oleh umur.

Banyak teknik yang dapat digunakan untuk mengetahui komposisi tubuh ternak, antara lain dengan teknik perunutan menggunakan radio isotop, analisis karkas dan "urea space". Teknik "urea space" merupakan teknik pendugaan komposisi tubuh yang paling sederhana, karena hanya menggunakan sampel darah komposisi tubuh ternak dapat diketahui tanpa harus dipotong terlebih dahulu. Teknik ini selain sederhana juga sangat menguntungkan karena hanya membutuhkan sedikit tenaga kerja, dapat menggunakan ternak dalam jumlah besar dan berulang kali, serta biaya yang jauh lebih rendah daripada teknik yang lain. Menurut Sastradipradja (1997) teknik "urea space" lebih memungkinkan untuk dipilih karena pertimbangan kesulitan dalam menggunakan air berlabel isotop dan mahalnya teknik pemotongan pada ternak ruminansia.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengukur komposisi tubuh ternak domba lokal pada berbagai fase pemsaran berdasarkan teknik "urea space",

(2) mempelajari perilaku pertumbuhan jaringan otot dan lemak ternak domba lokal pada berbagai fase pемbesaran berdasarkan teknik “urea space” dan (3) mengukur tingkat efisiensi pемbesaran pada berbagai fase.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bahan pertimbangan kepada pengusaha ternak pedaging khususnya pengusaha ternak domba lokal dalam menentukan fase pемbesaran yang dapat menghasilkan karkas yang berkualitas baik dan efisien.

1.4. Kerangka Pemikiran

Dalam kegiatan usaha pемbesaran ternak, pertumbuhan yang cepat dan penambahan bobot tubuh yang tinggi merupakan tujuan utama, karena dengan peningkatan pertumbuhan yang cepat akan mengakibatkan waktu yang diperlukan untuk mencapai bobot potong lebih singkat. Di sisi lain nilai ekonomi seekor ternak potong hasil pемbesaran sangat ditentukan oleh komposisi tubuh, karena nilai hasil pemotongan ternak terutama terletak pada produksi daging yang diperoleh, sedangkan lemak merupakan produk sampingan.

Respons produktivitas ternak dan kualitas karkas serta daging akan berbeda dalam satu bangsa yang sama, di antara bangsa dan di antara perlakuan, faktor lingkungan termasuk pakan, jenis kelamin, bobot potong, umur dan tatalaksana. Respons yang berbeda akan mengakibatkan perbedaan laju pertumbuhan, konsumsi

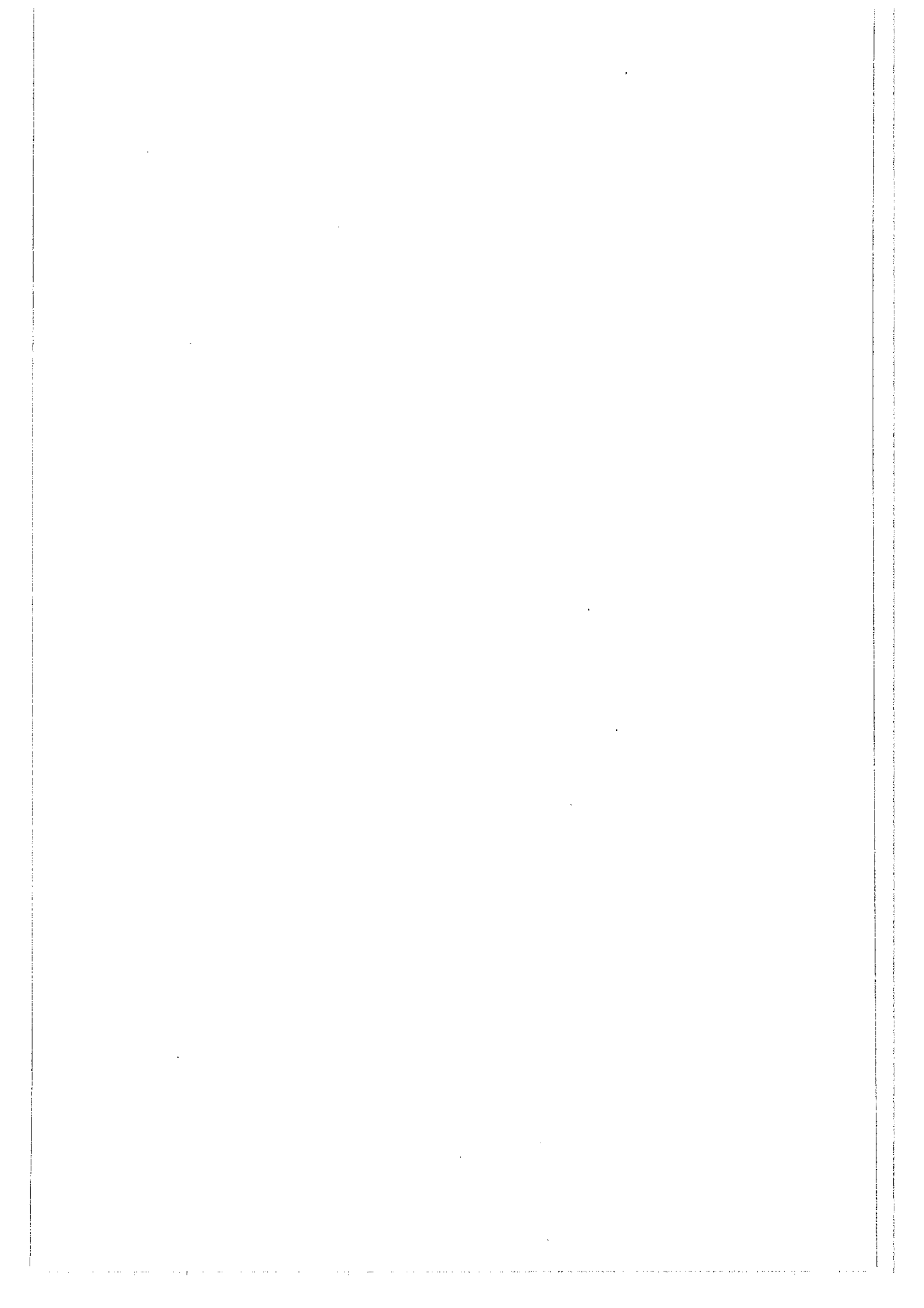
pakan, konversi pakan, feed cost per gain, dan kualitas daging yang dihasilkan (Berg dan Butterfield, 1976).

Pertumbuhan dapat diukur dari penambahan ukuran tubuh serta bobot tubuh, akan tetapi pada bobot yang sama proporsi lemak daging sangat bervariasi, baik karena pengaruh genetik, pakan, lingkungan, maupun variasi antar individu. Pendugaan komposisi tubuh dapat dilakukan dengan berbagai cara di antaranya dengan menggunakan teknik "urea space". Dasar pemikiran dari teknik "urea space" adalah urea yang disuntikkan akan memasuki permukaan (pool) air tubuh, oleh karenanya akan terjadi pelarutan urea dalam tubuh dan terjadi perbedaan konsentrasi urea antara sebelum dan sesudah penyuntikkan. Beberapa peneliti menyatakan bahwa teknik "urea space" dapat digunakan untuk menduga komposisi tubuh pada ternak ruminansia (Kock dan Preston, 1979, Meissner *et al.*, 1980, Bartle *et al.*, 1983, dan Bartle *et al.*, 1988). Teknik "urea space" merupakan teknik pengukuran komposisi tubuh yang paling sederhana dan efisien dibanding dengan teknik yang lain.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang perkembangan komposisi tubuh domba lokal pada berbagai fase pembesaran berdasarkan teknik "urea space".

1.5. Hipotesis

Makin lama fase pembesaran maka kandungan lemak tubuh semakin meningkat, sedangkan kandungan protein dan air tubuh menurun.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ternak Domba

Domba merupakan salah satu jenis ternak potong kecil yang mempunyai keunggulan dalam budidaya, antara lain mudah beradaptasi dengan lingkungan, cepat berkembang biak dan modal yang diperlukan kecil (Coop, 1982). Domba lokal di Indonesia adalah domba tipe kecil, disebut domba ekor tipis. Domba betina dewasa mempunyai tinggi pundak 57 cm dengan bobot badan 25-35 kg, sedangkan domba jantan mempunyai tinggi pundak 60 cm dengan rata-rata bobot potong 19 kg. Ternak domba lokal pada umumnya memiliki bulu kasar, warna putih dengan spot hitam di sekitar hidung dan mata, ukuran telinga sedang dan posisi horisontal. Domba jantan bertanduk kecil dan yang betina pada umumnya tidak bertanduk (Devendra dan McLeroy, 1982). Menurut Edey (1983) di Indonesia terdapat dua tipe domba yaitu domba ekor tipis dan domba ekor gemuk. Kedua tipe domba ini termasuk domba lokal dan merupakan hasil persilangan.

Domba ekor tipis banyak terdapat di Jawa Barat, termasuk tipe domba kecil dengan rata-rata bobot potong 20 kg. Biasanya domba ini mempunyai warna bulu putih bercak hitam mengelilingi mata dan sekitar hidung. Domba ini berasal dari Asia Tenggara yang dibawa oleh pedagang dari Arab. Domba ekor gemuk berasal dari Indonesia bagian timur yaitu Madura, Sulawesi dan Lombok. Ukuran badannya sedikit lebih besar daripada domba ekor tipis. Ciri khas yang dimiliki oleh domba

ekor gemuk adalah ekor panjang dan lebar pada ujungnya mengecil karena tidak terdapat penimbunan lemak.

2.2. Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran yang meliputi perubahan bobot, bentuk dimensi linier dan komposisi tubuh termasuk perubahan organ, jaringan dan komponen jaringan, komponen organ seperti otot, tulang dan komponen lain seperti air, lemak, protein dan abu (Soeparno, 1992). Pertumbuhan terdiri atas dua aspek yaitu (1) aspek massa (bobot) per unit waktu sebagai akibat dari akumulasi biomassa dan (2) aspek perubahan bentuk dan komposisi tubuh akibat adanya diferensiasi pertumbuhan dari masing-masing komponen tubuh (Williams, 1982). Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam pertumbuhan hewan ada 2 aspek yaitu kenaikan bobot badan dan perubahan bentuk atau komposisi (Lloyd *et al.*, 1978).

Laju pertumbuhan dan perkembangan jaringan dapat berbeda tergantung kepada bangsa, jenis kelamin, pakan dan kondisi lingkungan seperti temperatur udara. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang berkesinambungan dalam seluruh siklus hidup ternak sampai ukuran dewasa tercapai, namun demikian pola pertumbuhan seperti ini tidak pernah ditemui di alam karena adanya pengaruh lingkungan yang mengganggu pertumbuhan normal (Natasasmita, 1978). Anggorodi (1979) menyatakan bahwa pertumbuhan biasanya dimulai dari lambat kemudian berlangsung lebih cepat dan akhirnya lambat lagi atau sama sekali terhenti.

Pola yang menggambarkan hubungan antara bobot hidup dengan umur dalam keadaan normal pada semua spesies mamalia pada umumnya hampir sama yaitu mengikuti kurva pertumbuhan berbentuk S (sigmoid), dimulai sejak konsepsi sel telur sampai dengan terjadinya kemasakan tubuh pada saat pubertas tercapai (Hammond *et al.*, 1971).

Forrest *et al.* (1975) menyatakan bahwa selama pertumbuhan, proporsi tulang, otot dan lemak tubuh mengalami perubahan terus menerus. Perkembangan atau perubahan otot, tulang dan bagian lain dari tubuh akan berpengaruh terhadap perubahan komposisi penyusun otot tubuh seperti protein, lemak dan karbohidrat, sehingga akan berpengaruh pula terhadap komposisi daging yang komponen utamanya adalah otot. Tulang lebih dulu tumbuh karena merupakan kerangka yang menentukan konformasi tubuh, di samping daging dan lemak, ternak tumbuh mendatar positif untuk mencapai suatu keadaan tertentu yaitu pertumbuhan otot/daging lebih lambat apabila dibanding dengan penimbunan lemak. Ternak yang penimbunan lemaknya tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan otot/daging rendah (Berg dan Butterfield, 1976). Soeparno (1992) menyatakan bahwa di antara individu di dalam satu bangsa atau di antara bangsa ternak terdapat perbedaan respons terhadap pengaruh lingkungan seperti nutrisi. Menurut Gatenby (1995), apabila domba selalu diberi pakan yang berkualitas bagus dan kondisi kesehatan baik, maka semakin tinggi umurnya semakin tinggi bobot badannya. Pertumbuhan potensial bertambah dan mencapai maksimum pada umur sekitar 5 bulan, dan sesudah itu pertumbuhan akan menjadi lambat sampai mencapai bobot tubuh dewasa.

Angka pertumbuhan untuk anak domba yang ada di Indonesia berkisar 20-200 g/hari. Kisaran angka yang besar ini disebabkan oleh faktor genetik, seks, kesehatan dan manajemen pemeliharaan yang berbeda. Owen (1972) menyatakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi angka pertumbuhan di antaranya adalah level pakan, genotip, seks, kesehatan dan manajemen.

Kecepatan pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bangsa, jenis ternak, jenis kelamin, konsumsi energi dan protein, palatabilitas pakan dan pengelolaan. Pada umumnya ternak yang dipelihara secara feed lot akan mengalami pertumbuhan yang sangat cepat pada awal pemeliharaan. Adanya pertumbuhan yang sangat cepat karena ternak mengalami pertumbuhan kompensasi (compensatory growth). Ternak yang mengalami kekurangan pakan tertentu pertumbuhannya akan terhenti bahkan menurun, tetapi setelah pakan diperbaiki, ternak tersebut seringkali mampu tumbuh lagi dengan cepat (keadaan inilah yang disebut pertumbuhan kompensasi) (National Research Council, 1976)

Pertumbuhan kompensasi seringkali lebih cepat daripada pertumbuhan normal sebelum terjadi penurunan bobot badan. Pertumbuhan kompensasi terkadang dapat terjadi dengan sempurna atau bahkan lebih daripada sempurna, tetapi yang paling sering terjadi adalah kompensasi tidak sempurna yang disebut stunting atau kompensasi gagal (Williams, 1982 dan Soeparno, 1992). Menurut Davies (1982) pertumbuhan kompensasi merupakan pertumbuhan yang bersifat menyusul untuk mengimbangi pertumbuhan yang lambat pada periode sebelumnya, akibat stress ataupun kekurangan pakan. Davies (1982) dan Soeparno (1992) menjelaskan bahwa

jenis komposisi atau kandungan gizi dan konsumsi pakan mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan. Konsumsi protein dan energi yang lebih tinggi akan menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih besar dan cepat.

Pengukuran pertumbuhan ternak menurut Soeparno (1992) didasarkan atas kenaikan bobot tubuh per satuan waktu tertentu yang dinyatakan sebagai rata-rata penambahan bobot badan per hari (PBBH), sedangkan menurut Tillman *et al.* (1991) pertumbuhan umumnya dinyatakan dengan mengukur kenaikan bobot tubuh yaitu dengan cara menimbang ternak secara berulang sehingga diperoleh bobot tubuh setiap hari, setiap minggu atau setiap waktu lainnya.

2.3. Penggemukan

Usaha penggemukan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi daging, karena melalui penggemukan diharapkan dapat menghasilkan penambahan bobot badan yang cepat dan efisien serta menghasilkan karkas dengan kualitas yang baik. Pertumbuhan yang cepat dan penambahan bobot badan yang tinggi adalah yang dikehendaki dalam penggemukan, karena meningkatnya kecepatan pertumbuhan mengakibatkan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai bobot potong tertentu menjadi lebih pendek (Bowker *et al.*, 1978). Menurut Adjisoedarmo *et al.* (1999) dalam periode penggemukan yang perlu diperhatikan adalah karakteristik produktif yang dapat mempengaruhi keuntungan usaha penggemukan tersebut yaitu laju penambahan bobot badan dan konversi pakan.

Church (1977) menyatakan bahwa pada prinsipnya tujuan usaha penggemukan adalah mendapatkan pertambahan bobot badan yang tinggi, konversi pakan yang rendah dan karkas dengan kualitas baik. Pertambahan bobot badan yang tinggi akan diperoleh bobot potong tertentu pada lama penggemukan yang relatif singkat (pendek), sehingga ternak dapat dipotong pada waktu masih muda. Musofie (2002) menyatakan bahwa kecepatan pertumbuhan ternak sangat menentukan keuntungan yang diperoleh peternak. Dengan konversi pakan yang rendah akan diperoleh pertambahan bobot badan yang tinggi dengan pakan yang relatif sedikit sehingga berimbas kepada biaya pemeliharaan selama masa penggemukan. Dengan pertambahan bobot badan yang tinggi dan konversi pakan yang rendah akan diperoleh karkas yang berkualitas baik sehingga sesuai dengan tujuan akhir dari suatu usaha penggemukan ternak yaitu keuntungan maksimal dengan keluaran yang seminimal mungkin.

Berg dan Butterfield (1976) menyatakan bahwa proporsi jaringan urat daging, lemak dan tulang dipengaruhi oleh umur, bobot badan, bangsa, jenis kelamin dan pakan. Sedangkan Soeparno (1992) menyatakan bahwa penimbunan lemak merupakan fungsi linier dari waktu, sehingga lama penggemukan berpengaruh terhadap lemak karkas, persentase tulang dan lemak intra muskular (marbling).

2.4. Pakan Ternak Domba Penggemukan

Pakan ternak adalah bahan yang dapat dimakan dan dicerna oleh ternak, mampu menyediakan unsur hara atau nutrien untuk perawatan tubuh, pertumbuhan,

penggemukan dan reproduksi (James dan David, 1985). Pakan ternak ruminansia adalah hijauan, akan tetapi untuk mendukung pertumbuhan yang optimum diperlukan pakan konsentrat. Konsentrat adalah pakan dengan protein kasar (PK) maksimal 20 %, serat kasar (SK) maksimal 18 %, berenergi tinggi, banyak mengandung bahan ekstrak tanpa nitrogen, sangat mudah dicerna, dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan pada umumnya berupa biji-bijian serta hasil sisanya (Taylor, 1984). Untuk mendapatkan pertumbuhan normal, bahan pakan yang diberikan kepada ternak harus mengandung protein, energi, mineral dan vitamin sesuai dengan kebutuhan (Cullison, 1979).

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Domba dalam Masa Pertumbuhan
(Ranjhan, 1980)

BB	PBB	BK	BK	CP	DCP	TDN	Ca	P	ME
(kg)	-----	(g) -----	-----	-----	(%) -----	-----	-----	-----	(Mcal)
5	60	200	4,0	22,5	19	90	1,2	1,0	3,24
10	100	330	3,3	18,2	10	70	0,76	0,67	2,52
15	100	490	3,3	16,4	9	65	0,53	0,49	2,34
20	120	660	3,3	14,5	8	60	0,42	0,39	2,16

Keterangan : BB = Bobot Badan, PBB = Pertambahan Bobot Badan,
BK = Bahan Kering, CP = Crude Protein (Protein Kasar),
DCP = Digestible Crude Protein (Protein Kasar Tercerna),
TDN = Total Digestible Nutrient (Total Nutrien Tercerna),
ME = Metabolizable Energy (Energi Termetabolis),
Ca = Calcium dan P = Phosphor

Imbangan energi dan protein merupakan aspek nutrisi yang penting harus diperhatikan dalam usaha meningkatkan potensi domba sebagai penghasil daging. Domba yang dipelihara dengan tujuan penggemukan, memerlukan konsentrat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi (Tabel 1), karena kekurangan nutrisi akan mengakibatkan diferensial pertumbuhan komponen tubuh dengan urutan yang berbalikan dengan kedewasaannya dan yang paling terpengaruh adalah organ yang dewasanya lambat. Sebaliknya pembatasan pakan mempunyai pengaruh terbesar terhadap komponen tubuh yang mengalami intensitas pertumbuhan maksimum (Fowler, 1970).

Dalam usaha penggemukan, domba perlu diberi pakan dengan kandungan bahan kering dan protein yang mencukupi (Balai Penelitian Ternak, 1987). Pakan dengan kandungan protein yang tinggi dapat dipenuhi dengan menggunakan bahan pakan seperti jagung giling, bungkil kedelai dan bekatul. Herman (1977) menyatakan bahwa salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian pakan domba adalah kandungan bahan kering harus sesuai dengan bobot badannya, karena dari bahan kering tersebut ternak akan memperoleh energi, protein, vitamin dan mineral. Kemampuan konsumsi bahan kering merupakan pembatas untuk dapat tidaknya dipenuhi kebutuhan ternak akan gizi pakan yang diperlukan untuk hidup pokok, pertumbuhan dan bereproduksi.

2.5. Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh adalah suatu nilai yang menunjukkan proporsi dari komponen penyusun tubuh antara lain air, protein dan lemak. Komposisi tubuh sangat dipengaruhi oleh spesies, tingkat kegemukan atau bobot tubuh dari ternak (Parakkasi, 1981). Komposisi tubuh dari berbagai spesies dan kondisi ternak disajikan dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

Komposisi tubuh yang diukur dengan teknik menginjeksikan tracer (dilution technique) ke dalam tubuh ternak yang dilaporkan oleh beberapa peneliti disajikan dalam Tabel 4. Dari Tabel 2, 3 dan 4 terlihat bahwa komposisi tubuh sangat bervariasi tergantung spesies atau jenis ternak, umur dan bobot tubuh. Komposisi tubuh dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yaitu bobot potong, umur potong, bangsa, jenis kelamin dan tata ransum pra pematangan. Bobot potong merupakan peubah yang paling berpengaruh terhadap komposisi tubuh (Berg dan Butterfield, 1976).

Soeparno (1992) menyatakan bahwa nutrisi, umur dan bobot tubuh merupakan faktor yang saling berhubungan erat, dapat secara bebas atau secara bersama mempengaruhi komposisi tubuh ternak atau karkas. Variasi komposisi tubuh sebagian besar didominasi oleh variasi bobot tubuh, dan sebagian kecil dipengaruhi oleh umur (Hays dan Preston, 1994). Menurut Kemp *et al.* (1970) dan Lambuth *et al.* (1970) bobot potong berpengaruh terhadap komposisi karkas dan bagian-bagian karkas.

Tabel 2. Komposisi Tubuh Berbagai Spesies Ternak *)
(Parakkasi, 1981)

No.	Spesies	Komponen Tubuh				Kering tanpa Lemak	
		Air	Protein	Lemak	Abu	Protein	Abu
		------(%)-----					
1.	Anak Sapi (baru lahir)	74	19	3	4,1	82,2	17,8
2.	Anak Sapi (gemuk)	68	18	10	4,0	81,6	18,4
3.	Sapi (kurus)	64	19	12	5,1	79,1	20,9
4.	Sapi (gemuk)	43	13	41	3,3	79,5	20,5
5.	Domba (kurus)	74	16	5	4,4	78,2	21,8
6.	Domba (gemuk)	40	11	46	2,8	79,3	20,7
7.	Babi (8 kg)	73	17	6	3,4	83,3	16,7
8.	Babi (30 kg)	60	13	24	2,5	84,3	15,7
9.	Babi (100 kg)	49	12	36	2,6	82,4	17,6
10.	Ayam	56	21	19	3,2	86,8	13,2
11.	Kelinci	69	18	8	4,8	79,1	20,9
12.	Kuda	61	17	17	4,5	79,2	20,8

Keterangan : *) tanpa saluran pencernaan

Hays dan Preston (1994) menyatakan bahwa bobot potong mempunyai korelasi positif terhadap jumlah lemak, semakin tinggi bobot potong maka proporsi lemak semakin tinggi, sedangkan proporsi daging semakin rendah (Ilustrasi 1).

Tabel 3. Komposisi Tubuh pada Berbagai Spesies Ternak (Emery, 1969)

No.	Spesies	Umur (bulan)	Komponen Tubuh			
			Air	Lemak	Protein	Mineral
			----- (% BH) -----			
1.	Sapi	17	61	16	18	4,5
2.	Sapi	22	63	14	18	4,5
3.	Babi	-	58	24	15	2,8
4.	Domba	8	67	13	16	3,4
5.	Domba	20	58	22	16	3,4
6.	Kuda	-	60	17	17	4,5

Keterangan : BH = Bobot Hidup

Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa setelah masa kedewasaan tercapai, maka kandungan protein tubuh relatif konstan dan tidak dipengaruhi oleh umur dan pakan. Menurut Moody *et al.* (1970) kandungan lemak tubuh akan meningkat sejalan dengan bertambahnya lama penggemukan, penimbunan lemak merupakan fungsi linier dari waktu (Soeparno, 1992).

Perbedaan kandungan air pada tubuh ternak dipengaruhi oleh kandungan lemak. Kandungan air daging mempunyai koefisien korelasi negatif yang signifikan dengan kandungan lemak daging (Soeparno, 1992). Variasi kandungan air tubuh/karkas banyak dipengaruhi oleh umur dan lemak dalam tubuh. Ternak yang sedang tumbuh dan berkembang, kandungan air tubuhnya menurun bersamaan dengan meningkatnya kandungan lemak.

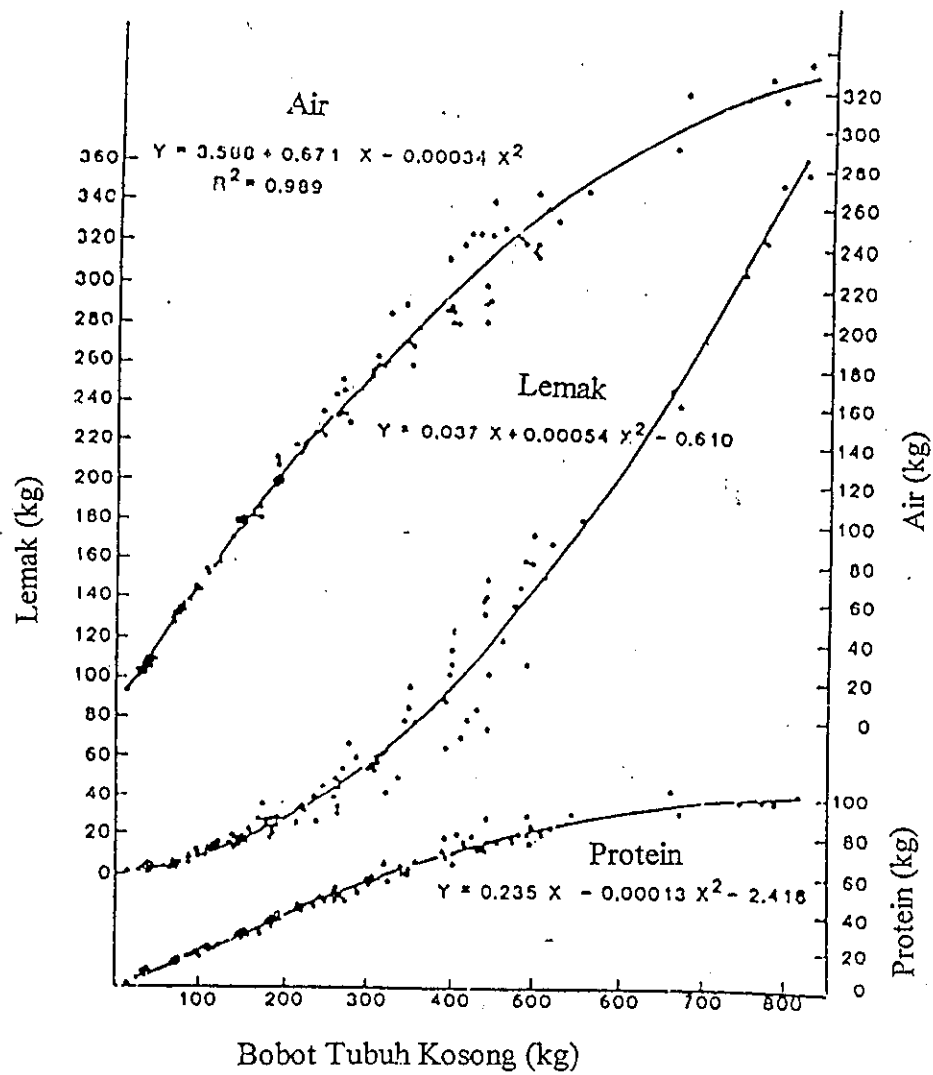
Tabel 4. Rataan Komposisi Tubuh pada Berbagai Spesies Ternak yang Diukur dengan Teknik Injeksi Tracer

No.	Peneliti	Jenis/ Spesies	Komponen Tubuh				Bobot Tubuh
			Air	Protein	Lemak	Abu	
1.	Panaretto (1963)	Domba dewasa	60,60 % BH	14,02 % BH	20,32 % BH	4,32 % BH	39,9 kg
			57,37 % BTK	15,75 % BTK	22,15 % BTK	4,84 % BTK	35,83 kg
2.	Panaretto dan Tili (1963)	Kambing dewasa	66,79 % BH	15,66 % BH	11,76 % BH	4,51 % BH	20,28 kg
			63,75 % BTK	18,17 % BTK	13,62 % BTK	5,24 % BTK	19,57 kg
3.	Bartle <i>et al.</i> (1988)	Anak Domba	61,40 % BH	17,01 % BH	17,32 BH	3,81 % BH	20,6 kg
			65,34 % BTK	14,75 % BTK	14,58 % BTK	3,33 % BTK	17,61 kg
3.	Bartle <i>et al.</i> (1988)	Anak Domba	61,10 % BTK	-	16,40 % BTK	-	45,1 kg
4.	Kabbali <i>et al.</i> (1992)	Anak Domba	8,5 kg	2,5 kg	2,5 kg	0,7 kg	14,6 kg
			(59,9 % K)	(16,9 % K)	(17,6 % K)	(4,9 % K)	
5.	Pralomkam <i>et al.</i> (1995)	Kambing (umur 6,9 bl)	-	61,11 % K	8,41 % K	-	12,4 kg
6.	Astuti dan Sastradipradja (1999)	Anak Domba Priangan	68,64 % BTK	16,87 % BTK	9,78 % BTK	-	20 kg
			-	-	-	-	-
7.	Mandeavu dan Galbraith (1999)	Anak Domba ♂ (umur 2 bl)	-	19,1 g kg ⁻¹	12,0 g kg ⁻¹	4,9 g kg ⁻¹	22,3 kg
			-	-	-	-	-
8.	Preston dan Kock (1973)	Sapi	-	-	23,0 % BTK	-	340 kg

Tabel 4. (Lanjutan)

No.	Peneliti	Jenis/ Spesies	Komponen Tubuh				Bobot Tubuh
			Air	Protein	Lemak	Abu	
9.	Deetz <i>et al.</i> (1985)	Sapi ♂ kebiri	63,9 % BTK	19,0 % BTK	12,2 % BTK	-	355,9 kg
10.	Rule <i>et al.</i> (1986)	Sapi ♂ kebiri (umur 12 bl)	56,59 % BTK	-	21,51 % BTK	-	
11.	Hammond <i>et al.</i> (1988)	Sapi ♂ kebiri (umur 12 bl)	180,7 kg (53,5 % BTK)	55,9 kg 16,5 % BTK	93,3 kg (26,0 % BTK)	12,7 kg (3,8 % BTK)	402 kg
12.	Velazco <i>et al.</i> (1997)	Sapi Holstein ♂ kebiri (umur 12 bl)	121,80 kg (57,8 % BH)	35,8 kg (16,9 % BH)	52,9 kg (24,6 % BH)	0,6 kg (0,8 % BH)	464,7 kg
13	Chiba <i>et al.</i> (1990)	Babi (umur 149 hr)	50,2 % BTK	13,8 BTK	34,7 BTK	-	50 kg

Keterangan : BH = Bobot Hidup, BTK = Bobot Tubuh Kosong, K = Karkas



Ilustrasi 1. Hubungan antara Bobot Tubuh Kosong dan Komposisi Tubuh Pada Sapi Jantan (Hays dan Preston, 1994)

2.6. Metode Pendugaan Komposisi Tubuh

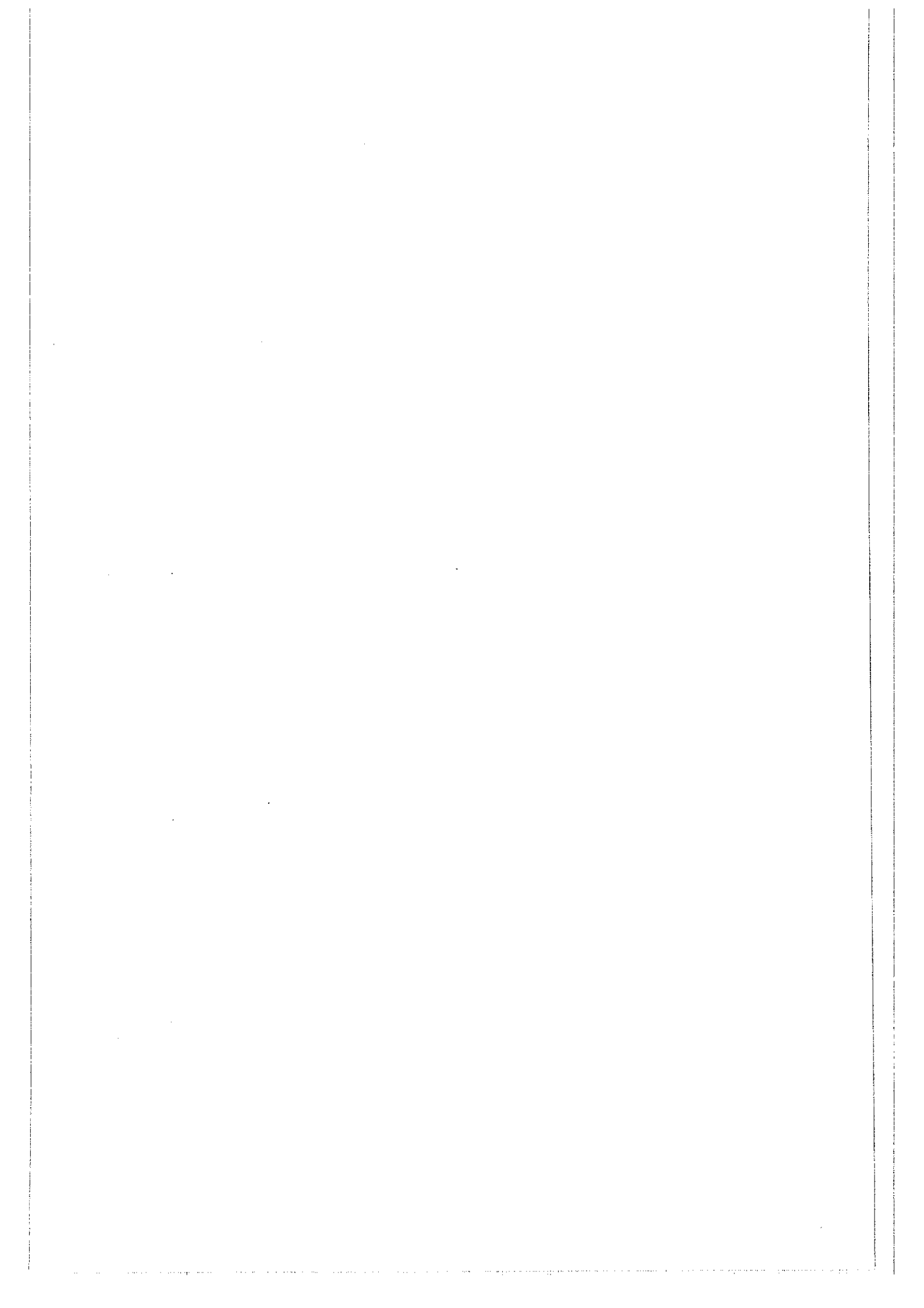
Menurut Nonaka (2002) ada dua cara untuk mengetahui komposisi tubuh ternak yaitu (1) Cara langsung (direct method) yaitu dengan memotong ternak dan kemudian memisahkan dan menimbang daging dan lemaknya. Cara ini adalah yang paling akurat, namun dalam pelaksanaannya, biaya dan tenaga kerja menjadi faktor pembatas. (2) Cara tidak langsung (indirect method). Ada tiga macam cara yang termasuk dalam cara tidak langsung yaitu (a) Metode bobot jenis karkas, cara ini masih dilakukan dengan memotong ternak dan kemudian menceburkannya ke dalam kolam untuk kemudian dihitung bobot jenisnya. Bobot jenis inilah yang kemudian digunakan untuk menentukan perbandingan komposisi daging dan lemak ternak. Cara ini banyak digunakan pada ternak babi dan mempunyai akurasi yang sangat tinggi. Kendala cara ini adalah biaya tinggi, ternak tidak dapat digunakan berulang kali (sebuah cara yang biasa digunakan untuk mengetahui perbedaan komposisi tubuh berdasarkan fase pertumbuhannya), (b) Metode kesetimbangan energi dan nitrogen (protein). Dengan metode ini kita dapat mengetahui pembongkaran protein atau lemak tubuh serta dapat memperhitungkan deposisi yang terjadi. Keuntungan dari metode ini adalah ternak dapat digunakan berulang kali, murah, akan tetapi diperlukan banyak tenaga dalam pengerjaannya terutama dalam pengumpulan feces dan urine, sehingga sulit dilaksanakan pada jumlah ternak yang besar, (c) Metode menginjeksikan tracer (dilution technique) ke dalam tubuh ternak. Berdasarkan kepada fungsi waktu, konsentrasi tracer ini akan berkurang karena beredar (melalui

darah) ke seluruh tubuh sesuai dengan bobot dan komposisi tubuhnya. Penurunan konsentrasi dan dengan kurva penurunannya dapat digunakan untuk menduga komposisi protein, lemak dan air tubuh. Teknik ini yang paling sederhana, karena hanya menggunakan sampel darah dan lebih menguntungkan daripada teknik yang lainnya karena sedikit tenaga kerja, dapat menggunakan ternak dalam jumlah besar dan berulang kali, biaya jauh lebih rendah, serta mempunyai akurasi yang cukup tinggi.

Teknik penyuntikan tracer ini dikembangkan berdasarkan atas pemikiran bahwa proporsi protein konstan, sementara lemak dan air tubuh berhubungan terbalik. Dari pemikiran ini maka apabila air tubuh dapat diketahui maka komposisi lemak dan daging dapat ditentukan. Tracer yang sering digunakan dalam metode ini ada tiga yaitu tritium, deuterium dan urea. Dari ketiga tracer, ini tracer urea sangat mudah didapat, murah, dan analisisnya hanya membutuhkan alat spektrofotometer. Apabila gagal, dapat segera diulang karena dalam waktu sekitar dua hari pengaruh urea yang disuntikkan akan menghilang. Urea yang disuntikkan akan memasuki pool tubuh, oleh karena akan terjadi pelarutan (pemerataan) urea dalam tubuh dan terjadi perbedaan antara urea sebelum dan sesudah penyuntikan.

Berdasarkan hasil penelitian Astuti dan Sastradipradja (1999), pendugaan kandungan air, lemak dan protein tubuh domba priangan dengan teknik "urea space" menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dengan r masing-masing 0,95; 0,98 dan 0,96 sedangkan hasil penelitian Panaretto (1963) diperoleh r masing-masing 0,99; 0,93 dan 0,98. Pendugaan kandungan air, lemak dan protein tubuh sapi dengan

menggunakan teknik "urea space" diperoleh r masing-masing 0,86; 0,87 dan 0,96 (Velazco *et al.*, 1997), sedangkan Andrew *et al.* (1995) pada sapi perah diperoleh r masing-masing 0,68; 0,85 dan 0,73. Chiba *et al.* (1990) menduga kandungan air, lemak dan protein tubuh pada ternak babi dengan teknik yang sama diperoleh r masing-masing 0,87; 0,96 dan 0,75.



III. METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan mulai Desember 2002 sampai dengan April 2003 di Eksfarm dan Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dan Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

3.2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah 9 ekor ternak domba lokal jantan lepas sapih umur 4-5 bulan dengan kisaran bobot badan $14,1 \pm 1,44$ kg. Semua materi diberi pakan konsentrat (15,88 % PK) sebanyak 2,5 % kebutuhan BK per hari, rumput dan air diberikan *ad libitum*. Konsentrat tersusun atas dedak 23,06 %; pollard 30,03 %; onggok 18,06 %; bungkil kelapa 25,80 % dan mineral 11,60 %. Hasil analisis komposisi kimia hijauan dan konsentrat di Laboratorium Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed disajikan dalam Tabel 5. Dengan komposisi ransum sebagaimana tercantum dalam Tabel 5 sudah cukup memenuhi kebutuhan domba yang dipelihara dengan tujuan pembesaran, karena sudah mengandung protein dan energi yang cukup. Hal ini sesuai dengan pendapat Cullison (1979) yang menyatakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan normal, pakan yang diberikan kepada ternak harus mengandung protein dan energi energi yang sesuai dengan kebutuhan.

Alat-alat yang digunakan adalah kandang individu sebanyak 9 flock, tempat pakan dan minum, perlengkapan kebersihan kandang, timbangan dacin merk fivegoats kapasitas 25 kg dengan kepekaan 0,1 kg, timbangan duduk merk poyear kapasitas 3 kg dengan kepekaan 0,001 kg, tabung vacutainer berheparin, spuit injeksi, sentrifus, kateter termos es, kertas aluminium foil, tabung reaksi dan rak serta spektrofotometer.

Tabel 5. Komposisi Kimia Rumput dan Konsentrat

Bahan	Air	Abu	PK	Lemak	SK	BETN
	(%)	-----(%BK)-----				
Rumput	85,78	10,25	2,87	1,12	29,05	56,71
Konsentrat	16,75	9,31	15,88	5,71	12,01	57,09

Keterangan : PK = Protein Kasar, SK = Serat Kasar, BK = Bahan Kering
BETN = Bahan Ekstrak Tiada Nitrogen

Dari Tabel 5 terlihat bahwa kandungan PK rumput sangat rendah. Hal ini diduga di samping hijauan sudah terlalu tua, juga pengambilan sampel yang digunakan untuk analisis komposisi kimia kurang tepat. Subur *et al.* (1986) menyatakan bahwa kandungan PK rumput *Setaria splendida* antara 8,09 – 11,71 % (rata-rata 9,72 %) dan kandungan SKnya antara 26,74 – 27,96 % (rata-rata 27,35 %), sedangkan kandungan PK rumput lapangan sebesar 4 – 6 %.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, 0,5 bulan untuk persiapan kandang dan pengadaan domba, 0,5 bulan digunakan untuk penelitian pendahuluan (preliminary experiment), dan 3 bulan untuk pengambilan data. Selama periode penelitian 3 bulan dilakukan pengukuran kandungan protein, lemak dan air tubuh masing-masing pada 0 bulan, 1 bulan dan 3 bulan dari fase pembersaran.

3.3.1. Persiapan penelitian

Kegiatan persiapan dalam penelitian ini meliputi :

a. Mempersiapkan kandang

- 1). Membersihkan kandang dan lingkungan di sekitar kandang
- 2). Membuat petak kandang dengan ukuran tiap petak panjang 1 m lebar 1 m dan diberi nomor urut
- 3). Mempersiapkan peralatan dan perlengkapan kandang seperti ember untuk tempat pakan dan minum, timbangan pegas, timbangan duduk, sapu lidi, selang air, higrometer, plastik dan lainnya.

b. Membeli domba

Domba dibeli dari Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas yang merupakan daerah sentra kambing dan domba

c. Menempatkan domba di dalam kandang individu sesuai dengan nomor urut kandang.

- d. Menimbang domba dengan timbangan pegas kapasitas 25 kg dengan kepekaan 0,1 kg untuk mengetahui bobot badan awal.
- e. Melakukan penelitian pendahuluan (preliminary experiment) selama 2 minggu dalam rangka memberi kesempatan kepada ternak untuk beradaptasi pada perlakuan yang akan diberikan.

3.3.2. Pemeliharaan

- a) Ransum berupa rumput *S. splendida* dan rumput lapangan serta air diberikan *ad libitum*, dan konsentrat 2,5 % (BK) dari bobot badan yang diberikan satu kali (pada pagi hari). Agar domba tidak memilih salah satu jenis hijauan yang diberikan, maka hijauan dicacah kemudian diaduk hingga bercampur merata.
- b) Setiap hari dilakukan penimbangan pakan yang diberikan dan pakan yang tersisa.
- c) Domba ditimbang setiap minggu untuk menghitung pertambahan bobot badan harian dan untuk menghitung konsentrat yang harus diberikan.

3.3.3. Pengambilan Darah

- a. Pengambilan sampel darah domba untuk analisis urea space dilakukan pada fase penggemukan yang telah ditentukan yaitu hari ke 1, 30, 60 dan ke 90.
- b. Pengambilan sampel darah (secara kronologis dapat dilihat dalam Lampiran 1) dilakukan dengan cara sebagai berikut :
 - 1) Memasang kateter pada *vena jugularis*

- 2) Mengambil sampel darah sebanyak 5 ml melalui *vena jugularis* menggunakan spuit sebelum diinjeksi dengan larutan urea (menit ke 0).
- 3) Injeksi larutan urea (20 % w/v) sebanyak 0,65 ml untuk setiap kilogram bobot badan melalui *vena jugularis* selama 2 menit secara perlahan.
- 4) Injeksi cairan saline (0,9 % NaCl) sebanyak 3 ml melalui *vena jugularis* dengan tujuan untuk mendorong larutan urea. Penentuan waktu nol untuk injeksi larutan urea dilakukan dengan menghitung titik tengah antara waktu mulai injeksi urea sampai dengan waktu selesai injeksi saline.
- 5) Mengambil sampel darah sebanyak 5 ml melalui *vena jugularis* dengan spuit pada saat menit ke 12 setelah urea diinjeksikan, selanjutnya sampel darah tersebut langsung dimasukkan ke dalam tabung vacutainer yang mengandung larutan heparin.
- 6) Sampel darah yang telah diambil kemudian disentrifus, setelah itu diambil plasma darahnya untuk dianalisis kadar ureanya. Apabila tidak dapat dianalisis pada hari itu juga, sampel plasma darah disimpan di dalam freezer.
- 7) Ruang urea dihitung dengan menggunakan rumus Nonaka (2002) :

$$US (\%) = \frac{\text{Volume Urea yang Diinjeksikan} \times \text{Konsentrasi Larutan Urea}}{\text{Perubahan (Beda) Konsentrasi Urea dalam Darah}}$$

3.3.4. Variabel yang diukur :

- 1) Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH)

PBBH diperoleh dengan perhitungan bobot badan akhir (kg) dikurangi bobot badan awal (kg) dibagi dengan jumlah hari (lama) pembesaran.

- 2) Kandungan protein, lemak dan air tubuh dihitung dengan persamaan yang dikemukakan oleh Astuti dan Sastradipradja (1999) sebagai berikut :

$$\text{Protein tubuh (kg)} = 6,714 + 0,2082 \text{ US \%} \quad (1)$$

$$\text{Lemak tubuh (kg)} = 23,837 - 0,2965 \text{ US \%} \quad (2)$$

$$\text{Air tubuh (kg)} = 16,519 + 1,047 \text{ US \%} \quad (3)$$

- 3) Konsumsi bahan kering (BK) pakan atau konsumsi pakan, dicatat setiap pagi hari selama penelitian berlangsung. Konsumsi bahan kering pakan dihitung dari jumlah pakan segar yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan dikalikan dengan kandungan bahan kering.
- 4) Konversi pakan, yaitu jumlah pakan yang dikonsumsi untuk memperoleh tambahan bobot badan 1 kg. Konversi pakan diperoleh dengan membagi jumlah pakan yang dikonsumsi (bahan kering) dengan pertambahan bobot badan harian.
- 5) Feeding margin (feed cost per gain) adalah perbedaan antara hasil penjualan per unit pertambahan bobot badan yang dihasilkan selama fase pembesaran dan ongkos dalam menghasilkan pertambahan bobot badan tersebut (Parakkasi, 1999).

3.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis peragam (covariance analysis) dan uji regresi dengan ortogonal polinomial.

Model matematik yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta (X_{ij} - \bar{X}) + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Nilai pengamatan variabel pada fase pembesaran ke i , pengamatan/
ulangan ke j

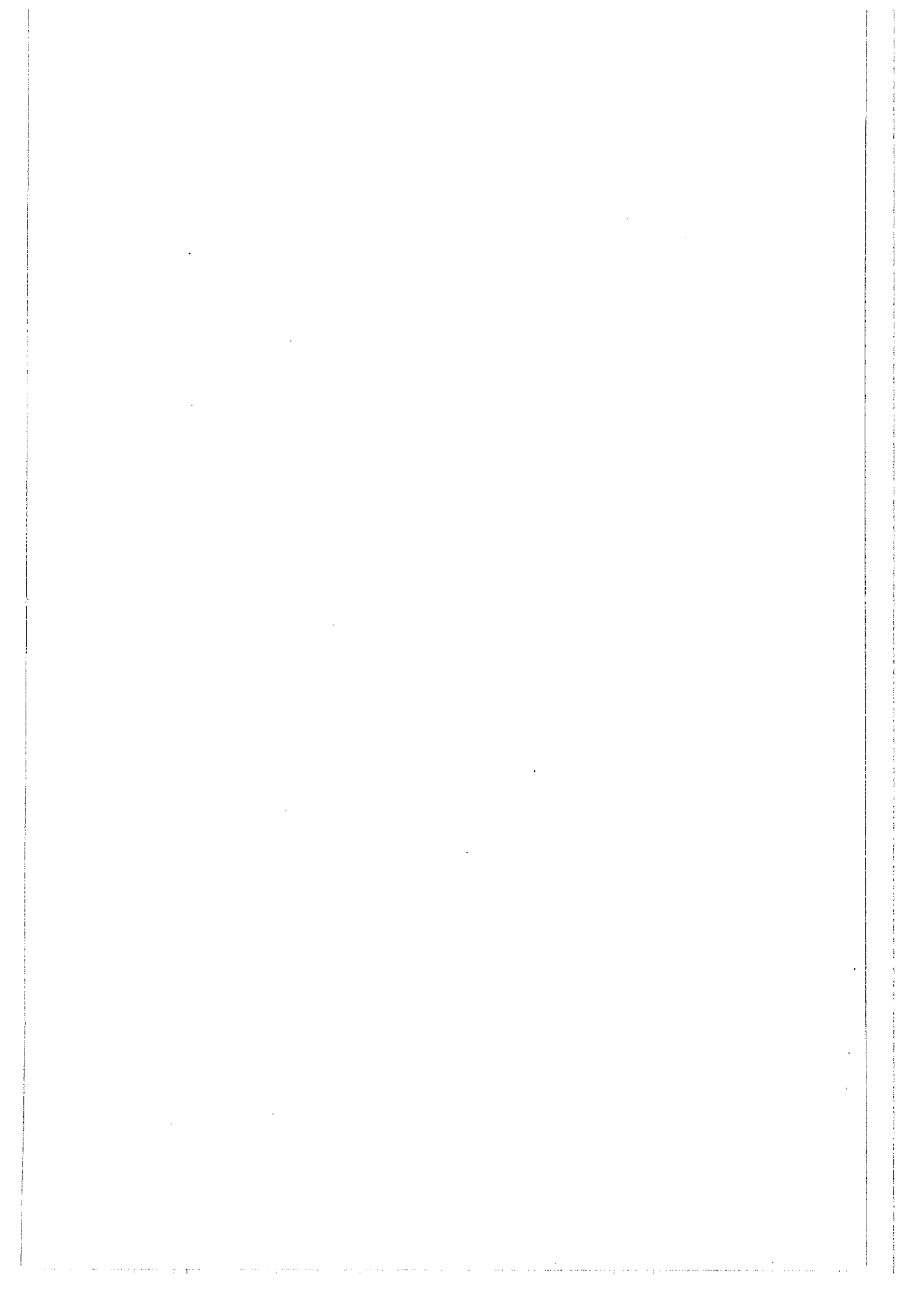
μ = Rerata (nilai tengah) umum populasi

α_i = Tambahan nilai karena pengaruh fase pembesaran ke i

β = Koefisien regresi nilai suatu variabel (Y) terhadap bobot badan awal (X)
(Y terhadap X)

$(X_{ij} - \bar{X})$ = Tambahan nilai karena regresi suatu variabel (Y) terhadap bobot
badan awal (X) (Y terhadap X)

ε_{ij} = Kesalahan (*error*) karena pengaruh tak terjelaskan (sisa) dalam fase
pembesaran ke i pengamatan/ulangan ke j



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Lingkungan dan Domba Penelitian

Pengukuran dan pencatatan suhu dan kelembaban relatif udara dilakukan pada saat pemberian pakan (konsentrat dan rumput) yaitu pada pagi hari pukul 06.00, siang hari pukul 14.00 dan sore hari pukul 17.00 WIB. Lokasi pemeliharaan ternak domba penelitian di Eksfarm Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman di Desa Grendeng Kecamatan Purwokerto Utara, mempunyai rata-rata suhu $27,5^{\circ} \pm 2,25^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara $76,23 \pm 5,35 \%$ (Lampiran 3).

Suhu udara kritis bagi domba adalah lebih rendah dari 5°C atau lebih tinggi dari 40°C . Apabila suhu udara meningkat $20 - 40^{\circ}\text{C}$ terjadi peningkatan konsumsi air minum serta penurunan konsumsi ransum, sehingga secara langsung maupun tidak langsung akan menghambat pertumbuhan (Gatenby, 1995). Menurut Blakely dan Bade (1991), kondisi lingkungan yang cocok untuk ternak domba adalah pada suhu minimum 19°C dan suhu maksimum 32°C . Kisaran suhu tersebut masih berada pada kondisi normal dan cocok untuk pertumbuhan domba. Devendra dan Burns (1994) menyatakan bahwa lingkungan yang cocok untuk ternak domba adalah daerah tropik agak kering dengan curah hujan kurang dari 750 mm/tahun, dengan kondisi tanah agak kering.

Suhu udara secara mikro pada kandang penelitian relatif konstan, karena konstruksi bangunan dan bahan kandang yang cukup baik sehingga sirkulasi udara dapat terkendali. Kandang yang digunakan sebagai tempat penelitian berbentuk

persegi panjang, terdiri atas dua baris kandang individu di dalamnya. Kandang beratap tipe gable terbuat dari genting, dilengkapi dengan jendela dan ventilasi di bagian samping kandang, sehingga sirkulasi udara lancar.

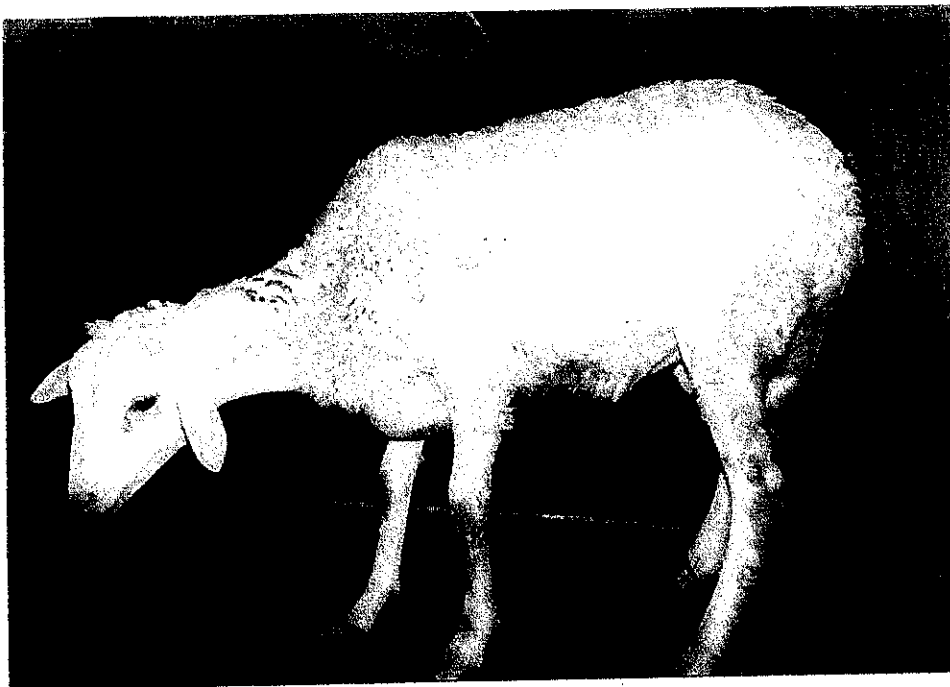
Selama penelitian berlangsung tidak timbul penyakit berbahaya yang menyerang ternak domba. Domba hanya terserang penyakit mencret (diare) pada fase pembesaran 2 bulan selama 9 hari ditandai dengan bulu kusut, nafsu makan kurang dan faecesnya mengandung air. Hal ini diduga ternak domba mengkonsumsi rumput yang masih terlalu muda dan basah. Untuk menanggulangi penyakit mencret ini domba diberi obat mencret merk Diatabs dengan dosis 0,5 tablet dilarutkan ke dalam air \pm 25 ml dan diberikan secara oral. Kondisi kandang dan ternak domba yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat dalam Ilustrasi 2 dan 3.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa domba dapat cepat beradaptasi (menyesuaikan diri) terhadap ransum penelitian. Hal ini terlihat bahwa pada awal masa adaptasi, sebagian besar domba dapat mengkonsumsi pakan konsentrat sampai habis dan sebagian kecil tidak dapat menghabiskan pakan konsentrat (masih terdapat sisa konsentrat), dan pada akhir masa adaptasi sebagian kecil domba juga tidak mengkonsumsi pakan sampai habis (hanya mengkonsumsi \pm 2,5 % BK). Jumlah 2,5 % BK inilah yang digunakan sebagai dasar pemberian konsentrat selama penelitian berlangsung.

Waktu yang diperlukan oleh domba untuk beradaptasi terhadap ransum penelitian hanya 2 minggu, diduga karena di daerah asalnya domba sudah sering makan konsentrat. Rataan konsumsi bahan kering disajikan dalam Lampiran 11.



Ilustrasi 2. Kondisi Kandang Penelitian



Ilustrasi 3. Kondisi Domba yang Digunakan Sebagai Materi Penelitian

4.2. Komposisi Tubuh Domba

4.2.1. Kandungan Protein

Protein adalah komponen bahan kering yang terbesar dari daging, dan hampir 50 % dari bobot kering suatu sel hewan adalah protein (Tillman *et al.*, 1991). Rata-rata kandungan protein tubuh domba lokal jantan dalam penelitian ini adalah 20,68 % dari bobot tubuh dipuaskan dengan kisaran 19,44 - 22,32 % (2,19 kg dengan kisaran 1,91 - 2,50 kg). Hasil ini sesuai dengan pendapat Forrest *et al.* (1975), Soeparno (1992) dan Anggorodi (1979) yang menyatakan bahwa kandungan protein tubuh domba berkisar antara 16-22 %, tetapi masih lebih tinggi daripada hasil penelitian Panaretto (1963), Kabbali *et al.* (1992), serta Astuti dan Sastradipradja (1999) yang melaporkan bahwa kandungan protein tubuh domba masing-masing sebesar 15,75 %, 16,9 % dan 16,87 % dari bobot tubuh hidup. Hal ini diduga karena perbedaan bangsa domba yang digunakan dalam penelitian. Astuti dan Sastradipradja (1999) menggunakan domba Priangan, Panaretto (1963) menggunakan domba English Leichester dewasa kastrasi dan Kabbali *et al.* (1992) menggunakan domba Tamahdit dan D'man, sedang peneliti menggunakan domba lokal (persilangan DEG dan DET). Berg dan Butterfield (1976) menyatakan bahwa komposisi tubuh dipengaruhi oleh bobot potong, umur potong, bangsa, jenis kelamin dan tata ransum pra pematangan. Perbedaan komposisi tubuh dan karkas antara bangsa ternak terutama disebabkan oleh perbedaan ukuran tubuh dewasa atau perbedaan bobot pada saat dewasa (Soeparno, 1992, Hays dan Preston, 1994)

Tabel 6. Kandungan Protein Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran

Ulangan	Fase Pembesaran							
	0 bulan		1 bulan		2 bulan		3 bulan	
	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)
1	1,868	21,236	2,290	21,869	3,414	25,890	2,311	19,767
2	1,334	17,046	3,014	26,017	1,936	18,759	2,325	19,607
3	1,373	16,966	2,125	20,779	2,688	23,119	2,597	21,044
4	1,341	18,287	2,808	24,093	1,938	19,301	2,366	19,923
5	1,911	21,510	2,083	20,710	2,305	21,022	2,348	19,854
6	1,504	18,964	3,198	25,760	2,349	21,217	2,718	21,393
7	1,724	20,471	1,878	19,762	2,912	23,407	2,920	22,074
8	1,226	17,080	1,831	19,379	1,787	18,349	2,592	20,953
9	1,187	17,521	2,113	20,769	2,815	22,556	1,904	18,097
\bar{Y}_i	1,496	18,786	2,371	22,371	2,460	21,513	2,453	20,301
\bar{Y}_i terkoreksi	2,04 ^{bc}	19,64 ^b	2,49 ^a	22,32 ^a	2,34 ^{ab}	21,32 ^a	1,90 ^c	19,44 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada variabel dengan satuan yang sama berarti berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Dari Tabel 6 terlihat bahwa pada fase pembesaran 2 bulan jumlah (kg) dan persentase (%) kandungan protein tubuh sudah mulai menurun, kemungkinan

disebabkan oleh penurunan pertambahan bobot badan harian yang disebabkan oleh umur domba yang sudah mendekati dewasa kelamin. Soeparno (1992) menyatakan bahwa laju pertumbuhan setelah lahir mula-mula lambat, kemudian cepat selanjutnya berangsur-angsur menurun dan berhenti setelah mencapai dewasa. Hal ini sesuai dengan pendapat Parakkasi (1999) yang menyatakan bahwa pertumbuhan setiap komponen tubuh cenderung mengikuti pola pertambahan bobot hidup. Gatenby (1995) menyatakan bahwa dewasa tubuh (pubertas) domba dicapai pada umur 7-8 bulan.

Adapun rata-rata kandungan protein pada setiap fase pembersaran disajikan dalam Tabel 6. Kandungan protein tubuh (kg) dan persentase protein tubuh (%) berbeda pada masing-masing fase pembersaran. Kandungan protein tubuh (kg) dan persentase protein tubuh (%) pada fase pembersaran 0 bulan berbeda nyata dengan fase pembersaran 1 bulan. Fase pembersaran 2 bulan berbeda nyata dengan fase pembersaran 3 bulan. Hal ini diduga karena adanya perbedaan kandungan protein tubuh (kg) dan persentasenya yang disebabkan oleh penurunan atau peningkatan kandungan lemak dan air tubuh. Sesuai dengan pendapat Soeparno (1992) yang menyatakan bahwa apabila proporsi salah satu variabel komponen tubuh lebih tinggi maka variabel yang lain lebih rendah. Kandungan protein tubuh (kg) dan persentase protein tubuh (%) pada fase pembersaran 0 bulan dengan fase pembersaran 3 bulan, fase pembersaran 1 bulan dengan fase pembersaran 2 bulan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena terjadinya penurunan dan peningkatan salah satu variabel yang tidak sampai pada taraf nyata. Kandungan protein tubuh (kg) pada fase pembersaran

0 bulan tidak berbeda nyata dengan fase pembesaran 2 bulan, sedangkan pada persentase protein tubuh (%) terlihat fase pembesaran 0 bulan berbeda nyata dengan fase pembesaran 2 bulan. Hal ini dimungkinkan pada fase pembesaran 2 bulan terjadi kenaikan persentase protein tubuh yang cukup besar, sedangkan kandungan protein (kg), walaupun terjadi kenaikan tetapi belum sampai pada taraf nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pembesaran berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah (kg) dan persentase (%) kandungan protein tubuh domba lokal dan bersifat kuadratik dengan mengikuti persamaan $Y = 1,531002 + 0,957657 X - 0,220553 X^2$ dengan $R^2 = 49,25 \%$ dan $Y = 18,95493 + 3,808314 X - 1,138483 X^2$ dengan $R^2 = 27,12 \%$ (Ilustrasi 4 dan 5) masing-masing untuk satuan kg dan %. Dari persamaan tersebut menggambarkan bahwa kandungan protein tubuh (kg) dan persentase (%) dipengaruhi oleh lama atau fase pembesaran sebesar 49,25 % dan 27,12 %, dengan kata lain bahwa kandungan protein sangat dipengaruhi bobot hidup domba, terlihat dari kandungan protein yang masih bervariasi. Hal ini diduga karena ternak domba yang digunakan sebagai materi penelitian masih muda (belum dewasa) sehingga kandungan protein tubuh belum konstan. Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa kandungan protein tubuh akan konstan dan persentasenya tidak dipengaruhi oleh umur dan pakan setelah kedewasaan (pubertas) tercapai. Menurut Soeparno (1992) pada umumnya pertumbuhan setelah dewasa menghasilkan komposisi tubuh (air, lemak, protein dan abu) yang relatif konstan.

4.2.2. Kandungan Lemak

Jaringan lemak mulai berkembang semenjak prenatal, pada sapi mulai terlihat pada fetus yang sudah mempunyai panjang 4,7 cm, pada domba jaringan lemak tersebut mulai terlihat pada fetus berumur 3 bulan (Parakkasi, 1999). Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa lemak merupakan suatu aspek yang penting dalam penilaian daging karena lemak mempunyai peranan penting dalam memberi rasa pada daging, dan juga berfungsi untuk melindungi besarnya air yang menguap dari permukaan daging terutama pada lemak bagian permukaan.

Rata-rata kandungan lemak tubuh domba lokal jantan adalah 22,91 % dari bobot tubuh dipuaskan dengan kisaran 20,59 - 24,79 % (2,91 kg dengan kisaran 2,61 - 3,26 kg) (Tabel 7). Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Panaretto (1963), Kabbali *et al.* (1992) dan Astuti dan Sastradipradja (1999) (Tabel 4), hal ini diduga karena bangsa dan bobot badan domba yang digunakan dalam penelitian ini berbeda. Panaretto (1963) menggunakan kambing dengan bobot badan rata-rata 17,1 kg, Kabbali *et al.* (1992) menggunakan domba Timahdit dan D'man umur 4 – 5 bulan dengan bobot badan 21 kg dan Astuti dan Sastradipradja (1999) menggunakan domba Priangan sedang tumbuh. Umur, bobot badan, bangsa, jenis kelamin dan nutrisi merupakan faktor yang saling berhubungan erat, dan dapat secara bebas atau secara bersama mempengaruhi komposisi tubuh atau karkas (Berg dan Butterfield, 1976, Soeparno, 1992).

Kandungan lemak tubuh domba lokal dalam penelitian ini meningkat dengan semakin lama fase pmbesaran (Tabel 7). Pada fase pembesaran 3 bulan kandungan lemak tubuh domba ditemukan paling tinggi yaitu 3,26 kg. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1991), Hays dan Preston (1994) yang menyatakan bahwa kandungan lemak tubuh cenderung naik dengan semakin bertambahnya umur ternak.

Berdasarkan data dari Tabel 7 juga terlihat bahwa kandungan lemak tubuh domba lokal pada fase pembesaran 0 bulan (24,32 %) lebih tinggi daripada fase pembesaran 1, 2 dan 3 bulan, hal ini diduga karena sebelum domba digunakan sebagai materi penelitian sudah diberi pakan konsentrat yang mengandung protein dan energi cukup tinggi (Wawancara dengan Peternak), dengan sendirinya menghasilkan lemak tubuh yang tinggi pula. Hays dan Preston (1994) menyatakan ada hubungan yang erat antara energi yang dikonsumsi dengan kandungan lemak tubuh ($R^2 = 94 \%$).

Persentase lemak tubuh pada fase pembesaran 1 bulan menurun dari 25,41 % menjadi 20,84 % (Tabel 7). Hasil ini tidak sesuai dengan Moody *et al.* (1970) menyatakan bahwa persentase lemak karkas dan lemak intra muskular meningkat sejalan dengan bertambahnya lama fase pembesaran. Hal ini diduga karena adanya hormon pertumbuhan seperti STH dan androgen yang sudah mulai bekerja secara aktif dan mempunyai pengaruh terhadap metabolisme lemak, yaitu menurunkan lemak yang disintesis di dalam jaringan dan di dalam hati, serta meningkatkan mobilisasi lemak dari jaringan adiposa.

Tabel 7. Kandungan Lemak Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran

Ulangan	Fase Pembesaran							
	0 bulan		1 bulan		2 bulan		3 bulan	
	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)
1	2,05	22,54	2,25	21,65	2,91	14,39	3,43	24,40
2	2,71	27,21	2,42	14,83	3,02	25,44	3,21	24,50
3	2,62	27,23	2,26	23,10	1,93	20,00	2,79	22,80
4	2,93	26,18	3,34	17,91	3,29	24,99	3,45	24,24
5	1,92	22,26	2,44	23,23	2,58	22,84	3,28	24,26
6	2,59	25,35	2,79	14,43	2,66	22,55	2,97	22,28
7	2,48	23,51	3,05	24,45	3,95	19,01	2,73	21,24
8	2,99	27,34	2,87	24,86	3,41	26,02	3,08	22,91
9	3,22	27,05	2,76	23,07	4,25	20,22	4,40	26,52
\bar{Y}_i	2,61 ^a	25,41	2,69 ^a	20,84	3,11 ^a	21,72	3,26 ^a	23,69
\bar{Y}_i terkoreksi		24,32 ^{ab}		20,59 ^c		21,96 ^{bc}		24,79 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada variabel dengan satuan yang sama berarti berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hormon pertumbuhan ini mempromosi mobilisasi asam lemak dan oksidasi, atau menurunkan sintesis asam lemak, sehingga menurunkan jumlah lemak jaringan adiposa (sebagai jaringan target) (Soeparno, 1990).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pembesaran tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah (kg) kandungan lemak tubuh domba (Lampiran 6), hal ini kemungkinan karena domba yang digunakan sebagai materi penelitian masih muda sehingga jaringan lemak tubuh dari ternak tersebut belum tumbuh secara maksimal. Berg dan Butterfield (1976) menyatakan bahwa apabila ternak telah mencapai dewasa tubuh akan mengalami pertambahan bobot badan karena terjadi penimbunan lemak.

Rata-rata persentase lemak tubuh (%) berbeda pada masing-masing fase pembesaran (Tabel 7). Pada fase pembesaran 0 bulan dengan fase pembesaran 1 bulan dan fase pembesaran 1 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan berbeda nyata. Hal ini diduga pada fase pembesaran 1 bulan terjadi penurunan persentase lemak tubuh yang cukup besar, karena kenaikan persentase protein dan air tubuh yang cukup besar pula. Sedangkan persentase kandungan lemak tubuh pada fase pembesaran 0 bulan dengan fase pembesaran 2 bulan, fase pembesaran 0 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan dan fase pembesaran 1 bulan dengan fase pembesaran 2 bulan serta fase pembesaran 2 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga walaupun terjadi kenaikan dan penurunan lemak tubuh pada masing-masing fase penggemukan tetapi masih belum sampai pada taraf nyata.

Dalam penelitian ini terbukti bahwa fase pembesaran berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kandungan lemak tubuh domba dan bersifat kuadratik dengan mengikuti persamaan $Y = 18,954 + 3,808 X - 1,138 X^2$ dengan $R^2 = 25,46 \%$ (Ilustrasi 5). Pola pertumbuhan ini sesuai dengan Hays dan Preston (1994) bahwa

apabila kandungan lemak tubuh semakin tinggi maka kandungan protein dan air tubuh menurun (Ilustrasi 1). Hasil ini ternyata tidak mengikuti sifat deposisi lemak yang merupakan fungsi linier dari waktu atau umur.

4.2.3. Kandungan Air

Air merupakan ikatan dari dua elemen yang termasuk elemen organik H₂ dan O₂ dan air ini merupakan duapertiga bagian dari massa seekor ternak yang mempunyai peranan penting dalam berbagai macam proses kehidupan. Variasi kandungan air tubuh banyak dipengaruhi oleh umur dan banyaknya lemak dalam tubuh (Parakkasi, 1999).

Rata-rata kandungan air tubuh domba lokal jantan dalam penelitian ini adalah 8,03 kg (42,62 % bobot tubuh dipuaskan). Hasil ini lebih rendah dari hasil penelitian Panaretto (1963), Kabbali *et al.* (1992) dan Astuti dan Sastradipradja (1999), hal ini selain karena perbedaan bangsa dari domba yang digunakan juga kemungkinan karena kandungan lemak tubuh pada domba penelitian (Tabel 4). Soeparno (1992) menyatakan bahwa perbedaan kandungan air tubuh dipengaruhi oleh kandungan lemak. Semakin tinggi kandungan lemak tubuh maka semakin rendah kandungan air tubuh atau kandungan air tubuh mempunyai koefisien korelasi negatif yang nyata dengan kandungan lemak tubuh. Tetapi hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Parakkasi (1981) melaporkan bahwa kandungan air tubuh domba gemuk sebesar 40 %.

Tabel 8. Kandungan Air Tubuh Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran

Ulangan	Fase Pembesaran							
	0 bulan		1 bulan		2 bulan		3 bulan	
	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)	(kg)	(%BB)
1	6,94	44,29	8,70	46,46	14,13	62,55	8,15	39,40
2	4,25	30,65	12,29	62,06	6,63	36,17	8,19	38,89
3	4,41	30,39	7,81	42,76	10,39	50,58	9,56	43,56
4	4,34	34,60	11,27	54,93	5,39	33,75	8,44	39,93
5	7,15	44,99	7,61	42,48	8,48	43,52	8,31	39,68
6	5,12	36,80	12,71	60,23	8,73	44,24	10,17	44,88
7	6,27	41,80	6,60	39,41	11,62	52,38	11,21	47,33
8	3,73	30,75	6,36	38,14	5,88	34,82	9,53	43,34
9	3,63	32,13	7,83	42,86	11,11	49,46	6,11	33,97
\bar{Y}_i	5,09	36,26	9,02	47,70	9,15	45,27	8,85	41,22
\bar{Y}_i terkoreksi	7,30 ^{bc}	39,04 ^{bc}	9,52 ^a	48,34 ^a	8,66 ^{ab}	44,66 ^{ab}	6,64 ^c	38,42 ^c

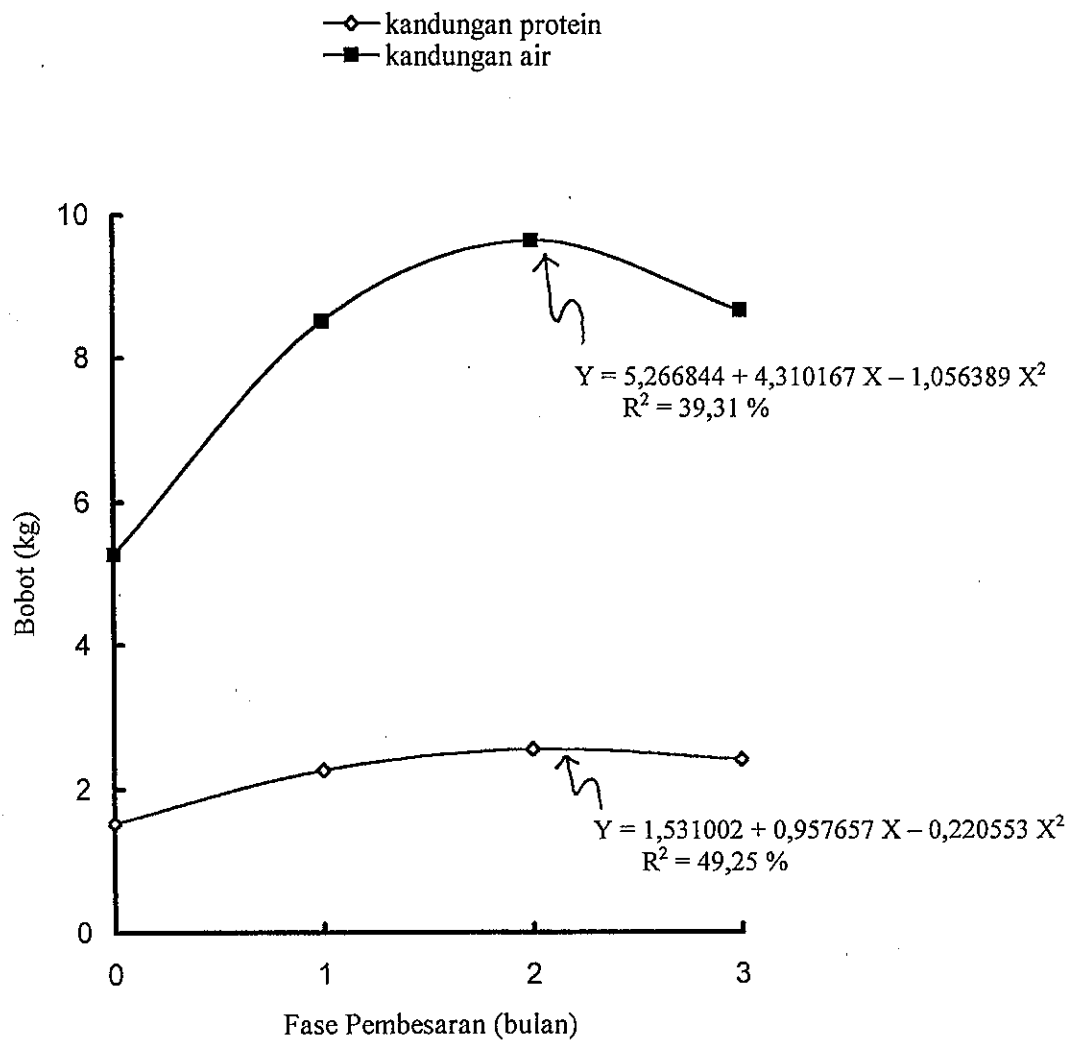
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada variabel dengan satuan yang sama berarti berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Jumlah (kg) dan persentase (%) kandungan air tubuh domba lokal pada fase pembesaran 0 sampai dengan 1 bulan meningkat kemudian mulai fase pembesaran 2 bulan menurun sampai pada fase pembesaran 3 bulan (Tabel 8).

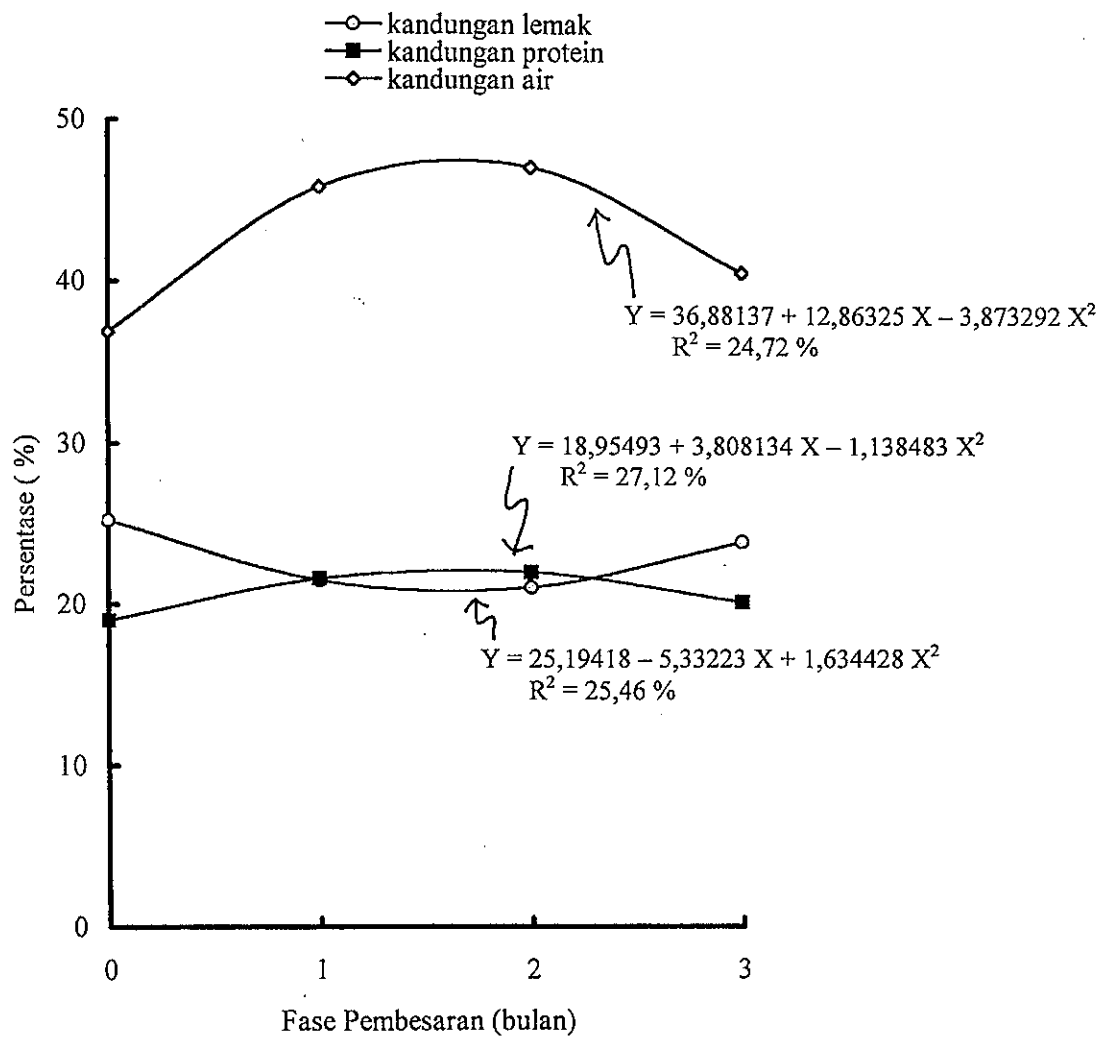
Hal ini diduga pada fase pembesaran 2 bulan domba sudah mulai dewasa tubuh sehingga kandungan air sudah mulai menurun. Parakkasi (1999) menyatakan bahwa kandungan air semakin menurun dengan meningkatnya umur ternak dan kandungan lemak. Pada umumnya kandungan air pada waktu konsepsi sangat tinggi ($\pm 95\%$) kemudian menurun dengan bertambahnya umur ternak dan sebaliknya kandungan lemak tubuh cenderung naik sampai pada stadium kedewasaan tercapai.

Rata-rata kandungan air tubuh (kg) dan persentase air tubuh (%) berbeda pada masing-masing fase pembesaran. Kandungan air tubuh (kg) dan persentase air tubuh (%) pada fase pembesaran 0 bulan dengan fase pembesaran 1 bulan, fase pembesaran 1 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan, dan fase pembesaran 2 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan berbeda nyata. Hal ini diduga kenaikan kandungan lemak tubuh (kg), sehingga mengakibatkan kandungan air tubuh (kg) dan persentase air tubuh (%) menurun dengan sendirinya menyebabkan perbedaan pada masing-masing fase pembesaran. Sedangkan fase pembesaran 0 bulan dengan fase pembesaran 2 bulan, fase pembesaran 0 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan dan fase pembesaran 1 bulan dengan fase pembesaran 2 bulan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga kenaikan atau penurunan air tubuh masih rendah sehingga belum sampai pada taraf nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pembesaran berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah (kg) dan persentase (%) kandungan air tubuh domba lokal dan bersifat kuadratik dengan mengikuti persamaan $Y = 5,2668 + 4,3101 X - 1,0563 X^2$ dengan $R^2 = 39,04\%$ dan $Y = 36,8813 + 12,8632 X - 3,8732 X^2$ dengan



Ilustrasi 4. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Kandungan Protein (kg) dan Kandungan Air (kg) Tubuh Domba Lokal



Ilustrasi 5. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Persentase Kandungan Protein, Lemak dan Air Tubuh Domba Lokal

$R^2 = 24,72 \%$ masing-masing untuk satuan kg dan % (Ilustrasi 4 dan 5). Pola hubungan antara fase pembedaran dan kandungan air tubuh seperti ini diduga karena domba yang digunakan dalam penelitian masih muda sehingga kandungan air belum konstan. Soeparno (1992) menyatakan bahwa pada umumnya pertumbuhan setelah dewasa menghasilkan komponen karkas (air, lemak, protein dan abu) yang relatif konstan.

4.3. Pertambahan Bobot Badan Harian

Pertambahan bobot badan merupakan salah satu variabel untuk mengetahui pertumbuhan domba selama kurun waktu tertentu. Rata-rata pertambahan bobot badan harian domba lokal jantan pada fase pembedaran 1, 2 dan 3 bulan berturut-turut 85 g, 46 g dan 68 g (Tabel 9). Angka ini masih pada kisaran angka pertambahan bobot badan harian domba yang ada di Indonesia. Gatenby (1995) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan harian domba yang ada di Indonesia berkisar antara 20 - 200 g/hari.

Pertambahan bobot badan harian domba lokal tertinggi dicapai pada fase pembedaran 1 bulan, berturut-turut diikuti oleh 3 bulan dan 2 bulan (Tabel 9). Hal ini diduga pada fase pembedaran 2 bulan ada 4 ekor domba materi penelitian yang mengalami sakit diare \pm 9 hari (catatan kejadian selama penelitian), sehingga rata-rata pertambahan bobot badan harian menurun (rendah). Hal ini sesuai dengan pendapat Gatenby (1995) yang menyatakan bahwa apabila domba selalu diberi pakan yang berkualitas baik dan kondisi kesehatannya baik maka semakin bertambah umur

ternak, bobot tubuhnya akan semakin tinggi. Di samping itu juga karena pada fase pembesaran 2 bulan, hampir setiap hari hujan yang disertai dengan petir (catatan kejadian harian), sehingga dimungkinkan domba mengalami stress. Dengan stress ini akan berpengaruh terhadap perubahan fisiologis, endokrin dan pencernaan sehingga akan menurunkan produksi (PBBH). Winugroho *et al.* (1993) menyatakan bahwa apabila terjadi perubahan fisiologis, endokrin dan pencernaan pada ternak akan menurunkan energi yang tersedia dan sebagai konsekuensinya menurunkan produksi ternak.

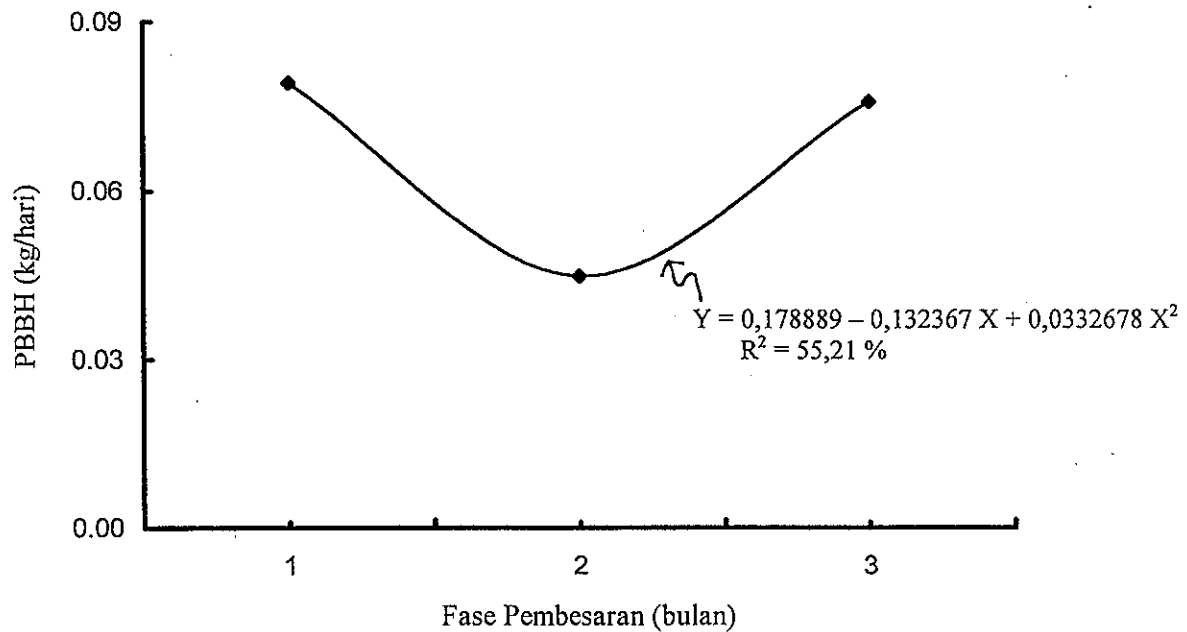
Berdasarkan data konsumsi pakan (Tabel 10) terlihat bahwa konsumsi bahan kering, protein kasar dan energi mengalami kenaikan mengikuti fase pembesaran (semakin lama fase pembesaran konsumsi semakin meningkat). Akan tetapi pada fase pembesaran 2 bulan konversi pakan mengalami kenaikan yang cukup besar kemungkinan disebabkan oleh kesehatan domba yang kurang baik. Konversi pakan yang tinggi di samping disebabkan oleh kondisi ternak yang sakit, kemungkinan juga disebabkan domba materi penelitian sudah berumur 4 – 5 bulan, sehingga pada saat masuk fase pembesaran 2 bulan domba sudah mendekati dewasa tubuh akibatnya pertumbuhan menjadi lambat. Toelihere (1979) dan Frandson (1993) menyatakan bahwa dewasa kelamin ternak domba terjadi pada umur 7 - 8 bulan (antara 4 - 12 bulan), sedangkan Devendra dan McLeroy menyatakan bahwa dewasa kelamin pada anak domba jantan adalah 5 - 10 bulan. Utama *et al.* (1993) menyatakan bahwa domba Jawa ekor kurus yang diberi pakan dengan kualitas yang bagus maka umur

dewasa kelamin akan dicapai pada 6,8 bulan, sedangkan yang diberi pakan dengan kualitas yang rendah umur dewasa dicapai pada 8,3 bulan.

Tabel 9. Pertambahan Bobot Badan Harian Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran

Ulangan	Fase Pembesaran		
	1 bulan	2 bulan	3 bulan
	----- (kg) -----		
1	0,0902	0,0497	0,0617
2	0,0597	0,0565	0,0743
3	0,0815	0,0440	0,0757
4	0,0595	0,0397	0,0755
5	0,0787	0,0525	0,0765
6	0,1095	0,0356	0,0963
7	0,0673	0,0257	0,0637
8	0,0620	0,0481	0,0996
9	0,1044	0,0520	0,0597
\bar{Y}_i	0,79222	0,044889	0,075889
\bar{Y}_i terkoreksi	0,08541 ^a	0,04612 ^c	0,06847 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)



Ilustrasi 6. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian Domba Lokal

Rata-rata pertambahan bobot badan harian berbeda pada masing-masing fase pembesaran. Fase pembesaran 1 bulan dengan fase pembesaran 2 bulan, fase pembesaran 2 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan dan fase pembesaran 2 bulan dengan fase pembesaran 3 bulan berbeda nyata. Hal ini diduga pada fase pembesaran 2 bulan terjadi penurunan pertambahan bobot badan yang cukup tinggi akibat pada fase ini kondisi ternak yang sakit, dan pada fase pembesaran 3 bulan pertambahan bobot badan sudah mulai naik cukup tinggi, kemungkinan karena kondisi lingkungan dan kesehatan ternak yang sudah membaik.

Tabel 10. Konsumsi Rumput, Konsentrat, Bahan Kering, Protein Kasar, Energi dan Konversi Pakan Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran

Variabel	Fase Pembesaran		
	1 bulan	2 bulan	3 bulan
Umur (bulan)	5,33 ± 0,5	6,33 ± 0,5	7,33 ± 0,5
Bobot Badan (kg)	16,55 ± 2,11	17,91 ± 2,10	20,27 ± 2,42
Konsumsi			
Rumput (g/ekor/hari)	1158,82	1444,40	1459,50
Konsentrat (g/ekor/hari)	347,02	409,82	448,47
Bahan Kering (g/ekor/hari)	453,67	546,56	580,89
Bahan Kering (% BB)	2,74	3,05	2,86
Protein (g)	50,59	60,06	65,23
Energi (kcal/ekor/hari)	2,70	3,20	3,40
Konversi Pakan	6,02	12,55	7,88

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fase pembesaran berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan bobot badan harian dan bersifat kuadratik dengan mengikuti persamaan $Y = 0,179 - 0,132 X + 0,032 X^2$ dengan $R^2 = 55,20 \%$ (Ilustrasi 6). Dari persamaan tersebut berarti penambahan bobot badan harian domba lokal dipengaruhi oleh fase pembesaran sebesar 55,20 %. Berdasarkan atas hal tersebut maka rata-rata penambahan bobot badan harian domba lokal pada fase pembesaran 2 bulan menurun, diduga karena pada fase ini umur domba ± 7 bulan, yang berarti sudah memasuki umur dewasa.

4.4. Efisiensi Pembesaran

Tujuan akhir dari suatu usaha pembesaran ternak adalah memperoleh keuntungan maksimal dengan pengeluaran yang seminimal mungkin. Apabila didasarkan kepada biaya pakan dan produksi ternak, maka untuk mengetahui efisiensi ekonomi dari usaha pembesaran dapat didekati dengan perhitungan feeding margin (feed cost per gain) yaitu perbedaan antara hasil penjualan per unit pertambahan bobot badan yang dihasilkan selama fase pembesaran dan ongkos dalam menghasilkan pertambahan bobot badan tersebut (Parakkasi, 1999). Feeding margin dihitung berdasarkan biaya pakan pada saat penelitian berlangsung dibagi dengan pertambahan bobot badan harian. Berdasarkan patokan harga rumput lapangan Rp 45,-/kg, konsentrat Rp 850,-/kg dan 1 kg bobot hidup Rp 9.800,-.

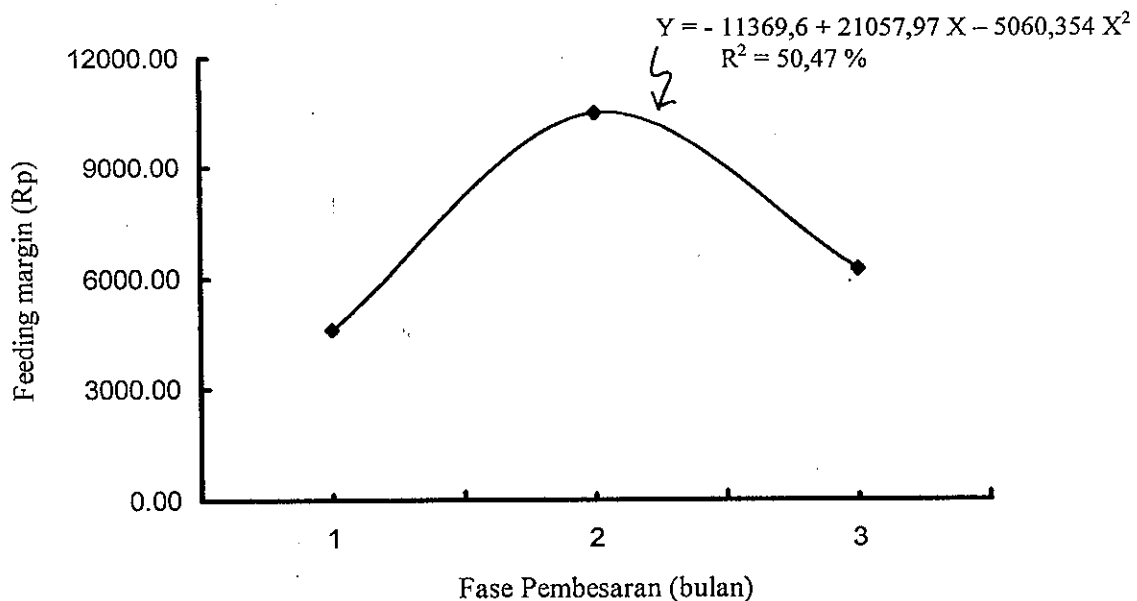
Dari penelitian ini diketahui nilai feeding margin sebesar Rp 4628,02/kg bobot badan, Rp 10504,93/kg bobot badan dan Rp 6261,13/kg bobot badan untuk masing-masing fase pembesaran 1, 2 dan 3 bulan.

Dari Tabel 11 terlihat bahwa pada fase pembesaran 2 bulan membutuhkan biaya pakan yang lebih besar daripada fase pembesaran 1 dan 3 bulan. Hal ini disebabkan pada fase pembesaran 2 bulan konversi pakan tinggi sehingga walaupun pakan (BK) yang dikonsumsi banyak tetapi rata-rata pertambahan bobot badan harian rendah karena pada fase pembesaran 2 bulan ada 4 ekor domba yang sakit.

Tabel 11. Feeding Margin per Kilogram Pertambahan Bobot Badan Domba Lokal pada Berbagai Fase Pembesaran

Ulangan	Fase Pembesaran		
	1 bulan	2 bulan	3 bulan
	----- (Rp) -----		
1	3942,92	10527,97	7112,60
2	6469,15	7613,01	5140,88
3	4485,29	10473,94	7623,04
4	5798,30	9674,88	5873,70
5	4217,44	7755,13	8187,35
6	3028,64	14671,59	5069,80
7	4976,34	19623,20	6321,54
8	5680,29	7168,92	5092,45
9	3053,84	7035,73	5928,80
\bar{Y}_i	4628,023	10504,930	6261,129
\bar{Y}_i terkoreksi	4842,775 ^b	10547,692 ^a	6003,615 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

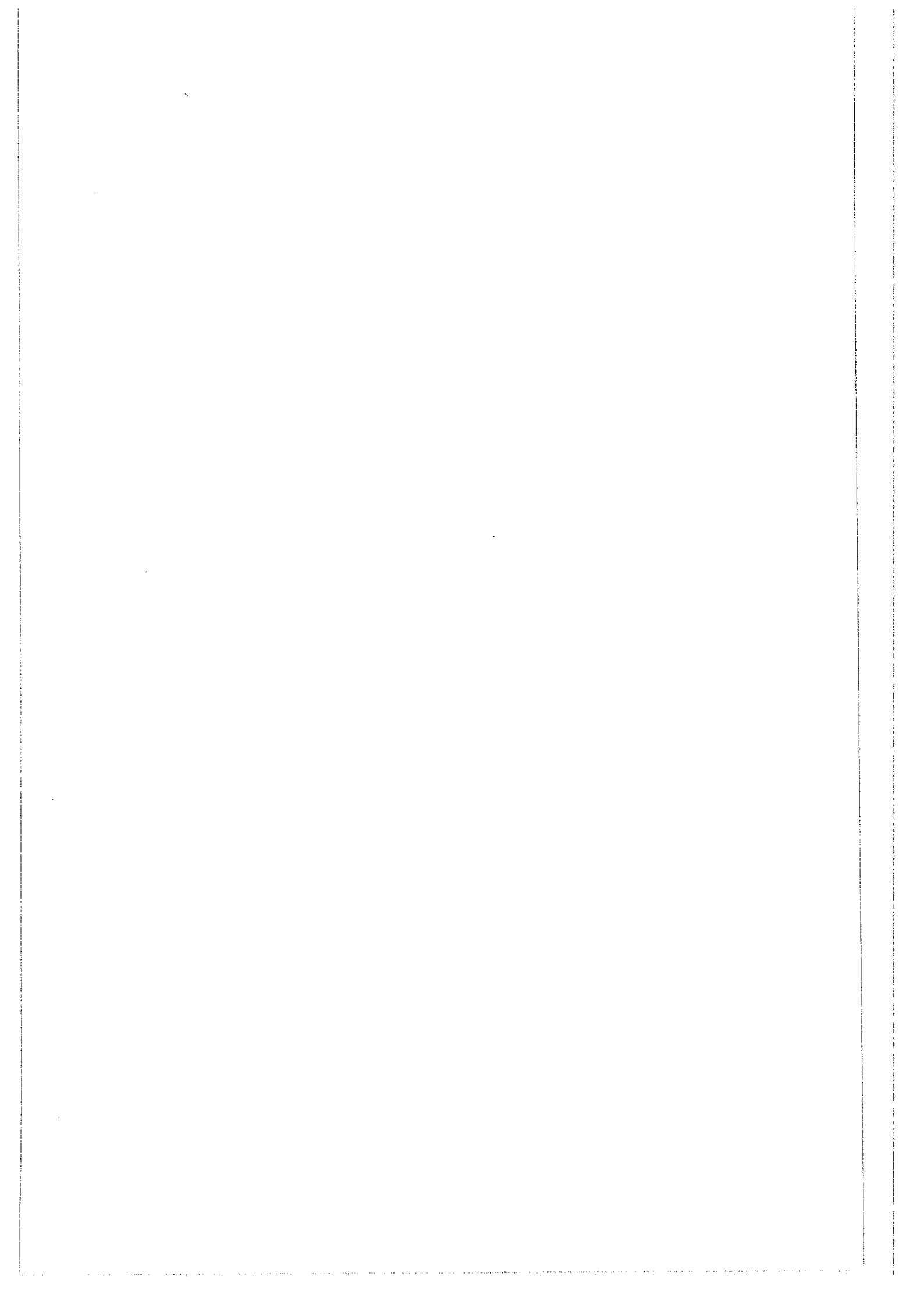


Ilustrasi 7. Kurva Pengaruh Fase Pembesaran Terhadap Feeding Margin Domba Lokal

Rata-rata efisiensi pembesaran berbeda pada masing-masing fase pembesaran. Fase pembesaran 1 bulan berbeda nyata dengan fase pembesaran 2 bulan, fase pembesaran 2 bulan berbeda dengan fase pembesaran 3 bulan. Hal ini diduga pada fase pembesaran 2 bulan konversi pakannya cukup tinggi sehingga untuk menghasilkan 1 kg bobot badan dibutuhkan pakan yang cukup banyak sehingga dibutuhkan biaya yang cukup tinggi pula.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pembesaran berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap feeding margin dan bersifat kuadratik dengan mengikuti

persamaan $Y = - 11369,6 + 21057,97 X - 5060,354 X^2$ dengan $R^2 = 50,47 \%$ (Ilustrasi 7). Berdasarkan persamaan tersebut maka fase pembesaran yang paling efisien adalah pada fase pembesaran 1 bulan.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

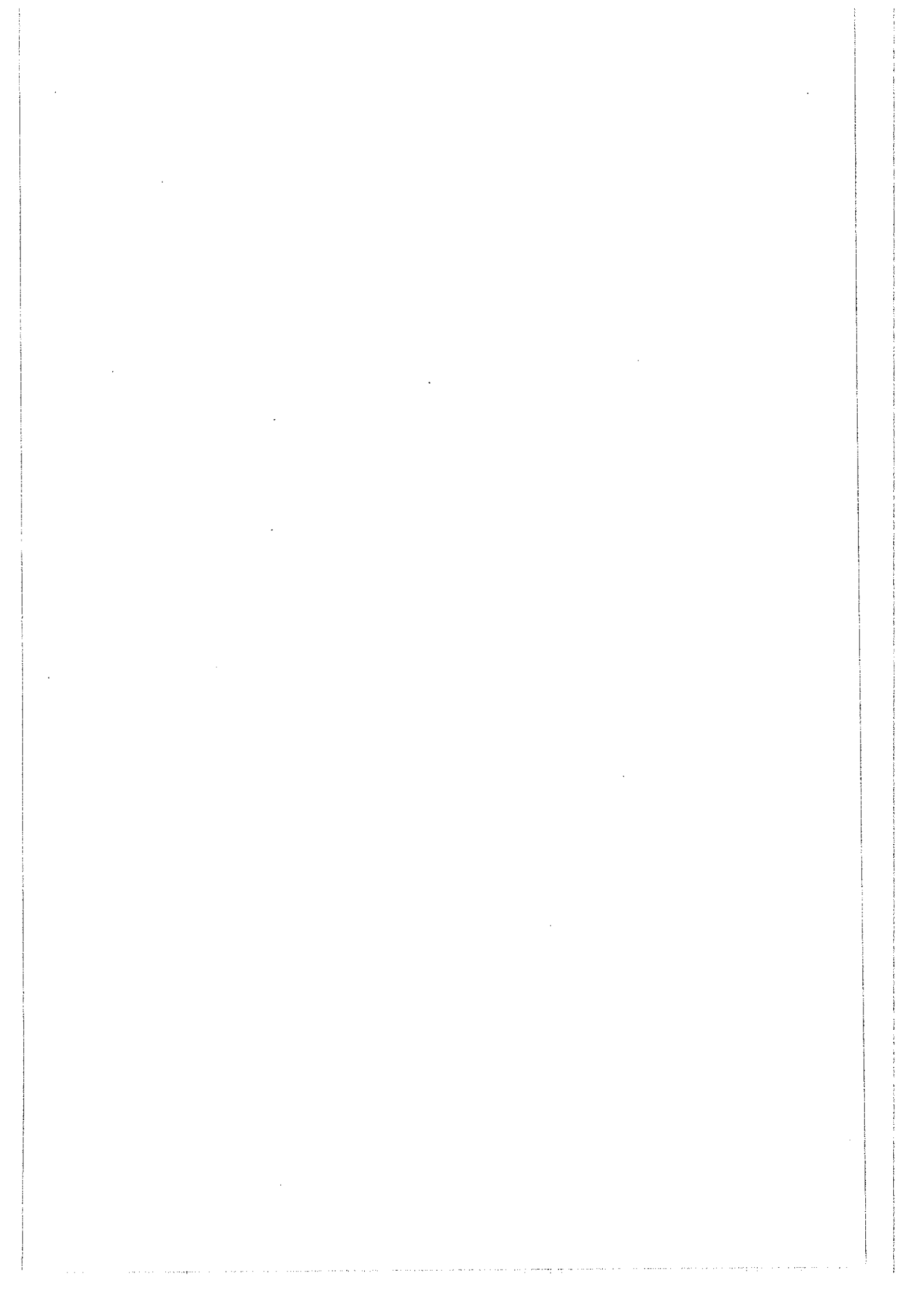
5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Pada fase pembesaran 1,6 bulan, kandungan protein dan air tubuh sudah mulai menurun, sedangkan kandungan lemak tubuh semakin meningkat.
- 2) Fase pembesaran yang paling efisien adalah 1 bulan

5.2. Saran

- 1) Apabila domba yang dibesarkan masih muda (belum dewasa) dan hanya menginginkan kualitas karkas/daging saja, maka lama fase pembesaran jangan lebih dari 1,6 bulan karena kandungan protein dan air tubuh sudah menurun sedangkan kandungan lemak semakin meningkat.
- 2) Apabila domba yang dibesarkan masih muda (belum dewasa) dan hanya menginginkan pertambahan bobot badan harian yang tinggi, maka lama fase pembesaran jangan lebih dari 1 bulan, karena di samping pertambahan bobot badan hariannya rendah juga konversi pakan dan feeding margin tinggi.
- 3) Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan materi penelitian yang lebih beragam baik mengenai umur, bobot maupun bangsa/jenis ternak



DAFTAR PUSTAKA

- Adjisoedarmo, S., B. Purnomo dan D. D. Purwantini. 1999. Ilmu Pemuliaan Ternak Terapan. Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- 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. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Astuti, D. A. dan D. Sastradipradja. 1999. Evaluasi komposisi tubuh dengan menggunakan teknik ruang urea dan pemotongan pada domba Priangan. *Media Veteriner* 6 (3) : 5 - 9.
- Astuti, D. A. 1995. Evaluasi Pemanfaatan Nutrien Berdasarkan Curahan Melalui Sistem Vena Porta dan Organ Terkait pada Kambing Tumbuh dan Laktasi. Program Pascasarjana IPB, Bogor (Disertasi Doktor).
- Balai Penelitian Ternak. 1987. Informasi Teknis Beternak Domba dan Kambing, Cara Budidaya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Bartle, S. J., O. A. Turgeon Jr., R. L. Preston dan D. R. Brink. 1988. Procedural and mathematical considerations in urea dilution estimation of body composition in lambs. *J. Anim. Sci.* 66 : 1920 - 1927.
- Berg, R. T. dan R. M. Butterfield. 1976. *New Concepts of Cattle Growth*. Sidney University Press.
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan. Edisi ke 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono)
- Bowker, W. A. T., R. D. Dumsday, J. E. Frisch, R. A. Swan dan N. M. Tulloh. 1978. *A Course Manual in Beef Cattle Management and Economics*. AAUCS Vice Chancellors Commitees. Acad. Press Pty Ltd., Brisbane.
- Coop, L. E. 1982. *Sheep and Goat Production*. Elsevier Chemical Correlation. A John Willey and Sons Publishing, New York.

- Church, D. C. 1977. *Livestock Feeds and Feeding*. O and B Books, Corvall, Oregon.
- Chiba, L. I., A. J. Lewis dan E. R. Pero Jr. 1990. Efficacy of the urea dilution technique in estimating empty body composition of pigs weighing 50 kilograms. *J. Anim. Sci.* 68 : 372 - 383.
- Cullison, A. E. 1979. *Feed and Feeding*. 2nd Ed. Reston Publishing Company Inc., Reston, Virginia.
- Davies, H. L. 1982. Intake and Micronutrients (Vitamins & Minerals). *Dalam* Davies L. H. (Ed.). 1982. *Nutrition and Growth Manual*. Australian Universities' International Development Program (AUIDP), formerly known as the Australian-Asian Universities Co-operation Scheme (AAUCS), Australian Vice-Chancellors' Committee, p. 47 - 96.
- Deetz, L. E., C. R. Richardson, R. H. Pritchard. 1985. Feedlot performance and carcass characteristics of steers fed diets containing ammonium salts of the branched-chain fatty acids and valeric acid. *J. Anim. Sci.* 61 : 1539 - 1549.
- Devendra, C. dan G. B. McLeroy. 1982. *Goat and Sheep Production in The Tropics*. Intermediate Tropical Agriculture Series. Longman Group Ltd., Singapore.
- Devendra, C dan M. Burns. 1994. *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. Penerbit ITB, Bandung (Diterjemahkan oleh I. D. K. H. Putra).
- Ditjen Peternakan. 1999. *Buku Statistik Peternakan*. Kerjasama Ditjen Peternakan Deptan dengan Asosiasi Obat Hewan Indonesia (ASOHI), Jakarta.
- Dyer, I. A. dan C. C. O'Mary. 1977. *The Feedlot*. 2nd Edition. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Edey, T. N. 1983. The Genetic Pool of Sheep and Goats. *Dalam* T. N. Edey (Ed.). 1983. *Tropical Sheep and Goat Production. A Course Manual in Tropical Sheep and Goat Production*. Australian Universities' International Development Program (AUIDP) on behalf of the Australian Vice-Chancellors' Committee, Australia, p. 3 - 5.
- Emery, R. S. 1969. Lipids and Adipose Tissue. *Dalam* Hafez, E. S. E. dan L. A. Dyer (Ed.). 1969. *Animal Growth and Nutrition*. Lea & Febiger, Philadelphia, p. 236 - 255.

- Forrest, J. C., C. D. Aberle, H. B. Hendrick, M. D. Judge dan R. A. Merkel. 1975. Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Company., San Francisco.
- Fowler, V. R. 1970. Growth in Mammals for Meat Production. *Dalam* T. L. J. Lawrence (Ed.). 1970. Growth in Animals. Studies in the Agricultural and Food Sciences. Butterworths, London, p. 249 - 263.
- Frandsen, R. D. 1993. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan K. Praseno)
- Gatenby, R. M. 1995. Sheep. The Tropical Agriculturist. Macmillan Education Ltd. in co-operation with the CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation) Wageningen, The Netherlands.
- Hammond, J., I. L. Mason dan T. J. Robinson. 1971. Hammond's Farm Animals. 4th Ed. Edward Arnold Publisher Ltd., London.
- Hammond, A. C., T. S. Rumsey dan G. L. Haaland. 1988. Prediction of empty body components in steers by urea dilution. J. Anim. Sci. 66 : 354 - 360.
- Hays, V. W. Dan R. L. Preston. 1994. Nutrition and feeding management to alter carcass composition of pigs and cattle. *Dalam* Hafs, H. D. Dan R. G. Zimbelman (Ed.). 1994. Low-Fat Meats. Design Strategies and Human Implications (Food Science and Technology International Series). Academic Press Inc. A Division of Harcourt Brace & Company, California, p. 13 - 33.
- Herman, R. 1977. Kebutuhan Bahan Kering Berdasarkan Bobot Badan Domba. Buletin Makanan Ternak 3 : 148-152. Fakultas Peteranakan IPB, Bogor
- Herman, R. 1984. The meat production and the carcass characteristics of Kacang goats. *Dalam* : Domba dan Kambing di Indonesia. Pros. Pertemuan Ilmiah Penelitian Ruminansia Kecil. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- James, B. dan H. B. David. 1985. The Science of Animal Husbandry. Prentice Hall Inc. A Definition of Simon and Schuster, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Kabbali, A., W. L. Johnson, D.W. Johnson, R. D. Goodrich dan C. E. Allen. 1992. Effects of compensatory growth on some body component weights and on carcass and noncarcass composition on growing lambs. J. Anim. Sci. 70 : 2853 - 2857.

- Kemp, J. D., J. D. Crouse, W. Dewiese dan W.G. Moody. 1970. Effect of slaughter weight and castration on carcass characteristics of lamb. *J. Anim. Sci.* 30 : 348 - 354.
- Kock, S. W. dan R. L. Preston. 1979. Estimation to bovine carcass composition by the urea dilution technique. *J. Anim. Sci.* 48 : 319 - 327.
- Lambuth, T. R., J. D. Kemp dan H. A. Glimp. 1970. Effect of rate of gain and slaughter weight on lamb carcass composition. *J. Anim. Sci.* 30 : 27 - 35.
- Lloyd, L. E., B. E. McDonald dan E. W. Crampton. 1978. *Fundamental of Nutrition*. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- Madebvu, P. dan H. Galbraith. 1999. Effect of sodium bicarbonate supplementation and variation in the proportion of barley and sugar beet pulp on growth performance of young entire male lambs. *Anim. Feed and Technol.* 82 : 37 - 49.
- Meissner, H. H., J. H. van Staden dan E. Pretorius. 1980. *In Vivo* estimation of body composition in cattle with tritium and urea dilution. I. Accuracy of prediction equations for the whole body. *South Africa J. Anim. Sci.* 10 : 165.
- Moody, W. G., J. E. Little, F. A. Thrift, L. V. Cundiff dan J. O. Kemp. 1970. Influence of length of feeding a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. *J. Anim. Sci.* 31 : 866 - 973.
- Mudikjo, K. 2002. Kajian akademik bidang peternakan dalam menunjang OTDA dan menyongsong ekonomi global. Pros. Seminar Nasional Pengembangan Peternakan untuk Menunjang Otonomi Daerah dalam Rangka Menyongsong Ekonomi Global. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Hal. 15 - 24.
- Musofie, A. 2002. Tingkat efisiensi penggemukan sapi potong berdasarkan berat badan awal dan waktu penggemukan. *J. Anim. Prod. (Edisi Khusus)* : 112 - 115. Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto.
- Natasasmita, A. 1978. *Body Composition of Swamp Buffalo (Bubalus-bubalus). A Study of Development Growth and Sex Differences*. University of Melbourne, Australia. (Ph.D. Thesis).
- National Research Council. 1976. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 5th Rev. Ed. National Academy of Science, Washington D.C.

- Nonaka, I. 2002. Urea Space, Metode Pengukuran Komposisi Tubuh. Makalah Pelatihan Urea Space. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Owen, J. B. 1976. Sheep Production. Bailliere Tindal, London.
- Panaretto, B.A. 1963. Body composition *in vivo*. III. The composition of living ruminants and its relation to tritiated water spaces. Aust. J. Agric. Res. 14 : 944 - 952.
- Panaretto, B. A. Dan A. R. Till. 1963. Body composition *in vivo*. II. The composition of mature goats and its relationship to the antipyrine, tritiated water, and N-acetyl-4-aminoantipyrine spaces. Aust. J. Agric. Res. 14 : 926 - 943.
- Parakkasi, A. 1981. Ilmu Gizi Ternak Pedaging. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. UI Press Jakarta.
- Pralomkam, W., W. Ngampongsai, S. Choldumrongkul, S. Kochapakdee dan A. Lawpetchara. 1995. Effects of age and sex on body composition of Thai Native and cross-breed goats. AJAS 8 (3) : 255 - 261
- Preston, R. L. dan S. W. Kock. 1973. *In Vivo* prediction of body composition in cattle from urea space. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 143 : 1057 - 1061.
- Ranjhan, S.K. 1980. Animal Nutrition in Tropics. Vikas Publishing House PVT Ltd., New Delhi.
- Rule, D. C., R. N. Arnold, E. J. Hentges dan D. C. Beitz. 1986. Evaluation of urea dilution as a technique for estimating body compositions and comparison with chemical composition. J. Anim. Sci. 63 : 1935 - 1948.
- Sastradipradja, D. 1997. Methodological Approach in Ruminant. Metabolic Research. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor.
- Soeparno. 1990. Kimia dan Teknologi Daging. *Dalam* Hadiwiyoto, S., Soeparno dan S. Budiharta (Ed.). 1990. PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. p. 1-165
- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Subur, P. S. B., R. Utomo dan Sasmito P.W. 1986. Pengaruh Naungan Terhadap Produksi, Nilai Gizi dan Nilai Cerna Beberapa Jenis Rumput. Proc. Seminar NUFFIC-Unibraw Malang. p. 158-169
- Sutama, I.K., I. G. Putu dan M. W. Tomaszewska. 1993. Peningkatan Produktivitas Ternak Ruminansia Kecil Melalui Sifat Reproduksi yang Lebih Efisien. *Dalam* Tomaszewska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner dan T. R. Wiradarya (Ed.). 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press, Surakarta (Diterjemahkan oleh I. M. Mastika; K. G. Suaryana; I. G. L. Oka dan I. B. Sutrisna), p. 209 - 291
- Taylor, R. E. 1984. Beef Production and the Beef Industry : A Beef Producers Perspective, Burgess Publishing Co., Minneapolis, Minnesota.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Toelihere, M. R. 1979. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Velazco, J., J. L. Morrill, D. H. Kropi, R. T. Brandt Jr., D. L. Harnon, R. L. Preston dan R. Clarenburg. 1997. The use of urea dilution for estimation of carcass composition of Holstein Steers at 3, 6, 9 and 12 months of age. *J. Anim. Sci.* 75 : 139 - 147.
- Williams, I. H. 1982. Growth and Energy. *Dalam* Davies L. H. (Ed.). 1982. Nutrition and Growth Manual. Australian Universities' International Development Program (AUIDP), formerly known as the Australian-Asian Universities Co-operation Scheme (AAUCS), Australian Vice-Chancellors' Committee, p. 1 - 23.
- Winugroho, M., D. Sastradipradja, dan B. A. Young. 1993. Adaptasi Ruminansia Kecil Terhadap Kondisi Tropis Lembab. *Dalam* Tomaszewska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner dan T. R. Wiradarya (Ed.). 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press, Surakarta (Diterjemahkan oleh I. M. Mastika; K. G. Suaryana; I. G. L. Oka dan I. B. Sutrisna), p. 57 - 88.