

**PERFORMANS SAPI JAWA
BERDASARKAN SIFAT KUANTITATIF DAN KUALITATIF**

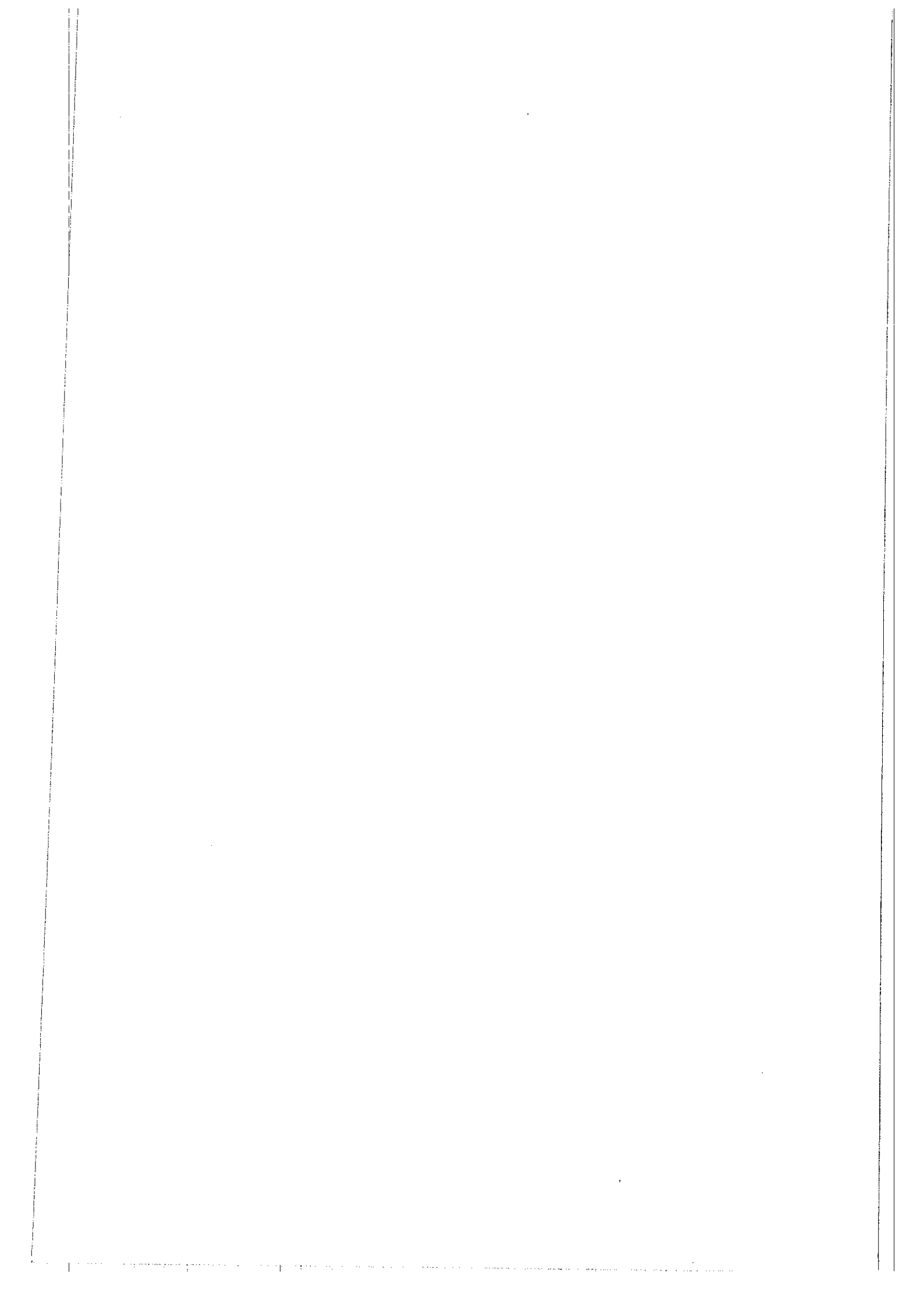
TESIS

Oleh

SOEROSO



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



Judul Tesis : PERFORMANS SAPI JAWA BERDASARKAN
SIFAT KUANTITATIF DAN KUALITATIF
Nama Mahasiswa : SOEROSO
Nomor Induk Mahasiswa: H4A 002 019
Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

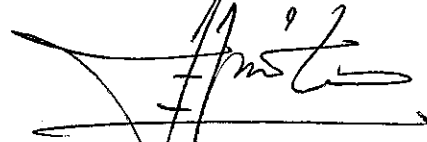
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 2 Oktober 2004.

Pembimbing Utama,



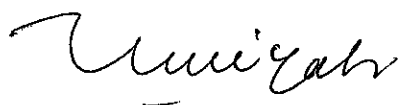
Dr.Ir. Irene Sumeidiana, MS

Pembimbing Anggota,



Dr.Ir. Edy Kurnianto, MS.MAgr

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Ternak,



Prof.Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

Ketua Jurusan

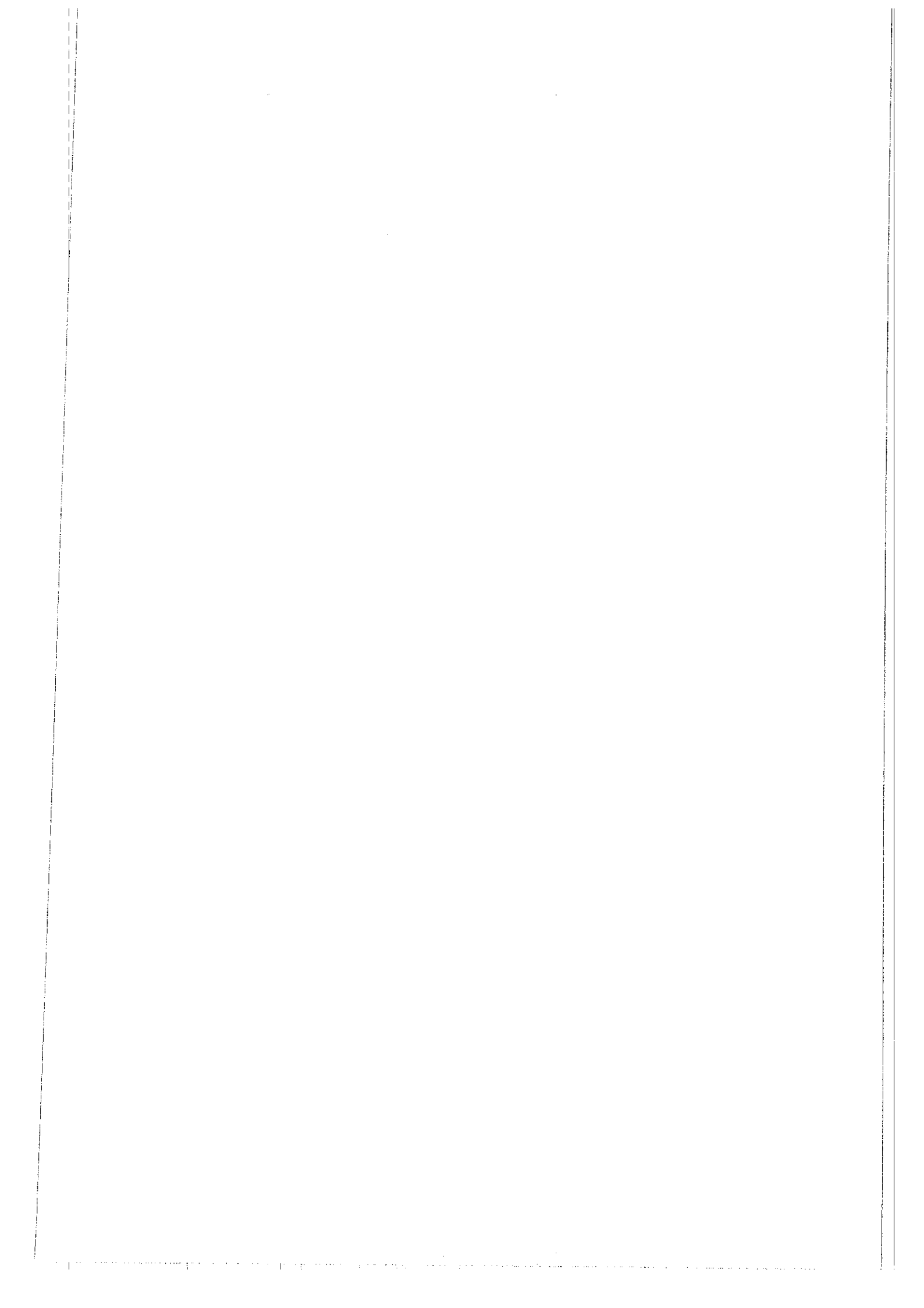


Dr.Ir. Mukh Arifin, MSc.



Dekan Fakultas Peternakan

Dr. Bambang Srigandono, MSc.



ABSTRAK

SOEROSO. H4A002019. Performans Sapi Jawa Berdasarkan Sifat-sifat Kuantitatif dan Kualitatif. (Pembimbing: IRENE SUMEIDIANA dan EDY KURNIANTO).

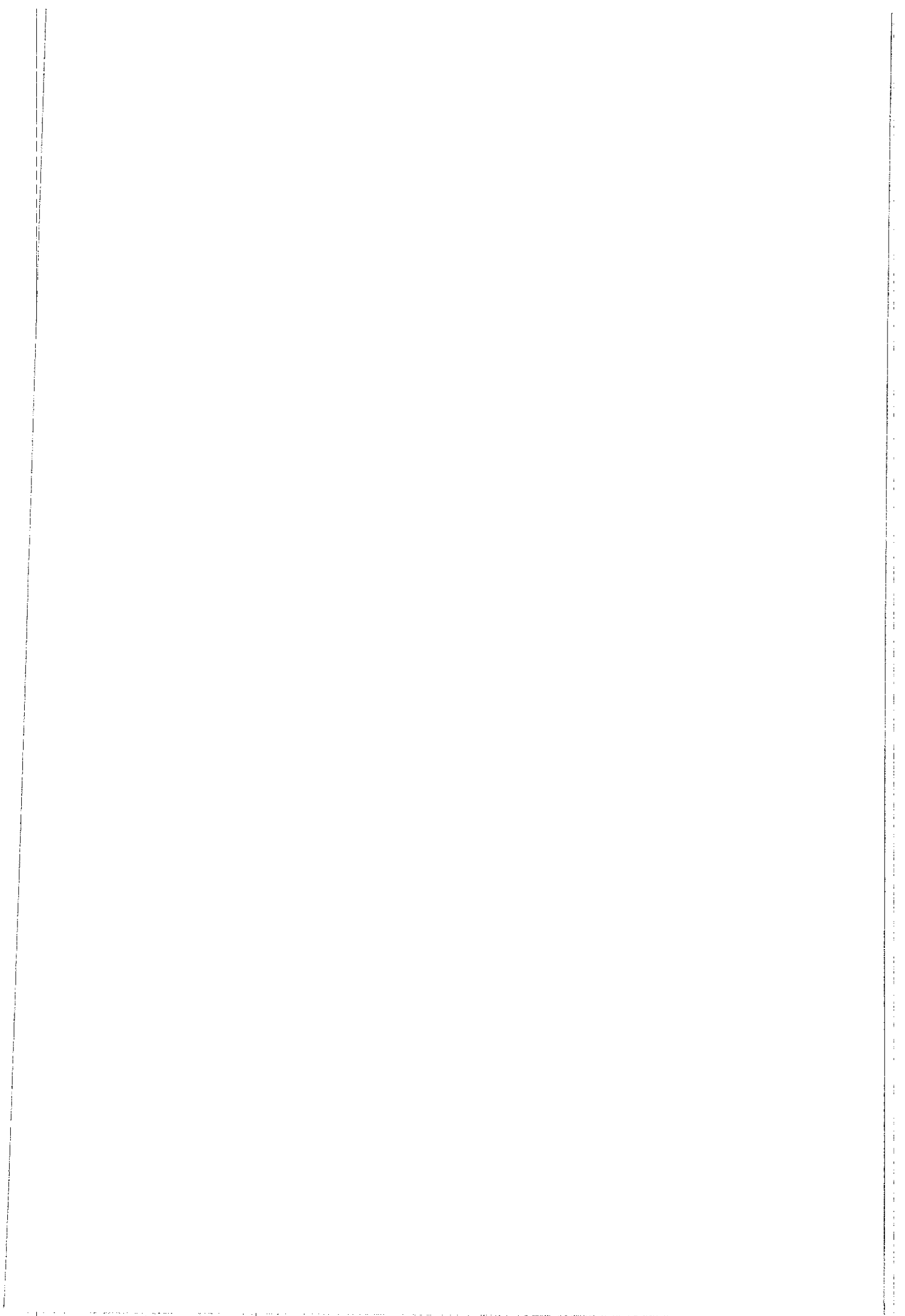
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sapi Jawa berdasarkan sifat-sifat kuantitatif dan kualitatif serta mengetahui hubungan antara ukuran-ukuran tubuh dengan bobot badan. Penelitian dilaksanakan mulai Agustus 2003 s/d Maret 2004 di desa Banjarharjo dan Cikuya kecamatan Banjarharjo kabupaten Brebes.

Metoda penelitian yang digunakan adalah "stratified purposive sampling". Sebanyak 138 ekor sapi Jawa jantan dan betina diambil sebagai sampel penelitian, terdiri dari 29 ekor sapi berumur dibawah 1,5 tahun (I_0), 31 ekor sapi berumur 1,5- $<2,5$ tahun (I_1), 28 ekor sapi 2,5- $<3,0$ tahun (I_2), 20 ekor sapi berumur 3,0- $<3,5$ tahun (I_3), 12 ekor sapi berumur 3,5-4,5 tahun (I_4) dan 18 ekor sapi berumur lebih dari 4,5 tahun (I_{4+}). Pengamatan terhadap sifat-sifat kuantitatif meliputi bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkaran dada, dalam dada, lebar dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkaran tulang kanon. Pengamatan sifat kualitatif adalah warna bulu (kulit). Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif, general linier, regresi ganda bertatar dan analisis komponen utama dalam program SAS ver 6.

Hasil penelitian sebagai berikut: (1) Bobot badan memiliki keragaman yang tertinggi, menyusul keragaman ukuran tubuh lainnya; (2) Warna bulu coklat kekuningan berada pada frekuensi fenotif yang tertinggi, menyusul warna bulu coklat kehitaman, hitam kecoklatan dan terakhir warna bulu keabu-abuan; (3) Koefisien korelasi antara bobot badan dengan lingkaran dada menduduki peringkat tertinggi, menyusul ukuran-ukuran tubuh lainnya (4) Berdasarkan hasil persamaan regresi bobot badan sebagai variabel respon dan ukuran-ukuran tubuh yang lain sebagai variabel penduga maka dalam seleksi bobot badan di lapangan dapat diestimasi melalui pengukuran ukuran tubuh lainnya dan dapat dilakukan secara optimal dengan memilih satu atau lebih variabel yang dikehendaki; (5) Berdasarkan Analisis Komponen Utama, maka dalam pengkajian sifat-sifat kuantitatif menggunakan Komponen Utama I saja karena memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap keragaman total.

Kesimpulan hasil penelitian adalah (1) Keragaman bobot badan sapi Jawa merupakan keragaman yang tertinggi, menyusul keragaman ukuran-ukuran tubuh lainnya, (2) Warna bulu coklat kekuningan pada urutan terbesar dibanding warna bulu lainnya; (3) Korelasi antara bobot badan dengan lingkaran dada memiliki koefisien korelasi yang tertinggi dibanding dengan ukuran-ukuran tubuh lainnya.

Kata kunci: sapi asli Indonesia, performans, sifat kuantitatif, sifat kualitatif.



ABSTRACT

SOEROSO. H4A OO2 O19. Performance of Java Cattle based on Quantitative and Qualitative Traits. (Advisor: **IRENE SUMEIDIANA** and **EDY KURNIANTO**).

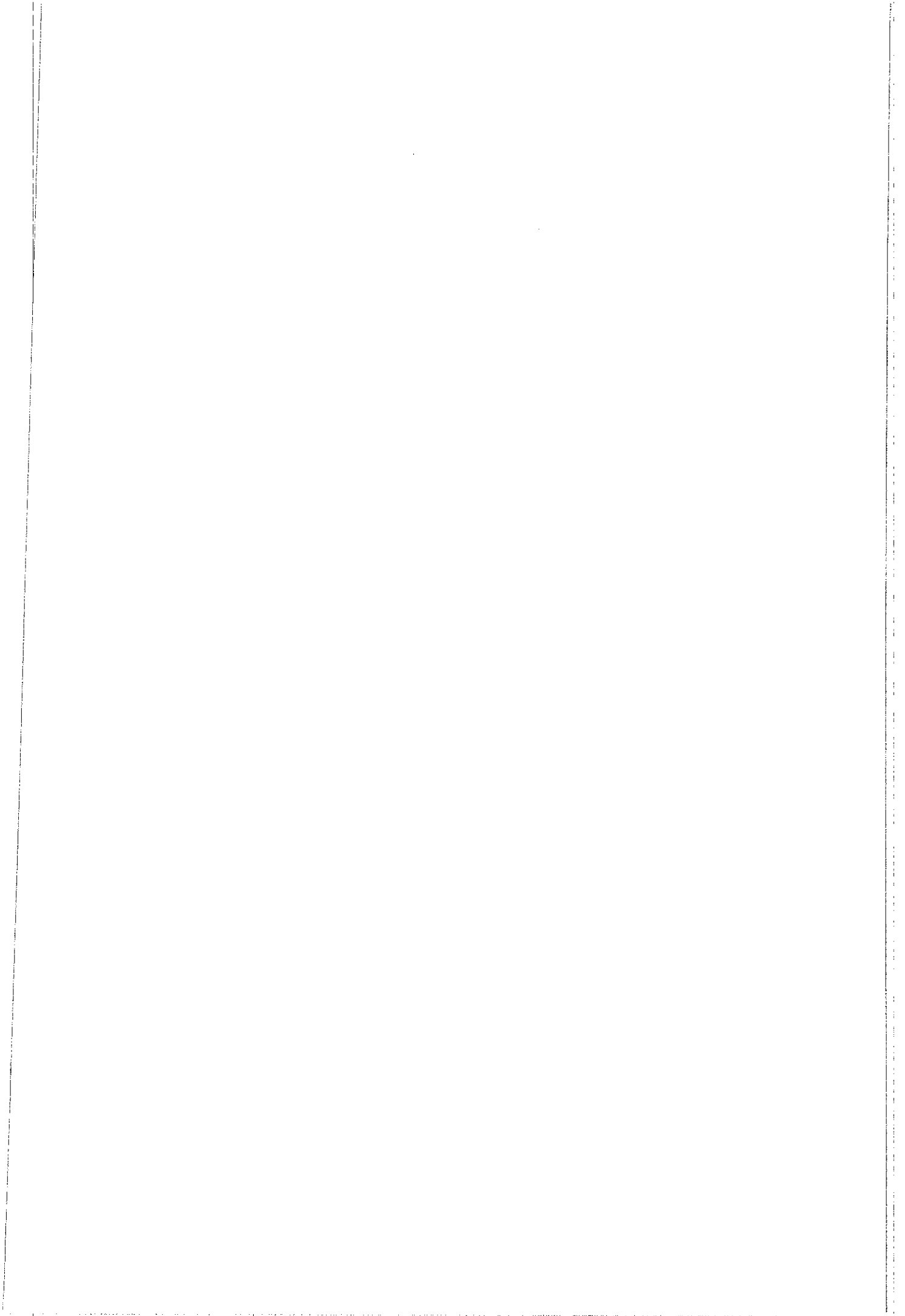
The objective of this research is to identify Java Cattle based on quantitative and qualitative traits and to elucidate the relationships between body measurements and body weight. The research conducted was started from August 2003 to March 2004 at Bandarharjo and Cikuya District, Brebes Regency.

The research was conducted by using stratified purposive sampling. Cattle used as many as 138 heads without considering sex, consisted of 29, 31, 28, 20, 12 and 12 heads with <1.5 years old (I_0), 1.5~<2.5 years old (I_1), 2.5~<3.5 years old (I_2), 3.5~<3.5 years old (I_3), 3.5~4.5 years old (I_4) and >4.5 years old (I_{4+}), respectively. Quantitative traits measured were body weight, body length, withers height, chest girth, chest depth, chest width, hip height, hip width, thurl width, pin bone width and cannon circumference. Qualitative trait observed was the coat colour. Data were analyzed by deskriptive (proc means and proc freq), general liniear model, stepwise regression, principal component analysis in SAS program ver 6.

Result showed that (1) Body weight indicated the largest variation, (2) The brown yellowish coat had the largest phenotypic frequency, followed by the black brown coat, black brownish and grey, (3) The highest coefficient of correlation was shown by relationships between chest girth and body weight, (4) Selection on body weight can be conducted by predicting body weight from body measurements, that is to chose one or more measurements optimally, (5) On the basis of Principle Component Analysis (PC), studying on quantitative traits was enough to use the first PC because of the large contribution to total variation.

In conclusion, (1) Body weight variation of Java Cattle showed the largest one compared with the other body measurements, (2) The brown yellowish coat had the largest phenotypic frequency than other coat colour, (3) The relationships between body weight and chest circum indicated the largest correlation.

Keyword: Indigenous Cattle of Indonesia, performance, quantitative trait, qualitative trait.



KATA PENGANTAR

Sapi Jawa nyaris tak terdengar lagi keberadaannya, sebagian masyarakat telah beranggapan punah. Kejayaannya di zaman kolonial Belanda sebagai penghasil kulit yang berkualitas telah dilupakan orang. Namun dibalik itu semua, ada sebagian kecil masyarakat pedesaan di daerah Brebes yang masih peduli dan berupaya mempertahankan keberadaan dan keaslian sapi Jawa, meskipun tantangannya cukup berat untuk menghadapi kemajuan teknologi di bidang peternakan sebagai wujud percepatan peningkatan produksi peternakan. Untuk meningkatkan, memajukan dan melestarikan sapi Jawa maka data dasar sangatlah dibutuhkan, hal tersebut yang mendorong penulis untuk melakukan studi tentang performans sapi Jawa dipandang dari sifat-sifat kuantitatif dan kualitatif yang ditampilkannya. Semoga hasil karya ini dapat dimanfaatkan oleh pemegang kebijakan ataupun bagi mereka yang berkenan melanjutkan penelitian ini.

Dengan terselesaikannya tesis ini, puji syukur penulis panjatkan kepada Tritunggal Mahakudus yang senantiasa memberikan tuntunan dan rahmatNya sehingga penelitian dan penulisan dapat berlangsung dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Irene Sumeidiana, MS sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Edy Kurnianto, MS MAgr sebagai Pembimbing Anggota atas segala arahan, bimbingan dan pengorbanannya.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan juga kepada:

- Bapak Rektor Universitas Diponegoro, Direktur Program Pascasarjana, Dekan Fakultas Peternakan, Ketua dan Sekretaris Program Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro beserta staf atas segala fasilitas yang diberikan kepada penulis
- Bapak Rektor Universitas Tadulako, Dekan Fakultas Pertanian, Direktur DUE-like Batch III beserta staf di Universitas Tadulako atas segala bantuan dan fasilitas, terutama beasiswa belajar yang penulis terima.

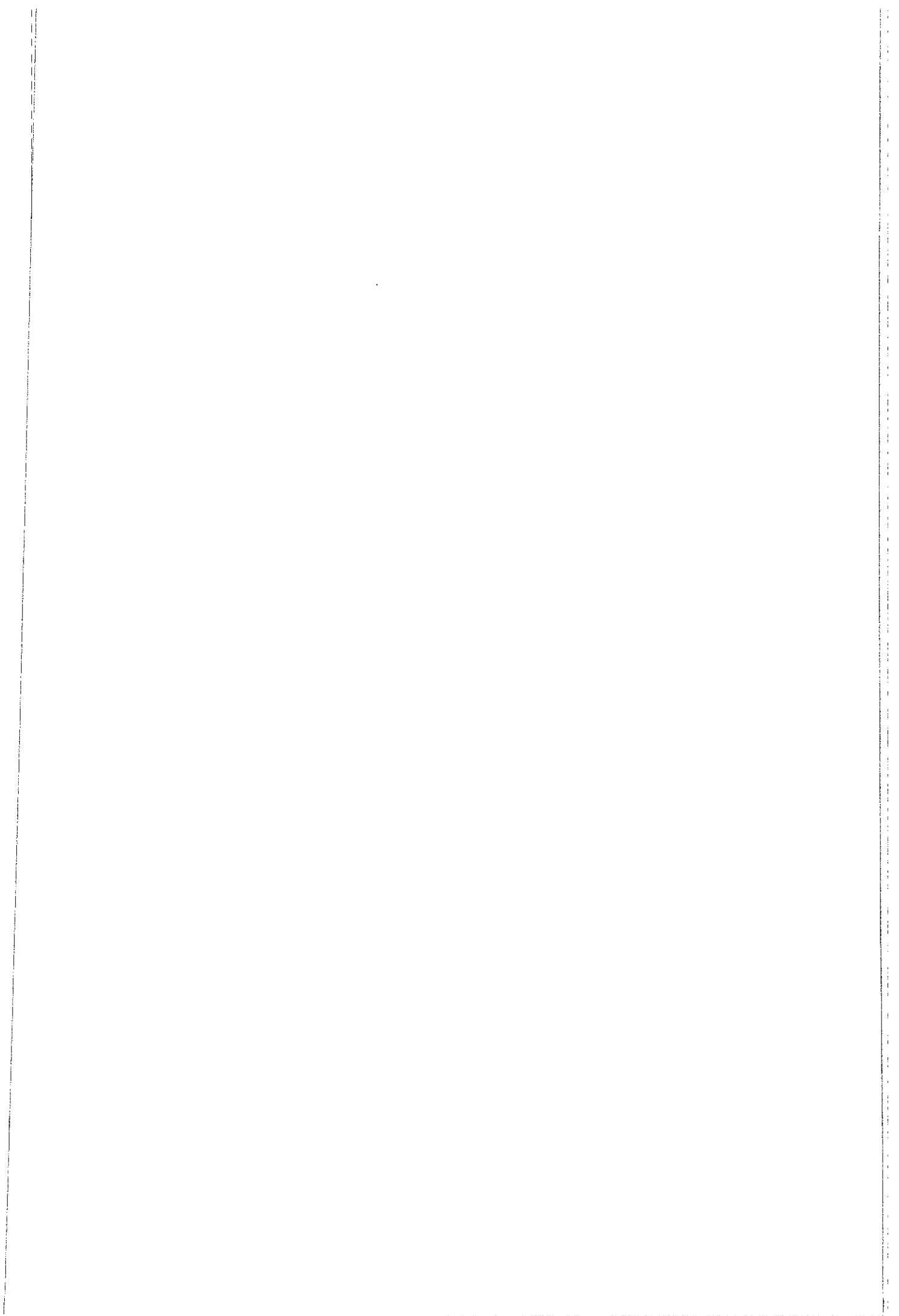
- Bapak Kepala Subdinas Peternakan Kabupaten Brebes beserta staf, terutama Bapak Drh Purwanto dan Murochim atas segala bantuannya dan kerjasamanya yang sangat baik.
- Bapak Dr.Ir. Seno Johari, MSc dan Dr. Ir. Sutopo, MSc yang turut berperan dalam penelitian ini.
- Bapak Ir. Ketut Gorde Yase Mas, MS atas bantuan dan saran dalam analisis data.
- Bapak Prof Drh. Sudarsono, MS atas saran perbaikan tesis ini.
- Saudara Ir. Saparto dan Sdr. Ir. Siti Aminah atas kerjasamanya dalam Tim Penelitian Sapi Jawa, juga bagi Sdri. Eka, SPt dan rekan-rekan mahasiswa PS MIT Angkatan IV atas kerjasamanya yang baik.
- Bapak Sarjono SH sekeluarga dan Drs.H.Sutrisna sekeluarga atas segala bantuannya.

Tidak lupa, terima kasih buat isteri G.W. Indriaty dan anak/mantu : B. Didik Ariwibwo SE, L.A. Sulistyowati SE, Udayana SE, VK Tyasutami SE, S.Kumalasari AAK, A.Adi Nugroho serta cucu-cucu tersayang Anggi dan Ivan atas segala bantuan, doa dan pengertiannya.

Pada akhir kata, semoga Tuhan senantiasa melindungi dan memberkati kita sekalian. Amin.

Semarang, 2 Oktober 2004.

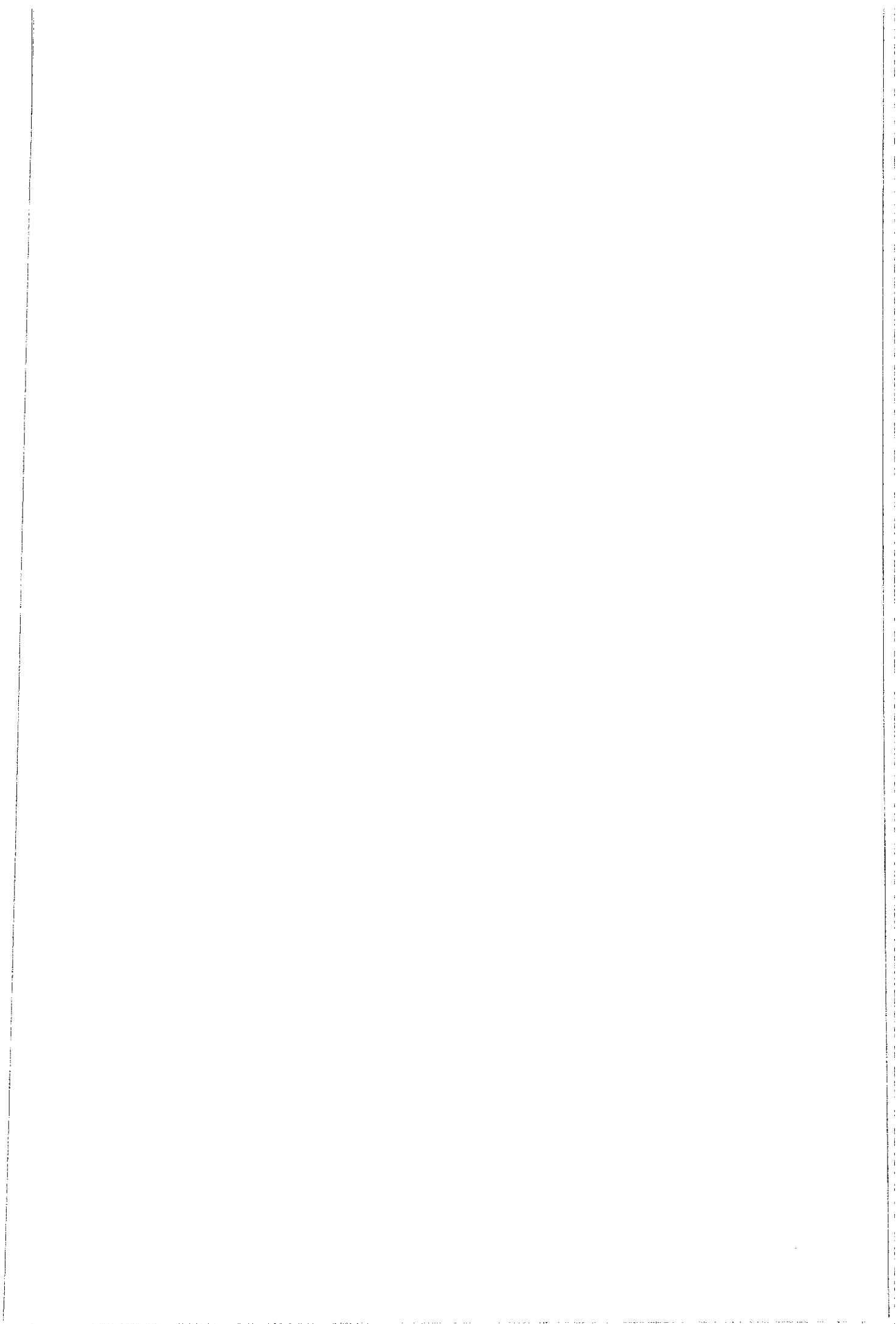
Penulis.



DAFTAR ISI

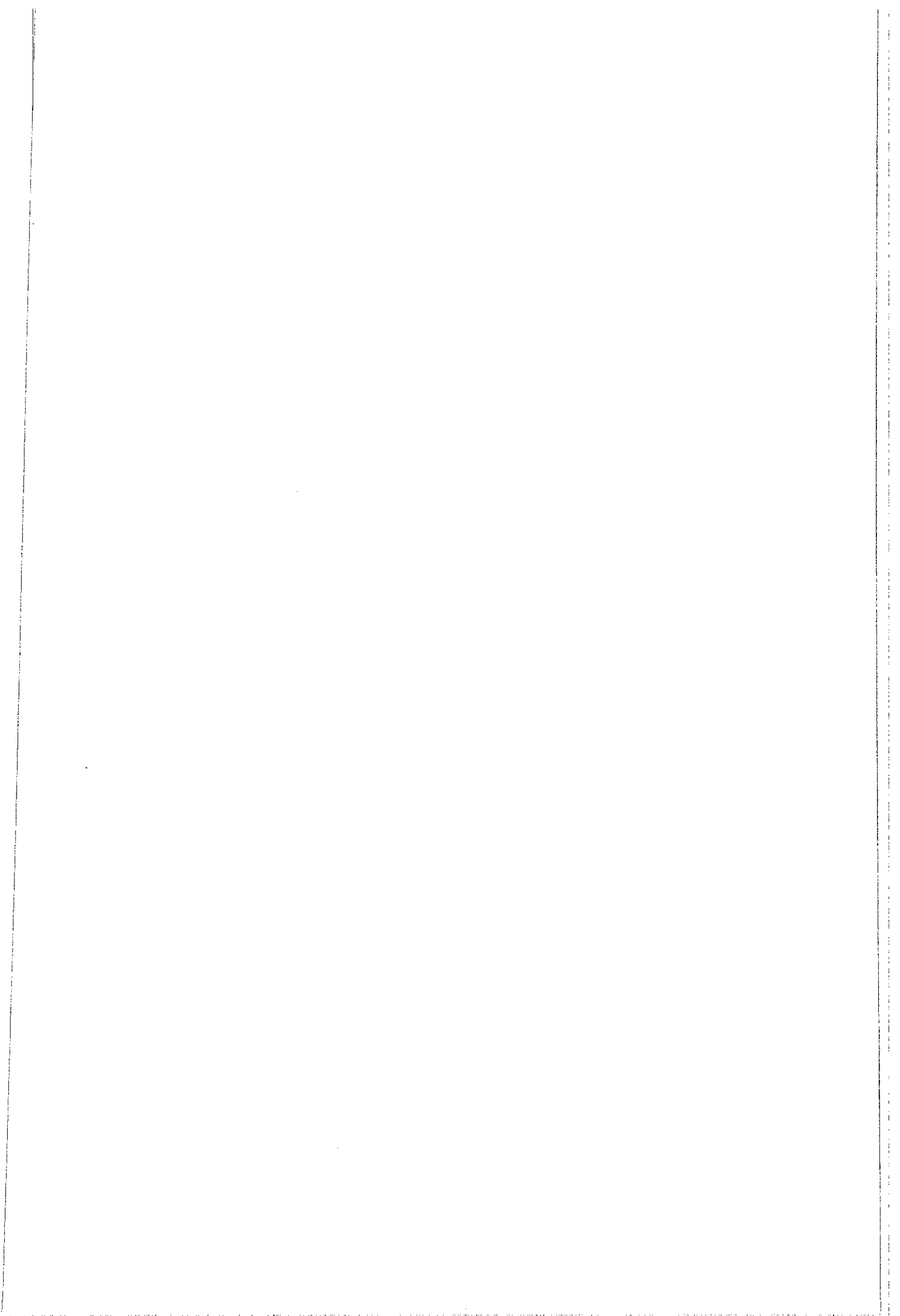
	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR ILUSTRASI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kegunaan Penelitian	4
1.4. Kerangka Pikir	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Sapi Jawa Ternak Asli Indonesia	7
2.2. Peningkatan Mutu Genetik Ternak	8
2.3. Ukuran-ukuran Tubuh dan Warna Kulit pada Sapi	9
BAB III. MATERI DAN METODA PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.3. Metoda Penelitian	15
3.4. Peralatan Penelitian	16
3.5. Analisis Data	20

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Cara Pemeliharaan Ternak Sapi	24
4.2. Performans Sifat Kuantitatif dan Kualitatif Sapi Jawa	24
4.3. Korelasi Antara Bobot badan dan Ukuran-ukuran Tubuh Lainnya	32
4.4. Keragaman Sapi Jawa	37
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	44
 DAFTAR PUSTAKA	 45
 LAMPIRAN	 48



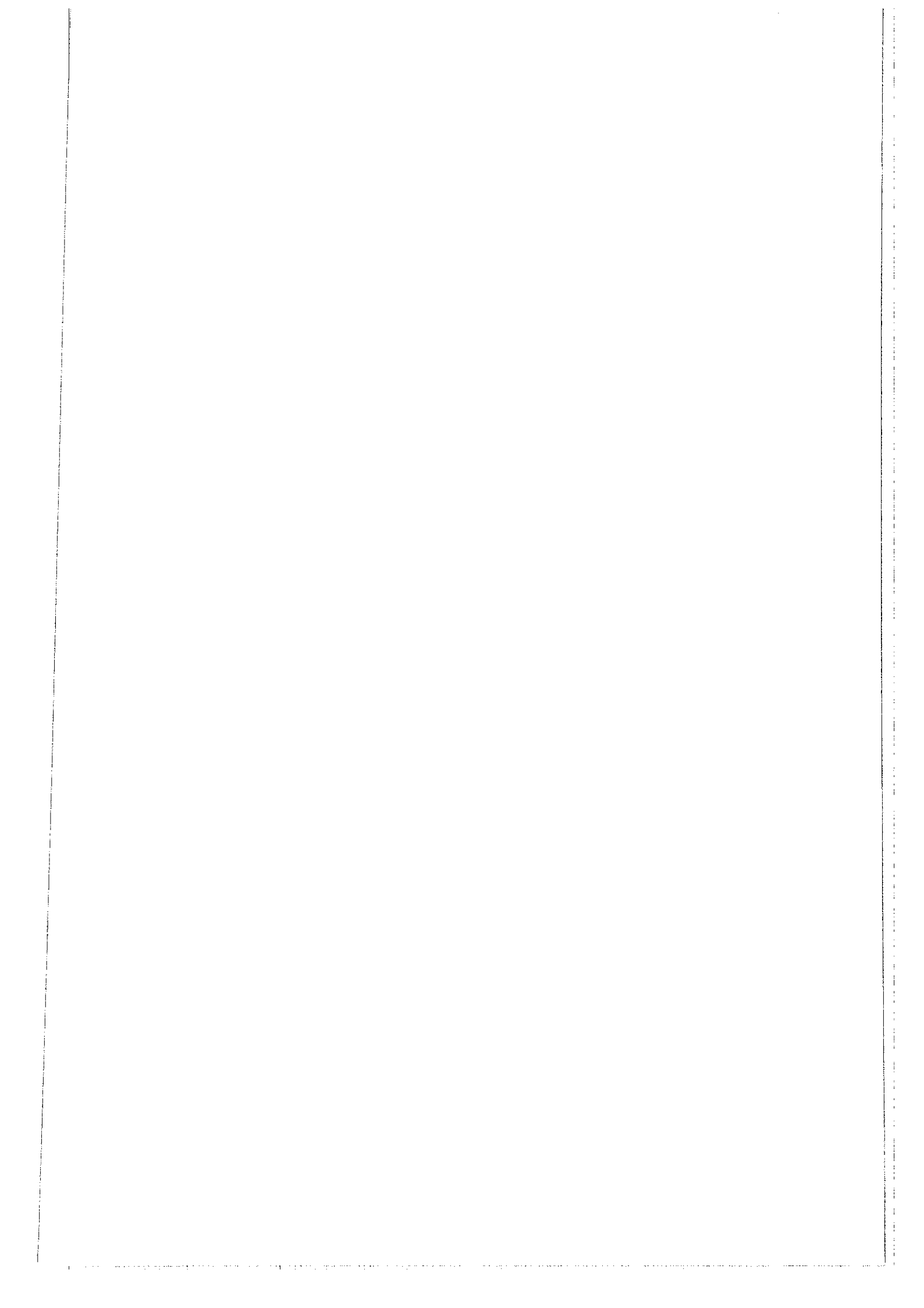
DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Estimasi nilai heritabilitas, korelasi genetik dan fenotipik terhadap Ukuran-ukuran tubuh pada sapi Hitam di Jepang	11
2. Jumlah Sampel Penelitian Berdasarkan Lokasi, Pendugaa Umur dan Jenis Kelamin	14
3. Rataan Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa di Desa Banjarharjo dan Cikuya Kec, Banjarharjo Kab. Brebes	26
4. Rataan Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh pada Kelompok Umur yang Berbeda Sapi Jantan dan Betina (“Unsex”)	29
5. Frekuensi Fenotip Warna Bulu Sapi Jawa di Desa Banjarharjo dan Cikuya Kec. Banjarharjo Kab. Brebes	31
6. Matriks Koefisien Korelasi Antar Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa	32
7. Persamaan Garis Regresi Ukuran-ukuran Tubuh dengan Bobot Badan pada Sapi Jantan	34
8. Persamaan Garis Regresi Ukuran-ukuran Tubuh dengan Bobot Badaan pada Sapi Betina	35
9. Matriks Korelasi Akar Ciri Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh pada Sapi Jawa jantan dan betina	40
10. Skor Pembobot (Vektor ciri) Komponen Utama I Disusun menurut Peringkat Tinggi ke Peringkat Rendah pada Sapi Jawa Jantan	41
11. Skor Pembobot (Vektor ciri) Komponen Utama I Disusun menurut Peringkat Tinggi ke Peringkat Rendah pada Sapi Jawa Betina	41



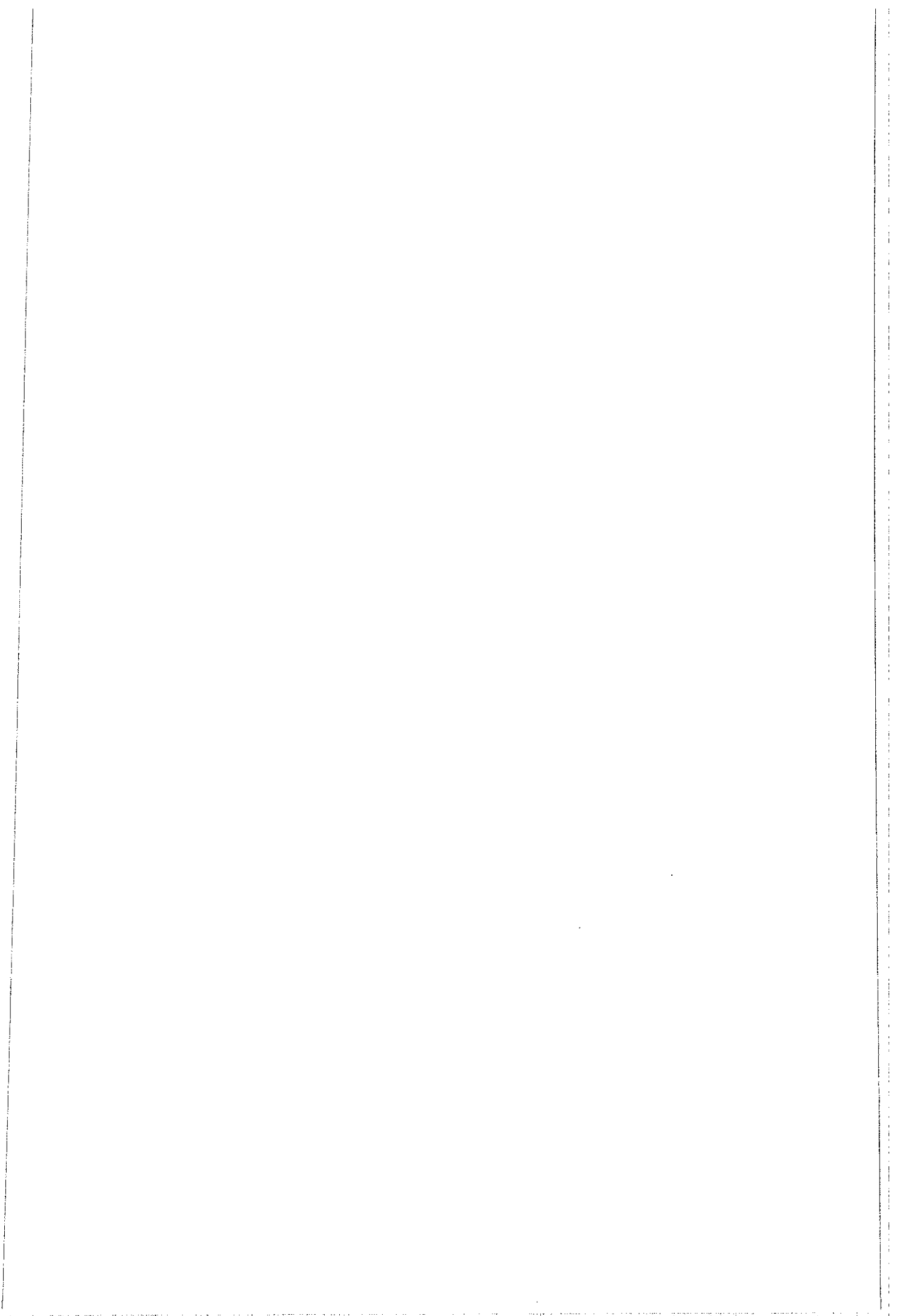
DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Parameter sifat-sifat kuantitatif pada ternak sapi	18
2. Warna Bulu Coklat Kehitaman (A), Coklat Kekuningan (B) dan Hitam Kecoklatan (C)	19
3. Warna Bulu Coklat Kekuningan (B) dan Keabuan-abuan (D)	19
3. Grafik Perkembangan Bobot Badan Sapi Jawa	29
5. Grafik Perkembangan Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa	29
6. Persentase Frekuensi Fenotip Warna Bulu Sapi Jawa	31



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian desa Banjarharjo dan Cikuya Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes	48
2. Data Penelitian Sapi Jawa dan Program SAS.....	49
3. Rataan Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa	51
4. Perhitungan General Linier Model dan Uji Duncan	53
5. Perhitungan Frekuensi Fenotip Warna Bulu Sapi Jawa	54
6. Perhitungan Koefisien Korelasi antar Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa	55
7. Perhitungan Regresi Ganda Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa Jantan dan Betina	56
8. Perhitungan Akar Ciri dan Vector Ciri Sapi Jawa Jantan dan Betina	59



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya pembangunan di bidang peternakan bertujuan untuk meningkatkan produktivitas ternak dalam rangka memenuhi kebutuhan akan hasil ternak dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Sapi potong sebagai salah satu komoditi ternak, dalam pengusahaan dan pengembangannya mengarah kepada peningkatan produktivitas. Peningkatan produktivitas sapi potong mencakup peningkatan populasi ternak dan berat per unit tenak. Peningkatan populasi ternak berhubungan dengan sifat-sifat reproduksi sedangkan peningkatan berat per unit ternak berhubungan dengan sifat-sifat produksi (pertumbuhan). Oleh karena itu, produktivitas sapi potong merupakan gabungan dari sifat-sifat produksi dan reproduksi.

Fenotip pada ternak merupakan hasil dari pengaruh faktor genetik dan lingkungan serta interaksi antara keduanya, tetapi hanya faktor genetik yang dapat diwariskan kepada keturunannya. Modifikasi lingkungan merupakan upaya memberikan kondisi yang ideal bagi ternak agar dapat berproduksi sesuai dengan potensi biologis yang dimiliki, sedangkan mengubah frekuensi gen-gen merupakan upaya memperbaiki mutu genetik sifat-sifat produksi dan reproduksi yang bernilai ekonomi tinggi. Tentunya hal tersebut amat penting untuk peningkatan produktivitas ternak sapi potong dalam rangka memenuhi kebutuhan protein hewani.

Populasi sapi potong di Indonesia pada tahun 1999 diperkirakan 12,1 juta ekor dan menduduki urutan ke tiga setelah ternak unggas dan ternak kambing. Berbagai jenis sapi potong baik sapi lokal maupun hasil silangannya dengan sapi import tersebar diseluruh kawasan Indonesia. Adapun sapi asli yang ada di Indonesia antara lain: sapi Aceh, sapi Madura, sapi Bali, sapi PO dan sapi Jawa.

Sapi Aceh banyak dipelihara di daerah Aceh dan sekitarnya, sapi Madura banyak dipelihara di pulau Madura dan sekitarnya, sapi Bali banyak dipelihara di pulau Bali dan sekitarnya serta daerah-daerah transmigrasi pemukiman orang-orang Bali, Sapi Ongole dan keturunannya banyak dipelihara di NTB dan sekitarnya. Sapi-sapi hasil silangan sapi lokal dengan sapi import banyak dipelihara di range-range yang tersebar di Indonesia bagian Timur. Sementara itu di daerah Jawa, khususnya di Pantai Utara Jawa banyak di pelihara ternak sapi Jawa yang belum terdata atau teridentifikasi dengan baik.

Informasi dan identifikasi tentang sapi Jawa belum banyak dipublikasikan, khususnya informasi keragaman sifat-sifat kuantitatif. Informasi ini sangat diperlukan dalam rangka menunjang upaya peningkatan mutu ternak ke arah produktivitas yang tinggi. Dugaan keragaman genetik sapi Jawa dapat diteliti melalui pengamatan performans (keragaman fenotip) sifat-sifat kuantitatif. Keragaman fenotifik sifat kuantitatif dapat diukur melalui beberapa ukuran tubuh seperti bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkar tulang kanon. Sedangkan keragaman sifat kualitatif dapat diamati melalui warna kulit/bulu.

Performans sifat-sifat kuantitatif dari setiap individu ternak sapi sangat ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan, sedangkan sifat-sifat kualitatif hanya ditentukan oleh faktor genetik. Adapun faktor lingkungan dapat berupa lingkungan internal, seperti umur dan seks dan lingkungan eksternal seperti lokasi di mana sapi-sapi tersebut hidup dan berkembang yang bertalian dengan kondisi pakan (kualitas dan kuantitas) dan iklim di daerah tersebut.

Sehubungan dengan beberapa alasan tersebut di atas, maka perlu diteliti performans sapi Jawa berdasarkan sifat kuantitatif (ukuran-ukuran tubuh) dan kualitatif (warna bulu).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Keragaman sapi Jawa dilihat dari sifat-sifat kuantitatif (bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis, lebar dada, lingkaran dada dan lingkaran tulang kanon) dan sifat kualitatif (warna kulit/ bulu).
2. Hubungan antara bobot badan dengan sifat-sifat kuantitatif yang lain (panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis, lebar dada, lingkaran dada dan lingkaran tulang kanon).

1.3. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar sifat kuantitatif dan kualitatif sapi Jawa yang dapat dimanfaatkan dalam upaya peningkatan mutu genetik dan usaha konservasi untuk menjaga kelestarian sapi Jawa sebagai ternak asli Indonesia.

1.4. Kerangka Pikir

Pengamatan terhadap performans sifat-sifat yang dimiliki setiap individu ternak akan sangat membantu dalam mempelajari dugaan keragaman genetik suatu populasi ternak, terutama bila dilakukan terhadap performans sifat-sifat yang sudah diketahui memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Bahwa dengan mengetahui tingkat keragaman tersebut maka pemuliaan ternak dapat diarahkan ke seleksi ataukah ke sistem perkawinan atau gabungan dari keduanya.

Hasil penelitian Siregar *et al.* (1984) tentang korelasi antara bobot badan dengan panjang badan, lingkaran dada dan tinggi pundak sapi PO di Bojonegoro dan Magetan, menunjukkan bahwa persamaan regresi antara variabel tersebut umumnya memberikan efisiensi determinasi yang tidak terlalu tinggi. Tinggi pundak berpengaruh nyata terhadap bobot badan pada sapi induk yang telah berganti gigi seri 4 pasang (G-4) di Bojonegoro dan sapi induk yang telah berganti gigi seri 2 pasang (G-2) di Magetan.

Penelitian oleh Baco *et al.* (1998) tentang nilai heritabilitas, korelasi genetik dan korelasi fenotip pada ukuran-ukuran tubuh sapi asli Jepang ("Japanese Black

Cattle”). Hasil penelitian menunjukkan bahwa heritabilitas tinggi pundak sebagai salah satu performans sifat kuantitatif memiliki heritabilitas tertinggi ($0,45 \pm 0,03$), menyusul panjang tulang kelangkang ($0,39 \pm 0,03$) dan bobot badan ($0,39 \pm 0,00$), kemudian dalam dada ($0,35 \pm 0,04$), lebar panggul ($0,34 \pm 0,04$) dan terakhir lingkaran dada ($0,33 \pm 0,04$). Apabila bobot badan dianggap sebagai salah satu komponen performans sifat kuantitatif maka bobot badan memiliki korelasi fenotip dengan lingkaran dada ($r = 0,72$), dengan dalam dada ($r = 0,59$), dengan tinggi pundak ($r = 0,57$), dengan lebar panggul ($r = 0,55$) dan dengan panjang tulang kelangkang ($r = 0,50$).

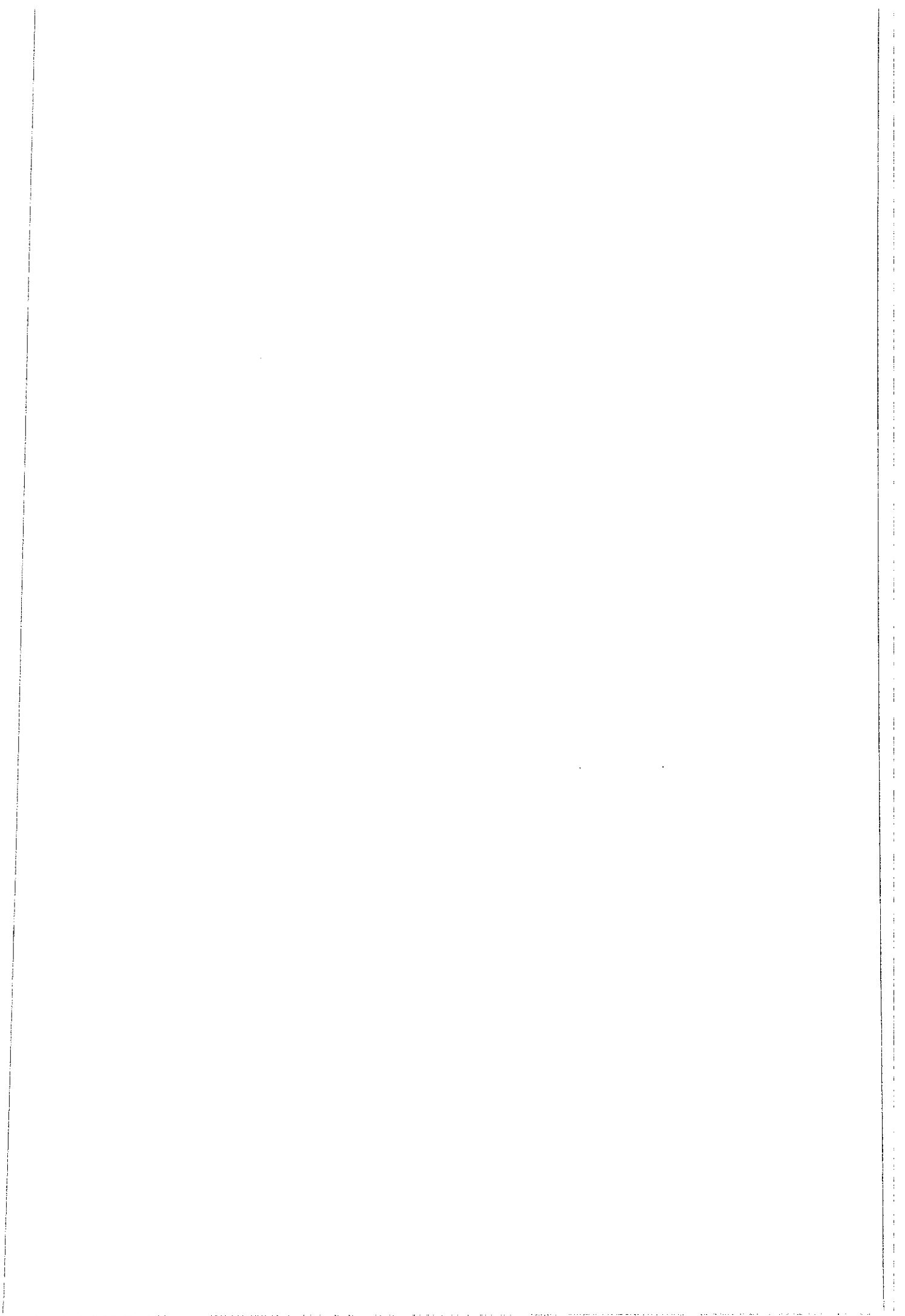
Performans sifat-sifat kuantitatif yang dimiliki setiap individu ditentukan oleh banyak pasangan gen dan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sedangkan keragaman sifat kualitatif dikontrol selengkapnya oleh gen-gen dan tidak banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Lasley, 1978; Warwick *et al.*, 1990).

Sifat kualitatif pada ternak dapat berupa warna bulu atau kulit. Menurut Thahar *et al.* (1980): peranan warna kulit sangat penting artinya dalam kehidupan seekor ternak, karena berhubungan dengan ketahanan daya panas ternak bersangkutan dalam menghadapi cekaman radiasi matahari yang pada akhirnya berpengaruh terhadap produktivitas sapi. Warwick *et al.* (1990) mengemukakan bahwa sifat kualitatif pada ternak dapat berupa warna kulit/ bulu, cacat genetik dan polimorfisme genetik.

Berdasarkan informasi Kantor Peternakan Kabupaten Brebes dan Pemalang dikemukakan bahwa di daerah tersebut, masih terdapat sapi Jawa. Dalam Ensiklopedia Indonesia (1992) disebutkan ciri-ciri sapi Jawa sebagai berikut: termasuk sapi kecil, pendek, berkepala kecil dan bertanduk besar, berotot kuat,

ekornya bagus, warna bulu kebanyakan merah tua. Sapi Jawa jantan lebih berwarna kehitaman dibanding yang betina.

Populasi sapi Jawa yang menyebar pada lokasi-lokasi yang berbeda dapat mengakibatkan keragaman yang tinggi pada performans beberapa sifat kuantitatif sapi Jawa (bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkar dada, lebar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkar tulang cannon) karena kondisi pakan pada tiap lokasi tidak sama. Sementara itu sifat kualitatif tidak banyak dipengaruhi oleh lokasi penyebaran. Oleh karena itu sifat kualitatif seperti warna kulit bulu memiliki keragaman yang rendah.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Jawa Ternak Asli Indonesia.

Menurut Rouse (1976), jenis-jenis ternak sapi asli Indonesia adalah: sapi Bali, sapi Grati, sapi PO, sapi Madura, sapi Jawa dan Banteng. Sementara itu menurut Robinson (1977) adalah sapi PO, sapi Bali, sapi Grati, sapi Kelantan dan sapi Madura.

Selanjutnya oleh Rouse (1976) dinyatakan bahwa sapi Jawa pada dasarnya sebangsa dengan sapi Madura. Robinson (1977) menyatakan bahwa sapi Madura berasal dari persilangan antara banteng liar atau yang telah dijinakkan dengan Sapi Jawa, yang diperkirakan berasal dari persilangan antara *Bos taurus* dengan *Bos indicus*.

Menurut Pane (1993)), sapi-sapi yang kini dikenal seperti sapi Jawa, Madura dan Sumatera berasal dari hasil persilangan antara *Bos indicus* dengan *Bos sondaicus* (*Bos bibos*) alias sapi keturunan banteng. Pane (1993) menyatakan bahwa pada tahun 1987 pemerintah Belanda mendatangkan sapi Ongole dari India sebagai salah satu upaya dalam perbaikan mutu sapi-sapi potong di pulau Jawa dikawinsilangkan dengan sapi Ongole, hasilnya sapi-sapi peranakan Ongole atau PO.

Publikasi hasil penelitian tentang sapi Ongole, sapi Bali, sapi Grati maupun sapi Madura sudah cukup banyak. Namun untuk sapi Jawa dapat dikatakan sangat

terbatas dan informasi yang satu dengan lainnya berbeda. Berdasarkan penelitian Sutopo *et al.* (2001) diperoleh hasil bahwa “genetic distance” (jarak genetik) antara sapi Jawa dengan sapi Madura, sapi PO dan sapi Bali adalah 0,0084; 0,0099; dan 0,2188. Secara genotip sapi Jawa mendekati kesamaan dengan sapi Madura. Populasi sapi Jawa menyebar di sepanjang pantai Utara Jawa dan yang masih murni terdapat di daerah Brebes yang mereka kenal dengan nama sapi Jabres (Jawa Brebes) atau sapi abangan dan sapi tersebut terkenal dengan kulitnya yang tebal (“Java boot”).

2.2. Peningkatan Mutu Genetik Ternak.

Sumber daya genetik Sapi Jawa dapat dilestarikan dan diperoleh produksi yang maksimal, apabila didukung oleh sistem pemuliaan yang lebih terarah dan disertai dengan pemberian pakan secara optimal serta sistem pemeliharaan yang baik. Perbaikan mutu genetik Sapi Jawa melalui pemuliaan yang lebih terarah, antara lain dapat dilakukan dengan cara “crossbreeding” (perkawinan antar bangsa) atau “outcrossing” (perkawinan silang antar ternak dalam satu bangsa yang tidak memiliki hubungan keluarga) atau melalui program seleksi (Lasley, 1978).

Falconer (1981) menyatakan bahwa “crossbreeding” ataupun “outcrossing” akan sangat bermanfaat bila dilakukan pada populasi ternak yang mempunyai keragaman genetik yang rendah. Sebaliknya, apabila keragaman genetik suatu populasi sangat tinggi maka upaya peningkatan mutu genetik ternak sebaiknya

dilakukan melalui program seleksi yang ketat sehingga kemajuan genetik yang diperoleh akan lebih besar.

2.3.Ukuran-ukuran Tubuh dan Warna Bulu pada Ternak Sapi.

Penampilan seekor ternak adalah hasil dari proses pertumbuhan yang berkesinambungan dalam seluruh hidupnya. Dalam perwujudannya, proses pertumbuhan ternak akan terjadi penambahan bobot badan dan untuk menjaga keseimbangan biologis maka setiap pertumbuhan komponen-komponen tubuh akan diikuti dengan semakin meningkatnya semua ukuran tubuh (Soeparno, 1998).

Demikian pentingnya penentuan bobot badan bagi seekor ternak khususnya sapi potong sehingga pengetahuan mengenai cara yang mudah dalam menentukan bobot badan tanpa menggunakan timbangan, sangat diperlukan oleh peternak karena pada kenyataannya penggunaan timbangan sulit dilakukan mengingat harganya yang relatif mahal. Bobot badan ternak dapat diperkirakan berdasarkan ukuran-ukuran permukaan tubuh, karena terdapat korelasi yang tinggi antara pertumbuhan dan perkembangan, dengan kata lain terdapat hubungan yang erat antara bobot badan dengan ukuran-ukuran tubuh (Joubert, 1951 yang disitasi oleh Soenarjo, 1988).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot badan mempunyai korelasi yang tinggi dengan ukuran tubuh, demikian pula antara setiap ukuran tubuh dengan ukuran tubuh lainnya. Tanner dan Burt (1954) meneliti perihal hubungan antara bobot badan dengan ukuran-ukuran tubuhnya pada sapi Ayrshire dan Shorthorn. Wiltbank *et al.* (1966) dan Laster *et al.* (1972) melakukan penelitian tentang hubungan antara

pubertas, pertumbuhan dan bobot badan pada bangsa sapi murni (bukan "crossing"). Klosterman *et al.* (1968) dan Kress *et al.* (1969) melakukan penelitian tentang rasio bobot dan tinggi tubuh sebagai indikator dari kondisi tubuh (perlemakan). Wilson *et al.* (1969) meneliti tentang hubungan antara dalam dada, lebar dada dan panjang badan dengan bobot dewasa kelamin. Kemudian Baker *et al.* (1988) meneliti tentang hubungan antara karakter pertumbuhan (umur, bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh yang lain) dengan pubertas. Ukuran-ukuran tubuh yang paling erat korelasinya dengan bobot badan ternak sapi asli di Jepang adalah lingkaran dada, dalam dada, tinggi pundak, lebar panggul dan panjang tulang kelangkang masing-masing sebesar 0,72; 0,59; 0,57; 0,55 dan 0,50 (Baco *et al.*, 1998), selengkapnya disajikan pada Tabel 2. Penelitian Handayani S. (2003) terhadap sapi PO di Sigi Biromaru menunjukkan bahwa pasangan ukuran permukaan tubuh terbaik dalam penentuan bobot badan adalah panjang badan, lingkaran dada, lebar dada, lebar panggul, panjang muka dan lingkaran kanon.

Untuk mengetahui hubungan antar ukuran-ukuran tubuh menggunakan analisis "multiple regression" dan "Principal Component Analysis" (Analisis Komponen Utama=AKU). Hasilnya menunjukkan bahwa koefisien dari komponen pertama (ukuran-ukuran tinggi dan rasio tinggi/berat) mendominasi komponen tersebut. Korelasi antara komponen pertama dan vektor adalah terbesar untuk ketiga ukuran-ukuran tinggi. Korelasi ini sebagai indikasi adanya perbedaan sapi-sapi jantan pada bangsa yang berbeda berkaitan dengan bentuk kerangka. Oleh Carpenter *et al.* (1978) dikemukakan bahwa ukuran-ukuran permukaan tubuh ternak

mempunyai banyak kegunaan karena dapat digunakan untuk menaksir bobot badan, serta untuk memberi gambaran bentuk ternak sebagai ciri khas suatu bangsa.

Tabel 1. Estimasi Nilai Heritabilitas, Korelasi Genetik dan Fenotip terhadap Ukuran-ukuran Tubuh pada Sapi Asli Jepang (Baco *et al.*, 1998)

Ukuran tubuh	TPd	LDd	DDd	LPg	LPI	BB
TPd	0,45±0,03	0,59	0,68	0,63	0,51	0,63
LDd	0,40	0,33±0,04	0,87	0,56	0,61	0,86
DDd	0,49	0,58	0,35±0,04	0,65	0,61	0,81
LPg	0,45	0,39	0,37	0,39±0,03	0,50	0,67
LPI	0,41	0,39	0,43	0,50	0,34±0,04	0,77
BB	0,57	0,72	0,59	0,50	0,55	0,39±0,03

Keterangan: Nilai heritabilitas pada posisi diagonal utama. Korelasi genetik ke arah kanan dari diagonal utama. Korelasi fenotip ke arah kiri dari diagonal utama.

TPd=Tinggi Pundak; LDd=Lebar dada; DDd= Dalam dada;
LPg=Lebar panggul; LPI=Lebar pinggul; BB=Bobot badan

Adapun AKU digunakan untuk merubah karakter asal menjadi karakter baru (komponen utama) yang berdimensi lebih kecil daripada dimensi karakter asal sehingga lebih mudah dalam penafsiran dan analisis selanjutnya. Karakter baru tersebut tetap memiliki sebagian besar informasi yang terkandung dalam sistem karakter asal (Karson, 1982). Tujuan analisis komponen utama adalah untuk mereduksi suatu gugus data sambil tetap mempertahankan sebanyak-banyaknya

keragaman gugus data yang ada dan untuk mengukur keeratan hubungan antara peubah asal dan komponen utama yang dapat ditentukan dari besarnya koefisien korelasi (Jolliffe, 1986). Menurut Morrison (1990), komponen utama pertama merupakan kombinasi linear terbobot karakter asal yang menerangkan karakter asal terbesar, sedangkan komponen utama kedua adalah kombinasi linear terbobot yang tidak berkorelasi dengan komponen utama pertama dan memaksimalkan sisa keragaman data setelah diterangkan komponen utama pertama. Komponen utama ketiga adalah kombinasi linear terbobot karakter asal yang tidak berkorelasi dengan komponen utama pertama dan kedua, serta memaksimalkan sisa keragaman data setelah diterangkan oleh komponen utama pertama dan kedua.

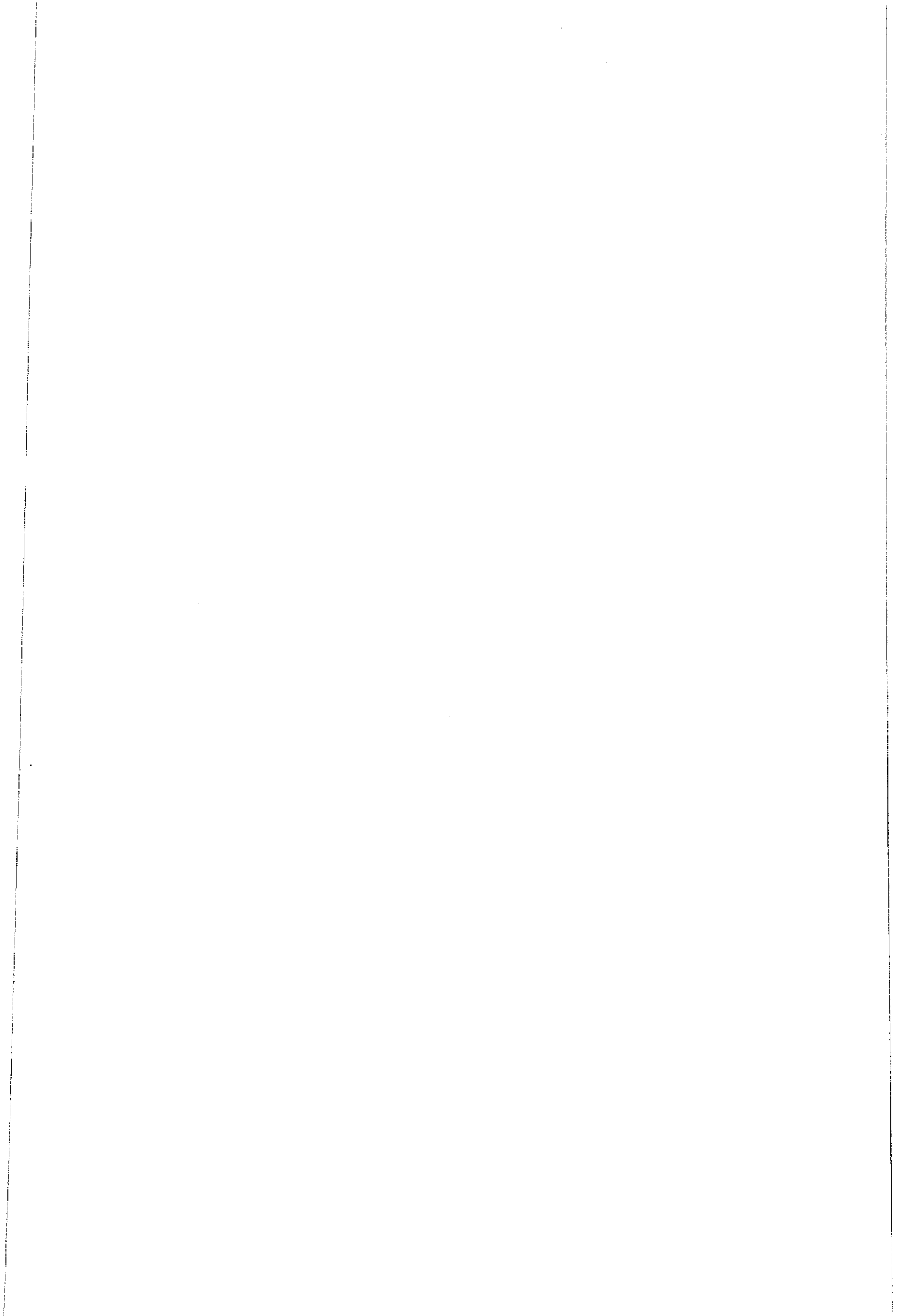
Eksresi gen yang ditampilkan oleh ternak, selain dalam bentuk ukuran-ukuran tubuh, juga menampilkan warna kulit / bulu. Menurut Searle (1968) yang disitasi oleh Olson (1999) bahwa warna kulit / bulu pada sapi dan mammalia disebabkan kehadiran melanin yang ditemukan dalam melanosom yang terdapat dalam melanocyt cytoplasma. Melanosom ditransfer ke kulit / bulu melalui proses "exocytosis" yang berlangsung selama perkembangan embrional. Kekurangan melanocyt dalam kulit ataupun bulu menyebabkan bercak putih. Melanin ada 2 tipe yaitu eumelin yang responsif terhadap warna hitam dan coklat dan phaeomelanin yang responsif terhadap warna coklat kemerahan, merah dan kuning.

Warna kulit dan bulu pengaruhnya sangat besar terhadap daya tahan panas akibat selanjutnya berpengaruh terhadap produktivitas ternak (Thahar *et al.*, 1980). Menurut Finch dan Western (1977) dan Finch *et al.* (1984) yang disitasi oleh Olson

(1999) bahwa di daerah tropis di mana tingkat radiasi matahari tinggi, hewan-hewan dengan warna bulu terang yang menutupi kulit berpigmen kulit yang gelap akan beradaptasi dengan baik. Kebanyakan sapi bangsa Zebu beradaptasi dengan baik pada kondisi tropis dengan warna-warna yang demikian.

Beberapa penelitian pada sapi Holstein mengindikasikan bahwa persentase warna putih berpengaruh terhadap produksi susu dan sifat reproduksi pada daerah-daerah yang memiliki radiasi matahari tinggi. King *et al.* (1988) yang disitasi oleh Olson (1999) melaporkan bahwa sapi-sapi Holstein yang memiliki warna putih di atas 60% pada kelahiran bulan Februari dan Maret menunjukkan “service per conception” dan “days open” yang lebih rendah dibanding sapi-sapi Holstein yang berbulu hitam.

Namikawa *et al.* (1982) mengklasifikasi secara fenotip warna kulit sapi-sapi di Indonesia menjadi 6 jenis yaitu: hitam (“black”), coklat kegelapan (“dark brown”), coklat kekuningan (“brown→yellow”), putih keabu-abuan (“gray→white”), “Bali like” dan “bali type”.



BAB III

MATERI DAN METODA PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan terhadap ternak Sapi Jawa milik masyarakat di desa Banjarharjo dan Cikuya kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes, dilaksanakan selama delapan bulan, dimulai bulan Agustus 2003 s/d Maret 2004 (Peta lokasi penelitian disajikan pada Lampiran 1).

3.2. Materi Penelitian

Sapi Jawa jantan dan betina masing-masing 71 ekor di desa Banjarharjo dan 67 ekor di desa Cikuya dengan rincian seperti disajikan pada Tabel 3 . Penentuan umur berdasarkan pertukaran/pergesekan gigi seri / *incisivus* (Soenarjo, 1988).

Tabel 2. Jumlah Sampel Penelitian Berdasarkan Lokasi, Pendugaan Umur dan Jenis Kelamin.

Lokasi (desa)	Jenis Kelamin	Dugaan Umur (tahun)					
		\bar{i}_0	\bar{i}_1	\bar{i}_2	\bar{i}_3	\bar{i}_4	\bar{i}_{4+}
1. Banjarharjo	Jantan	10	10	5	-	-	-
	Betina	5	8	8	10	5	10
2. Cikuya	Jantan	8	7	5	-	-	-
	Betina	6	6	10	10	7	8

Keterangan: \bar{i}_0 : < 1,5 tahun ; \bar{i}_3 : (3,0 -<3,5) tahun;
 \bar{i}_1 : (1,5 -<2,5) tahun ; \bar{i}_4 : (3,5-4,5) tahun;
 \bar{i}_2 : (2,5 -<3,0) tahun ; \bar{i}_{4+} (bekas gesekan) : >4.5 tahun ;

3.3. Metoda Penelitian

Penentuan banyaknya sampel mengacu pada petunjuk Nei (1987) bahwa dalam survai tentang variasi genetik banyaknya sampel antara 30 sampai 60 ekor. Penelitian ini dilakukan secara “stratified purposive sampling” (Supranto, 1998) yaitu berawal dari penentuan tingkat kabupaten, tingkat kecamatan, tingkat desa yang dipilih berdasar lokasi yang padat ternak sapi Jawa dan tidak ada penerapan teknologi IB didaerah tersebut. Berdasarkan informasi dari Kantor Peternakan Brebes maka ditentukan kecamatan Banjarharjo (desa Banjarharjo dan Cikuya). Sapi-sapi yang diamati adalah sapi Jawa yang memenuhi kriteria sebagai berikut: warna kulit coklat kekuningan/ coklat kehitaman atau warna lain, garis punggung hitam sampai ke ujung ekor rambut hitam, tidak memiliki gumba, tanduk kecil.

Sapi-sapi yang memenuhi kriteria tersebut di atas kemudian dilakukan pengamatan sifat kuantitatif. Sifat kuantitatif sapi Jawa yang akan diamati adalah bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkaran dada, lebar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkaran tulang pipa/kannon seperti terlihat pada Ilustrasi 1. Cara pengukurannya mengacu pada petunjuk Soenarjo (1988); Hardjosubroto dan Astuti (1993) sebagai berikut :

- Bobot badan: ditimbang pada pagi hari sebelum sapi diberi pakan (kg)
- Panjang badan: diukur jarak lurus dari sendi bahu / *tuber humerus* sampai benjolan tulang tapis / *tuber ischiadicus* (cm).
- Tinggi pundak: diukur dari jarak titik tertinggi pundak / *spinous vertebrae thoracalis* melewati belakang siku / *olecranon* tegak lurus ke tanah (cm)

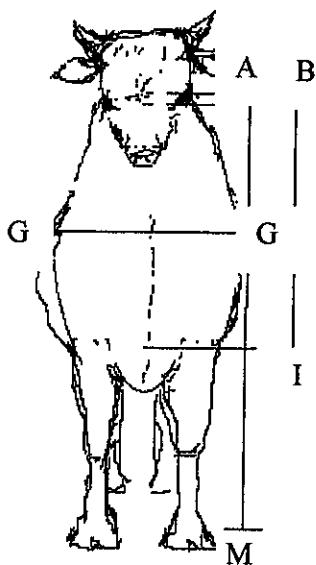
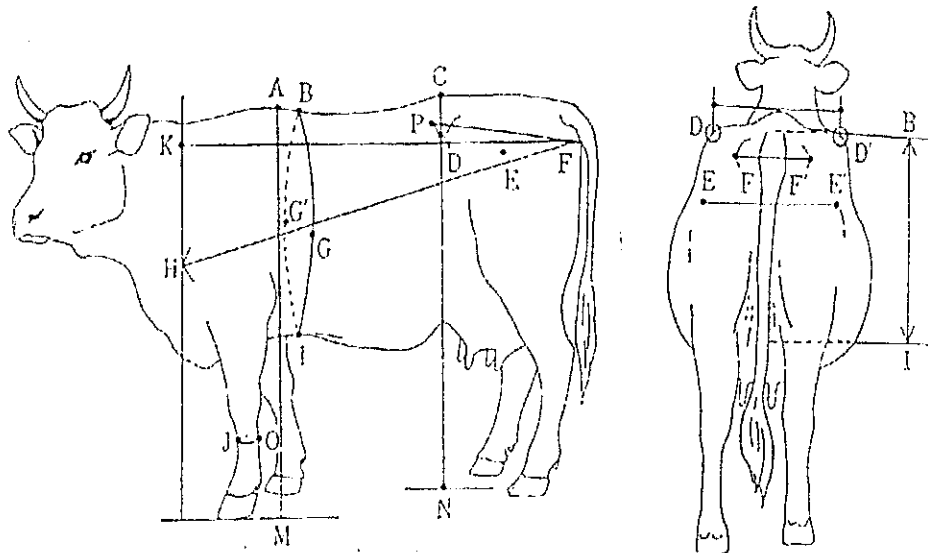
- Lingkar dada: diukur tepat melingkar di belakang siku / *olecranon* (cm)
- Lebar dada: jarak antara rusuk kiri-kanan / *vertebrae thoracalis dextra-sinistra* diukur dibelakang tulang belikat / *scapulla* (cm)
- Dalam dada: diukur jarak tertinggi pundak / *spinosus vertebrae thoracalis* sampai tulang dada bagian bawah / *sternum ventralis* di belakang siku / *olecranon* (cm)
- Tinggi panggul: diukur jarak tertinggi *tuber coxae* sampai ke tanah (cm)
- Lebar panggul: jarak antara sisi luar benjolan tulang panggul kiri-kanan / *tuber coxae dextra-sinistra* (cm)
- Lebar pinggul: diukur jarak antara sisi luar sudut pangkal paha / *sinus femoralis* (cm)
- Lebar tulang tapis: diukur jarak antara sisi luar benjolan tulang tapis / *tuber ischiadicus* (cm)
- Lingkar tulang kanon: diukur dengan pita ukur/pembalut ditengah-tengah tulang pipa dari kaki kiri / *cannon / metacarpal sinistra* (cm)

Sifat kualitatif yang diamati adalah warna kulit bulu, pengamatan warna kulit bulu berpedoman pada Namikawa *et al.* (1982). Hasil pengamatan diperoleh 4 warna yaitu : coklat kehitaman, coklat kekuningan, hitam kecoklatan dan keabu-abuan (Ilustrasi 2 dan Ilustrasi 3).

3.4. Peralatan Penelitian

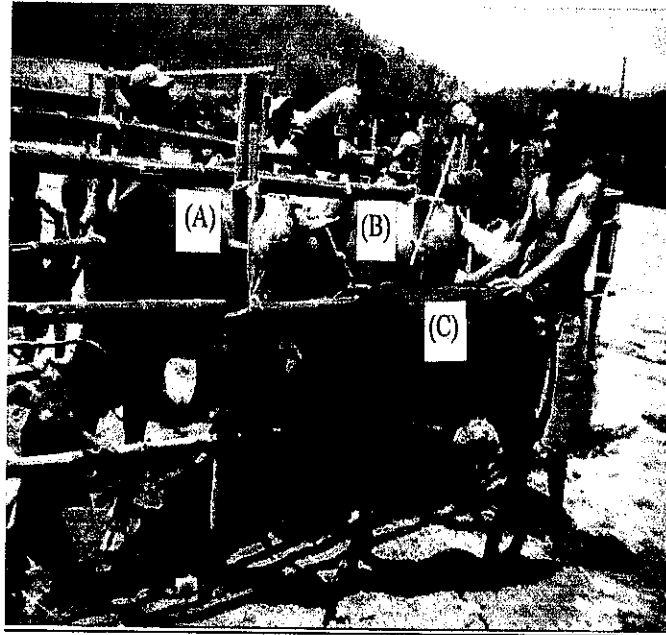
Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah (1) tongkat ukur merk YHK buatan Jepang (ukuran 2 m dengan skala ketelitian 1 mm) untuk

mengukur panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, lebar dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis; (2) pita ukur untuk mengukur lingkaran dada dan lingkaran tulang kanon dengan ukuran 100 cm dengan skala ketelitian 1 mm; (3) alat timbang merk Sima dengan kapasitas 2000 kg dengan skala ketelitian 1 kg untuk menimbang bobot badan.



- A - M : Tinggi pundak: *spinosus vertebrae thoracalis* (A) tegak lurus ke tanah (M)
- C - N : Tinggi panggul: *os sacrum* (C) tegak lurus ke tanah (N)
- H - F : Panjang badan: jarak *tuber humerus* (H) sampai *tuber ischiadicus* (F)
- B - I : Dalam dada: jarak *spinosus vertebrae thoracalis* (B) sampai ke *sternum ventralis* (I)
- G - G' : Lebar dada: jarak *vertebrae thoracalis dextra* (G) - *sinistra* (G')
- BGIG'B : Lingkar dada (melingkari *spinosus vertebrae thoracalis* (B) - *vertebrae thoracalis dextra* (G) - *sinistra* (G') lewat *sternum ventralis* (I)
- JOJ : Lingkar tulang kanon (melingkari *metacarpal dextra*)
- D - D' : Lebar panggul: jarak *tuber coxae dextra* (D) - *sinistra* (D')
- F - F' : Lebar tulang tapis: jarak *tuber ischidicus dextra* (F) - *sinistra* (F')
- E - E' : Lebar pinggul: jarak *sinus femoralis dextra* (E) - *sinistra* (E')

Ilustrasi 1. Sifat-sifat Kuantitatif yang Diamati



Ilustrasi 2. Warna Bulu Coklat Kehitaman (A), Coklat Kekuningan (B), Hitam Kecoklatan (C)



Ilustrasi 3. Warna Bulu Coklat Kekuningan (B), Keabu-abuan (D).

3.5. Analisis Data

Setelah diperoleh data maka dilanjutkan analisis statistik dengan menggunakan paket program SAS ver 6 1990 (Susetyo dan Aunuddin, 1992) yaitu:

- 1.1. Statistik deskriptif, untuk mengetahui nilai rata-rata, simpangan baku dan koefisien variasi sifat-sifat kuantitatif (bobot badan, panjang tubuh, tinggi pundak, lingkaran dada, lebar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkaran tulang kanon) data dilakukan analisis "proc. means" program SAS dan "proc. freq" dalam SAS untuk mengetahui frekuensi fenotip sifat kualitatif (warna bulu) sapi Jawa.
- 1.2. Untuk mengetahui pengaruh lokasi, jenis kelamin dan umur terhadap sifat-sifat kuantitatif maka data bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkaran dada, lebar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkaran tulang kanon dianalisis dengan "General Linier Model" program SAS (Susetyo dan Aunuddin, 1992).
- 1.3. Untuk mengetahui hubungan antar parameter kuantitatif dalam hal ini hubungan antara ukuran-ukuran tubuh dengan bobot badan maka data bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkaran dada, lebar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis dan lingkaran tulang kannon dilakukan analisis secara "proc. Stepwise" program SAS; dan untuk memperoleh informasi mengenai keragaman parameter kuantitatif serta mencari sifat-sifat kuantitatif yang cukup besar pengaruhnya terhadap keragaman tersebut maka dilakukan analisis multivariat "Principal

Component Analysis” (Analisis Komponen Utama atau AKU) menurut Karson (1982), Jolliffe (1986); Susetyo dan Aunuddin (1992).

Analisis “General Linier Model” digunakan dalam pengolahan data karena jumlah sampel berbeda untuk tiap kelompok / unit penelitian. Suatu hal yang mendorong pemanfaatan analisis regresi ganda adalah suatu kenyataan bahwa di dalam sistem sering terdapat dua atau lebih elemen pembentuk sistem yang saling berhubungan (Gaspersz, 1995), misalnya bobot badan dari seekor sapi saling berhubungan dengan ukuran morfologi ternak sapi tersebut, performans seekor sapi dipengaruhi oleh factor genetik dan lingkungan dan interaksi antar keduanya, dan lain-lain. Secara umum dinyatakan bahwa jika ada satu variabel tak bebas (variabel respons) tergantung pada satu atau beberapa variabel bebas (variabel penduga) maka hubungan diantara variabel ini dicirikan melalui model statistika yang disebut model regresi (persamaan regresi). Terlebih dahulu harus melalui uji data seperti: “missing value”, “normalitas”, “linieritas” dan “multikolinieritas” agar interpretasi terhadap hasil yang diperoleh tidak rancu.

Sebagai ilustrasi, model linier regresi ganda di mana variabel respons (Y) dan 10 variabel penduga (X_1, \dots, X_{10}), penyelesaiannya adalah:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_{10} X_{10} + \epsilon$$

Model penduga berdasarkan metoda kuadrat terkecil adalah:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + \dots + b_{10} X_{10}$$

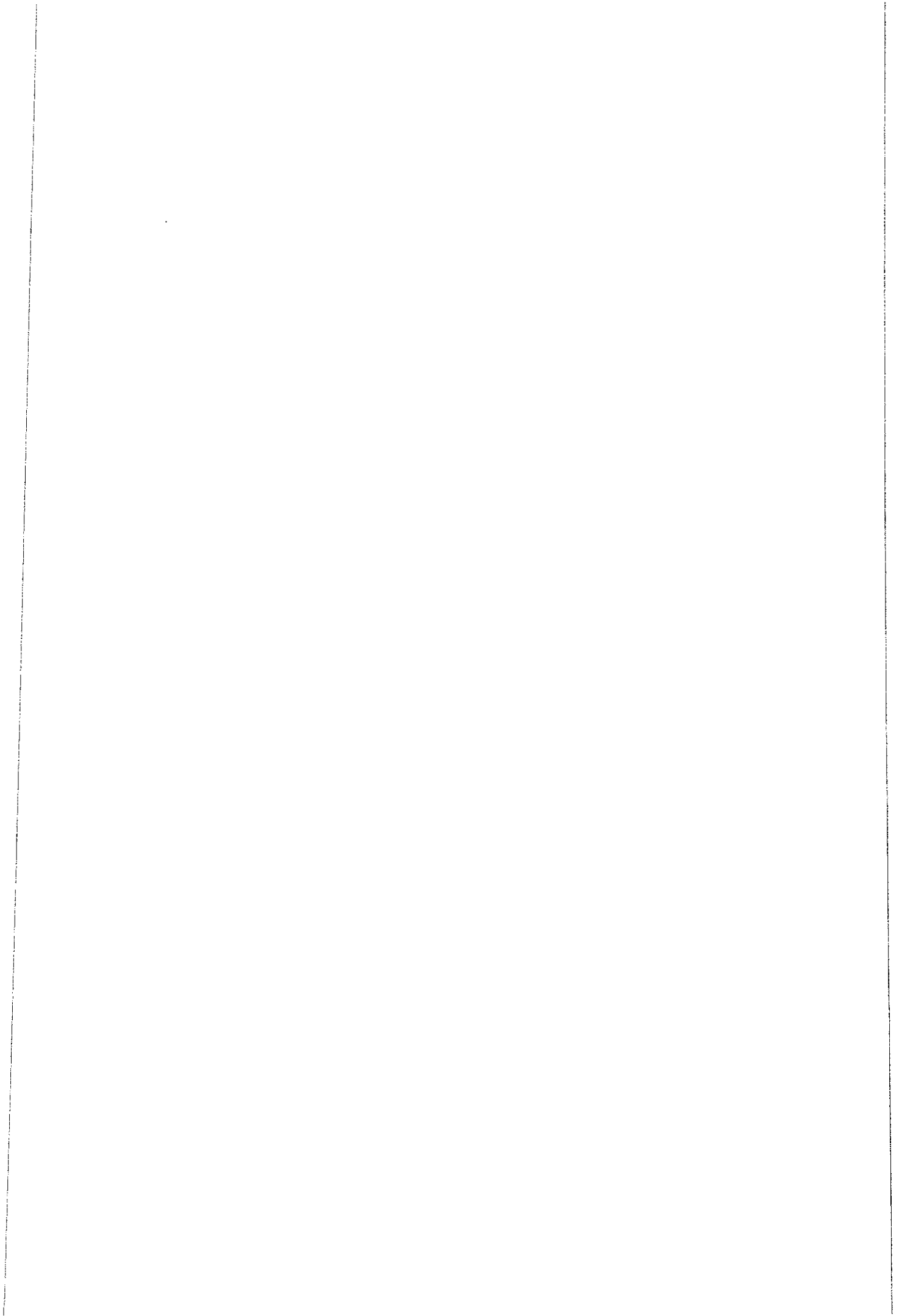
Di mana \hat{Y} = variabel respons (bobot badan), X_{1-10} = variabel penduga 1-10 (panjang badan , tinggi pundak , dalam dada , tinggi panggul , lebar panggul , lebar pinggul , lebar tulang tapis , lebar dada , lingkaran dada dan lingkaran tulang

kanon), b_0 =intersep dan b_{1-10} = koefisien-koefisien regresi. Pemilihan regresi ganda bertatar (“stepwise regression”) sebagai usaha mengatasi “multikolinearitas” sebab dengan analisis regresi bertatar akan dikeluarkan variabel-variabel yang menyebabkan “multikolinearitas”. Dalam SAS, prosedur “Stepwise regression” akan menyajikan 2 jenis tampilan yaitu “forward selection”, dan “minr = minimum R^2 improvement” sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam proses “MINR” secara bertatar memasukkan dan mengeluarkan setiap variabel untuk mendapatkan bentuk persamaan regresi terbaik dan “Forward selection” untuk mendapatkan persamaan regresi dari himpunan variabel-variabel dengan hasil yang optimal (Drapper dan Smith, 1992; Susetyo dan Aunuddin, 1992).

Dalam analisis komponen utama (AKU) maka notasi komponen utama dapat ditulis sebagai $Y = AX$ dimana X adalah vector yang menerangkan karakter asal dan A adalah matriks transformasi karakter asal. Komponen utama pertama merupakan kombinasi linear terbobot karakter asal yang menerangkan karakter asal terbesar, sedangkan komponen utama kedua adalah kombinasi linear terbobot yang tidak berkorelasi dengan komponen utama pertama dan memaksimumkan sisa keragaman data setelah diterangkan komponen utama pertama. Komponen utama ketiga adalah kombinasi linear terbobot karakter asal yang tidak berkorelasi dengan komponen utama pertama dan kedua, serta memaksimumkan sisa keragaman data setelah diterangkan oleh komponen utama pertama dan kedua. Demikian seterusnya sehingga komponen utama ke- j dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_j = a_{1j} X_1 + a_{2j} X_2 + \dots + a_{11j} X_{11}$$

Dimana $a_{1j} \dots a_{11j}$ adalah vektor pembobot dan X_{1-11} adalah karakter asal (bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis, lebar dada, lingkar dada dan lingkar tulang kahun).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Cara Pemeliharaan Ternak Sapi

Di desa Banjarharjo pada musim hujan, sapi digembalakan di pinggiran hutan selama 4 - 5 jam / hari untuk dapat memperoleh hijauan berupa rumput lapangan. Sedangkan pada musim kemarau sebagian besar sapi-sapi tersebut dikandangkan dan diberi pakan hijauan /rumput diberikan 30-35 kg/ekor/ hari dari hasil penyabitan serta limbah /jerami padi yang tersedia. Cara pemeliharaan sapi di desa Cikuya agak berbeda dengan desa Banjarharjo, yaitu pada musim hujan ternak-ternak sapi digiring ke hutan pasisiran (hutan rakyat) yang letaknya cukup jauh dari desa tersebut selama sehari-hari, si pemilik hanya sekali-kali datang untuk mengontrol atau memberi tanda bila ada penambahan /kelahiran atau menangkap sapi untuk dijual. Apabila tiba musim kemarau dimana mata air di hutan tersebut mengering, maka ternak-ternak sapi dikandangkan dan diberi pakan hijauan berupa berbagai limbah/jerami tanaman pertanian, terutama hijauan/jerami tanaman jagung sebanyak 30-45 kg/ ekor/hari. Sapi jantan dipelihara tidak sampai dewasa, sebelum dewasa sapi-sapi tersebut dijual ataupun ditukar dengan sapi betina

4.2. Performans Sifat Kuantitatif dan Kualitatif Sapi Jawa

4.2.1. Performans Sifat-sifat Kuantitatif Sapi Jawa.

Performans sifat-sifat kuantitatif yang diamati dalam penelitian ini adalah bobot badan (BB), panjang badan (PB), tinggi pundak (TPd), dalam dada (DDd),

tinggi panggul (TPg), lebar panggul (LbPg), lebar pinggul (LbPi), lebar tulang tapis (LbPis), lebar dada (LbDd), lingkaran dada (LkDd) dan lingkaran tulang kanon (LkCn). Hasil analisis "proc means" dan selanjutnya dilakukan uji-t ($\alpha=0,05$), hasilnya seperti tersaji pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 disajikan rata-rata ukuran-ukuran tubuh sapi Jawa, terlihat bahwa koefisien keragaman dari variabel BB, PB, TPd, DDd, TPg, LbPg, LbPi, LbPis, LbDd, LkDd dan LkCn, maka BB mempunyai nilai koefisien keragaman yang paling tinggi persentasenya dibanding nilai koefisien keragaman lainnya.

Dalam kondisi lingkungan yang tidak berbeda maka keragaman yang cukup besar menunjukkan peluang untuk memudahkan melakukan pemilihan sapi Jawa. Seleksi dapat dilakukan apabila dalam populasi terdapat keragaman yang besar (Pane, 1986). Hal ini sejalan dengan pendapat Warwick *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa besarnya keragaman sifat-sifat produksi menunjukkan besarnya peluang untuk meningkatkan produktivitas melalui program seleksi terhadap ternak lokal yang belum seragam. Program ini merupakan langkah awal dalam melaksanakan program pemuliaan selanjutnya dan khusus untuk ternak sapi Jawa adalah melalui seleksi berdasarkan bobot badan (variabel BB) seperti apa yang dinyatakan oleh Hull (1980) bahwa untuk meningkatkan bobot badan total suatu populasi ternak dapat dilakukan melalui program seleksi individu berdasarkan bobot badan pada umur-umur tertentu.

Untuk mengetahui pengaruh lokasi, seks dan umur terhadap performans sifat-sifat kuantitatif berupa ukuran-ukuran tubuh sapi Jawa maka data dianalisis dengan model "General Linier Model" (perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 4). Hasil

Tabel 3 Rataan Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa di desa Banjarharjo dan Cikuya Kec. Banjarharjo Kab. Brebes.

No	Banjarharjo		Cikuya		
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	
1	Bobot badan (kg) (BB)	178,44 ^{bp} ±44,18 (24,76)	207,49 ^{ax} ±58,13 (28,01)	163,05 ^{lp} ±49,32 (30,25)	221,59 ^{kx} ±59,32 (26,77)
2	Panjang badan (cm) (PB)	103,43 ^{bp} ±7,94 (7,67)	111,68 ^{ax} ±13,35 (11,96)	98,35 ^{lp} ± 9,47 (9,63)	110,43 ^{kx} ±13,11 (11,87)
3	Tinggi pundak (cm) (TPd)	108,72 ^{ap} ±6,07 (5,58)	109,88 ^{ax} ± 8,55 (7,78)	104,51 ^{lp} ± 8,93 (8,54)	111,46 ^{kx} ±10,49 (9,41)
4	Dalam dada (cm) (DDd)	49,99 ^{bp} ±5,04 (10,07)	53,55 ^{ax} ± 6,28 (11,72)	47,22 ^{lp} ± 4,97 (10,53)	52,26 ^{kx} ± 6,59 (12,61)
5	Tinggi panggul (cm) (TPg)	109,34 ^{ap} ±6,41 (5,86)	112,07 ^{ax} ± 8,09 (7,22)	106,06 ^{lp} ± 9,01 (8,49)	113,41 ^{kx} ± 9,97 (8,79)
6	Lebar panggul (cm) (LbPg)	29,17 ^{bp} ±4,21 (14,45)	35,22 ^{ax} ± 5,33 (15,12)	27,37 ^{lp} ± 4,01 (14,64)	33,91 ^{kx} ± 5,29 (15,59)
7	Lebar pinggul (cm) (LbPi)	29,62 ^{bp} ±2,74 (9,24)	32,24 ^{ax} ± 3,90 (12,09)	27,23 ^{lp} ± 3,59 (13,19)	31,13 ^{kx} ± 4,52 (14,53)
8	Lebar tl. tapis (cm) (LbPis)	18,42 ^{bp} ±2,08 (11,27)	21,46 ^{ax} ± 2,99 (13,95)	16,51 ^{lp} ± 2,53 (15,30)	20,18 ^{kx} ± 3,39 (16,77)
9	Lebar dada (cm) (LbDd)	32,47 ^{bp} ±3,31 (10,20)	38,69 ^{ax} ± 6,60 (17,07)	33,44 ^{lp} ± 5,38 (16,10)	38,91 ^{kx} ± 6,55 (16,82)
10	Lingkar dada (cm) (LkDd)	133,99 ^{bp} ±11,21 (8,37)	141,83 ^{ax} ±15,19 (10,71)	129,35 ^{lp} ±15,74 (12,17)	142,99 ^{kx} ±14,73 (10,30)
11	Lingkar tl.kanon (cm) (LkCn)	13,80 ^{bp} ±0,60 (4,36)	13,72 ^{ax} ± 0,79 (5,77)	13,25 ^{lp} ± 0,70 (5,21)	13,81 ^{kx} ± 0,85 (6,16)

Keterangan: Pengamatan di desa Banjarharjo dan Cikuya masing-masing: sapi jantan 25 dan 20 ekor, sapi betina 46 dan 47 ekor
 Superkrip a,b dan k,l yang berbeda pada baris yang sama pada lokasi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)
 Superkrip p,q yang berbeda pada jenis kelamin jantan antara dua lokasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)
 Superkrip x,y yang berbeda pada jenis kelamin betina antara dua lokasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)
 Angka dalam tanda kurung menunjukkan nilai koefisien keragaman dalam persen.

analisis keragaman menunjukkan bahwa lokasi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel-variabel yang diteliti. Kecuali untuk variabel lebar panggul, lebar pinggul dan lebar tulang tapis, maka lokasi berpengaruh nyata. Hal ini mungkin diakibatkan cara pemeliharaan yang berbeda pada kedua lokasi tersebut.

Jenis kelamin berpengaruh sangat nyata terhadap variabel-variabel tersebut. Hal ini disebabkan adanya perbedaan hormon kelamin jantan dan hormon betina. Oleh Hafez (1993)) dikemukakan bahwa pada jantan bekerja hormon androgen/testosteron yang berfungsi untuk meningkatkan sintesis protein jaringan tubuh dan menurunkan konversi asam amino menjadi urea. Retensi nitrogen akibat aktivitas testosteron menghasilkan kenaikan bobot badan dan pertumbuhan kerangka tulang serta jaringan daging lebih besar pada ternak jantan. Pada ternak betina, peningkatan sekresi estrogen menyebabkan penurunan konsentrasi kalsium dan lipida dalam darah sehingga dengan meningkatnya sekresi estrogen akan terjadi penurunan laju pertumbuhan tulang. Pada penelitian ini nampak bahwa rata-rata bobot badan sapi jantan lebih rendah dibanding sapi betina, hal ini disebabkan rata-rata bobot badan sapi jantan didapat dari sapi-sapi yang berumur lebih muda (belum dewasa) dibanding rata-rata bobot badan sapi betina yang didapat dari sapi-sapi yang sudah mencapai dewasa tubuh. Namun pada umur yang sama (I_0, I_1) bobot badan sapi jantan (129,83 kg; 178,41 kg) lebih berat dibanding sapi betina (101,27 kg; 168,61 kg).

Pengaruh umur ternak sapi pada kondisi I_0 (<1,5 tahun), I_1 (1,5-<2,5 tahun) dan I_2 (2,5-<3,0 tahun) terdapat perbedaan yang sangat nyata, namun setelah I_3 (3,0-<3,5 tahun), I_4 (3,5-4,5 tahun) dan I_{4+} (umur lebih dari 4,5 tahun) tidak terjadi

perbedaan yang nyata terhadap variabel-variabel yang diteliti, seperti tersaji pada Tabel 4 dan perhitungann Uji Duncan dapat dilihat pada Lampiran 4. Hal ini akibat tingkat pertumbuhan yang tidak sama pada setiap umur yang berbeda. Seperti dikemukakan oleh Anggorodi (1980), pertumbuhan mulai secara perlahan-lahan kemudian berlangsung lebih cepat dan akhirnya perlahan-lahan lagi atau sama sekali berhenti. Gambaran umum tentang pertumbuhan dan perkembangan bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh Sapi Jawa, dapat dilihat seperti pada Ilustrasi 4.

Tabel 4. Rataan Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh pada Kelompok Umur yang Berbeda Kelamin Jantan Betina ("Unsex").

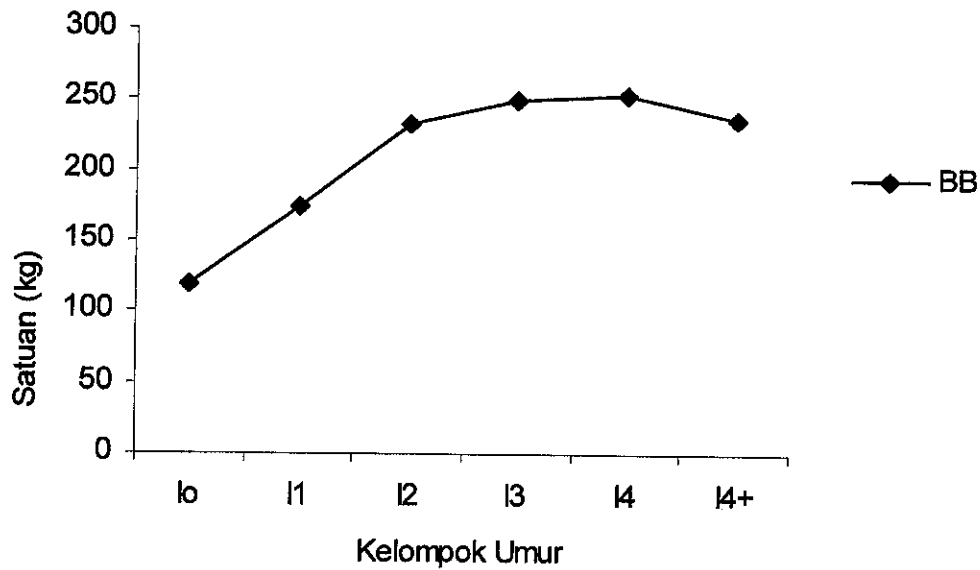
Ukuran Tubuh	Kelompok Umur Sapi					
	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₄₊
1. Bobot badan (kg)	119,00 ^a	173,98 ^b	233,25 ^c	249,74 ^{cd}	254,63 ^d	237,11 ^{cd}
2. Panjang badan (cm)	90,94 ^a	103,75 ^b	112,25 ^c	115,02 ^{cd}	119,64 ^d	119,08 ^d
3. Ting. pundak (cm)	96,40 ^a	107,84 ^b	114,85 ^c	113,63 ^c	115,82 ^c	115,69 ^c
4. Dalam dada (cm)	43,26 ^a	49,10 ^b	54,88 ^c	55,74 ^c	56,28 ^c	56,11 ^c
5. Ting.panggul (cm)	98,66 ^a	109,38 ^b	116,33 ^c	114,95 ^c	118,09 ^c	117,37 ^c
6. Leb.panggul (cm)	24,39 ^a	30,54 ^b	34,29 ^c	37,24 ^d	38,29 ^d	37,35 ^d
7. Leb.pinggul (cm)	25,08 ^a	29,29 ^b	32,71 ^c	33,35 ^c	33,13 ^c	34,15 ^c
8. Leb.tl.tapis (cm)	15,86 ^a	18,35 ^b	21,26 ^c	22,42 ^c	22,52 ^c	21,39 ^c
9. Lebar dada (cm)	28,23 ^a	34,93 ^b	39,73 ^c	40,88 ^c	42,36 ^c	41,58 ^c
10. Lingk.dada (cm)	116,18 ^a	133,96 ^b	148,32 ^c	150,62 ^c	148,27 ^c	150,81 ^c
11. Lingk.tl.kanon (cm)	12,71 ^a	13,55 ^b	14,05 ^c	14,11 ^c	14,27 ^c	14,16 ^c

Keterangan.: Kelompok I₀ : < 1,5 tahun; Kelompok I₃ : 3,0 - < 3,5 tahun

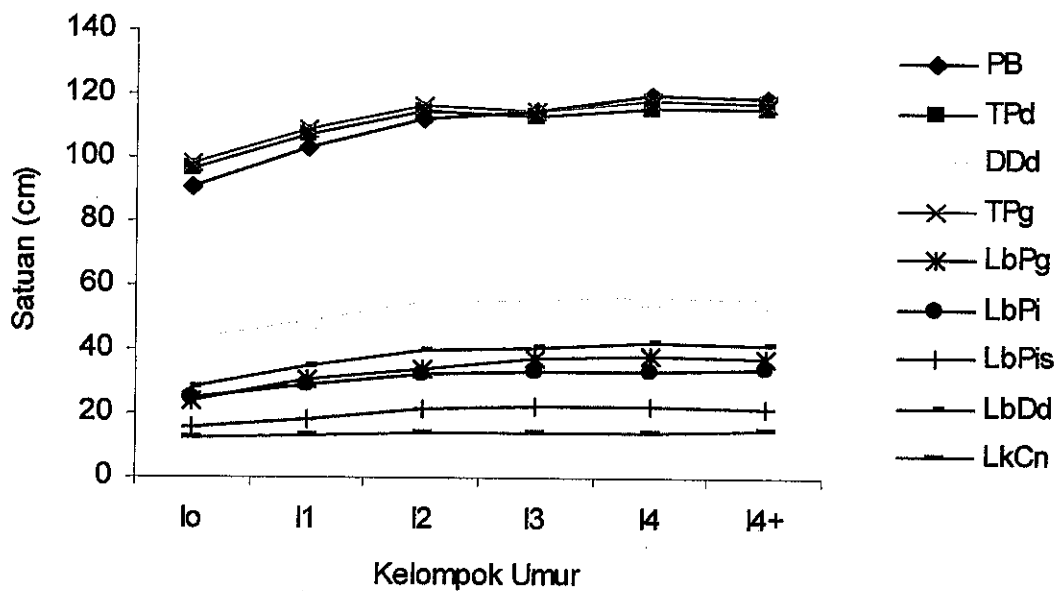
Kelompok I₁ : 1,5 - < 2,5 tahun; Kelompok I₄ : 3,5 - 4,5 tahun

Kelompok I₂ : 2,5 - < 3,0 tahun; Kelompok I₄₊ : > 4,5 tahun

Superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)



Ilustrasi 4. Pertambahan Bobot Badan Sapi Jawa



Ilustrasi 5. Perkembangan Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa

Keterangan.: Kelompok I₀ : < 1,5 tahun; Kelompok I₃ : 3,0 – <3,5 tahun
 Kelompok I₁: 1,5 – <2,5 tahun; Kelompok I₄ : 3,5 – 4,5 tahun
 Kelompok I₂: 2,5 – <3,0 tahun; Kelompok I₄₊: > 4,5 tahun

4.2.2. Performans Sifat Kualitatif pada Sapi Jawa.

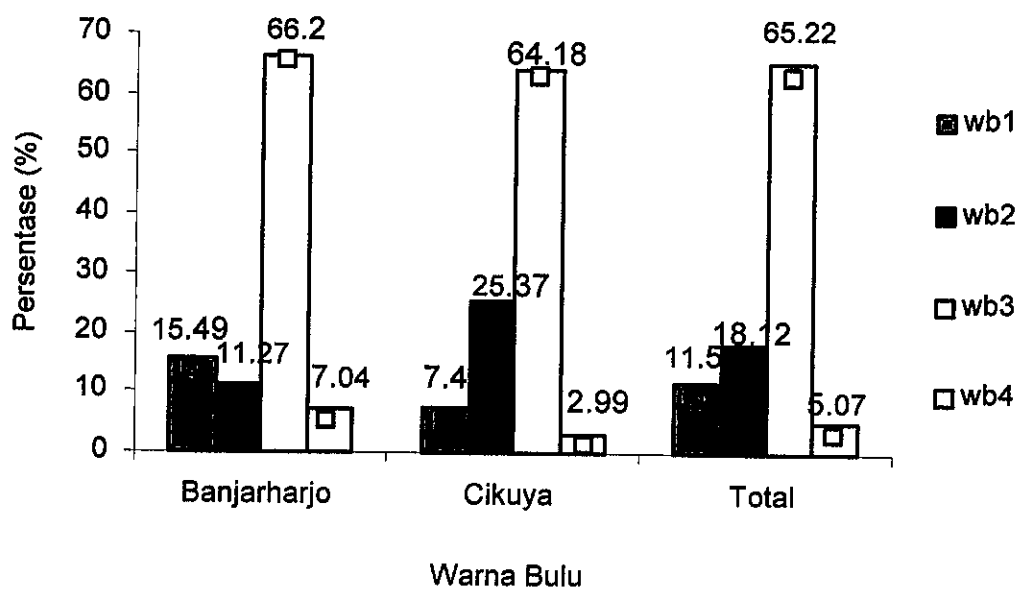
Performans sifat kualitatif sebagai karakteristik sapi jawa adalah warna bulu pada garis punggung adalah coklat kehitaman, bulu ujung ekor warna hitam, pada bagian kepala coklat kemerahan atau coklat kehitaman dan dibagian kening sering didapatkan warna putih berbentuk belah ketupat, tanduk pendek runcing, warna putih melingkari bagian mata, tidak berpuncuk (bila ada punuk relatif kecil). Pengamatan terhadap warna bulu sapi Jawa pada bagian tubuh diklasifikasi dalam empat jenis sapi Jawa yaitu sapi jawa berwarna coklat kehitaman, hitam kecoklatan, coklat kekuningan, dan keabu-abuan. Hasil analisis “proc freq” tersajikan pada Tabel 5 dan tergambar seperti pada Ilustrasi 5 dan perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Berdasarkan Tabel 5 tersebut nampak bahwa frekuensi fenotip warna bulu coklat kekuningan menempati persentase tertinggi baik di Banjarharjo (66,20%) maupun di Cikuya (64,18%). Kemudian menyusul di bawahnya frekuensi fenotip warna hitam kecoklatan di Cikuya (25,37%), warna bulu coklat kehitaman di Banjarharjo (15,49%), warna bulu hitam kecoklatan di Banjarharjo (11,27%), warna bulu coklat kehitaman di Cikuya (7,46%), warna bulu keabu-abuan di Banjarharjo (7,04%) serta di Cikuya (2,99%). Peristiwa tersebut merupakan suatu indikasi (perlu penelitian lebih lanjut) bahwa di dalam tubuh sapi Jawa mengandung alel A^+ . Menurut Robbins *et al.* (1993) dan Klungland *et al.* (1995) disitasi oleh Olson (1999) bahwa alel A^+ menyebabkan rendahnya tingkat tyrosinase dan akibat selanjutnya adalah pigmen melanin jenis phaeomelanin lebih banyak terbentuk dibanding jenis

eumelanin. Pigmen phaeomelanin responsive terhadap warna coklat dan merah.

Tabel 5. Frekuensi Fenotip Warna Bulu Sapi Jawa di desa Banjarharjo dan Cikuya Kec. Banjarharjo Kab. Brebes.

No	Warna Bulu	Banjarharjo		Cikuya		Total	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Coklat kehitaman	11	15,49	5	7,46	16	11,59
2	Hitam kecoklatan	8	11,27	17	25,37	25	18,12
3	Coklat kekuningan	47	66,20	43	64,18	80	65,22
4	Keabu-abuan	5	7,04	2	2,99	7	5,07
Jumlah sampel		71		67		138	



Ilustrasi 6. Persentase Frekuensi Fenotip Warna Bulu Sapi Jawa

Keterangan: wb1= warna bulu coklat kehitaman;wb3= warna bulu coklat kekuningan
wb2=warna bulu hitam kecoklatan ;wb4= warna bulu keabu-abuan

4.3. Korelasi Antara Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa.

Hasil Analisis Komponen Utama (AKU) data bobot badan dan ukuran tubuh lainnya, diperoleh matrik koefisien korelasi antar ukuran-ukuran tubuh seperti dituangkan pada Tabel 6 dan perhitungannya dapat pada Lampiran 6.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pada sapi Jawa, korelasi antara ukuran-ukuran tubuh yang satu dengan lainnya mempunyai korelasi yang erat. Hal ini merupakan perwujudan dari adanya proses pertumbuhan yang terjadi pada ternak-ternak tersebut. Oleh Soeparno (1998) dikemukakan bahwa untuk keseimbangan biologis maka setiap pertumbuhan komponen-komponen tubuh akan diikuti dengan meningkatnya ukuran-ukuran tubuh (pertumbuhan proporsional).

Tabel 6. Matrik Koefisien Korelasi Antar Ukuran-ukuran Tubuh Sapi Jawa Kelamin Jantan dan Betina ("Unsex").

Ukuran tubuh	BB	PB	TPd	DDd	TPg	LbPg	LbPi	Lb Pis	DDd	Lk Dd
BB	1,00									
PB	0,64	1,00								
TPd	0,64	0,59	1,00							
DDd	0,69	0,67	0,61	1,00						
TPg	0,65	0,63	0,92	0,65	1,00					
LbPg	0,51	0,57	0,49	0,64	0,50	1,00				
LbPi	0,47	0,53	0,46	0,54	0,45	0,72	1,00			
LbPis	0,48	0,61	0,42	0,64	0,48	0,61	0,46	1,00		
LbDd	0,63	0,48	0,47	0,57	0,44	0,51	0,30	0,48	1,00	
LkDd	0,83	0,67	0,65	0,71	0,69	0,57	0,52	0,55	0,65	1,00
LkCn	0,69	0,48	0,58	0,58	0,59	0,42	0,35	0,44	0,44	0,73

Ukuran permukaan tubuh yang paling erat kaitannya dengan bobot badan sapi Jawa adalah LkDd ($r=0,83$), kemudian disusul oleh ukuran-ukuran tubuh lainnya. Angka korelasi tersebut ternyata lebih tinggi dibanding dengan hasil penelitian Baco *et al.* (1998) terhadap sapi-sapi asli di Jepang.

Adanya korelasi yang tinggi antara bobot tubuh dengan setiap ukuran tubuh memberikan indikasi bahwa setiap ukuran tubuh dapat digunakan sebagai penduga bobot badan. Oleh karenanya maka analisis berikutnya adalah analisis regresi ganda untuk melihat hubungan antara ukuran-ukuran tubuh dengan bobot badan pada sapi Jawa. Tahap awal analisis ini adalah mencari model regresi yang terbaik (Drapper dan Smith, 1992; Susetyo dan Aunuddin, 1992; Gaspersz, 1995) dengan ukuran-ukuran tubuh sebagai variabel penduga dan bobot badan sebagai variabel respons. Dalam hal ini analisis regresi hanya dilakukan terhadap sapi jantan dan betina, karena lokasi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel-variabel yang diteliti, serta hanya dilakukan pada kelompok umur I_1 , I_2 , I_3 , I_4 dan I_{4+} karena kelompok-kelompok umur tersebut telah mencapai dewasa sehingga dapat mengurangi keragaman yang tinggi. Adapun persamaan regresi ganda dengan menggunakan "proc stepwise" metoda "MINR" dan "Forward selection" tersajikan pada Tabel 8 dan Tabel 9 dan perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 7. Penggunaan "proc stepwise" bertujuan menghilangkan pengaruh "multikolinearitas" (Gaspersz, 1995), metoda Minimum R^2 Improvement ("MINR") untuk memunculkan pasangan variabel-variabel yang terbaik dari seluruh variabel yang diteliti dan metoda "Forward

selection” untuk mendapat himpunan variabel-variabel yang memberikan pendugaan optimal di mana R^2 cukup tinggi dan M-cp paling rendah (Drapper dan Smith, 1992; Susetyo dan Anuddin, 1992)

Tabel 7 Persamaan Garis Regresi Ukuran-ukuran Tubuh dengan Bobot Badan pada Sapi Jantan

Jumlah Variabel	Bentuk Persamaan Regresi *)	R^2
1	$Y = -234,67 + 3,10 X_9$	0,77
2	$Y = -201,63 - 1,70 X_5 + 3,24 X_9$	0,80
3	$Y = -347,37 + 2,12 X_2 - 2,35 X_5 + 2,74 X_9$	0,83
4	$Y = -344,80 + 1,91 X_2 - 2,58 X_5 + 1,26 X_6 + 2,67 X_9$	0,83
5	$Y = -495,20 - 1,87 X_5 - 2,96 X_6 + 3,70 X_8 + 1,71 X_9 + 21,71 X_{10}$	0,85
6	$Y = -621,17 + 1,88 X_2 - 2,96 X_5 + 2,77 X_6 + 3,57 X_8 + 1,32 X_9 + 22,13 X_{10}^{**})$	0,88
7	$Y = -629,52 + 1,80 X_2 - 2,99 X_5 + 2,64 X_6 + 0,98 X_7 + 3,87 X_8 + 1,18 X_9 + 22,94 X_{10}$	0,88
8	$Y = -633,17 + 1,77 X_2 - 0,37 X_3 - 2,91 X_5 + 2,68 X_6 + 1,10 X_7 + 3,90 X_8 + 1,23 X_9 + 23,80 X_{10}$	0,88
9	$Y = -637,07 + 2,02 X_2 - 0,37 X_3 - 0,28 X_4 - 2,89 X_5 + 2,68 X_6 + 1,16 X_7 + 3,91 X_8 + 1,25 X_9 + 23,99 X_{10}$	0,88
10	$Y = -644,22 + 0,11 X_1 + 2,05 X_2 - 0,48 X_3 - 0,34 X_4 - 2,80 X_5 + 2,66 X_6 + 1,13 X_7 + 3,92 X_8 + 1,24 X_9 + 24,32 X_{10}$	0,88

Keterangan: Y = BB ; X_2 = TPd; X_4 = TPg ; X_6 = LbPi ; X_8 = LbDd; X_{10} = LkCn
 X_1 = PB; X_3 = DDD; X_5 = LbPg ; X_7 = LbPis; X_9 = LkDd

*) Perhitungan dengan “proc stepwise” metoda “MINR”

***) Perhitungan dengan “proc stepwise” metoda “MINR” dan “Forward selection”

Tabel 8 Persamaan Garis Regresi Ukuran-ukuran Tubuh dengan Bobot Badan pada Sapi Betina

Jumlah Variabel	Bentuk Persamaan Regresi *)	R ²
1	$Y = -347,23 + 3,93X_9$	0,66
2	$Y = -355,50 + 2,08X_3 + 3,22X_9$	0,68
3	$Y = -445,68 + 1,89X_3 + 2,53X_9 + 14,35X_{10}$	0,70
4	$Y = -453,13 + 2,23X_3 - 1,60X_7 + 2,53X_9 + 15,59X_{10}$	0,70
5	$Y = -440,40 + 2,18X_3 - 1,71X_7 + 0,84X_8 + 2,33X_9 + 15,19X_{10}$	0,71
6	$Y = -448,32 + 0,55X_1 + 1,84X_3 - 2,12X_7 + 0,93X_8 + 2,11X_9 + 15,30X_{10}^{**})$	0,71
7	$Y = -394,08 + 0,34X_1 + 2,12X_3 - 0,62X_5 - 1,65X_7 + 0,71X_8 + 2,05X_9 + 14,16X_{10}$	0,71
8	$Y = -457,49 + 0,53X_1 + 0,26X_2 + 1,84X_3 - 0,44X_6 - 1,96X_7 + 0,94X_8 + 2,10X_9 + 14,92X_{10}$	0,71
9	$Y = -453,83 + 0,55X_1 + 0,74X_2 + 1,89X_3 - 0,54X_4 - 0,52X_5 - 1,92X_6 + 0,89X_8 + 2,10X_9 + 15,27X_{10}$	0,72
10	$Y = -452,20 + 0,55X_1 + 0,77X_2 + 1,90X_3 - 0,57X_4 - 0,39X_5 - 0,21X_6 - 1,95X_7 + 0,86X_8 + 2,11X_9 + 15,22X_{10}$	0,85

Keterangan: Y = BB ; X₂ = TPd; X₄ = TPg ; X₆ = LbPi ; X₈ = LbDd; X₁₀ = LkCn
X₁ = PB; X₃ = DDD; X₅ = LbPg; X₇ = LbPis; X₉ = LkDd

*) Perhitungan dengan "proc stepwise" metoda "MINR"

***) Perhitungan dengan "proc stepwise" metoda "MINR" dan "Forward selection"

Bobot badan pada sapi Jawa merupakan indikator yang amat penting untuk menyeleksi ternak dalam upaya peningkatan produksi sapi Jawa. Pada aplikasi di

lapangan, untuk menentukan bobot badan perlu peralatan timbangan yang biasanya sulit didapat / dibawa ke mana-mana maka pendugaan bobot badan sapi dengan mengukur lingkar dada atau ukuran tubuh lain merupakan salah satu metoda praktis (Soenaryo, 1988). Oleh karena itu model regresi ganda pada Tabel 7 dan 8 merupakan berbagai alternatif untuk estimasi bobot badan dengan pengukuran ukuran-ukuran tubuh berdasarkan jenis atau banyaknya variabel yang hendak diukur.

Sebagai contoh, kalau hanya menggunakan satu variabel maka dengan pengukuran lingkar dada didapatkan hasil estimasi bobot badan sapi Jawa jantan maupun betina yang optimal ($R^2 = 0,77$ dan $R^2 = 0,66$ yang berarti 77 persen dan 66 persen dari keragaman lingkar dada dapat menerangkan keragaman bobot badan sapi Jawa jantan dan betina). Apabila menggunakan dua variabel maka yang baik adalah pengukuran lebar panggul dan lingkar dada pada sapi Jawa jantan, sedangkan untuk sapi Jawa betina dengan pengukuran dalam dada dan lingkar dada. Akan tetapi untuk mendapatkan pendugaan bobot badan yang optimal digunakanlah analisis "proc. Stepwise" metoda "forward selection" sehingga diperoleh himpunan variabel-variabel yang terbaik dalam pendugaan bobot badan adalah:

$$Y(\text{jantan}) = -621,17 + 1,88X_2 - 2,96X_5 + 2,77X_6 + 3,57X_8 + 1,32X_9 + 22,13X_{10} \quad \text{dan}$$

$$Y(\text{betina}) = -448,32 + 0,55X_1 + 1,84X_3 - 2,12X_7 + 0,93X_8 + 2,11X_9 + 15,30X_{10} \quad \text{di mana}$$

Y = Bobot badan; X_2 = Tinggi Pundak; X_3 = Dalam dada; X_5 = Lebar panggul; X_6 = Lebar Pinggul; X_7 = Lebar tulang tapis; X_8 = Lebar dada; X_9 = Lingkar dada; X_{10} = Lingkar tulang kanon.

4.4. Keragaman sapi Jawa

Untuk mengeliminasi perbedaan ragam antar variabel akibat satuan ukuran yang tak sama (bobot badan dalam kg dan ukuran-ukuran tubuh yang lain dalam cm) maka dilakukan transformasi data untuk setiap variabel asal ke dalam variabel baku (Gaspersz, 1995) dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_1 = \frac{(X_1 - X_m)}{\text{Std}} \quad \text{di mana}$$

Z_1 = variabel baku hasil transformasi variabel X_1

X_1 = variabel X_1

X_m = rata-rata variabel X_1

Std = Simpangan baku variabel X_1

Guna memperoleh informasi tentang keragaman sifat-sifat kuantitatif dan mengetahui sifat-sifat kuantitatif yang cukup besar pengaruhnya terhadap keragaman tersebut maka data bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis, lebar dada, lingkar dada dan lingkar tulang kanon dianalisis dengan Analisis Komponen Utama (AKU). AKU digunakan sebagai upaya matematis untuk menyederhanakan banyaknya variabel menjadi variabel baru, namun variabel tersebut masih tetap dapat menerangkan sebagian besar informasi data asal. Hasil analisis AKU ada dua, yaitu: (1) berupa "Eigenvalue" (Akar ciri) dan (2) "Eigenvector" (Vektor ciri).

Akar ciri diinterpretasikan sebagai ragam dari kombinasi-kombinasi linear yang cukup memberikan gambaran ragam dari himpunan variabel-variabel asal dan vector ciri diinterpretasikan sebagai koefisien atau pembobot yang digunakan untuk menyusun skor komponen utama dari data terpusat. Menurut Gaspersz (1995), biasanya dalam AKU, dari p ($=$ jumlah variabel penelitian) buah komponen utama yang ada dipilih k buah komponen utama saja yang telah mampu menerangkan keragaman data cukup tinggi, katakanlah 80-90% ($k < p$). Akar-akar ciri yang kecil, dibawah 1 atau mendekati 0 tidak dipergunakan. Ada juga peneliti yang mempertimbangkan tidak mempergunakan komponen utama yang kurang dari 5%.

Hasil AKU untuk sapi jantan dan betina tersajikan pada Tabel 9 dan perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 8. Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 9 tersebut (diambil empat komponen utama yang lebih dari 5%), dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Koefisien akar ciri komponen utama pertama sapi jantan (3,49) dan memberikan kontribusi sebesar 54% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lingkar dada dan tinggi panggul; Pada sapi betina koefisien akar ciri (6,33) dan memberikan kontribusi sebesar 60% terhadap keragaman total yang dicirikan variabel bobot badan dan dalam dada.
2. Koefisien akar ciri komponen utama kedua sapi jantan sebesar 0,95 dan memberikan kontribusi 15% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lebar panggul. Pada sapi betina, koefisien akar ciri sebesar

0,91 dan memberikan kontribusi 9% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lebar panggul.

3. Koefisien akar ciri komponen utama ketiga sapi jantan sebesar 0,60 dan memberikan kontribusi 9% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lebar pinggul. Pada sapi betina, koefisien akar ciri sebesar 0,88 dan memberikan kontribusi 8% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lebar dada.
4. Koefisien akar ciri komponen utama keempat sapi jantan sebesar 0,48 dan memberikan kontribusi 7% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lebar dada. Pada sapi betina koefisien akar ciri sebesar 0,66 dan memberikan kontribusi 6% terhadap keragaman total yang dicirikan oleh variabel lebar pinggul.

Melihat besarnya akar ciri (keragaman maksimum) maka diambil komponen utama pertama yang telah memberikan kontribusi paling tinggi terhadap keragaman total. Berdasarkan tabel 9 nampak bahwa koefisien pembobot (vektor ciri) komponen utama pertama semua variabel bertanda positif, hal ini berarti bahwa semakin tinggi nilai-nilai variabel pengamatan akan memberikan skor yang makin tinggi bagi komponen utama pertama. Dengan demikian proses keragaman dapat diukur berdasarkan besar kecilnya skor pembobot (vektor ciri) komponen utama pertama di mana suatu variabel yang memiliki skor pembobot komponen utama pertama yang tinggi berarti proses keragaman pada variabel tersebut berlangsung cepat dalam

tingkatan yang lebih tinggi dibanding variabel lain yang memiliki skor pembobot komponen utama pertama yang lebih rendah, hal ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Matriks Korelasi Akar Ciri Bobot Badan dan Ukuran-ukuran Tubuh pada Sapi Jawa jantan dan betina.

	Sapi jantan Komponen Utama				Sapi betina Komponen Utama			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Akar Ciri	3,49	0,95	0,60	0,48	6,33	0,91	0,88	0,66
Keragaman total (%)	0,54	0,15	0,09	0,07	0,60	0,09	0,08	0,06
Kerag.Kumulatif (%)	0,54	0,69	0,78	0,85	0,60	0,69	0,77	0,83
Variabel	Vektor Ciri				Vektor Ciri			
BB	0,35	-,32	-,08	0,01	0,34	-,15	0,20	0,28
PB	0,23	-,21	-,30	0,07	0,32	0,21	-,17	-,26
TPd	0,31	0,03	0,19	0,31	0,33	-,40	-,38	-,14
DDd	0,32	0,07	0,04	-,40	0,34	0,18	0,04	-,18
TPg	0,40	0,07	0,20	0,35	0,33	-,40	-,37	-,22
LbPg	0,19	0,60	0,54	0,04	0,24	0,40	-,12	0,20
LbPi	0,25	0,48	-,62	0,26	0,22	0,45	-,41	0,49
LbPis	0,24	0,18	-,26	-,07	0,23	0,41	0,22	-,61
LbDd	0,10	-,37	0,27	0,35	0,27	-,09	0,60	0,08
LkDd	0,49	-,30	0,02	-,13	0,33	-,07	0,18	0,21
LkCn	0,24	0,06	0,09	-,64	0,32	-,16	0,20	0,21

Berdasarkan tabel 10 tersebut nampak bahwa sapi jantan variabel lingkaran dada dan tinggi panggul menempati skor pembobot komponen utama pertama paling tinggi, dan paling rendah ditempati oleh variabel lebar panggul dan lebar dada. Hal ini menunjukkan bahwa variabel lingkaran dada dan tinggi panggul proses keragamannya berlangsung paling cepat dan variabel lebar panggul dan lebar dada berlangsung paling lambat dibanding proses keragaman variabel lainnya. Pada sapi

Tabel 10. Skor Pembobot (Vektor ciri) Komponen Utama I Disusun menurut Peringkat Tinggi ke Peringkat Rendah pada Sapi Jawa Jantan .

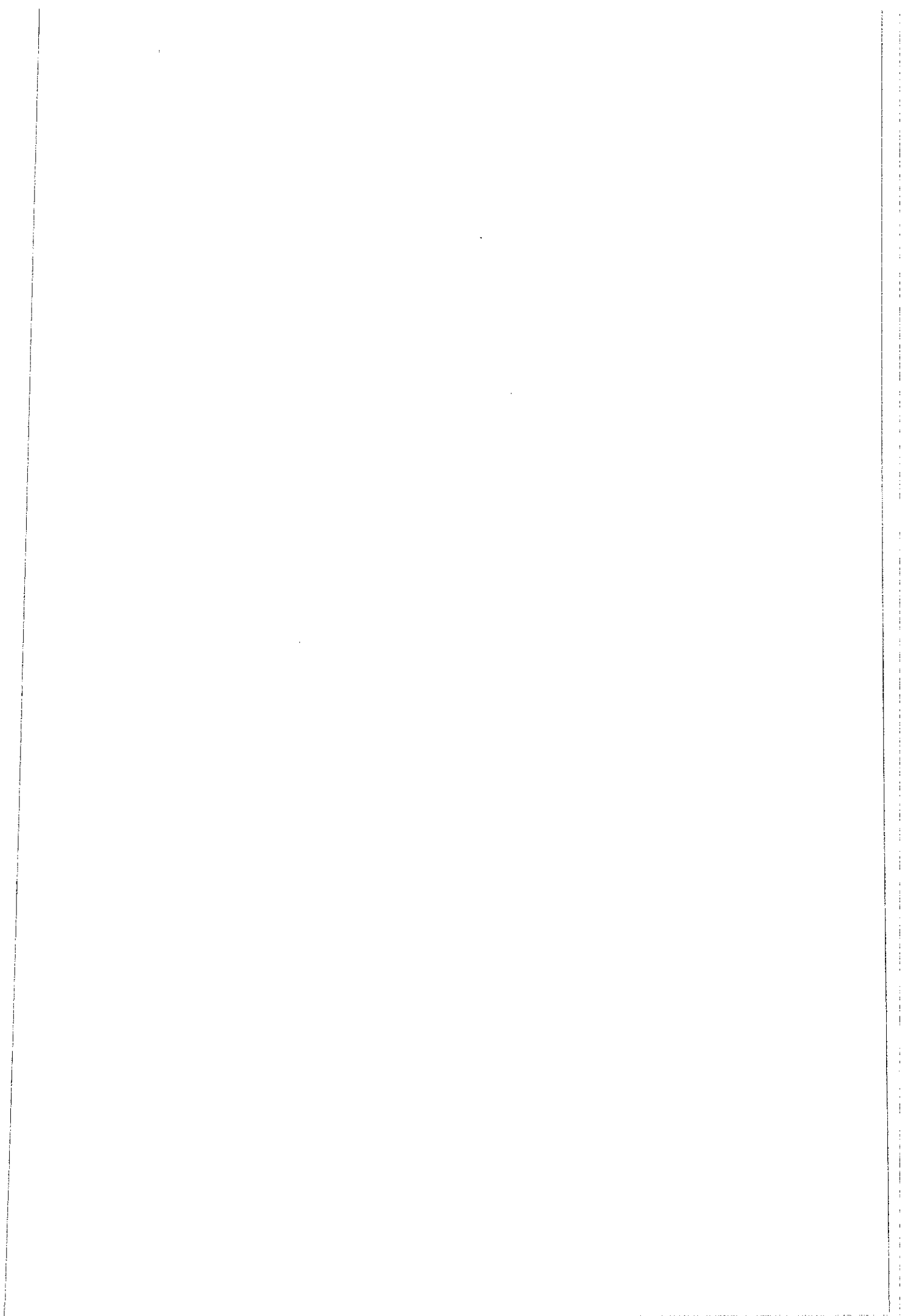
Variabel	Skor Pembobot (Vektor ciri) KUI
LkDd	0,49
TPg	0,40
BB	0,35
DDd	0,32
TPg	0,31
LbPi	0,25
LbPis	0,24
LkCn	0,24
PB	0,23
LbPg	0,19
LbDd	0,10

Tabel 11. Skor Pembobot (Vektor ciri) Komponen Utama I Disusun menurut Peringkat Tinggi ke Peringkat Rendah pada Sapi Jawa Betina

Variabel	Skor Pembobot (Vektor ciri) KUI
BB	0,34
DDd	0,34
TPg	0,33
TPd	0,33
LkDd	0,33
PB	0,32
LkCn	0,32
LbDd	0,27
LbPg	0,24
LbPis	0,23
LbPi	0,22

betina, variabel bobot badan dan dalam dada menempati skor pembobot komponen utama pertama paling tinggi, dan paling rendah ditempati oleh variabel lebar tulang tapis dan lebar pinggul. Hal ini menunjukkan bahwa variabel bobot badan dan dalam dada proses keragamannya berlangsung paling cepat dan variabel lebar tulang tapis dan lebar pinggul berlangsung paling lambat dibanding proses keragaman variabel lainnya.

Disamping itu, melihat besarnya keragaman maksimum (akar ciri) komponen utama pertama dan semua vektor ciri bernilai positif maka dapat dikatakan bahwa program seleksi berdasarkan kriteria komponen utama pertama sangat memungkinkan untuk dilakukan. Dalam melakukan seleksi Sapi Jawa dapat dikelompokkan berdasarkan skor komponen utama yang dihitung berdasarkan vektor ciri pada Tabel 9. Semakin besar nilai skor komponen utama menunjukkan semakin besar karakter bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh yang diamati. Menurut Mashudi dkk. (1998), menggunakan skor komponen utama sebagai kriteria seleksi dapat memberikan keuntungan ganda yaitu mampu meningkatkan bobot badan sekaligus akan diperoleh bentuk tubuh ternak yang kompak karena skor komponen utama dibentuk dari semua ukuran tubuh yang diamati. Dalam penerapannya, analisis regresi komponen utama dalam meramalkan bobot tubuh seekor ternak sedikit lebih rumit karena memerlukan perhitungan yang berulang-ulang.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

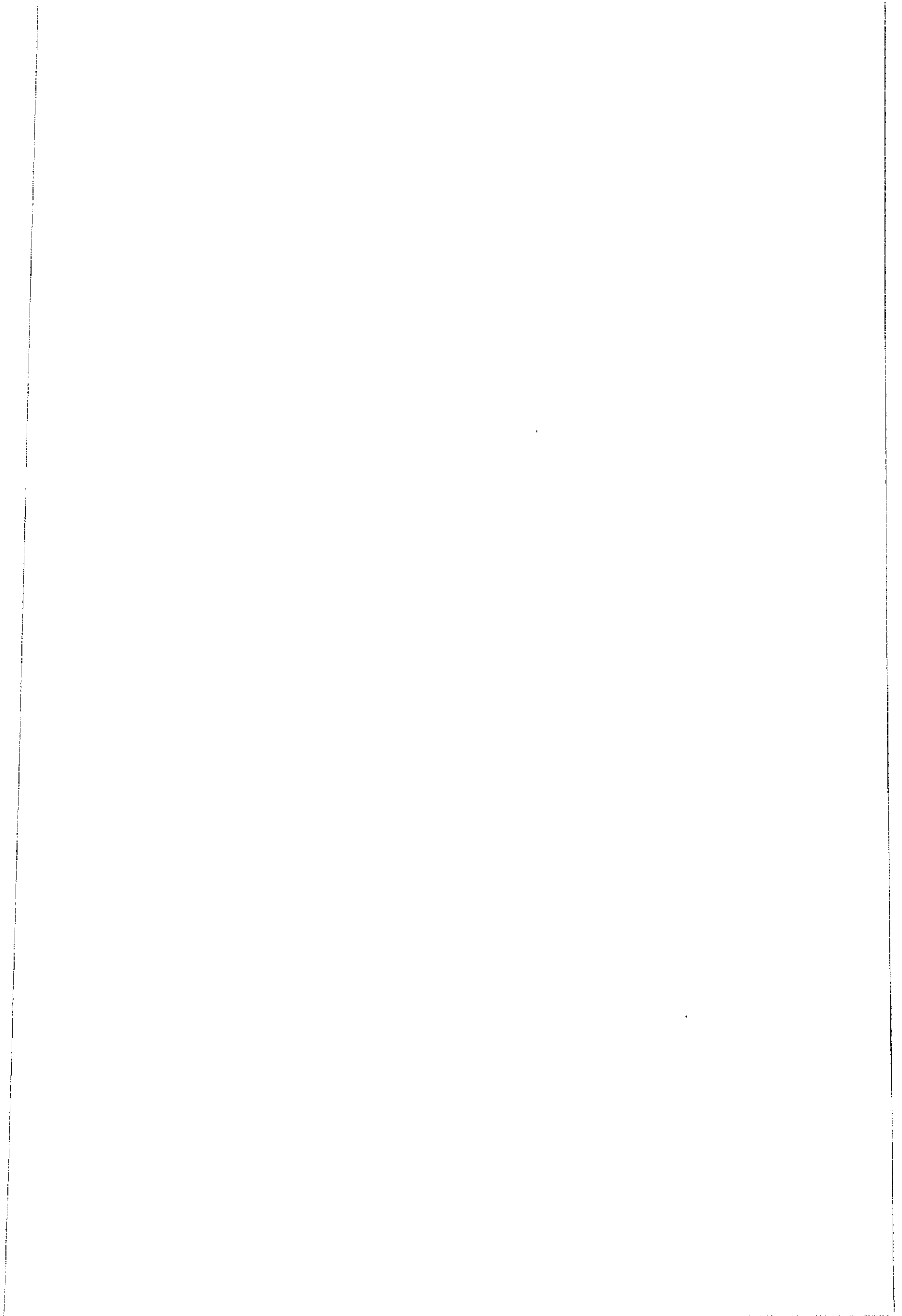
5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pengkajian terhadap performans sifat-sifat kuantitatif (bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, lingkar dada, lebar dada, dalam dada, tinggi panggul, lebar panggul, lebar pinggul, lebar tulang tapis, lingkar tulang kanon), menunjukkan bahwa bobot badan memiliki nilai keragaman yang tertinggi.
- b. Pengamatan terhadap performans sifat kualitatif yang ditampilkan dalam warna bulu, memperlihatkan bahwa warna bulu coklat kekuningan berada pada frekuensi fenotip tertinggi, menyusul warna bulu coklat kehitaman, hitam kecoklatan dan terakhir keabu-abuan.
- c. Koefisien korelasi antara bobot badan dengan lingkar dada menduduki peringkat tertinggi, menyusul ukuran-ukuran tubuh lainnya.
- d. Berdasarkan hasil persamaan regresi yang diperoleh maka dalam pemilihan bobot badan dilapangan dapat diestimasi melalui pengukuran ukuran-ukuran tubuh lainnya, dan dapat dilakukan secara optimal dengan memilih satu atau lebih variabel yang dikehendaki.
- e. Komponen utama pertama baik sapi jantan maupun betina, dapat dipergunakan sebagai kriteria seleksi untuk meningkatkan bobot badan dan memperoleh bentuk tubuh ternak sapi yang lebih kompak.

5.2. Saran

Untuk meningkatkan produktivitas sapi Jawa melalui peningkatan mutu genetiknya, salah satu cara dapat dilakukan dengan memilih ternak berdasarkan bobot badan pada kondisi lingkungan (umur) yang tidak berbeda. Penampilan yang relatif seragam pada sapi Jawa sangat diperlukan untuk identifikasi karakteristik (standarisasi), yang kedepannya dapat digunakan sebagai dasar konservasi



DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi R., 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Baco, S., H. Harada dan R. Fukuhara. 1998. Genetic relationships of body measurements at regristration to a couple of reproductive traits in Japanese Black Cows. *Animal Science and Technology* **69**:1-7
- Baker, J.F., T.S. Stewart, C.R. Long dan P.C. Carwright. 1988. Multivariate regression and principal components Analyzis. Of puberty and growth in cattle. *J. Anim. Sci.* **66** : 2147 – 2158
- Carpenter, J.A., H.A. Fitzhugh, T.C. Cartwright, R.C. Thomas dan A.A. Melton. 1978. Principal Components for cow size and shape. *J. Anim. Sci.* **46** : 370-375
- Draper, N.R. dan H. Smith. 1992. Analisis Regresi Terapan. Edisi Kedua. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ensiklopedia Indonesia. 1992. Ensiklopedia Indonesia. Edisi Khusus. PT. Ichtiar Baru-van Hoeve, Jakarta.
- Falconer, D.S. 1981. Introduction to Quantitative Genetics. 2nd Ed. Longman Group Limited, London.
- Gaspersz, V., 1995. Tehnik Analisis dalam Penelitian Percobaan. CV. Armico, Bandung
- Hafez, E.S.E., 1993. Reproduction in Farm Animals. 6th Ed.. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Handayani, S. 2003. Parameter Fenotip Bobot Badan Sapi Peranakan Ongole di Kecamatan Sigi Biromaru. *J. Agrisains* **4**: 57-62.
- Hardjosubroto, W. dan J.M. Astuti. 1993. Buku Pintar Peternakan. Grasindo (Gramedia Widiasarana Indonesia), Jakarta.
- Hull, D. 1960. Genetic relation between carcass, fat and body weight in mice. *J. Agric. Sci.* **55**: 317.
- Jolliffe, I.T. 1986. Principal Component Analysis. Springer-Verslag, New York.
- Karson, M. 1982. Multivariate Statistical Method. An Introduction. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

- Klosterman, E.W., L.G. Sanford dan C.F. Parker. 1968. Effect of cow size and condition and ration protein content upon maintenance requirements of mature beef cow. *J. Anim. Sci.* **27** : 242-247
- Kress, D.D., E.R. Hauser dan A.B. Chapman. 1969. Efficiency of production and cow size in beef cattle. *J. Anim. Sci.* **29** : 373- 377
- Lasley J.F.. 1978. *Genetics of Livestock Improvement*. 3rd Ed. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Laster, D.B., H.A. Glimp dan K.K.E. Gregory. 1872. Age and weight of puberty and conception in different breeds and breed crosses of beef heifers. *J. Anim. Sci.* **34** : 1031 – 1038
- Mashudi, R.R., S.R. Doho dan M.I. Mumu. 1998. Keragaman Dimensi Tubuh dan Hubungan Dengan Bobot Tubuh Kambing Peranakan Etawah Di Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. *J. Agroland* **5**: 48-59
- Morrison, D.F., 1990. *Multivariate Statistical Methods*. McGraw Hill Publishing Company, Tokyo.
- Namikawa, T., J. Otsuka dan H. Martojo. 1982. Coat color variation of Indonesian Cattle. *The Research Group of Overseas Scientific Survey*, hal. 31-34
- Nei, M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetics*. Columbia University Press, New York.
- Olson, T.A., 1999. *Genetics of Colour Variation dalam The Genetics of Cattle*. Fries.R dan Ruvinsky (Eds). CAB International.
- Pane, I. 1996. *Pemuliaan Ternak Sapi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Robinson, D.W. 1977. *Livestock in Indonesia*. Colombo Plan Australian Indonesia. Pusat Penelitian & Pengembangan Peternakan, Ciawi – Bogor.
- Rouse J.E. 1976. *Word Cattle II: Cattle of Africa and Asia*. CSIRO-Pusat Penelitian & Pengembangan Peternakan (P4), Ciawi-Bogor.
- Siregar, A.R., D. Soenardi P., Komarudin M.,M. Zulfardi., M. Ali Yusran dan Didi Budiwiyono. 1984. Hubungan antara Bobot Badan dengan Panjang Badan, Lingkar Dada dan Tinggi Pundak Sapi Induk Peranakan Ongole Pada Proyek RCP Di Bojonegoro dan Magetan. *Ilmu dan Peternakan* **7** (1): 305-308
- Soenarjo, Ch. 1988. *Buku Pegangan Kuliah Ilmu Tilik Ternak*. CV. Baru, Jakarta

- Soeparno, 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Supranto, J. 1998. Tehnik Sampling untuk Survai & Eksperimen. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Susetyo, B. dan Aunuddin.1992. Petunjuk Laboratorium. Penggunaan Komputer Mikro Dalam Biologi Lingkungan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi – PAU Ilmu Hayat – IPB, Bogor.
- Sutopo, Nomura K., Y. Sugimoto dan T. Amano. 2001. Genetic relationships among Indonesian native cattle. *J. Anim. Genet.* **28** (2): 3-11
- Tanner, J.M. dan A.W. Burt. 1954. Physique in the mammalia: A factor analysis of body measurements of dairy cow. *J. Genet.* **52** : 36-41
- Thahar, A., J. B. Moran dan Soeripto.1980. Karakteristik Kulit Sapi dan Kerbau Pedaging Indonesia Dalam Hubungannya Dengan Ketahanan Panas. Laporan Seminar Ruminansia II. Pusat Penelitian Pengembangan Ternak, Bogor.
- Warwick, E.J., J.M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1990. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wilson, L.L., J.E. Gillooly, M.C. Rugh, C.E. Thompson dan H.R. Purdy. 1969. Effect of energy intake, cow body size and calf sex on composition and yield of milk by Angus – Holstein cow and preweaning growth rate of progeny. *J. Anim. Sci.* **28** : 789 – 798
- Wiltbank, J.N., K.E. Gregory, L.A. Swiger, J.E. Inggals, J.A. Rothlisberger dan R.M. Koch. 1966. Effect of heterosis on age and weight at puberty in heifers. *J. Anim. Sci.* **25** : 744