

Keseragaman dan Kedekatan Morfometrik Ukuran Tubuh Sapi Pasundan

(UNIFORMITY AND ADJACENCY MORPHOMETRICS
BODY SIZE OF PASUNDAN CATTLE)

Sulasm^{1*}, Asep Gunawan², Rudi Priyanto², Cece Sumantri², Johar Arifin³

^{1*} Sekolah Pascasarjana, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,
² Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut
Pertanian Bogor, ⁴ Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran

^{1*} Corresponding author: Telp 082189209002,
e-mail :sulasm¹.kisman@gmail.com

ABSTRAK

Sapi pasundan merupakan ternak lokal Jawa Barat yang memiliki wilayah penyebaran di 11 kabupaten di Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian terhadap karakteristik ukuran tubuh dan penciri ukuran dan bentuk sapi pasundan di seluruh wilayah subpopulasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai dengan Januari 2016. Pengambilan data dilakukan secara *survey*, lokasi ditentukan secara *purposive sampling* yang termasuk wilayah sumber bibit dengan populasi terbanyak sedangkan sampling ternak secara *random* (acak). Sampel ternak diambil di 11 kabupaten yaitu kabupaten Sumedang, Majalengka, Ciamis, Kuningan, Purwakarta, Indramayu, Tasikmalaya, Cianjur, Garut, Pangandaran, dan Sukabumi. Pengukuran ukuran-ukuran tubuh meliputi tinggi gumba, panjang badan, lingkaran dada, lebar dada, dalam dada, tinggi pinggang, lebar pinggul, dan panjang kelangkang. Jumlah sapi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 310 ekor sapi pasundan dewasa umur 2-3 tahun terdiri dari 72 ekor sapi jantan dan 238 ekor sapi betina. Data dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif, analisis sidik ragam dan Analisis Komponen Utama (AKU) yang kemudian divisualisasi ke dalam diagram kerumunan berdasarkan skor ukuran dan bentuk yang diturunkan dari matriks kovarian. Analisis data menggunakan *software* MINITAB[®] 16.1.1.0. Hasil menunjukkan bahwa sapi pasundan jantan dan betina memiliki ukuran tubuh (tinggi gumba, panjang badan, lingkaran dada, tinggi pinggul, lebar pinggul, tinggi pinggul dan panjang kelangkang) berbeda di setiap wilayah subpopulasi. Penciri ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan ditunjukkan dengan panjang badan dan lingkaran dada. Pada sapi pasundan betina penciri ukuran tubuh yaitu panjang badan dan penciri bentuk adalah tinggi gumba. Berdasarkan diagram kerumunan dari skor ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan dan betina sebagian memiliki kemiripan dan ketidakmiripan antar wilayah subpopulasi.

Kata-kata kunci: sapi pasundan; karakteristik ukuran tubuh; penciri ukuran tubuh dan bentuk.

ABSTRACT

Pasundan cattle is a local livestock which has distribution areas in 11 districts in west Java.. The aim of the search were to study the characteristics morfometric of body measurements and identify of body size and shapes. This research was conducted in September 2015 to January 2016. Data were collected in the survey, the location determined by purposive sampling that includes the source region of the seedlings with the largest population of cattle while random sampling. Sample of pasundan cattle were taken in 11 districts of Sumedang, Majalengka, Ciamis, Garut, Purwakarta, Indramayu, Tasikmalaya, Cianjur, Garut, Pangandaran and Sukabumi. Eighth body measurements namely height at withers, rumpt heigth, body length, hearth girth, chest width, rumpt heigth, hip width and crotch length were measured in 310 adult of pasundan cattle aged 2-3 years consists of 72 bulls and 238 cows. Data obtained were analyzed using descriptive statistical analysis, analysis of variance (ANOVA) and Principal Component Analysis (PCA) to recognize body size and shapes and to make crowd diagram of each group based on smilar body size and shapes derived from covarian matrix. Analysis of data using software MINITAB[®]16.1.1.0. The results

showed that pasundan cows and bulls have differences of body size (height at withers, body length, chest circumference, hip height, width hip, hip height and length of the crotch) in the all region of subpopulation. Identifier body size and shapes of the pasundan bulls shown with a body length and chest circumference. While the identifier of body size and shapes of pasundan cows were body length and height at withers. Based on the crowd diagram of a score of body size and shape of the cows and bulls of pasundan cattle have similarities and dissimilarities between the inter subpopulations of region.

Key words: Pasundan cattle, characteristics of body measurements, identifier of body size and shapes.

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan daging dalam negeri dapat dicapai dengan memanfaatkan sumberdaya genetik ternak lokal terutama sapi potong. Sapi pasundan merupakan ternak lokal Jawa Barat yang telah ditetapkan sebagai rumpun ternak lokal Indonesia berdasarkan SK Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 1051/Kpts/RI/SR.10/2014. Keberadaan plasma nutfah sapi merupakan modal dasar dalam pembentukan bibit ternak unggul dan perlu dilestarikan karena sejalan dengan amanah UU No. 18 Tahun 2009 (Utomo *et al.*, 2015).

Populasi sapi pasundan berkisar 50.000 ekor dan berkembang di masyarakat sepanjang wilayah Priangan utara dan pesisir selatan (Dwitretnadi *et al.*, 2015). Wilayah sebaran populasi terdapat pada beberapa desa di Kabupaten Kuningan, Majalengka, Sumedang, Indramayu, Ciamis, Pangandaran, Tasikmalaya, Garut, Cianjur, Sukabumi, dan Purwakarta (Disnak Jabar, 2014). Sapi pasundan mayoritas masih dibudidayakan oleh peternak kecil/rakyat dengan manajemen pemeliharaan secara tradisional.

Secara kualitatif sapi pasundan memiliki warna tubuh dominan merah bata, terdapat warna putih pada bagian pelvis dan keempat kaki bagian bawah (*tarsus* dan *carpus*) dengan batasan tidak kontras. Terdapat garis belut atau garis punggung sepanjang punggung dengan warna lebih tua dari warna dominan. Beberapa sapi pasundan jantan mengalami perubahan warna dari merah bata menjadi hitam saat mencapai dewasa kelamin (Baharun, 2015) sama seperti yang dialami pada sapi bali. Sapi bali memiliki ciri fisik yang seragam dan hanya mengalami perubahan kecil dibandingkan dengan leluhurnya banteng (Mahdi *et al.* 2013). Warna sapi bali jantan adalah cokelat muda tetapi berubah agak gelap pada umur 12-18 bulan sampai mendekati hitam saat dewasa kecuali pada sapi jantan yang dikebiri (Hardjosubroto dan Astuti, 1993).

Menurut Indrijani *et al.* (2013) tinggi gumba, panjang badan, dan lingkaran dada sapi pasundan jantan secara berurutan yaitu 115,74 cm, 120,09 cm, dan 150,22 cm dengan bobot badan 240,40 kg, sedangkan pada betina yaitu 109,74 cm, 110,09 cm, dan 138,22 dengan bobot badan 220,30 kg. Baharun (2015) melaporkan bahwa sapi pasundan jantan dengan kisaran umur 3-5 tahun memiliki bobot badan 306,08 kg, panjang badan 119,46 cm, lingkaran dada 151,84 cm, dan tinggi gumba 118,46 cm.

Sapi pasundan secara umum memiliki bobot badan dan ukuran tubuh yang hampir sama dengan sapi aceh (Abdullah *et al.* 2007), sapi pesisir (Adrial, 2010), dan sapi katingan (Utomo *et al.*, 2011). Bobot hidup sapi pasundan dewasa mencapai 200-250 kg dengan persentase karkas 53% (Indrijani *et al.*, 2013). Hal ini menunjukkan potensi dan nilai ekonomi sapi pasundan sebagai *final stock* dalam memenuhi permintaan daging di Jawa Barat. Kontribusi sapi lokal di Jawa Barat masih minim jika dibandingkan dengan sapi impor dan daging sapi impor (Disnak Jabar, 2015).

Informasi dasar tentang karakteristik sapi pasundan secara kuantitatif dan kualitatif di seluruh wilayah subpopulasi masih terbatas. Sementara untuk pemanfaatan sumberdaya genetik ternak diperlukan *database* ternak secara lengkap. Langkah awal pemanfaatan (Hilmia, 2013) dan pengembangan sumberdaya genetik adalah melakukan karakterisasi fenotipik (Kugonza *et al.*, 2011; Kayatsha *et al.*, 2011; Tsegaye *et al.*, 2013) berdasarkan sifat kualitatif dan kuantitatifnya. Karakterisasi sifat kuantitatif dapat dilakukan menggunakan metode sederhana yaitu melalui pengukuran permukaan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi karakteristik penciri ukuran tubuh serta bentuk sapi pasundan di seluruh wilayah subpopulasi. Informasi ini diharapkan dapat menjadi *data base* yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan sapi pasundan khususnya sebagai standar seleksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai dengan Januari 2016. Metode pengambilan data dilakukan secara *survey* dan penentuan lokasi secara *purposive sampling* berdasarkan kelompok ternak dengan populasi terbanyak di masing-masing kabupaten. Lokasi terpilih merupakan wilayah subpopulasi dan sumber bibit sedangkan *sampling* ternak secara *random* (acak). Wilayah subpopulasi sapi pasundan terpilih tersaji pada Tabel 1. Sapi pasundan yang digunakan adalah sapi jantan dan betina sebanyak 310 ekor terdiri dari 72 ekor sapi jantan dan 238 ekor sapi betina. Jumlah sampel yang diamati tersaji pada Tabel 2. Sapi yang dipilih sebagai sampel adalah sapi dewasa tubuh (jantan dan betina) pada kisaran umur 2-3 tahun. Pendugaan umur dilaku-

Tabel 1. Jumlah sampel dalam penelitian ternak sapi pasundan

Wilayah subpopulasi	Jantan	Betina
	n (ekor)	
Kuningan	7	20
Majalengka	5	20
Sumedang	5	19
Indramayu	5	20
Purwakarta	5	19
Ciamis	15	42
Pangandaran	5	20
Tasikmalaya	5	20
Garut	10	19
Cianjur	5	20
Sukabumi	5	19

Tabel 2. Lokasi pengambilan sampel ternak sapi pasundan

Wilayah subpopulasi	Lokasi
Kuningan	Desa Dukuh Badak
Majalengka	Desa Mekarjaya
Sumedang	Desa Surian
Indramayu	Desa Cikedung
Purwakarta	Desa Cikolotok
Ciamis	Desa Cieujinjieng
Pangandaran	Desa Ciakar
Tasikmalaya	Desa Sirnajaya
Garut	Desa Karya Mukti
Cianjur	Desa Cikalapa
Sukabumi	Desa Sumberjaya

kukan dengan cara bertanya kepada peternak selanjutnya dikonfirmasi dengan melihat kondisi gigi seri bawah serta memanfaatkan data *recording*. Sapi yang dijadikan sampel adalah yang sehat dan tidak bunting (sapi betina).

Peralatan yang digunakan untuk mengukur peubah pada sapi adalah pita meteran, tongkat ukur (FHK *Stainless steel*), caliper, alat tulis dan kamera digital. Pengukuran bagian-bagian permukaan tubuh diambil ketika ternak dalam kondisi berdiri normal. Metode pengukuran berdasarkan Amano *et al.* (1981), bagian-bagian permukaan tubuh yang diukur meliputi: a) Tinggi gumba (x_1), diukur dari titik tertinggi diantara bahu (*withers*) sampai tanah dengan menggunakan tongkat ukur dalam satuan cm. Posisi sapi tegak dan tempat pijakan rata. Apabila terdapat punuk (gumba) maka pengukuran tinggi badan dilakukan tepat di punuk; b) Panjang badan (x_2), diukur dari tinggi tertinggi pinggul secara tegak lurus ke tanah dengan menggunakan tongkat ukur; c) Lingkar dada (x_3), diukur melingkar di sekeliling rongga dada melalui belakang punuk dan di belakang sendi bahu (*Os scapula*) dengan menggunakan pita ukur dalam satuan cm; c) Lebar dada (x_4), diukur pada jarak antara penonjolan sendi bahu (*tuber humerus*) kiri dan kanan dengan menggunakan caliper dalam satuan cm; d) Dalam dada (x_5), diukur dari titik tertinggi gumba (*Os thoracic vertebrae*) sampai tulang dada (*Os sternum*) bagian bawah di belakang kaki depan dengan menggunakan tongkat ukur dalam satuan cm; e) Tinggi pinggang (x_6), diukur dari titik tertinggi pinggul secara tegak lurus ke tanah dengan menggunakan tongkat ukur dalam satuan cm; f) Lebar pinggul (x_7), diukur pada jarak antara *tuber coxae* kiri dan kanan dengan menggunakan caliper dalam satuan cm; dan g) Panjang kelangkang (x_8), diukur pada jarak antara *tuber coxae* dan *tuber ischii* dengan menggunakan caliper dalam satuan cm

Analisis Statistika

Data yang diperoleh dianalisis menurut Gunawan *et al.* (2007) dengan menggunakan *Software MINITAB*® 16.1.1.0. Sebelum dilakukan analisis data, agar mempermudah analisis kelompok sapi dengan variasi umur yang berbeda maka distandarisasi ke kelompok umur dua tahun sesuai Salamena (2006) sebagai berikut :

$$P_i - \text{terkoreksi} = \frac{p_2}{p_x} \times p \text{ pengamatan } k-i$$

Keterangan :

- $P_{i-terkoreksi}$ = nilai pengamatan ukuran tubuh tertentu yang terkoreksi ke umur 2 tahun
- $p_{\text{pengamatan ke } - i}$ = nilai pengamatan awal ukuran tubuh tertentu pada kelompok umur tertentu
- p_2 = rata-rata nilai pengamatan ukuran tubuh tertentu pada kelompok umur 2 tahun
- p_x = rata-rata nilai pengamatan awal ukuran tubuh tertentu pada kelompok umur ke-x

Untuk mendapatkan deskripsi ukuran tubuh hasil pengukuran maka data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif yaitu perhitungan nilai rata-rata (\bar{x}), standar deviasi (sd) dan koefisien keragaman (KK) menurut Walpole (1992). Untuk mengetahui pengaruh wilayah subpopulasi (lokasi) terhadap variabel ukuran tubuh sapi pasundan jantan dan betina yang diamati maka digunakan analisis sidik ragam. Jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Tukey (Steel dan Torrie, 1993).

Data hasil pengukuran tubuh dianalisis menggunakan Analisis Komponen Utama (AKU) untuk mengidentifikasi penciri ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan dan betina yang diturunkan dari matriks kovarian (Gasperz, 1992). Model matematis analisis komponen utama menurut Gasperz (1992) sebagai berikut:

$$\gamma_1 = \alpha_{11}\chi_1 + \alpha_{21}\chi_2 + \alpha_{31}\chi_3 \dots + \alpha_{111}\chi_{11}; \gamma_2 = \alpha_{12}\chi_1 + \alpha_{22}\chi_2 + \alpha_{32}\chi_3 \dots + \alpha_{112}\chi_{11}$$

Keterangan :

- γ_1 = komponen utama ke-1
- $\chi_1 - \chi_{11}$ = variabel ke 1,2,3,...8 (variabel pengukuran $x_1, x_2, x_3 \dots x_8$)
- $\alpha_{11} - \alpha_{111}$ = vektor *Eigen* ke-1,2,3,...8 untuk skor ukuran
- γ_2 = komponen utama ke-2
- $\chi_1 - \chi_{11}$ = variabel ke 1,2,3,...8 (variabel pengukuran $x_1, x_2, x_3 \dots x_8$)
- $\alpha_{12} - \alpha_{112}$ = vektor *Eigen* ke-1,2,3,...8 untuk skor bentuk

Komponen utama I dapat diterima sebagai faktor ukuran (*size factor*) dan komponen utama II sebagai faktor bentuk (*shape factor*). Skor pada persamaan ukuran (sumbu X) dan bentuk (sumbu Y) divisualisasikan dalam bentuk diagram kerumunan (Nishida et al., 1983).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Ukuran Tubuh Sapi Pasundan

Informasi deskriptif ukuran tubuh sapi pasundan dapat dijadikan sebagai *data base* untuk seleksi. Seleksi untuk perbaikan performans ternak sapi dapat dilakukan melalui pemilihan calon-calon tetua atau seleksi calon pejantan atau seleksi calon induk (Hardjo-subroto, 1994; Warwick et al., 1983), berdasarkan sifat kuantitatif ukuran tubuh. Deskripsi morfometrik ukuran tubuh sapi pasundan jantan dan betina setelah distandarisasi terhadap perbedaan umur tersaji pada Tabel 3. Hasil menunjukkan bahwa ukuran tubuh sapi pasundan yang meliputi tinggi gumba, panjang badan, lingkaran dada, tinggi pinggul, lebar pinggul, tinggi pinggul, dan panjang kelangkang jantan maupun betina antar wilayah subpopulasi berbeda nyata ($P < 0,05$).

Secara umum rata-rata ukuran tubuh sapi pasundan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan sapi lokal ciamis (Hilmia et al., 2009). Hal ini diduga karena belum seragamnya sistem pemeliharaan dan belum adanya perhatian intensif untuk pengembangan sapi lokal di wilayah subpopulasi di Jawa Barat. Sapi lokal ciamis merupakan sapi yang secara fenotipik tidak memiliki tanda hasil persilangan dengan *Bos taurus* yang berada di wilayah Ciamis. Secara umum sapi pasundan dalam penelitian ini memiliki tampilan fenotip yang mirip dengan sapi bali, namun memiliki gelambir yang besar. Sistem pemeliharaan sapi pasundan masih bersifat semi intensif sampai ekstensif. Sapi pasundan dipelihara secara intensif di Balai Pengembangan Pembibitan Ternak-Sapi Potong (BPPT-SP) di Kabupaten Ciamis. Perbedaan ukuran morfometrikal tubuh sapi sangat dipengaruhi oleh tempat hidupnya yang berkaitan dengan manajemen pemeliharaan.

Penyebaran populasi sapi pasundan terdapat di 11 kabupaten yang memiliki dua agroekosistem dengan topografi yang berbeda yaitu *buffer zone* hutan dan pesisir pantai (Indrijani et al., 2013). Wilayah *buffer zone* hutan terdiri dari Kuningan, Majalengka, Sumedang, Indramayu, dan Purwakarta memiliki sistem pemeliharaan semi intensif. Hal ini tidak terlepas dari kebiasaan peternak yang mengembalakan sapi di sekitar hutan. Namun, saat ini kondisi hutan telah banyak beralih fungsi menjadi perkebunan sehingga ketersediaan pakan hijauan semakin berkurang.

Tabel 3. Rataan ukuran-ukuran tubuh sapi pasundan jantan dan betina

Wilayah subpopulasi	n	JK	Tinggi gumba	Panjang badan	Lingkar dada	Lebar dada	Dalam dada	Tinggi pinggul	Lebar Pinggul	Panjang Kelangkang
			cm							
Kuningan	7	♂	133.14±8.97(9.19)a	135.92±10.43(6.39)a	132.50±6.15(4.65)bc	30.80 ± 1.70(5.60)a	24.98±3.77(15.10)c	128.36±5.01(6.53)a	32.00± 2.08(6.51)ab	30.43±2.37(7.79)ab
	20	♀	125.16±1.57(6.25)a	135.92±10.43(8.83)a	125.15±5.01(4.39)c	31.60±3.22(10.05)a	36.99±1.80(11.71)b	127.40±7.08(5.70)a	32.77±3.09(9.76)ab	30.68±2.96(8.76)bcd
Majalengka	5	♂	123.85±2.69(2.17)ab	128.60±2.88(2.24)b	132.50±3.64(2.75)bc	28.90±0.89(3.09)ab	37.80 ± 0.84(2.21)b	126.25±3.03(2.40)abc	30.75±0.71(2.30)b	26.25±0.83(3.16)c
	20	♀	114.08±3.21(2.82)c	114.27±6.00(5.25)de	127.22±2.98(2.45)c	27.18±2.85(10.32)d	32.15±2.85(9.29)c	119.08±2.58(2.17)def	30.96±2.05(6.60)bc	27.54±3.53(12.80)de
Sumedang	5	♂	124.80±5.26(4.22)ab	124.80 ± 3.56(6.51)b	128.40±10.01(7.80)bc	27.60 ± 2.07(7.51)ab	37.90±0.89(2.36)b	127.40±4.45(3.49)abc	29.40±2.03(7.83)bc	27.40±1.52(5.53)bc
	19	♀	112.87±5.16(4.53)c	112.10±7.99(7.46)e	128.36±4.39(7.68)c	28.22±3.58(51.99)bcd	37.17±2.48(66.98)b	112.87±5.16(5.22)f	31.09±3.12(42.10)bc	28.26±3.67(42.80)cde
Indramayu	5	♂	127.13±1.14(0.90)ab	131.25±1.30(0.99)b	142.00±7.71(5.43)ab	28.75±1.44(5.00)ab	40.40±1.58(1.04)b	130.00±1.22(0.94)abc	36.50±2.18(5.97)a	27.63±1.08(3.92)abc
	20	♀	119.87±5.70(5.48)ab	124.87±5.71(5.27)bc	129.34±4.49(3.38)e	28.17±2.89(10.57)ab	37.38±1.37(12.36)b	121.75±5.60(4.62)cde	34.58±3.57(10.41)cde	31.33±3.78(12.12)bc
Purwakarta	5	♂	121.20±3.56(2.94)a	125.40±3.97(3.17)b	130.00±3.81(2.93)bc	27.20±1.64(6.04)ab	39.10±1.43(3.66)b	123.40±3.36(2.72)bc	29.60±2.07(7.01)a	25.80±0.84(3.24)b
	19	♀	121.33±5.31(4.57)a	126.08±5.45(5.75)bc	128.27±3.78(6.29)c	28.19±1.93(8.75)bcd	37.47±1.68(11.37)b	121.33±5.31(4.40)abcd	34.62±2.93(8.53)abcd	31.50±3.47(12.16)bc
Ciamis	15	♂	128.28±8.69(6.78)ab	132.53±4.70(3.75)b	148.00±8.90(6.01)a	30.35±4.00(13.18)a	49.90±10.35(20.75)a	133.00±8.32(6.25)ab	32.60±4.03(12.36)a	25.20±2.03(8.04)a
	42	♀	116.34±4.52(5.84)bc	101.53±6.50(9.36)f	140.18±11.8(8.56)a	30.21±13.68(14.66)a	54.64±4.59(16.43)a	118.66±4.59(4.09)ef	33.95±3.23(10.96)ef	38.51±3.74(10.57)a
Pangandaran	5	♂	120.80±2.39(1.98)a	125.80±2.90(1.90)b	130.80±5.12(3.91)bc	25.80±1.93(6.25)a	40.00±1.58(3.95)b	122.80±0.84(0.68)c	32.40±1.14(3.52)a	27.40±1.14(1.16)bc
	20	♀	120.23±6.82(5.27)ab	125.23±6.82(5.05)bc	130.97±5.32(4.24)bc	28.77±3.39(9.82)abcd	37.00±1.61(12.28)	122.00±1.25(4.24)bed	35.17±3.66(9.22)bede	31.75±3.69(10.94)bc
Tasikmalaya	5	♂	126.10±2.56(2.03)ab	130.55±2.03(1.56)b	136.60±2.30(2.67)abc	28.30±0.91(3.21)ab	39.73±1.39(3.50)b	129.10±2.36(1.82)abc	31.05±1.23(3.96)b	27.35±1.24(4.55)bc
	20	♀	121.41±4.40(5.46)a	121.41±5.19(4.28)cd	126.26±3.67(2.67)c	27.67±3.67(9.16)cd	36.84±2.13(12.34)	123.92±4.46(4.31)abcd	32.76±3.03(8.57)ab	31.50±3.91(10.58)bc
Garut	10	♂	120.90±5.04(4.19)a	107.60±6.48(6.03)c	129.60±6.76(5.21)c	24.75±2.30(9.29)b	36.75±1.79(4.88)b	125.10±4.91(3.92)abc	26.10±1.73(6.62)c	27.20±2.35(8.63)bc
	19	♀	124.73±4.07(3.30)a	131.79±5.18(4.96)ab	130.46±7.74(3.04)bc	31.27±2.56(8.35)ab	37.38±1.37(9.14)b	127.16±3.99(3.10)ab	32.47±2.78(11.01)c	34.19±2.80(8.50)b
Cianjur	5	♂	124.00±2.72(2.20)ab	136.00±6.70(4.93)ab	132.00±2.78(2.07)bc	28.50±0.78(2.73)ab	39.90±0.89(2.24)b	127.15±3.02(2.37)abc	31.00±1.58(5.10)ab	31.10±0.96(3.09)b
	20	♀	122.22±4.56(7.21)a	130.94±8.65(6.83)ab	137.17±7.15(2.98)ab	27.18±1.67(8.70)d	39.29±2.35(7.22)b	124.56±4.39(8.15)abc	28.81±1.52(11.80)c	28.44±5.53(19.44)cde
Sukabumi	5	♂	123.60±1.52(1.23)ab	126.20±0.84(0.66)b	126.40±2.51(1.99)c	29.00±1.00(7.51)ab	38.51±0.50(1.30)b	125.60±2.51(2.00)abc	31.90±1.34(4.21)ab	26.00±1.00(3.85)cde
	19	♀	114.79±6.23(6.00)bc	108.00±5.32(8.36)c	127.00±5.57(22.34)c	25.82±0.52(10.87)d	37.35±2.36(10.96)b	114.79±6.23(5.34)edef	28.10±2.27(17.29)c	26.25±1.90(10.09)e

Keterangan : n = jumlah ternak sapi yang diukur; JK = jenis kelamin; B&= jantan; @&= betina; tanda kurung menunjukkan koefisien keragaman (%)

Hal ini diduga akan menjadi faktor pemicu penurunan penampilan ternak sapi pasundan secara berkesinambungan. Abdullah (2007) melaporkan bahwa terjadi juga penurunan penampilan sapi aceh, diduga karena tekanan penduduk dan industri tinggi menjadikan pergeseran ternak ke lahan yang kurang produktif bahkan ke lahan kritis. Aslimah *et al.* (2014) menjelaskan bahwa alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman, industri, pusat perbelanjaan menyebabkan ketersediaan hijauan pakan semakin berkurang khususnya untuk peternakan yang berlokasi di sekitar kota (daerah urban).

Wilayah pesisir selatan terdapat di Kabupaten Pangandaran, Tasikmalaya, Garut, Cianjur, dan Sukabumi memiliki sistem pemeliharaan semi intensif dan ekstensif. Di wilayah Garut sapi pasundan digembalakan dari pagi sampai sore hari di areal timbunan pasir. Lokasi penggembalaan di sebagian wilayah pesisir selatan telah beralih fungsi menjadi perkebunan jati. Sementara dalam pola penggembalaan, kontinuitas ketersediaan hijauan di padang penggembalaan menjadi hal yang sangat penting (Suhaema *et al.*, 2014). Perbedaan ukuran tubuh juga diduga dipengaruhi oleh topografi dan iklim serta manajemen pemeliharaan. Faktor tersebut menjadi indikator pertumbuhan ternak. Soeharsono (2008) menyatakan bahwa produksi merupakan manifestasi dari interaksi antara faktor dalam (genetik) dan faktor luar (lingkungan). Selanjutnya dijelaskan bahwa lingkungan dapat bersifat nutrisi, klimatologis dan manajerial.

Penciri Ukuran Tubuh dan Bentuk Sapi Pasundan

Hasil Analisis Komponen Utama sapi pasundan jantan dan betina tersaji pada Tabel 4 dan 5. Hasil menunjukkan bahwa nilai *eigen* tertinggi pada sapi pasundan jantan dan betina terdapat pada wilayah subpopulasi Ciamis 198,92 (penciri ukuran) dengan keragaman total 50,7% dan Kuningan 209,09 (penciri bentuk) dengan keragaman total 77,1%. Nilai *eigen* terendah sapi pasundan jantan dan betina terdapat di wilayah subpopulasi Sukabumi dan Purwakarta masing-masing pada penciri bentuk yaitu 3,532 dan 18,3 dengan keragaman total 18,0% dan 13,9%.

Komponen-komponen ukuran tubuh yang

merupakan penciri ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan dan betina tersaji pada Tabel 6. Penciri ukuran dan bentuk tubuh sapi pasundan jantan dan betina antar subpopulasi cukup beragam. Secara umum penciri ukuran tubuh sapi pasundan jantan ditunjukkan dengan panjang badan (x2) dan penciri bentuk tubuh yaitu lingkaran dada (x3), sedangkan pada sapi pasundan betina penciri ukuran tubuh terdapat pada panjang badan (x2) dan penciri bentuk tinggi gumba (x1). Penciri ukuran tubuh dan bentuk dapat merepresentasikan karakteristik fenotipik tubuh sapi pasundan pada wilayah sebaran populasi di Jawa Barat.

Adanya perbedaan atau variasi penciri ukuran tubuh dan bentuk diduga disebabkan karena belum adanya seleksi terarah dan intensif. Perbedaan fenotipik morfometrik ukuran kerangka tubuh diduga akibat perbedaan fungsi dan manfaat dalam tujuan seleksi. Menurut Gunawan *et al.* (2008) bahwa perbedaan penciri ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan disebabkan oleh perbedaan lokasi, manajemen pemeliharaan, dan arah seleksi. Perbedaan wilayah pemeliharaan juga diduga menjadi faktor penyebab adanya variasi penciri ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan. Penyebaran sapi pasundan di Jawa Barat yang meliputi 11 kabupaten berada dalam satu daratan dan tidak terpisah seperti pada pemeliharaan sapi bali di Pulau Bali atau sapi madura di Pulau Madura. Wilayah penyebaran populasi yang luas dan berada pada suatu daratan memungkinkan peluang terjadinya perkawinan yang tidak terarah. Sistem pemeliharaan tradisional dengan penggembalaan diduga menjadi peluang adanya migrasi ternak. Noor (2008) mengungkapkan bahwa perbedaan fenotipik suatu bangsa ternak disebabkan oleh seleksi, migrasi, perkawinan, dan *genetic drift*.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pemeliharaan di seluruh wilayah subpopulasi sapi pasundan baru dilakukan secara intensif dengan manajemen yang teratur hanya pada BPPT-SP Ciamis. Namun, terlihat masih difokuskan pada sapi jantan dengan produksi *semen* beku sebagai langkah awal penyediaan dan pengembangan bibit unggul di Jawa Barat. Legalisasi sapi pasundan yang masih terbilang baru sebagaimana penetapan rumpunnya pada tahun 2014 yang mengakibatkan masih terbatasnya kebijakan terkait pengembangan sapi pasundan di Jawa Barat.

Kerumunan Ukuran Tubuh dan Bentuk

Tabel 4. Persamaan skor ukuran tubuh dan bentuk, keragaman total dan nilai eigen pada sapi pasudan jantan

Wilayah subpopulasi		Persamaan	KT (%)	λ
Kuningan	Ukuran	$-0,514x_1+0,085x_2+0,598x_3+0,057x_4+0,224x_5-0,514x_6+0,080x_7-0,194x_8$	72,1	88,175
	Bentuk	$0,012x_1+0,083x_2-0,395x_3+0,282x_4+0,724x_5+0,047x_6+0,455x_7-0,154x_8$	13,6	16,558
Majalengka	Ukuran	$0,511x_1+0,549x_2-0,373x_3+0,160x_4-0,006x_5+0,502x_6-0,078x_7-0,121x_8$	66,3	26,968
	Bentuk	$0,116x_1+0,090x_2+0,862x_3+0,043x_4-0,125x_5+0,426x_6+0,199x_7+0,151x_8$	31,4	12,776
Sumedang	Ukuran	$0,476x_1+0,742x_2+0,133x_3-0,091x_4-0,039x_5+0,425x_6-0,095x_7-0,069x_8$	61,5	107,91
	Bentuk	$0,095x_1-0,077x_2+0,626x_3+0,514x_4+0,002x_5+0,099x_6+0,427x_7+0,370x_8$	19,4	34,12
Indramayu	Ukuran	$-0,070x_1+0,117x_2-0,943x_3+0,149x_4+0,029x_5-0,006x_6+0,263x_7-0,005x_8$	9,27	66,865
	Bentuk	$-0,454x_1-0,161x_2-0,098x_3-0,380x_4+0,037x_5+0,512x_6-0,190x_7-0,561x_8$	5,1	3,691
Purwakarta	Ukuran	$0,560x_1+0,564x_2-0,212x_3+0,185x_4+0,017x_5+0,519x_6+0,136x_7-0,026x_8$	71,2	39,223
	Bentuk	$0,118x_1-0,383x_2-0,774x_3-0,231x_4+0,097x_5+0,149x_6-0,388x_7-0,070x_8$	13,9	20,177
Ciamis	Ukuran	$0,461x_1+0,300x_2+0,380x_3+0,053x_4+0,532x_5+0,457x_6+0,236x_7-0,059x_8$	50,7	198,92
	Bentuk	$0,022x_1+0,189x_2+0,574x_3+0,017x_4-0,708x_5+0,292x_6-0,139x_7+0,166x_8$	22,2	87,19
Pangandaran	Ukuran	$0,309x_1+0,309x_2+0,865x_3+0,189x_4+0,141x_5+0,052x_6+0,043x_7+0,043x_8$	6,90	32,469
	Bentuk	$-0,456x_1-0,456x_2+0,469x_3-0,226x_4-0,280x_5-0,163x_6-0,308x_7-0,308x_8$	18,1	8,505
Tasikmalaya	Ukuran	$0,583x_1+0,456x_2+0,129x_3-0,186x_4+0,308x_5+0,528x_6-0,071x_7+0,152x_8$	57,1	15,632
	Bentuk	$0,276x_1+0,092x_2-0,726x_3-0,167x_4-0,209x_5-0,281x_6-0,387x_7+0,297x_8$	29,4	8,041
Garut	Ukuran	$0,327x_1+0,629x_2+0,623x_3+0,005x_4+0,092x_5+0,317x_6-0,010x_7-0,005x_8$	47,3	73,087
	Bentuk	$0,589x_1-0,104x_2-0,477x_3+0,070x_4-0,186x_5+0,587x_6+0,076x_7-0,153x_8$	29,1	44,863
Cianjur	Ukuran	$0,310x_1+0,843x_2+0,125x_3-0,047x_4-0,077x_5+0,369x_6-0,184x_7+0,007x_8$	85,6	63,165
	Bentuk	$-0,366x_1+0,082x_2+0,836x_3+0,213x_4-0,062x_5-0,149x_6-0,011x_7-0,299x_8$	1,24	9,172
Sukabumi	Ukuran	$0,360x_1-0,041x_2+0,590x_3-0,165x_4+0,081x_5+0,686x_6-0,033x_7+0,124x_8$	65,1	12,788
	Bentuk	$0,408x_1-0,224x_2-0,712x_3-0,243x_4+0,129x_5+0,278x_6+0,250x_7+0,247x_8$	18,0	3,532

Keterangan : JK = jenis kelamin ; B&= jantan; @&= betina; x₁= Tinggi Gumba, x₂= Panjang Badan, x₃= Lingkar Dada, x₄= Lebar Dada, x₅=Dalam Dada, x₆=Tinggi Pinggul, x₇=Lebar Pinggul, x₈=Panjang Kelangkang, KT = Keragaman Total, ë = Nilai eigen

Tabel 5. Persamaan skor ukuran tubuh dan bentuk, keragaman total dan nilai eigen pada sapi pasudan betina

Wilayah subpopulasi		Persamaan	KT (%)	λ
Kuningan	Ukuran	$0,453x_1+0,717x_2-0,117x_3+0,150x_4-0,051x_5+0,474x_6-0,132x_7-0,006x_8$	77,1	209,09
	Bentuk	$0,253x_1-0,262x_2-0,905x_3-0,146x_4-0,006x_5+0,018x_6-0,147x_7+0,075x_8$	9,4	25,40
Majalengka	Ukuran	$0,358x_1+0,828x_2-0,147x_3+0,233x_4+0,033x_5+0,181x_6-0,097x_7-0,259x_8$	52,4	48,223
	Bentuk	$0,236x_1+0,288x_2+0,520x_3+0,340x_4+0,197x_5+0,031x_6+0,344x_7+0,563x_8$	18,6	17,112
Sumedang	Ukuran	$0,476x_1+0,742x_2+0,133x_3-0,091x_4-0,039x_5+0,425x_6-0,095x_7-0,069x_8$	61,5	107,91
	Bentuk	$0,095x_1-0,077x_2+0,626x_3+0,514x_4+0,002x_5+0,099x_6+0,427x_7+0,370x_8$	19,4	34,12
Indramayu	Ukuran	$0,566x_1+0,565x_2+0,051x_3+0,135x_4+0,040x_5+0,550x_6+0,160x_7+0,094x_8$	64,9	99,861
	Bentuk	$-0,123x_1-0,123x_2+0,575x_3+0,376x_4-0,041x_5-0,126x_6+0,529x_7+0,447x_8$	20,3	31,163
Purwakarta	Ukuran	$0,547x_1+0,559x_2-0,028x_3+0,108x_4-0,025x_5+0,563x_6-0,197x_7-0,138x_8$	71,2	92,22
	Bentuk	$0,057x_1+0,138x_2-0,559x_3-0,262x_4-0,099x_5+0,134x_6-0,413x_7-0,631x_8$	13,9	18,03
Ciamis	Ukuran	$0,231x_1+0,140x_2+0,847x_3+0,217x_4+0,274x_5+0,224x_6+0,139x_7+0,136x_8$	65,7	187,64
	Bentuk	$-0,071x_1-0,978x_2+0,165x_3+0,058x_4-0,001x_5-0,046x_6+0,012x_7+0,069x_8$	14,0	39,88
Pangandaran	Ukuran	$0,586x_1+0,586x_2-0,039x_3+0,117x_4+0,058x_5+0,465x_6+0,195x_7-0,152x_8$	68,1	131,93
	Bentuk	$0,106x_1-0,105x_2-0,770x_3-0,317x_4-0,073x_5+0,076x_6-0,378x_7-0,362x_8$	19,7	38,07
Tasikmalaya	Ukuran	$0,549x_1+0,550x_2-0,214x_3-0,042x_4+0,143x_5+0,557x_6+0,018x_7+0,133x_8$	56,1	59,162
	Bentuk	$-0,193x_1+0,590x_2+0,668x_3+0,018x_4-0,079x_5-0,124x_6+0,384x_7-0,013x_8$	18,9	19,947
Garut	Ukuran	$0,024x_1-0,093x_2+0,992x_3+0,039x_4+0,071x_5-0,016x_6+0,011x_7+0,002x_8$	55,4	60,573
	Bentuk	$-0,519x_1+0,373x_2+0,046x_3-0,285x_4+0,111x_5-0,545x_6-0,317x_7-0,315x_8$	40,08	39,241
Cianjur	Ukuran	$0,226x_1-0,904x_2-0,104x_3+0,034x_4-0,030x_5+0,215x_6+0,046x_7+0,280x_8$	38,6	80,052
	Bentuk	$-0,325x_1-0,335x_2+0,762x_3-0,004x_4+0,069x_5-0,208x_6-0,005x_7-0,391x_8$	3,29	68,163
Sukabumi	Ukuran	$0,618x_1+0,363x_2-0,318x_3+0,111x_4+0,036x_5+0,596x_6+0,102x_7-0,082x_8$	58,5	90,321
	Bentuk	$0,347x_1-0,553x_2-0,627x_3-0,188x_4+0,087x_5+0,355x_6-0,107x_7-0,031x_8$	22,8	35,206

Keterangan : JK = jenis kelamin ; B&= jantan; @&= betina; x₁= Tinggi Gumba, x₂= Panjang Badan, x₃= Lingkar Dada, x₄= Lebar Dada, x₅=Dalam Dada, x₆=Tinggi Pinggul, x₇=Lebar Pinggul, x₈=Panjang Kelangkang, KT = Keragaman Total, ë = Nilai eigen

Tabel 6. Rekapitulasi penciri ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan

Wilayah subpopulasi	Jenis kelamin	Penciri ukuran	Penciri bentuk
Kuningan	♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀	Lingkar dada	Dalam dada
		Panjang badan	Tinggi gumba
Majalengka		Panjang badan	Lingkar dada
		Panjang badan	Panjang kelangkang
Sumedang		Panjang badan	Lingkar dada
		Panjang badan	Lingkar dada
Indramayu		Lebar pinggul	Tinggi pinggul
		Tinggi gumba	Lingkar dada
Purwakarta		Panjang badan	Tinggi pinggul
		Panjang badan	Tinggi gumba
Ciamis		Dalam dada	Lingkar dada
		Lingkar dada	Lingkar dada
Pangandaran		Lingkar dada	Lingkar dada
		Panjang badan	Dalam dada
Tasikmalaya	Tinggi gumba	Panjang kelangkang	
	Tinggi pinggul	Lingkar dada	
Garut	Panjang badan	Tinggi gumba	
	Lingkar dada	Tinggi gumba	
Cianjur	Panjang badan	Lingkar dada	
	Panjang kelangkang	Lingkar dada	
Sukabumi	Tinggi gumba	Tinggi gumba	
	Tinggi gumba	Tinggi pinggul	

Keterangan : ♂ = jantan; ♀ = betina

Sapi Pasundan

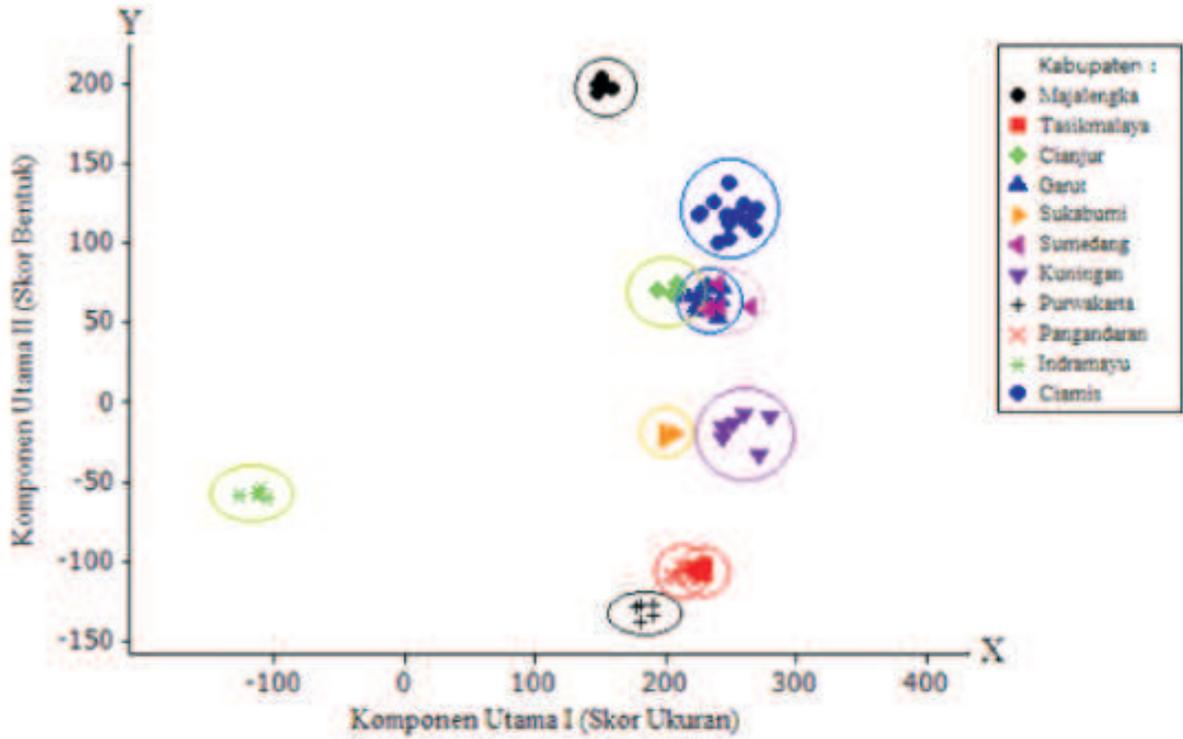
Visualisasi skor ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan dalam bentuk kerumunan tersaji pada Gambar 1 dan 2. Kerumunan tersaji pada Gambar 1 dan 2. Kerumunan sapi pasundan jantan tersaji pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 ditunjukkan bahwa sapi pasundan jantan dari Ciamis dan Kuningan memiliki penciri ukuran yang lebih tinggi (mendekati sumbu X) sedangkan Indramayu memiliki ukuran yang lebih kecil (menjauhi sumbu X). Penciri bentuk tertinggi terdapat pada sapi pasundan jantan di wilayah Majalengka (mendekati sumbu Y). Skor ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan pada Gambar 1 terlihat membentuk beberapa kelompok (*cluster*). Pengelompokan tersebut terlihat dari adanya tumpang tindih (*overlapping*) yang menunjukkan adanya kemiripan ukuran dan bentuk tubuh. Kelompok (*cluster*) pertama yaitu antara sapi pasundan jantan di wilayah Purwakarta, Pangandaran, dan Tasikmalaya. Kedua, wilayah Cianjur, Garut, dan Sumedang yang berdekatan dengan kerumunan wilayah Ciamis. Selain itu terlihat kedekatan antara kerumunan Sukabumi dengan Kuningan. Sementara kerumunan

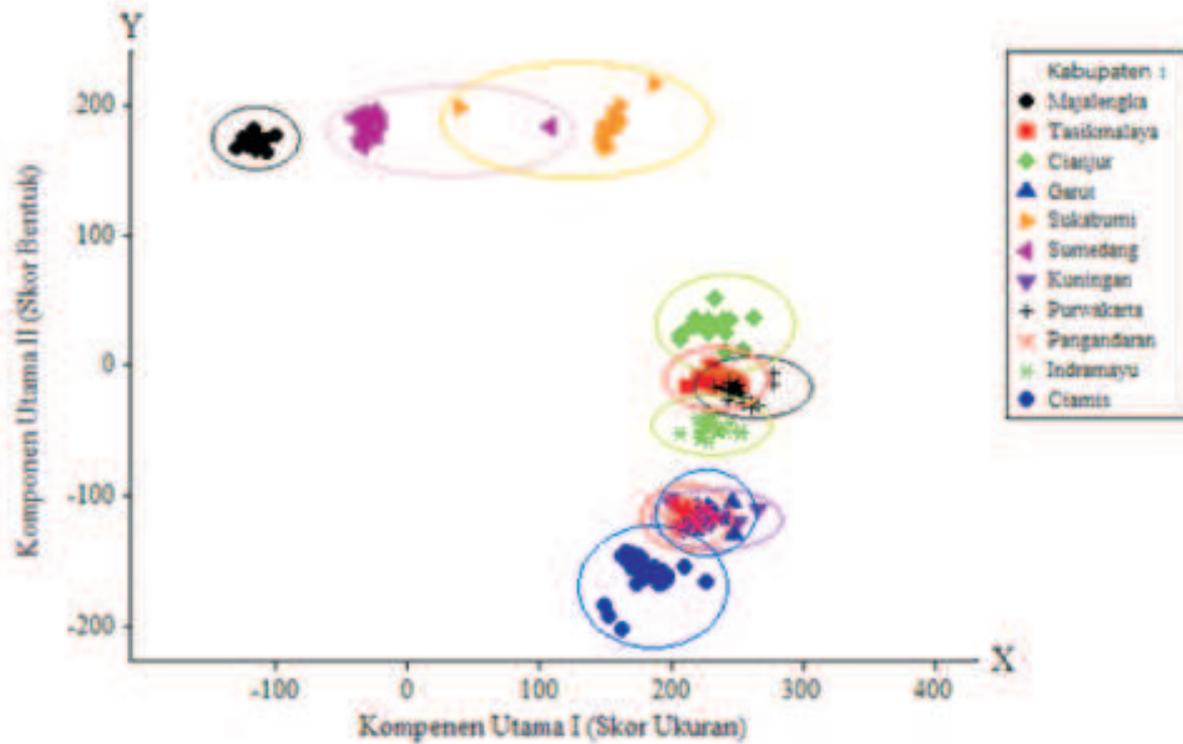
wilayah Indramayu dan Majalengka terpisah. Kerumunan wilayah Indramayu mengarah menjauhi sumbu X sedangkan Majalengka mendekati sumbu Y.

Adanya *overlapping* (tumpang tindih) pada beberapa *cluster* menunjukkan adanya kesamaan secara ukuran dan bentuk tubuh. Hal ini diduga disebabkan karena sapi pasundan jantan berasal dari wilayah yang sama. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan terlihat bahwa sapi pasundan jantan yang terdapat di BPPT-SP Ciamis berasal dari beberapa wilayah subpopulasi di Jawa Barat. Hal ini merupakan serangkaian kegiatan dari Dinas Peternakan Jawa Barat sebagai upaya pengembangan sapi pasundan setelah ditetapkan sebagai rumpun ternak lokal. Pemisahan kerumunan pada beberapa wilayah subpopulasi yang terlihat dengan terbentuknya tiga *cluster* secara terpisah diduga disebabkan karena perbedaan lokasi pemeliharaan sapi pasundan. Gunawan *et al.* (2008) menjelaskan bahwa selain faktor genetik, perbedaan juga disebabkan terjadi karena faktor lingkungan, diantaranya manajemen pemeliharaan.

Kerumunan sapi pasundan betina tersaji



Gambar 1. Kerumunan skor ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan di wilayah subpopulasi



Gambar 2. Kerumunan skor ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan betina di wilayah subpopulasi

pada Gambar 2. Sapi pasundan betina terlihat membentuk beberapa kelompok (*cluster*). Pengelompokan yang ditandai dengan adanya tumpang tindih (*overlapping*) menunjukkan adanya kemiripan dari ukuran atau bentuk tubuh. Kelompok (*cluster*) pertama, sapi pasundan betina antara wilayah Ciamis, Garut, Kuningan, Pangandaran, dan Tasikmalaya. Kedua, wilayah Cianjur, Tasikmalaya, Indramayu, dan Purwakarta, sementara itu kelompok ketiga, dari wilayah Sukabumi, Sumedang, dan Majalengka.

Pada Gambar 2 ditunjukkan bahwa sapi pasundan betina dari kelompok pertama dan kedua memiliki ukuran yang lebih tinggi (mendekati sumbu X) dibandingkan sapi kelompok ketiga. Sapi pasundan di wilayah Cianjur, Tasikmalaya, Purwakarta, Indramayu, Garut, Kuningan, Pangandaran, dan Ciamis memiliki ukuran yang lebih tinggi. Sapi pasundan betina di wilayah Sukabumi, Sumedang dan Majalengka memiliki ukuran yang lebih kecil (menjauhi sumbu X) namun memiliki bentuk yang lebih besar (mendekati sumbu Y). Skor bentuk yang besar menunjukkan adanya pengaruh faktor genetik. Dapat diasumsikan secara genetis sapi pasundan betina di kelompok ketiga memiliki kemiripan.

Berdasarkan kajian asal-usul bahwa eksistensi sapi pasundan di Jawa Barat disebabkan karena secara geografis terdapat wilayah penting yang menjadi sumber penyebaran dan migrasi ternak antar wilayah di Jawa Barat sejak tahun 1940-an. Wilayah tersebut adalah wilayah Rancah di Kabupaten Ciamis yang menghubungkan antara tiga kabupaten, yakni Kuningan melalui Kecamatan Rajadesa ke Subang, Cilacap melalui Kecamatan Dayeuhluhur ke Pakidulan (wilayah selatan) dan Tasikmalaya. Alur migrasi alamiah di wilayah Priangan timur terjadi karena dua pasar besar yaitu Pasar Situmandala (Kecamatan Rancah) dan Pasar Manonjaya di Tasikmalaya (Indrijani *et al.*, 2013). Alur ini diduga menjadi proses migrasi populasi sapi lokal pasundan yang diduga menjadi penyebab adanya kemiripan secara morfometrik ukuran tubuh di beberapa wilayah sebaran populasi.

SIMPULAN

Sapi pasundan jantan dan betina memiliki ukuran tubuh (tinggi gumba, panjang badan, lingkaran dada, tinggi pinggul, lebar pinggul, tinggi pinggul, dan panjang kelangkang) berbeda di setiap wilayah subpopulasi. Penciri

ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan ditunjukkan dengan panjang badan dan lingkaran dada. Pada sapi pasundan betina penciri ukuran tubuh yaitu panjang badan dan penciri bentuk adalah tinggi gumba. Berdasarkan diagram kerumunan dari skor ukuran tubuh dan bentuk sapi pasundan jantan dan betina sebagian memiliki kemiripan dan ketidakmiripan antar wilayah subpopulasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat yang telah mendanai penelitian ini dalam rangka pengembangan sumber daya genetik ternak sapi pasundan, tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- [Disnak] Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat 2014. *Laporan Populasi Sapi Potong di Propinsi Jawa Barat Tahun 2014*. Bandung. DisnakJabar.
- [Disnak] Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat 2015. *Laporan Populasi Sapi Potong di Propinsi Jawa Barat Tahun 2015*. Bandung. DisnakJabar.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2014. *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 1051 Tahun 2014 tentang Penetapan Rumpun Sapi Pasundan*. Jakarta: Kementan.
- Abdullah, MAN, RR Noor, H. Martojo, DD Solihin, & Handiwirawan E. 2007. Keragaman Fenotipik Sapi Aceh Di Nanggroe Aceh Darussalam [The Phenotypic Variability of Aceh Cattle in Nanggroe Aceh Darussalam]. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 32(1): 11-21.
- Adrial. 2010. *Potensi sapi pesisir dan upaya pengembangannya di Sumatera Barat*. *Jurnal Litbang Pertanian* 29(2): 66-72
- Amano TS, Katsumata K, Suzuki Y, Nozawa T, Kawamoto H, Namikawa IK, Martojo, Abdulgani, Nadjib H. 1981. *Morphological and genetical survey of buffaloes in Indonesia. The Origin and Phylogeny of Indonesia Livestock*. Part II. Hlm. 31-54.
- Aslimah S, Yamin M, Astuti D. Apri. 2014. Produktivitas Karkas Domba Garut Jantan pada Pemberian Jenis Pakan dan Waktu Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 2(1): 251-256.

- Baharun A. 2015. Potensi Reproduksi serta Keberhasilan Pembekuan Semen Menggunakan Pengencer Tris Kuning Telur dan Tris Soya pada Pejantan Sapi Pasundan. *Tesis*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Dwitresnadi R, Sulaeman M, Arifin J. 2014. *Kinerja Usaha Pembibitan Sapi Potong Pasundan pada Pemeliharaan Sistem Semi Ekstensif*. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran*. Bandung. Vol 4 No 3 (2015). <http://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/6933/3248>
- Gasperz V. 1992. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan Jilid ke-2*. Bandung. Penerbit Tarsito.
- Gunawan A, Sumantri C. 2007. Karakterisasi Morfometrik Ukuran Tubuh dan Bentuk domba Ekor Gemuk Pulau Madura dan Rote dengan Menggunakan Analisis Komponen Utama. *Buletin Peternakan* 31(4). ISSN 0126-4400.
- Gunawan A, Sumantri C. 2008. Pendugaan nilai campuran fenotipik dan jarak genetik domba Garut dan persilangannya. *JIndonesian Trop Anim Agric* 3:176-185.
- Hardjosubroto W, Astuti JM. 1993. *Buku Pintar Peternakan*. Jakarta. PT Gramedia Widiasarana.
- Hayashi Y, Nishida T, Otsuka J, Abdulgani IK. 1980. *Measurement of the skull of native cattle and banteng in Indonesia*. (ID). The Research Group of Overseas Scientific Survey.
- Hilmia N. 2013. Karakterisasi Fenotipe dan Potensi Genetika Serta Gubungannya dengan Produktivitas dan Kualitas Daging Sapi Lokal Ciamis Jawa Barat. [Tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Indrijani H, Arifin J, Anang A. 2013. *Proposal Usulan Penetapan Rumpun Sapi Pasundan*. Bandung. Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat.
- Kayastha RB, Zaman G, Goswami RN, Haque A. 2011. Physical and morphometric characterization of indigenous cattle of Assam. *Open Veterinary Journal*. 1: 7-9. ISSN : 2218-6050. <http://www.openveterinaryjournal.com>
- Kugonza DR, Nabasirye M, Mpairwe D, Hanotte O, Okeyo AM. 2011. Productivity and morphology of Ankole cattle in three livestock production system in Uganda. *Animal Genetic Resources*. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* 48: 13-22. doi:10.1017/S2078633611000038.
- Mahdi A. Wiyono HT, Suratno. 2013. Hubungan Kekerbatan Sapi Bali (*Bos sondaicus Muller*) dan Banteng (*Bos bibos d'alton*) Approac Through The Craniometric. *Jurnal Ilmu Dasar* 14(2): 121-128.
- Nisihida T, Y Hayashi, C S Lee dan Y J Cjo. 1983. Measurement of the skull of native cattle Korea. *Jpn J Vet Sci* 45 : 537-541.
- Noor RR. 2008. *Genetika Ternak*. Jakarta (ID). Penebar Swadaya.
- Salamena JF, Noor RR, Sumantri C, Inonu I. 2007. Hubungan Genetik, Ukuran Populasi Efektif dan Laju Silang Dalam per Generasi Populasi Domba di Pulau Kisar. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 32(2): Juni
- Soeharsono 2008. *Bionomika Ternak*. Bandung. PT Widya Padjajaran Press.
- Steel and Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Cetakan ke-2. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suhaema E, Widiatmaka, Tjahjono B. 2014. Pengembangan Wilayah Peternakan Sapi Potong Berbasis Kesesuaian Fisik Lingkungan dan Kesesuaian Lahan Untuk Pakan di Kabupaten Cianjur. *Jurnal Tanah dan Lingkungan* 16(2): 53-60. ISSN 1410-7333.
- Tsegeye D, Belay B, Haile A. 2013. Morphological Characterization of Indegenous Hararghe Highland Goat Breed in Their Native Environment, West hararghe, Ethiopia. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*. 8(2):72-79. ISSN 1818-6785. IDOSI Publications. doi:10.5829/idosi.aejrsr.2013.8.2.7267.
- Utomo BN, Noor RR, Sumantri C, Supriyatna I, Gunardi ED. 2010. Keragaman morfometrik sapi Katingan di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 15(3): 220-230.
- Utomo BN. 2015. Sapi Katingan Sapi Lokal Kalimantan Tengah dan Upaya Pelestariannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 34(15(3)): 220-230.
- Walpole RE. 1998. *Pengantar Statistik* (Introduction to Statistic 3rd Ed). Bambang S (Penerjemah). Jakarta (ID). Gramedia Pustaka Utama.