

PENDUGAAN JARAK GENETIK DAN FAKTOR PEUBAH PEMBEDA BANGSA DAN KELOMPOK DOMBA DI INDONESIA MELALUI PENDEKATAN ANALISIS MORFOLOGI

AGUS SUPARYANTO, T. PURWADARIA, dan SUBANDRIYO

*Balai Penelitian Ternak
P.O. Box 221, Bogor 16002, Indonesia*

(Diterima dewan redaksi 22 Juni 1998)

ABSTRACT

AGUS SUPARYANTO, T. PURWADARIA, and SUBANDRIYO. 1999. The estimation of genetic distance and discriminant variables on breed of Indonesian sheep by morphological analysis. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(2): 80-87.

The morphological discriminant and canonical analyses were carried out to determine the genetic distance and discriminant variables between Indonesian breeds of thin tail sheep from Deli Serdang (North Sumatera), Ciamis and Garut (West Java) and fat tail sheep from Garahan and Pamekasan (East Java). The number of sheep randomly collected from farmers was 665 heads, while that from breeding station was 183 heads. Zoometrical variables studied were body weight, body length, wither height, chest depth, chest circumference, hip height, hip depth, hip circumference, tail length, tail width and tail thickness. SAS package program was used to analyze the data. Results from distribution mapping produced by canonical analysis and Mahalanobis distance (phenogram tree) showed that breeds are divided into two groups. The first group is thin tail sheep which consists of Ciamis, Garut and Sumatera, and the other is fat tail sheep which consists of Garahan and Pamekasan. The groups of Ciamis and Garut were mixed by Garahan with 1.01 and 1.20%, respectively but were not contaminated by Pamekasan (0.00%). The highest similarity between individual inside the group was obtained from Sumatera (84.27%) due to the isolated flock. It was mixed more by Ciamis (7.87%) and Garut (5.62%) than Garahan (1.69%) and Pamekasan (0.50%). Results from canonical analysis also showed that body length, chest circumference, hip circumference, and body weight was less discriminant variables to determine the differences between breeds, while the most discriminant variables were obtained by tail length, tail width and tail thickness.

Key words : Sheep, genetic distance, morphology

ABSTRAK

AGUS SUPARYANTO, T. PURWADARIA, dan SUBANDRIYO. 1999. Pendugaan jarak genetik dan faktor peubah pembeda bangsa dan kelompok domba di Indonesia melalui pendekatan analisis morfologi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(2): 80-87.

Analisis morfologi dengan pendekatan teknik diskriminan dan *canonical* digunakan untuk menduga jarak genetik dan peubah pembeda antar bangsa dan kelompok domba di Indonesia yaitu domba Ekor Tipis (DET) yang berasal dari Deli Serdang (Sumatera Utara), Ciamis, Garut (Jawa Barat), dan domba Ekor Gemuk (DEG) yang berasal dari Garahan dan Pamekasan (Jawa Timur). Jumlah sampel domba yang diamati sebanyak 665 ekor yang diambil dari ternak rakyat dan 183 ekor dari stasiun pembibitan. Peubah ukuran tubuh yang diamati meliputi bobot badan, panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, lingkaran dada, tinggi pinggul, dalam pinggul, lingkaran pinggul, panjang ekor, lebar ekor dan tebal ekor. Data dianalisis dengan menggunakan analisis diskriminan sederhana dengan menggunakan paket program SAS. Hasil yang didapat dari uji jarak Mahalanobis dan peta penyebaran menunjukkan bahwa kelompok domba terdiri atas dua bangsa yang terpisah jelas. Di satu pihak adalah kelompok domba Ciamis, Garut dan Sumatera. Di lain pihak adalah kelompok domba Pamekasan dan Garahan. Kelompok domba Ciamis dan Garut dilihat dari fenotipiknya dipengaruhi oleh adanya campuran dengan kelompok domba Garahan sebesar 1,01% dan 1,20%, tetapi tidak tercampuri oleh kelompok domba Pamekasan (0,00%). Kesamaan ukuran fenotipik terbesar antar individu dalam kelompok terdapat pada domba Sumatera (84,27%) yang merupakan kelompok terisolasi. Kelompok ini lebih besar dicampuri oleh domba Ciamis (7,87%) dan Garut (5,62%) dibandingkan dengan kelompok Garahan (1,69%) dan Pamekasan (0,5%). Hasil analisis *canonical* menunjukkan bahwa ukuran fenotipik panjang badan, lingkaran dada, lingkaran pinggul dan bobot badan kurang dapat digunakan sebagai peubah pembeda bangsa, sedangkan ukuran ekor (panjang, lebar dan tebal) sebagai peubah kuat dalam pembeda kelompok bangsa.

Kata kunci : Domba, jarak genetik, morfologi

PENDAHULUAN

Keragaman sifat morfologis dapat terjadi karena adanya proses mutasi akibat seleksi, perkawinan silang dan bencana alam yang dapat berakibat hilangnya gen tertentu (FALCONER, 1981). Implementasinya bahwa proses tersebut berpengaruh pada tingkat genetik yang pada akhirnya diaktualisasikan ke dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif dari sifat morfologis. Dengan demikian evolusi telah mendasari adanya keanekaragaman, dengan pemahaman bahwa perubahan sifat hayati ternak akan diturunkan secara genetik oleh tetuanya, sehingga generasi selanjutnya merupakan generasi hasil evolusi sebelumnya.

Sebagaimana dijelaskan DEVENDRA dan MC LEROY (1982), bahwa domba hasil dosmetikasi telah banyak mengalami evolusi jika dibandingkan dengan nenek moyangnya yang masih liar. Jumlah kromosom nenek moyang domba liar $2N=56$, sedangkan domba domestikasi $2N=54$. Perubahan sifat morfologi pada domba seperti panjang ekor yang digunakan sebagai tempat penimbunan lemak dan perubahan wool menjadi bulu kasar merupakan adaptasi terhadap lingkungan. Populasi yang besar dengan tingkat keragaman yang cukup tinggi, baik dalam bangsa maupun antar bangsa, menjadikan domba-domba di Indonesia beragam bentuk dan pola warnanya. Perbedaan pada bobot badan, struktur tubuh, pola warna tubuh dan kepadatan wool adalah contoh karakteristik sifat morfologis yang berlainan antar agroekosistem yang dapat dijadikan sebagai gambaran spesifikasi bangsa ternak tersebut.

Asal-usul bangsa domba di Indonesia pada dasarnya hanya terdiri dari dua yaitu bangsa domba Ekor Tipis (DET) dan bangsa domba Ekor Gemuk (DEG) (BRADFORD dan INOUNU, 1996). Kedua bangsa tersebut masing-masing memiliki nenek moyang yang berbeda, dimana DET diduga berasal dari India/Bangladesh, sementara DEG diduga berasal dari daerah Asia Barat (DEVENDRA dan MCLEROY, 1982). Lebih jauh dilaporkan oleh SUTAMA (1992) bahwa pengembangan DEG meliputi daerah yang cukup luas dan umumnya mengarah ke wilayah Indonesia Bagian Timur dengan kondisi agroekosistem yang kering. Proses perjalanan pengembangan domba di Indonesia bervariasi, dimana pada daerah terisolir pola pemuliaan yang dijalankan dengan melakukan seleksi sederhana dengan mengesampingkan adanya *inbreeding*. Sementara pada daerah yang memiliki dinamika pembangunan, polanya mengarah pada teknik mempersilangkan domba lokal dengan bangsa lain untuk memanfaatkan sifat keunggulan heterosis dari dua bangsa yang berbeda. Walaupun demikian pola persilangan dan seleksi yang tidak terarah disertai sistem pencatatan yang tidak sempurna menyebabkan domba-domba hasil persilangan kehilangan gen yang bermanfaat.

Dalam memahami proses evolusi genetik suatu bangsa ternak, penelitian tentang pendugaan jarak genetik telah banyak dilakukan dengan pendekatan analisis molekuler seperti analisis polimorfisme protein darah (KATSUMATA *et al.*, 1981; ASTUTI, 1997 dan PURWADARIA *et al.*, 1998). Hal ini disebabkan karena sifat seleksi pada tingkat molekuler hanya terjadi secara alami, bukan hasil rekayasa manusia (HARTL, 1988). Lebih jauh TAN (1996) menjelaskan bahwa analisis pada tingkat DNA akan memberikan hasil estimasi yang jauh lebih akurat dibanding dengan analisis lokus biokimia maupun metoda lainnya. Namun, analisis molekuler membutuhkan fasilitas yang memadai dan dana yang besar. Metoda yang lebih murah dan sederhana dapat dilakukan dengan penentuan pola perbedaan sifat fenotipik yang dapat ditemui dalam setiap individu ternak (HARTL, 1988).

Pendugaan jarak genetik terhadap 5 bangsa kambing Andalusian dengan menggunakan analisis diskriminan parameter fenotipik telah dilaporkan oleh HERRERA *et al.* (1996). Pada analisis ini dapat ditentukan pula parameter morfometrik yang menunjukkan penanda bangsa dan disebutkan sebagai peubah pembeda bangsa.

Tulisan ini dimaksudkan untuk menentukan jarak genetik, pohon fenogram dan faktor peubah pembeda bangsa domba dan kelompoknya di Indonesia. Pemahaman ini dapat dipergunakan sebagai bahan untuk penentuan kebijakan pada sistem pemuliaan ternak.

MATERI DAN METODA

Data ukuran tubuh ternak diambil dari lima daerah lokasi penelitian yaitu Kabupaten Ciamis dan Garut (Jawa Barat), Deli Serdang (Sumatera Utara) untuk bangsa domba Ekor Tipis (DET) dan Kabupaten Pamekasan dan Garahan (Jember-Jawa Timur) untuk bangsa domba Ekor Gemuk (DEG). Jumlah ternak domba yang diamati dari peternak sebanyak 665 ekor dan yang berasal dari stasiun pembibitan sebanyak 183 ekor. Teknik pengambilan ternak sampel dilakukan secara acak, dimana masing-masing daerah sebanyak 199 ekor (Ciamis), 97 ekor (Pamekasan), 183 ekor (Garahan), 197 ekor (Deli Serdang) dan 172 ekor (Garut).

Parameter fenotipik yang digunakan dalam analisis data meliputi : bobot badan ternak, panjang badan, tinggi pundak, dalam dada, lingkaran dada, tinggi pinggul, dalam pinggul, lingkaran pinggul, panjang ekor, tebal ekor, dan lebar ekor. Lokasi digunakan sebagai peubah kelompok domba.

Fungsi diskriminan sederhana dilakukan untuk penentuan jarak genetik (MANLY, 1989 dan HERRERA *et al.*, 1996). Fungsi diskriminan yang digunakan melalui pendekatan sidik jari Mahalanobis seperti yang

dijelaskan oleh NEI (1987) dan FLURY (1988), dimana matrik ragam peragam antara peubah dari masing-masing bangsa yang diamati digabung (*pooled*) menjadi sebuah matrik. Matrik hasil *pooled* dapat dijelaskan ke dalam bentuk sebagai berikut :

$$C = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & \dots & \dots & \dots & C_{1p} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & \dots & \dots & \dots & C_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{p1} & C_{p2} & C_{p3} & \dots & \dots & \dots & C_{pp} \end{bmatrix}$$

Untuk mendapatkan jarak kuadrat genetik minimum digunakan rumus seperti tertera di bawah ini, sesuai dengan petunjuk MANLY (1989) dan NEI (1987) :

$$D^2(i/j) = (\bar{X}_i - \bar{X}_j)' C^{-1} (\bar{X}_i - \bar{X}_j)$$

yang dalam hal ini :

- $D^2(i/j)$ = Nilai statistik Mahalanobis sebagai ukuran jarak kuadrat genetik antar dua bangsa/rumpun domba (antara bangsa i terhadap bangsa j)
- C^{-1} = Kebalikan matrik gabungan ragam peragam antar peubah
- X_i = Vektor nilai rata-rata pengamatan dari bangsa domba i pada masing-masing peubah
- X_j = Vektor nilai rata-rata pengamatan dari bangsa domba j pada masing-masing peubah

Untuk membantu analisis statistik Mahalanobis digunakan paket program statistik SAS ver. 6.0 (ANON., 1989) dengan menggunakan PROC. DISCRIM. Dari hasil perhitungan jarak kuadrat tersebut di atas kemudian dilakukan pengakaran terhadap hasil agar jarak genetik yang didapat bukan dalam bentuk kuadrat. Hasil pengakaran dianalisis lebih lanjut dengan program software MEGA seperti petunjuk KUMAR *et al.* (1993) untuk mendapat pohon fenogram. Teknik pembuatan pohon fenogram dilakukan dengan metoda UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic*) dengan asumsi bahwa laju evolusi antar kelompok adalah sama. Beberapa keuntungan yang didapat dari penggunaan teknik ini dikemukakan oleh KUMAR *et al.* (1993) karena sederhana dan berguna pada kondisi kelompok yang relatif stabil.

Analisis *canonical* (HERRERA *et al.*, 1996) dilakukan untuk menentukan peta penyebaran domba dan nilai kesamaan dan campuran di dalam dan di

antara kelompok domba. Analisis ini juga dipakai untuk menentukan beberapa peubah dari ukuran fenotipik yang memiliki pengaruh kuat terhadap penyebab terjadinya pengelompokan bangsa (pembeda bangsa). Prosedur analisis dengan menggunakan PROC CANDISC.

Di samping itu untuk memperkuat dugaan tersebut di atas dilakukan analisis diskriminan yang lain yaitu dengan pendekatan fungsi linear bertingkat (*stepwise*) seperti yang dijelaskan oleh MANLY (1989). Di mana dalam program SAS dikenal dengan PROC STEPDISC.

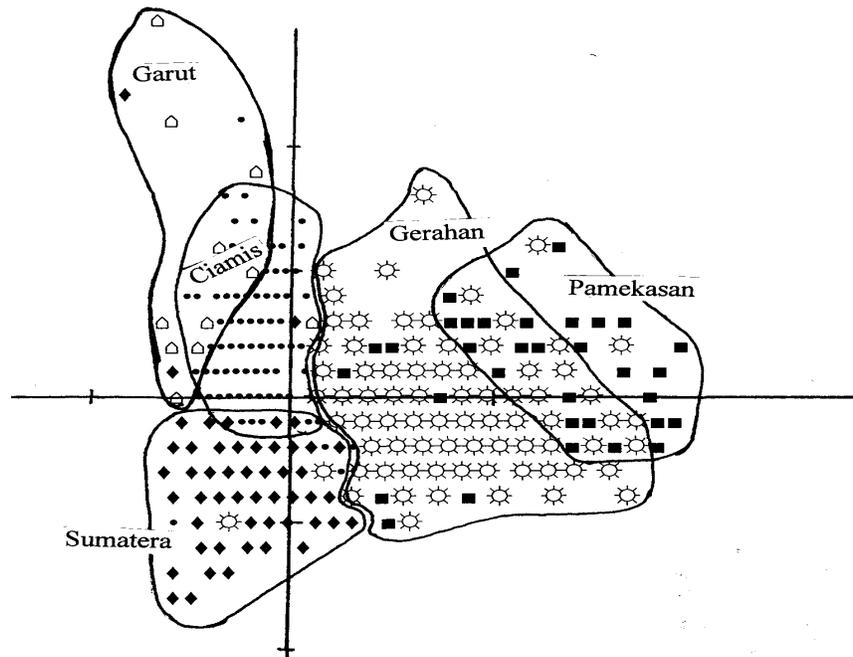
Penyesuaian (*adjustment*) data tidak dilakukan, mengingat bahwa pada awal analisis data telah dilakukan pengelompokan menurut peubah umur maupun jenis kelamin ternak dengan hasil konstruksi pohon fenogram yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta penyebaran domba

Hasil analisis menunjukkan bahwa secara morfologis, tampak adanya garis pemisah yang bersinggungan antara bangsa domba Ekor Tipis (DET) dengan domba Ekor Gemuk (DEG). Gambar 1 terdapat kecenderungan yang menunjukkan bahwa DET menyebar pada sebelah kiri garis axis Y, sedangkan DEG menyebar ke sebelah kanan. Pola penyebaran inilah yang membedakan bangsa DET dengan DEG secara jelas dan terpisah.

Karakteristik kelompok bangsa DEG memperlihatkan bahwa domba Pamekasan memiliki titik penyebaran paling kanan bergerak ke kiri menembus jauh ke dalam kelompok domba Garahan, dan demikian juga sebaliknya. Sifat himpitan yang cukup dalam tersebut mencerminkan bahwa ukuran fenotipik di antara kedua kelompok tersebut relatif dekat. Sementara terhadap antar bangsa memperlihatkan adanya posisi dari kelompok domba Pamekasan yang paling jauh dengan bangsa DET (domba Garut, Ciamis dan Sumatera). Pada kelompok domba Garahan terjadi adanya pencilan (*outlayer*) yang masuk ke dalam kelompok domba Sumatera. Hasil ini tidak sejalan dengan hasil analisis polimorfisme protein darah yang dilakukan PURWADARIA *et al.* (1998) yang menunjukkan jarak genetik kedua kelompok relatif dekat. Pada analisis protein darah kedua kelompok mempunyai frekuensi alel hemoglobin yang hampir sama.



Gambar 1. Penyebaran kelompok domba dari lima daerah penelitian menurut ukuran fenotipik

Pada bangsa DET, sebaran kelompok domba Garut secara morfologis berhimpitan cukup dalam dengan kelompok domba Ciamis, tetapi relatif kecil terhadap kelompok domba Sumatera. Hal ini menggambarkan bahwa hubungan genetik dilihat dari sifat morfologis pada domba Ciamis dengan Garut cukup dekat, sehingga terjadi banyak tingkat kesamaan dari beberapa peubah yang diamati. Berbeda dengan kelompok domba Sumatera, meskipun berhimpitan dengan kelompok Ciamis dan Garut namun kadar himpitan tidak sebesar yang terjadi antara Garut-Ciamis maupun Garahan-Pamekasan. Hal tersebut mencirikan bahwa kelompok domba Sumatera memiliki ukuran fenotipik yang berbeda secara relatif meskipun lebih mendekati Garut dan Ciamis.

Nilai campuran fenotipik antar kelompok

Dari hasil analisis diskriminan dapat diduga adanya nilai kesamaan pada suatu kelompok dan kemungkinan besarnya proporsi nilai campuran yang mempengaruhi kesamaan suatu bangsa dengan bangsa lain dengan didasarkan atas persamaan ukuran tubuh. Dengan kata lain bahwa persamaan ukuran fenotipik domba yang ditemukan pada contoh ternak dari berbagai kelompok antar bangsa merupakan cerminan dari besarnya campuran kelompok antar bangsa

tersebut, baik oleh adanya mutasi hasil rekayasa peternak maupun yang terjadi secara alami.

Kesamaan ukuran tubuh dalam kelompok domba Ciamis relatif paling rendah dibanding dengan kelompok domba dari daerah lainnya yaitu sebesar 70,35% (Tabel 1). Selbihnya ukuran fenotipiknya tidak dipengaruhi oleh Pamekasan (0,00%) tetapi dipengaruhi oleh adanya campuran di dalam kelompok domba Garahan, Sumatera dan Garut masing-masing sebesar 1,01%; 4,52% dan 24,12%. Sementara kesamaan ukuran fenotipik terbesar di dalam kelompok terdapat pada domba Sumatera yaitu 84,27%. Tingkat campuran terhadap kelompok domba lain menunjukkan bahwa kelompok domba Ciamis memiliki kontribusi yang paling besar dibanding yang lain, dengan nilai campuran ukuran fenotipik tersebut sebesar 7,87%, sedangkan besarnya nilai campuran dari kelompok domba Garut hanya sebesar 5,62%.

Besarnya kesamaan ukuran fenotipik yang ada pada kelompok domba Sumatera berkaitan dengan terisolasinya daerah penelitian terhadap pencampuran dengan domba luar. Kondisi ini memperkuat hasil laporan terdahulu oleh LEVINE dan KARO-KARO (1985) yang menyatakan bahwa domba-domba Sumatera pada dasarnya adalah DET yang didatangkan dari Jawa Tengah sejalan dengan masuknya tenaga kerja (kuli kontrak) perkebunan. Ternak tersebut digunakan

sebagai bagian dari sistem usahatani mereka di daerah yang baru. Terisolasinya daerah yang dihuni oleh masyarakat suku Jawa (pendatang) yang ada di daerah penelitian dan ditambah lagi dengan dugaan kuat bahwa sebelum masuknya masyarakat suku Jawa, di daerah tersebut tidak ada domba, maka terdapat dugaan kuat bahwa domba bangsa Sumatera masih memiliki kemurnian relatif sebagai bangsa DET, seperti layaknya DET yang ada di daerah Jawa Tengah yang mungkin secara lokasi berdekatan dan berinteraksi dengan domba Garut dan Ciamis.

Pada bangsa Ekor Gemuk, kelompok domba Garahan mempunyai campuran ukuran fenotipik relatif lebih baik, yaitu lebih kecil dibanding dengan kelompok domba Pamekasan. Hal ini dapat dimengerti karena ternak domba yang diambil sebagai sampel berasal dari pusat pembibitan milik Dinas Peternakan Dati I Jawa Timur. Pada kondisi stasiun pembibitan, sistem seleksi sangat kuat sebagai upaya untuk menghasilkan domba-domba yang berpenampilan dan kemampuan produksinya baik. Dengan seleksi tersebut secara tidak langsung akan membentuk ukuran fenotipik yang lebih seragam. Sementara kelompok domba Pamekasan yang berasal dari peternakan rakyat memiliki tingkat keragaman yang lebih tinggi, karena tidak adanya program pemuliaan yang baik dan terarah serta terbukanya daerah tersebut terhadap daerah lain. Kondisi ini akan memperbesar arus kawin silang antar

lokasi maupun dalam lokasi, sehingga proses tersebut akan memperbesar keragaman ukuran fenotipik.

Penentuan jarak genetik dan pohon fenogram

Nilai matrik jarak genetik antara masing-masing kelompok yang tersaji dalam Tabel 2, digunakan untuk membuat konstruksi pohon fenogram (Gambar 2). Pohon fenogram tersebut menggambarkan jarak genetik keseluruhan kelompok. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai terkecil didapat pada jarak dua kelompok antara Ciamis-Garut yaitu 1,244 kemudian diikuti oleh kelompok Sumatera-Garut dengan nilai 1,865. Nilai terbesar diperoleh dari domba Pamekasan-Sumatera, Pamekasan-Garut dan Pamekasan-Ciamis. Hasil ini sangat mendukung peta penyebaran kelompok (Gambar 1), dimana kelompok domba Pamekasan tidak menunjukkan adanya *pencilan* (*outlayer*) yang masuk ke dalam tiga kelompok DET.

Konstruksi pohon fenogram menunjukkan bahwa kelompok domba Ciamis-Garut memiliki ukuran jarak genetik yang relatif dekat yaitu 0,622. Dengan demikian persilangan antar dua kelompok domba ini tidak akan mendapat kemajuan ukuran kuantitatif yang mengesankan apabila tidak disertai dengan sistem seleksi yang ketat. Hal ini disebabkan karena sifat heterosis yang didapat hanya berasal dari keragaman dalam bangsa.

Tabel 1. Persentase nilai kesamaan dan campuran di dalam dan di antara kelompok domba (%)

Kelompok Domba	Ciamis	Pamekasan	Garahan	Sumatera	Garut	Total
Ciamis	70,35	0,00	1,01	4,52	24,12	100
Pamekasan	2,06	73,20	22,68	1,03	1,03	100
Garahan	1,86	14,91	79,50	1,24	2,48	100
Sumatera	7,87	0,56	1,69	84,27	5,62	100
Garut	22,29	0,00	1,20	2,41	74,10	100

Tabel 2. Matrik jarak genetik antar kelompok domba

Kelompok Domba	Ciamis	Pamekasan	Garahan	Sumatera	Garut
Ciamis	0	3,413	2,721	2,004	1,244
Pamekasan		0	2,021	3,849	3,784
Garahan			0	3,052	2,811
Sumatera				0	1,865
Garut					0

Gambar 2. Pohon fenogram dari lima kelompok domba

Kelompok domba Sumatera secara genetik terpisah dari kelompok Ciamis dan Garut, meskipun berasal dari bangsa yang sama yaitu DET. Dugaan ini didasarkan atas cabang pohon yang tersaji tidak menunjukkan cabang kaitan yang langsung. Hasil ini sependapat dengan PURWADARIA *et al.* (1998) dimana dendrogram dari analisis polimorphisme protein darah menunjukkan bahwa jarak genetik domba Garut relatif dekat dengan Ciamis tetapi cukup jauh dengan kelompok domba Sumatera. Dengan terpisahnya kelompok domba Sumatera yang pada dasarnya nenek moyangnya adalah DET dari Jawa Tengah (LEVINE dan KARO-KARO, 1985) maka diduga kuat bahwa sifat morfologi domba Garut dan Ciamis banyak dicampuri oleh darah domba bangsa lain seperti Merino atau Kaapstat sebagai performan akhir domba komposit (TRIWULANNINGSIH *et al.*, 1981).

Sementara jarak genetik domba Pamekasan relatif dekat dengan domba Garahan, namun laju evolusi lebih cepat terjadi pada domba Garahan mengingat peta penyebaran kelompok domba menunjukkan persinggungan yang lebih dekat dengan domba

Sumatera maupun Ciamis. Titik persinggungan tersebut menggambarkan adanya persamaan peubah dari ukuran fenotipik pada domba yang bersangkutan.

Peubah pembeda bangsa domba

Dari peubah ukuran phenotifik domba yang digunakan maka lingkaran dada, lingkaran pinggul, dalam pinggul dan tinggi pundak kurang dapat digunakan sebagai peubah pembeda kelompok domba (Tabel 3). Dugaan tersebut di atas didasari dari hasil analisis terhadap total struktur *canonical* dengan memberikan angka negatif yang relatif tinggi yaitu tinggi pundak pada *canonical* 3 (-0,08885), lingkaran dada pada *canonical* 1 (-0,08161), dalam pinggul pada *canonical* 3 (-0,08792) dan lingkaran pinggul pada *canonical* 1 (-0,06446). Hal ini berbeda dengan ukuran fenotipik ekor, dimana tebal, lebar dan panjang ekor memberikan pengaruh yang kuat terhadap pembedaan kelompok domba dengan nilai total struktur *canonical* yang relatif tinggi (Tabel 3).

Tabel 3. Total struktur *canonical*

Peubah Zoometrikal	Can1	Can2	Can3	Can4
Panjang Badan (Pbd)	0,00207	0,11347	-0,11615	0,63260
Tinggi Pundak (Tpnd)	-0,01324	0,17646	-0,08885	0,79492
Dalam Dada (Dda)	-0,34712	0,54344	-0,13217	0,45024
Lingkar Dada (Lda)	-0,08161	0,02727	0,12825	0,57012
Tinggi Pinggul (Tpng)	0,01442	0,24763	0,04355	0,70230
Dalam Pinggul (Dpng)	-0,17725	0,38951	-0,08792	0,12648
Lingkar Pinggul (Lpng)	-0,06446	0,05185	0,08610	0,61654
Panjang Ekor (Pek)	0,69729	0,42034	0,33865	0,33249
Tebal Ekor (Tbek)	0,50810	-0,12502	0,27883	0,41474
Lebar Ekor (Lek)	0,80103	0,11294	-0,30234	0,25832
Bobot Badan (Bbd)	0,04122	0,18888	0,08092	0,77055

Pada Tabel 3 terlihat bahwa peubah lebar ekor memiliki perbedaan nilai total struktur antara *canonical* yang relatif tinggi, terutama pada *canonical* 1 (0,80103)

dengan 3 (-0,30234). Sementara tingkat perbedaan pada peubah tebal ekor tampak bahwa nilai *canonical*

terbesar pada *canonical* 1 yaitu 0,50810 sedangkan nilai terendah terjadi pada *canonical* 2 yaitu -0,12502.

Hasil analisis diskriminan *stepwise* menunjukkan bahwa peubah lebar dan tebal ekor sangat nyata di dalam membedakan bangsa antara domba Ekor Tipis dengan domba Ekor Gemuk. Sementara di dalam bangsa itu sendiri tinggi pundak sebagai peubah yang membedakan antar kelompok domba Ekor Tipis sedangkan untuk domba Ekor Gemuk peubah pembeda antar kelompok terjadi pada panjang ekor (Tabel 4). Perbedaan panjang ekor antara kelompok domba Pamekasan dengan Garahan perlu dikaji lebih lanjut, apakah hal tersebut sebagai akibat tingginya percampuran darah di luar domba Ekor Gemuk yang dapat menurunkan kemurnian bangsa

Jauhnya jarak genetik domba Sumatera terhadap kelompok domba lainnya ditentukan oleh pembeda ukuran ekor, khususnya tebal ekor. Pada Tabel 4 terlihat dimana terlihat ukuran fenotipik pada ekor sebagai sumber pembeda bangsa. Kondisi ini mencerminkan bahwa ukuran zoometrikal pada peubah ekor domba Sumatera relatif kecil dibanding dengan

domba dari kelompok lainnya. Hasil ini sejalan dengan laporan DEVENDRA dan MCLEROY (1982) bahwa domba DET adalah bangsa domba yang kecil dengan ekor pendek yang tidak mencapai mata kaki (*hock*).

Pada domba Garut, selain peubah dalam pinggul, tinggi pundak, dan lebar ekor maka seluruh peubah menunjukkan nilai relatif yang lebih tinggi. Dengan demikian secara fenotipik, domba Garut memiliki performan yang lebih baik dibanding dengan domba-domba lainnya dalam penelitian ini. Evolusi morfologi domba Garut ke arah positif menjadi keunggulan performan yang tersendiri. Hal ini diduga sebagai akibat adanya campuran dari beberapa bangsa domba untuk dapat membentuk bangsa domba baru yaitu domba Garut. Dugaan tersebut didasarkan atas laporan TRIWULANNINGSIH *et al.* (1981), DEVENDRA dan MCLEROY (1982) dan ANON. (1983) yang menyatakan bahwa domba Garut dibentuk oleh tiga bangsa domba yaitu domba Merino, Kaapstat (Afrika Selatan) dan lokal (asli) untuk membentuk bangsa baru yang lebih superior dari domba lokalnya.

Tabel 4. Peubah berkorelasi tinggi dan rendah terhadap pembeda kelompok domba

Kelompok Domba	Ciamis	Pamekasan	Garahan	Sumatera	Garut
Ciamis	-	Lek, Pek, Dpng, Tbek, Dda	Lek, Tbek, Dda	Pek, Lek, Tbek	Tpnd
Pamekasan	<i>Lda, Pbd, Lpng</i>	-	Pek	Pek, Lek, Tbek	Pek, Dpng, Dda, Tbek, Lek
Garahan	<i>Lpng, Tpng, Lda, Bbd</i>	<i>Lek, Pbd, Tpnd</i>	-	Pek, Lek, Tbek	Lek, Tbek, Dda, Dpng, Pek
Sumatera	<i>Bbd, Pbd, Tpnd</i>	<i>Dpng, Lda, Lpng</i>	<i>Dda, Dpng, Bbd, Lpng</i>	-	Pek, Dda, Lek, Tpnd, Tpng
Garut	<i>Pek, Dpng</i>	<i>Bbd, Lda, Lpng, Tpng</i>	<i>Pbd</i>	<i>Tbek, Lda, Lpng</i>	-

Keterangan : Huruf miring menunjukkan peubah dengan korelasi rendah
 Pbd (Panjang Badan); Tnpd (Tinggi Pundak); Dda (Dalam Dada); Lda (Lingkar Dada);
 Tpng (Tinggi Pinggul); Dpng (Dalam Pinggul); Lpng (Lingkar Pinggul); Pek (Panjang Ekor);
 Tbek (Tebal Ekor); Lek (Lebar Ekor); Bbd (Bobot Badan)

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa peta penyebaran domba menunjukkan bahwa DET terpisah jelas dengan pola penyebaran berada di sebelah kiri garis axis Y sedangkan DEG berada di sebelah kanan. Ukuran fenotipik mampu menduga besarnya jarak genetik dari kelompok bangsa domba yang diamati. Jarak genetik domba Ciamis dengan Garut merupakan jarak yang paling dekat dibanding dengan kelompok lainnya.

Demikian juga domba Pamekasan dengan Garahan relatif dekat. Akan tetapi kedua kelompok tersebut memiliki jarak genetik yang jauh dengan kelompok domba Ciamis, Garut dan Sumatera. Secara fenogram, domba Sumatera di luar kelompok kedua bangsa (DET dan DEG) namun jarak genetiknya cenderung lebih dekat ke Ciamis dan Garut dibanding dengan domba Pamekasan dan Garahan.

Peubah yang dapat digunakan sebagai penduga pembeda kelompok maupun bangsa domba berasal dari ukuran fenotipik bagian ekor yaitu meliputi panjang,

lebar dan tebal ekor. Dengan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa jarak genetik DET dengan DEG relatif jauh, demikian halnya dengan domba Sumatera relatif jauh dengan kelompok domba lainnya.

Sebagai saran dapat dikemukakan bahwa untuk mencari hirarki bangsa-bangsa domba di Indonesia yang lebih akurat maka dibutuhkan jumlah lokasi pengamatan yang lebih banyak, karena beberapa daerah sentra produksi domba belum teramati, seperti Jawa Tengah dan Nusa Tenggara. Di samping itu juga perlu ditunjang adanya penelitian di bidang molekuler yang lebih terarah dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS. 1983. *Pedoman Beternak Domba*. Dinas Peternakan. Propinsi Daerah Tk I Jawa Barat, Bandung.
- ANONIMUS. 1989. *SAS/STAT Guide for Personal Computer*. Version 6 Edition. SAS Institute Cary, NC., USA.
- ASTUTI, M. 1997. Estimasi jarak genetik antar populasi kambing Kacang, kambing Peranakan Etawah dan kambing Lokal berdasarkan polimorfisme protein darah. *Buletin Peternakan* 21 (1) : 1-9.
- BRADFORD, G.E. and I. INOUNU. 1996. Prolific breed in Indonesia. In: *Prolific Sheep*. Edited by M.H. Fahmy. CAB International. 137-145.
- DEVENDRA, C. and G.B. MCLEROY. 1982. *Goat and Sheep Production in the Tropics*. General Editor W.J.A. Payne. Longman, London and New York.
- FALCONER, D.S. 1981. *Introduction to Quantitative Genetics*. Second Edition. Longman, London and New York.
- FLURY, B. 1988. *Common Principal Components and Related Multivariate Models*. John Wiley & Son's Inc. New York.
- HARTL, D.L. 1988. *A Primer of Population Genetics*. Second Edition. Sinauer Associates, Inc. Publisher.
- HERRERA, M., E. RODERO, M.J. GUTIERREZ, F. PERIA, and J.M. RODERO. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Rum. Res.* 22: 39-47.
- KATSUMATA, M., T. AMANO, S. SUZUKI, K. NOZAWA, H. MARTOJO, I.K. ABDULGANI, and H. NAJIB. 1981. Morphological characters and blood protein gen constitution of Indonesian Goats. The Origin and Phylogeny of Indonesian Native Livestock. Part II. Overseas Scientific Survey. No. 504353 : 55-68.
- KUMAR, S., K. TAMURA, and M. NEI. 1993. *MEGA. Molecular Evolutionary Genetics Analysis*. Version 1.01. Institute of Molecular Evolutioner Genetic. The Pennsylvania University, USA.
- LEVINE, J. and S. KARO-KARO. 1985. Secondary village level data for fifteen villages of Kecamatan Sibolangit, Galang and Perbaung Kabupaten Deli Serdang, North Sumatera. Working Paper No.48. Applied Agricultural Research Project. Research Institute for Animal Production.
- MANLY, B.F.J. 1989. *Multivariate Statistical Methods*. A Primer. Chapman and Hall Ltd. London.
- NEI, M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetic*. Columbia University Press. USA.
- PURWADARIA, T., SUBANDRIYO, T. HARYATI, A. SUPARYANTO, and K. DIWYANTO. 1998. The use of blood polymorphism to estimate genetic distance among population of Indonesia native sheep, St. Croix and Merino. Unpublish.
- SUTAMA, I.K. 1992. Domba Ekor Gemuk di Indonesia : Potensi dan permasalahannya. Prosiding Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Menyongsong Era PJPT II. Ikatan Sarjana Ilmu-Ilmu Peternakan Cabang Bogor dan Himpunan Peternak Domba dan Kambing Indonesia Cabang Bogor. 78-84.
- TAN, S.G. 1996. Genetic relationships among livestock population in Asia. Proc. Partnership for Sustainable Livestock Production and Human Welfare. The 8th AAAP Animal Science Congress. Tokyo. 590-597.
- TRIWULANNINGSIH, E., P. SITORUS, L.P. BATUBARA, dan K. SURADISAstra. 1981. Performan domba Garut. *Buletin Lembaga Penelitian Peternakan* 28 : 1-13.

