

Pendugaan Nilai Pemuliaan dan Tren Genetik Bobot Badan Prasapah domba Priangan menggunakan *Animal Model* BLUP

(Estimated Breeding Value and Genetic Trend of Preweaning Priangan Sheep that Used Animal Model BLUP)

Dudi

Fakultas Peternakan UNPAD Bandung

Email: dudi_ptk04@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menduga nilai pemuliaan (NP) dan tren genetik bobot badan prasapah domba Priangan menggunakan *animal model* BLUP. Sejumlah 861 data yang berasal dari 597 induk dan 45 pejantan, telah dianalisis dengan *restricted maximum likelihood* (REML) untuk menduga nilai heritabilitas, dan *best linear unbiased prediction* (BLUP) untuk menduga nilai pemuliaan. Efek tetap yang dimasukkan kedalam analisis adalah jenis kelamin, musim dan tipe kelahiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dugaan nilai pemuliaan untuk bobot lahir dan bobot sapah berturut-turut adalah sebesar 0,126 (ternak nomor 218); 0,954 (pejantan Reuceu). Tren genetik bobot lahir dan bobot sapah domba Priangan di UPTD-BPPTD Margawati Garut selama 10 tahun terakhir (1994-2003) adalah konstan.

Kata Kunci: nilai pemuliaan, tren genetik, domba Priangan

Abstract

This research is aimed to estimate breeding values and genetic trend preweaning of Priangan sheep using animal model BLUP. In order to estimate heritability and breeding values, a total of 861 records from 45 sires and 597 dam have been analyzed using restricted maximum likelihood (REML) and best linear unbiased prediction (BLUP). The fixed effects that included in the model were sex, season and birth type. The estimated breeding value of birth weight and weaning weight were 0,126 (animal no 218) and 0,954 for Reuceu. Based on the results it is recommended that genetic trend preweaning Priangan sheep were constant (from 1994-to2003).

Key words: breeding value, genetic trend, Priangan sheep

Pendahuluan

Di Jawa Barat, domba Priangan merupakan salah satu komoditas ternak ruminansia kecil yang cukup potensial sebagai penghasil daging. Hal ini dikarenakan daya reproduksinya yang relatif bagus antara lain rataan jumlah anak sekelahiran 1,77 ekor per induk dengan rataan bobot lahir anak 3,43 kg, rataan bobot sapah 13,12 kg dan rataan bobot kawin 23,49 kg (Iniguez *et al.*, 1993).

Upaya-upaya untuk meningkatkan produktivitas domba Priangan telah dilakukan pemerintah yakni pada tahun 1975 membuat pilot proyek pusat pembibitan domba Garut (P4DG) yang kemudian namanya diubah menjadi Unit Pelaksana Teknis Daerah Balai Pengembangan Perbibitan Ternak Domba (UPTD-BPPTD)

Margawati Garut yang merupakan Unit Pelaksana Teknis Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat. Mengingat UPTD-BPPTD ini mempunyai fungsi yang sangat bagus, maka perlu adanya program pemuliaan sebagai upaya meningkatkan mutu genetik domba Priangan yang disesuaikan dengan kondisi yang ada.

Seleksi merupakan salah satu cara perbaikan mutu genetik dengan mempertahankan kemurnian ternak, yang pelaksanaannya akan efektif apabila telah diketahui parameter genetik berupa nilai pemuliaan (*breeding value*). Nilai pemuliaan menunjukkan nilai genetik ternak kedudukannya relatif di dalam populasinya. Pemilihan ternak untuk dibudidayakan didasarkan pada ternak yang memiliki nilai pemuliaan di atas

rata-rata populasinya (Falconer dan MacKay, 1996; Bourdon, 2002).

Seleksi merupakan upaya peningkatan mutu genetik ternak dengan mempertahankan kemurniannya. Seleksi ternak akan menghasilkan keputusan yang akurat apabila berdasarkan pada nilai pemuliaan. Hal ini disebabkan nilai pemuliaan menunjukkan potensi genetik ternak kedudukannya relatif di dalam populasi. Nilai pemuliaan yang sebenarnya sulit diketahui dan kita hanya menduga nilai tersebut berdasarkan catatan fenotipik. Untuk menduga nilai pemuliaan perlu diketahui terlebih dahulu komponen ragam dan peragam dengan cermat. Metode *animal model Best Linear Unbiased Prediction (BLUP)* memungkinkan digunakannya informasi dari semua kerabat walaupun yang sudah mati, dengan mempertimbangkan semua informasi sekaligus dalam satu analisis (Kinghorn, 1997; Anang, 2001). Oleh karena itu keakuratan dalam pendugaan nilai pemuliaan dapat memberikan pengambilan keputusan yang tepat untuk melakukan seleksi domba Priangan yang ada di UPTD-BPPTD Margawati.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik. menggunakan data bobot badan prasapah domba Priangan selama 10 tahun mulai tahun 1994 sampai dengan tahun 2003. Data tersebut meliputi silsilah ternak, tahun kelahiran, bobot lahir, bobot sapih, tipe kelahiran, jenis kelamin, dan tahun-musim.

Analisis Data

Perhitungan ragam, peragam dan heritabilitas dengan *animal model REML*, dan pendugaan nilai pemuliaan menggunakan *animal model BLUP* yang memperhitungkan *maternal genetic effect* dan *common environmnet effect*. Model linearnya adalah sebagai berikut:

$$y = Xb + Za + Wm + Wc + e$$

Keterangan:

- y = vektor catatan individu (bobot lahir, dan bobot sapih berukuran N x1)
- X = disain matrik untuk efek tetap
- b = vektor untuk efek tetap
- Z = disain matrik untuk efek random (seluruh ternak)
- a = vektor untuk *direct additive genetic effect*
- W = disain matrik untuk *maternal genetic effect* dan lingkungan bersama
- m = vektor untuk *maternal genetic effect*
- c = vektor untuk pengaruh lingkungan bersama

e = Vektor untuk residu

Persamaan mixed modelnya (MME) adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} XX & XZ & XW & XW \\ ZX & ZZ+A^{-1}r_a & ZW & ZW \\ WX & WZ & WW+I r_m & WW \\ WX & WZ & WW & WW+X I c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \\ \hat{m} \\ \hat{c} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Xy \\ Zy \\ Wy \\ Wy \end{bmatrix}$$

Keterangan:

$$r_a = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2}$$

$$r_m = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_m^2}$$

$$X = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_c^2}$$

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2} = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2}$$

$$m^2 = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_a^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2} = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_p^2}$$

$$c^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_a^2 + \sigma_c^2 + \sigma_e^2} = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_p^2}$$

I = matrik identitas

di mana:

σ_a^2 = Ragam *direct additive genetic effect*

σ_m^2 = Ragam *maternal genetic effect*

σ_c^2 = Ragam lingkungan bersama

σ_e^2 = Ragam lingkungan temporer

σ_p^2 = Ragam fenotip

A⁻¹ = Invers matrik hubungan kekerabatan

I = Matrik identitas

Piranti lunak yang digunakan adalah *variance and covariance estimation (VCE 4.2.5)* (Groeneveld, 1998) untuk menduga nilai heritabilitas; dan *PEST* atau *prediction and estimation* untuk menduga nilai pemuliaan (Groeneveld, 1999). Efek tetap yang dilibatkan dalam analisis adalah: (1) tipe kelahiran, terdiri atas tunggal, kembar dua, kembar tiga, dan

kembar empat, (2) jenis kelamin, terdiri atas jantan dan betina, dan (3) tahun kelahiran/musim. Selanjutnya setelah diketahui dugaan nilai pemuliaannya, maka dilakukan pemilihan ternak terbaik melalui perankingan berdasarkan nilai pemuliaannya. Tren genetik digambarkan dalam bentuk grafik nilai pemuliaan ternak sejak tahun 1994 sampai dengan tahun 2003.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data bobot lahir dan bobot sapih domba Priangan yang dipelihara UPTD-BPPTD Margawati Garut sejak tahun 1994 sampai dengan 2003. Jumlah data untuk bobot lahir dan bobot sapih masing-masing adalah 861 data yang berasal dari 597 induk dan 45 pejantan. Struktur data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Efek tetap yang dilibatkan dalam penelitian ini terdiri atas jenis kelamin anak (jantan dan betina), tipe kelahiran (tunggal, kembar dua, dan kembar tiga), serta tahun musim (musim hujan dan musim kemarau). Data paritas induk tidak dapat teridentifikasi dengan jelas, dikarenakan adanya ketidak lengkapan pencatatan mengenai data tersebut, sehingga dalam penelitian ini paritas induk tidak dilibatkan dalam analisis data.

Tabel 1. Struktur Data Penelitian

Sifat	Jumlah data (n)	Minimum (kg)	Maksimum (kg)	Rataan (kg)	Simpangan Baku (kg)
Bobot Lahir	861	1,30	3,70	2,12	0,57
Bobot Sapih	861	5,0	14,40	8,87	2,06

Tabel 2. Dugaan Ragam Genetik Aditif, Ragam Maternal Genetik, Lingkungan Bersama, dan Ragam Lingkungan Sementara, Bobot Lahir dan Bobot Sapih Domba Priangan

Sifat	\dagger^2_a	\dagger^2_m	\dagger^2_c	\dagger^2_e
Bobot Lahir	0,013	0,059	0,384	0,039
Bobot Sapih	0,473	0,899	4,060	0,483

Tabel 3. Dugaan Nilai Hertiabilitas (h^2), *Maternal Genetik* (m^2) dan Lingkungan Bersama (c^2) Bobot Lahir dan Bobot Sapih Domba Priangan

Sifat	$h^2 \pm se$	$m^2 \pm se$	$c^2 \pm se$
Bobot Lahir	0,027 \pm 0,016	0,119 \pm 0,059	0,776 \pm 0,110
Bobot Sapih	0,080 \pm 0,044	0,152 \pm 0,072	0,686 \pm 0,046

Tabel 3 menunjukkan bahwa dugaan nilai heritabilitas untuk bobot lahir dan bobot sapih masing-masing adalah 0,027 \pm 0,016 dan 0,080 \pm 0,044, nilai tersebut dikategorikan rendah. Begitu

Tabel 1 menunjukkan rata-rata bobot lahir dan bobot sapih domba Priangan di UPTD-BPPTD Margawati Garut masing-masing adalah 2,12 \pm 0,57 kg dan 8,87 \pm 2,06 kg. Hal ini menunjukkan bahwa bobot badan prasapah tersebut berada di bawah hasil penelitian Iniquez *et al.*, (1993). Penyebabnya belum dapat diketahui dengan pasti apakah merupakan petunjuk menurunnya mutu genetik domba Priangan atau akibat pengaruh faktor di luar genetik seperti pakan, iklim dan manajemen.

Pendugaan Parameter Genetik

Dugaan parameter genetik (ragam genetik aditif, ragam maternal genetik, ragam lingkungan bersama, dan ragam lingkungan temporer) untuk bobot lahir dan bobot sapih tercantum pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa semua nilai ragam untuk bobot sapih lebih tinggi dibandingkan dengan pada bobot lahir. Hal ini menunjukkan bahwa pada bobot sapih terjadi keragaman yang relatif lebih tinggi.

Dugaan nilai heritabilitas, maternal genetik efek, serta lingkungan bersama, untuk bobot lahir dan bobot sapih tercantum pada Tabel 3

pula untuk dugaan nilai *maternal genetik* baik pada bobot lahir maupun pada bobot sapih termasuk rendah, namun untuk nilai lingkungan bersama tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan

bahwa di lokasi penelitian keragaman genetik domba Priangan ternasuk kecil, sedangkan ragam lingkungan bersama sangat besar. Upaya peningkatan keragaman genetik dapat dilakukan melalui pemasukkan sumber gen baru ke dalam populasi misalnya menggunakan pejantan domba Priangan unggul dari peternakan lain.

Domba Priangan termasuk domba *prolifik* dan pembesaran anak dilakukan bersama-sama sejak lahir sampai umur sapih, sehingga hal ini mengakibatkan adanya pengaruh lingkungan bersama. Oleh sebab itu Schüler *et al.* (2001) menyatakan bahwa untuk ternak *prolifik* pengaruh lingkungan bersama harus diperhitungkan dalam pendugaan parameter genetik agar tidak terjadi bias.

Nilai lingkungan bersama menurun seiring bertambahnya umur ternak yang mengindikasikan lepasnya ketergantungan anak pada induk. Fenomena seperti ini diungkapkan oleh hasil penelitian Maria *et al.* (1993) pada domba Romanov, serta Anang *et al.* (1995) pada domba *Scottish Blackface Sheep*.

Dugaan Nilai Pemuliaan

Dugaan nilai pemuliaan bobot lahir dan bobot sapih domba Priangan pada penelitian ini tertera pada tabel 4. Tabel 4 menunjukkan dugaan

nilai pemuliaan terbesar pada bobot lahir adalah sebesar 0,126 kg pada ternak nomor 218. Pada bobot sapih adalah 0,954 kg untuk individu bernama Reuceu. Nilai pemuliaan menunjukkan nilai genetik ternak kedudukannya relatif di dalam populasi. Nilai pemuliaan digunakan dalam pemilihan ternak untuk dijadikan bibit, nilainya khas untuk setiap populasi (Falconer dan MacKay, 1996).

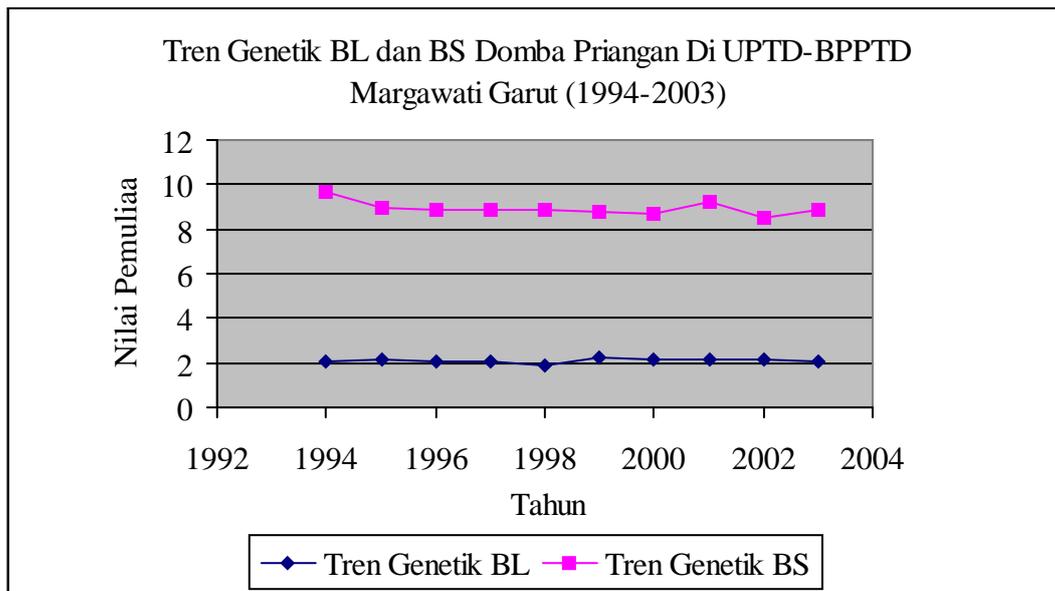
Tren Genetik

Gambaran kecenderungan genetik suatu populasi dapat disajikan dalam bentuk tren genetik. Tren genetik menunjukkan kecenderungan nilai pemuliaan ternak dari masa ke masa (tahun ketahun). Pada penelitian ini dugaan nilai pemuliaan domba Priangan yang digunakan adalah dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2003, sehingga tren genetik yang digambarkan adalah selama kurun waktu tersebut yang disajikan pada ilustrasi 1.

Tampak jelas bahwa tren genetik bobot badan prasapih domba Priangan di UPTD-BPPTD Margawati Garut hampir konstan selama sepuluh tahun. Oleh karena itu perlu adanya upaya peningkatan mutu genetik domba tersebut melalui pemasukkan bibit domba Priangan unggul dari peternakan lain yang memiliki nilai pemuliaan tertinggi, sehingga pewarisan sifat menguntungkan dapat terjadi pada generasi selanjutnya.

Tabel 4. Sepuluh Terbesar Dugaan Nilai Pemuliaan (NP) Bobot Lahir dan Bobot Sapih Domba Priangan

Dugaan NP (Bobot Lahir) (kg)		Dugaan NP (Bobot Sapih) (kg)	
Identitas Ternak	NP	Identitas Ternak	NP
218	0,126	REUCEU	0,954
494	0,076	522	0,905
569	0,106	569	0,884
98049	0,079	98049	0,824
367	0,075	557	0,763
572	0,068	572	0,759
RI	0,067	566	0,733
J5084	0,066	519	0,700
236	0,061	428	0,672
UNGKU	0,060	559	0,641



Ilustrasi 1. Tren Genetik Bobot Lahir Dan Bobot Sapih Domba Priangan Di UPTD-BPPTD Margawati Garut (1994-2003)

Hal ini sejalan dengan pendapat Heringstad *et al.* (1999) yang mengungkapkan tren genetik domba Norwegia senantiasa meningkat dari tahun ketahun, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan pemerintah negara tersebut dalam kebijakan pemuliaan dan pengembangan peternakan domba. Terjadinya peningkatan mutu genetik ternak sebagai akibat pelaksanaan kegiatan pemuliaan ternak yang berkesinambungan yang didukung oleh sumberdaya yang optimal.

Kesimpulan

Dugaan nilai pemuliaan bobot badan prasapah domba Priangan di (UPTD-BPPTD) Margawati Garut menggunakan *animal model* BLUP menunjukkan tren genetik yang konstan selama kurun waktu 10 tahun (tahun 1994-2003).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat c.q. kepala beserta staf UPTD-BPPTD Margawati Garut atas fasilitas data penelitian.

Daftar Pustaka

Anang, A., J.T. Mercer, S.C. Bishop, and G. Simm. 1995. Genetic and phenotypic parameters for lifetime of Scottish Blackface ewes in harsh environment. Population Genetic Seminar, Edinburg.

Anang, A. 2001. Pendugaan Nilai Pemuliaan dengan *Best Linear Unbiased Prediction (BLUP)*. Institut Pertanian Bogor.

Cameron, N.D., S.C. Bishop, B.K. Speake, J. Braken and R.C. Noble. 1994. Lipid composition and metabolism of subcutaneous fat in sheep divergently selected for carcass lean content. *Anim. Prod.* 58: 237-272.

Falconer, D.S. and T.F. Mackay. 1996. Introduction to Quantitatif Genetics. 4th edition. Longman Scientific and Technical, Coublished in the United State With John Willey and Sons, Inc., New York.

Groeneveld, E. 1998. VCE4 User's Guide and References Manual Version 1.1. Institut of Animal Husbandry and Animal Behaviour. Federal Agricultural Research Centre, Germany.

Groeneveld, E. 1999. PEST User's Manual. Institut of Animal Husbandry and Behaviour. Federal Agricultural Research Centre, Germany.

Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*, Edisi ke-2, Pustaka Jaya, Jakarta. Halaman 23-30.

Heringstad, B., G. Klemetsdal, and J. Ruane. 1999. Validation of Estimates of Genetic Trend in the Norwegian Sheep Population. *J. Anim. Sci.* 82:1212-1215.

Iniguez L., W.A. Pattie and B. Gunawan. 1993. Aspects of Sheep Breeding with Particular Emphasis on Humid Tropical Environments: in *Small Ruminant Production in The Humid Tropics*. Edited by Tomaszewska, M.W., A. Djajanegara, S. Gordian, T.R. Wiradarya, and I.M. Mastika. Sebelas Maret University Press.

Kefelegn, K., R. Suess, N. Mielenz, L.Schüler, and G. von Leingerken. 1999. Genetic and phenotypic parameter estimates of growth and carcas value traits in sheep. *Animal Research and Development.* 49: 15-21.

Kinghorn, B.P. 1997. Genetic Improvement of Sheep: in *The Genetics of Sheep*. Edited by Piper, L and A. Ruvinsky. CAB International, Wallingford Oxon UK.

Maria, G.A., K.G. Boldman, and L.D. Van Vleck. 1993. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. *J. Anim. Sci.* 71:845-849.