

Analisis Ragam dan Peragam Bobot Badan Kambing Peranakan Etawa

(ANALYSIS VARIANCE AND COVARIANCE OF BODY WEIGHT
OF ETTAWA GRADE GOAT)

Siti Hidayati¹, Edy Kurnianto², Seno Johari²

¹Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak Pelaihari,
Kalimantan Selatan Jln Ahmad Yani km 51,
Tanah Laut, Kalsel Kotak Pos 150. Pelaihari 70800

²Laboratorium Genetika, Pemuliaan, dan Reproduksi Ternak,
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Jln Prof. Sudarto, Semarang 50270, Jawa Tengah
E-mail : hidayatisiti17@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penampilan fenotipik bobot badan kambing peranakan etawa (PE), menduga nilai heritabilitas bobot lahir (BL), bobot sapih (BS), bobot umur satu tahun (BY), dan korelasi genetik antara ketiga bobot badan (BB) pada periode yang berbeda di samping menganalisis komponen ragam dan peragam bobot badan kambing PE. Materi yang digunakan adalah catatan kambing PE yang ada di Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Pelaihari, Kalimantan Selatan. Catatan yang digunakan adalah 437 ekor anak kambing PE hasil perkawinan 19 ekor pejantan dengan 216 ekor betina dari tahun 2009 sampai 2012. Dalam penelitian ini digunakan rancangan tersarang (*nested design*) untuk menduga nilai korelasi fenotipik, heritabilitas, dan korelasi genetik. Nilai ragam berasal dari hasil perhitungan analisis ragam heritabilitas dan nilai peragam diperoleh dari hasil perhitungan analisis peragam korelasi genetik antara dua sifat. Hasil perhitungan nilai korelasi fenotipik antara BL dengan BS, antara BL dengan BY, dan antara BS dengan BY, masing-masing 0,19 (rendah); 0,31 (sedang); dan 0,65 (tinggi). Nilai heritabilitas BL, BS, dan BY masing-masing $0,43 \pm 0,23$ (tinggi); $0,27 \pm 0,19$ (sedang); dan $1,01 \pm 0,38$ (di luar nilai selang). Nilai korelasi genetik antara BL dengan BS, antara BL dengan BY, dan antara BS dengan BY masing-masing -0,04 (rendah negatif); 0,49 (sedang positif); dan -0,41 (sedang negatif). Komponen ragam pejantan, induk, dan anak untuk BL masing-masing, 10,76%; 37,16%; dan 52,09%, untuk BS masing-masing 6,67%; 8,52%; dan 54,81%, dan untuk BY masing-masing 25,15%; 58,37%; dan 16,43%. Komponen peragam pejantan, induk, dan anak antara BL dengan BS masing-masing -3,91%; 66,45%; dan 37,46%, antara BL dengan BY masing-masing 65,68%; 16,5%; dan 17,82%, dan antara BS dengan BY masing-masing -5,14%; 83,87%; dan 21,28%. Simpulan penelitian ini adalah komponen ragam induk dan anak sangat besar pada sifat bobot badan saat lahir dan sapih sehingga perlu dilakukan seleksi untuk kedua sifat tersebut.

Kata-kata kunci : kambing PE, korelasi fenotipik, heritabilitas, korelasi genetik, komponen ragam dan peragam

ABSTRACT

The aims of this study were (1) to analyze the phenotypic performance of Ettawa Grade (EG) goat; (2) to estimate the heritability of birth weight (BW), weaning weight (WW), yearling weight (YW), and genetic correlation between two body weights on the third different period; and (3) to analyze the variance and covariance component of body weight. The material used were the exiting records of 437 EG goats in Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak Pelaihari, South Kalimantan. These goats originated from the crossing between 19 males and 216 females from periods of 2009 - 2012. *Nested Design* method was used to estimate the phenotypic correlation, heritability and genetic correlation. Variance components were determined from heritability estimation, while covariance components were determined from genetic correlation estimation. Phenotypic correlation between BW and WW, between BW and YW, and between WW and YW were 0.19 (low); 0.31 (medium); 0.65 (high); respectively. Heritability of BW, WW, and YW

were 0.43 ± 0.23 (high); WW 0.27 ± 0.19 (medium); and YW 1.01 ± 0.38 (exclude of the h^2 value), respectively. Genetic correlation between BW and WW, between BW and YW, and between WW and YW were -0.04 (negative low); 0.49 (positive medium); and -0.41 (negative medium), respectively. Variance components of buck, ewes, and kid for BW were 10.76%; 37.16%; and 52.09%, respectively, for WW were 6.67%; 38.52%; and 54.81%, respectively, and for YW were 25.15%; 58.37%; and 16.43%, respectively. Covariance components of buck, ewes, and kid between BW and WW were -3.91%; 66.45%; and 37.46%, respectively, between BW and YW were 65.68%; 16.50%; and 17.82, and between WW and YW were -5.14%; 83.87%; and 21.28%, respectively. In conclusions variance component of ewes and kid were high in body weight at birth and weaning time. Therefore, selection should be conducted for body weight at birth and weaning time.

Keyword : *Ettawa Grade, phenotypic correlation, heritability, genetic correlation, body weight, variance and covariance components.*

PENDAHULUAN

Kambing peranakan etawa (PE) memiliki keunggulan dalam beradaptasi, daya produksi, dan reproduksi yang tinggi. Berbagai keunggulan yang dimiliki, antara lain mempunyai harga jual yang mahal sehingga banyak dipelihara masyarakat sebagai hewan ternak. Kambing PE memiliki ciri khas yang tidak dimiliki oleh kambing dari galur lainnya dan merupakan sumber daya genetik lokal Indonesia yang perlu dijaga dan dipelihara kelestariannya.

Program pemuliaan ternak akan efektif apabila tersedia data dasar berupa parameter genetik dari ternak tersebut yaitu nilai heritabilitas sifat-sifat pertumbuhan ternak (Karnaen, 2008). Parameter genetik lain yang diperlukan dalam pelaksanaan seleksi ternak adalah korelasi genetik dan fenotipik. Program seleksi, memerlukan pengetahuan tentang nilai korelasi genetik dan fenotipik untuk menduga produktivitas ternak di masa mendatang. Korelasi fenotipik terdiri dari korelasi genetik dan korelasi lingkungan. Korelasi genetik berkaitan dengan hubungan antara suatu sifat dengan sifat lain secara genetik. Korelasi genetik sangat penting karena jika dua sifat berkorelasi secara genetik, maka seleksi untuk suatu sifat akan menyebabkan perubahan pada sifat lain (Kurnianto, 2009).

Analisis ragam adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk menguji rata-rata populasi. Analisis ragam digunakan untuk melihat rata-rata perbandingan beberapa kelompok, biasanya lebih dari dua kelompok. Pada penelitian tentang bobot lahir, bobot sapih, dan bobot umur satu tahun dilakukan dengan menganalisis data dari bobot lahir, bobot sapih, dan bobot umur satu tahun. Faktor genetik ditentukan oleh susunan gen di dalam pasangan kromosom yang dimiliki oleh individu. Jumlah

pasangan gen dalam suatu spesies ternak adalah tetap tetapi susunan gen antara individu yang satu dengan yang lain selalu beda. Akibat dari tidak seragamnya susunan gen yang dimiliki ternak dalam suatu kelompok atau populasi ternak, mengakibatkan selalu timbul suatu variasi dari susunan gen. Akibat adanya variasi tersebut akan timbul variasi atau ragam dari gen (Hardjosubroto, 1994). Kurnianto (2009) menyatakan bahwa ukuran perbedaan antar individu dalam populasi dapat dilihat dari dua sisi yaitu rata-rata dan ragam sehingga bila ingin mengetahui besarnya perbedaan antar ternak terseleksi dengan yang tersingkir harus dilihat dari nilai rata-rata atau ragam fenotipik yang dipengaruhi oleh gen aditif.

Pada suatu penelitian, seringkali digunakan pengamatan terhadap dua atau lebih parameter kuantitatif. Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui bentuk dan keeratan hubungan antara dua parameter adalah analisis peragam (Kurnianto, 2009). Analisis peragam berkaitan dengan dua atau lebih peubah terukur. Salah satu kegunaan analisis peragam adalah untuk menguraikan peragam total atau jumlah hasil kali menjadi bagian-bagian komponennya. Penguraian peragam dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih peubah terukur bila hubungan tersebut tidak dipengaruhi oleh sumber keragaman lain (Steel dan Torrie, 1995).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penampilan fenotipik bobot badan kambing PE; menduga nilai heritabilitas bobot lahir, bobot sapih, bobot umur satu tahun, dan korelasi genetik antara ketiga bobot badan pada periode yang berbeda; dan menganalisis komponen ragam dan peragam bobot badan kambing PE. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai dasar dalam penyusunan program pemuliaan ternak kambing PE.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak Pelaihari, Kalimantan Selatan. Materi yang dipakai adalah catatan kambing PE. Sampel yang diambil adalah data dari 437 ekor anak hasil perkawinan dari 19 ekor pejantan dengan 216 ekor induk mulai tahun 2009 sampai 2012. Data yang diambil adalah catatan silsilah yang meliputi nomor induk, nomor pejantan, tanggal kawin, dan tanggal kelahiran anak; dan catatan produksi yang meliputi tanggal penimbangan saat lahir, tanggal penimbangan saat sapih, tanggal penimbangan saat umur satu tahun, bobot lahir (BL), bobot sapih (BS), dan bobot umur satu tahun (BY).

Data BL, BS, dan BY dikoreksi terlebih dahulu terhadap faktor jenis kelamin dan tipe kelahiran. Faktor jenis kelamin dikoreksi ke jenis kelamin jantan. Tipe kelahiran dikoreksi ke kelahiran tunggal. Untuk memperoleh bobot badan terkoreksi dihitung dengan rumus yang dikemukakan Hardjosubroto (1994) yaitu:

$$BLT = BLN \times FKJK \times FKTK$$

$$BST = \left[BLN + \left\{ \frac{BSN - BLN}{\text{umur}} \times 90 \right\} \right] FKJK \times FKTK$$

$$BYT = \left[\left\{ \frac{BYN - BST}{\text{tenggang waktu}} \right\} \times (365 - RUS) + BST \right] \times FKJK \times FKTK$$

Keterangan :

BLT = bobot lahir terkoreksi; BLN = bobot lahir nyata; FKJK = faktor koreksi jenis kelamin; FKTK = faktor koreksi tipe kelahiran; BST = bobot sapih terkoreksi; BSN = bobot sapih nyata; Umur = umur pada saat penimbangan bobot sapih; BYT = bobot umur satu tahun terkoreksi; BYN = bobot umur satu tahun nyata; RUS = rata-rata umur sapih; Tenggang waktu = umur *yearling* (satu tahun) nyata dikurangi umur sapih nyata

Analisis Data

Pendugaan nilai korelasi fenotipik, heritabilitas dan korelasi genetik dengan menggunakan model pola tersarang atau *Nested Design* (Kurnianto, 2009) dengan persamaan matematika sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengukuran pada anak ke-k dari induk ke-j yang dikawini pejantan ke-i; μ = rata-rata

umum; α_i = pengaruh pejantan ke-i; β_{ij} = pengaruh induk ke-j yang dikawini pejantan ke-i; ϵ_{ijk} = pengaruh dari lingkungan dan simpangan genetik yang tidak terkontrol

Korelasi fenotipik (rp)

Korelasi fenotipik dianalisis dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Kurnianto (2009) yaitu:

$$\text{Korelasi fenotipik (rp)} = \frac{\{\sum XY - [(\sum X)(\sum Y)]/n\}}{\sqrt{\{\sum X^2 - [(\sum X)^2/n]\}\{\sum Y^2 - [(\sum Y)^2/n]\}}}$$

Keterangan :

X = data sifat I; Y = data sifat II; n = jumlah individu dalam populasi

Nilai heritabilitas (h²)

Nilai heritabilitas diduga dengan rumus yang dikemukakan Kurnianto (2009) yaitu :

$$h_s^2 = \frac{4\sigma_s^2}{(\sigma_s^2 + \sigma_D^2 + \sigma_w^2)}$$

Salah baku estimasi heritabilitas dihitung dengan rumus menurut Becker (1992) yaitu :

$$SE(h^2) = 4 \frac{\sqrt{2(1-t)^2(1+(k-1)t)^2}}{k(k-1)(s-1)}$$

$$t = \frac{\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_D^2 + \sigma_w^2}; k = \frac{1}{s-1} \left(n - \frac{\sum ni^2}{n} \right)$$

Korelasi genetik (rg)

Korelasi genetik dihitung dengan rumus yang dikemukakan Kurnianto (2009), yaitu :

$$\text{Korelasi genetik (rg)} = \frac{4 \text{cov}_{sxy}}{\sqrt{(4\sigma_{Sx}^2)(4\sigma_{Sy}^2)}}$$

Keterangan :

cov_{sxy} = peragam berdasarkan pejantan pada sifat x dan y; σ_{Sx}^2 = ragam pejantan berdasarkan sifat x; σ_{Sy}^2 = ragam pejantan berdasarkan sifat y

Ragam dan Peragam

Nilai ragam berasal dari hasil perhitungan analisis ragam heritabilitas. Nilai peragam berasal dari analisis peragam pendugaan korelasi genetik antara dua sifat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Badan (BB)

Data bobot badan kambing PE sebelum dikoreksi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan perhitungan uji signifikansi, data bobot badan pada jenis kelamin jantan dan betina, pada tipe kelahiran tunggal, kembar dua, maupun kembar tiga berbeda nyata ($P < 0,05$), hal tersebut disebabkan adanya faktor yang memengaruhi ragam dari BL, BS, dan BY yaitu faktor jenis kelamin dan tipe kelahiran. Zhang *et al.*, (2009) menyatakan bahwa anak yang lahir tunggal secara signifikan bobot badannya lebih berat dibandingkan dengan kembar tiga atau empat, dan anak jantan selalu lebih berat daripada anak betina pada setiap periode umur.

Data BB tersebut selanjutnya dikoreksi untuk menyeragamkan faktor jenis kelamin dan tipe kelahiran yang memengaruhi ragam dari BL, BS, dan BY. Bobot badan distandarisasi ke jenis kelamin jantan untuk menyeragamkan faktor yang memengaruhi jenis kelamin. Bobot badan dibakukan ke kelahiran tunggal untuk menyeragamkan faktor yang memengaruhi tipe kelahiran. Data hasil analisis BB sesudah dikoreksi disajikan pada Tabel 2.

Nilai koefisien keragaman (KK) pada Tabel 2 lebih kecil dibandingkan nilai KK pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan keberhasilan pengkoreksian data yang sudah dilakukan. Turunnya nilai KK menunjukkan keberhasilan dalam koreksi data untuk menyeragamkan pengaruh faktor lingkungan.

Tabel 1. Rataan, simpangan baku, dan koefisien keragaman bobot badan kambing peranakan etawa sebelum dikoreksi

No Uraian	Bobot Badan		
	Saat Lahir (kg)	Saat Sapih (kg)	Saat Satu Tahun (kg)
1 Jenis kelamin			
a Jantan	3,79±0,68 ^a (0,18)	16,12±5,36 ^a (0,33)	31,34±8,58 ^a (0,27)
b Betina	3,43±0,64 ^b (0,19)	13,70±3,79 ^b (0,28)	27,96±7,10 ^b (0,25)
2 Tipe kelahiran			
a Tunggal	4,01±0,68 ^r (0,17)	16,62±5,67 ^r (0,34)	32,54±8,24 ^r (0,25)
b Kembar dua	3,56±0,62 ^s (0,17)	14,22±4,29 ^s (0,30)	27,83±7,15 ^s (0,26)
c Kembar tiga	3,16±0,60 ^t (0,19)	15,08±4,57 ^s (0,30)	27,81±8,21 ^s (0,30)

Keterangan : a, b superskrip yang berbeda antara jantan dan betina pada kelompok umur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$); r, s, t superskrip yang berbeda antar tipe kelahiran pada kelompok umur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$); angka dalam kurung menunjukkan nilai koefisien keragaman

Tabel 2. Rataan, simpangan baku, dan koefisien keragaman bobot badan kambing peranakan etawa sesudah dikoreksi

No Uraian	Bobot Badan		
	Saat Lahir (kg)	Saat Sapih (kg)	Saat Satu Tahun (kg)
1 Jenis kelamin			
a Jantan	4,21±0,69 (0,16)	15,77±4,14 (0,26)	33,47±8,86 (0,26)
b Betina	4,19±0,72 (0,17)	15,82±3,68 (0,23)	34,03±7,83 (0,23)
2 Tipe kelahiran			
a Tunggal	4,21±0,69 (0,16)	15,93±4,21 (0,26)	33,57±8,36 (0,25)
b Kembar dua	4,19±0,69 (0,17)	15,79±3,89 (0,25)	33,88±7,93 (0,23)
c Kembar tiga	4,20±0,79 (0,19)	15,52±3,56 (0,23)	33,97±9,95 (0,29)

Keterangan : angka dalam kurung menunjukkan nilai koefisien keragaman

Korelasi Fenotipik (rp)

Nilai korelasi fenotipik antara BL dengan BS, BL dengan BY, dan BS dengan BY masing-masing 0,19; 0,31; dan 0,65. Secara lengkap nilai rp disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan nilai rp, diketahui bahwa nilai rp antara BL dengan BS masuk kategori rendah, antara BL dengan BY kategori sedang, dan antara BS dengan BY kategori tinggi. Nilai rp antara BL dengan BS pada penelitian ini lebih tinggi, tetapi untuk nilai antara BL dengan BY dan antara BS dengan BY lebih rendah dibandingkan dengan laporan Sadegh *et al.*, (2013) masing-masing 0,24; 0,19; dan 0,44 pada kambing *adani* di Iran.

Nilai rp kategori rendah berarti di antara dua sifat BB mempunyai hubungan yang lemah, artinya apabila dilakukan seleksi pada BL hanya sedikit berpengaruh pada BS. Nilai rp kategori sedang sampai tinggi berarti di antara dua sifat BB mempunyai hubungan yang kuat sehingga hanya perlu dilakukan seleksi pada BL atau BS akan meningkatkan BY. Dinyatakan oleh Hermiz (2008), Jafari *et al.*, (2012), dan Mousa *et al.*, (2013) bahwa nilai rp yang positif dengan kategori sedang sampai tinggi, berarti bahwa tidak ada antagonisme genetik di antara dua sifat dan seleksi untuk salah satu dari dua sifat tersebut dapat mengakibatkan perbaikan pada sifat lainnya.

Heritabilitas (h²)

Nilai h² untuk BL, BS, dan BY masing-masing 0,43±0,23; 0,27±0,19; dan 1,01±0,38. Secara lengkap nilai h² disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan nilai h² diketahui bahwa nilai h² BL masuk kategori tinggi, BS kategori sedang, dan BY di luar nilai selang h². Dinyatakan oleh

Hardjosubroto (1994) dan Kurnianto (2009) bahwa nilai h² berkisar antara 0 sampai 1 atau 0 sampai 100%, h² dikategorikan rendah (*lowly heritable*) apabila nilainya 0 sampai 0,15; sedang (*moderately heritable*) nilainya 0,15 sampai 0,30, dan tinggi (*highly heritable*) nilainya diatas 0,30.

Nilai h² BL, BS, dan BY pada penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Beyleto *et al.*, (2010) masing-masing 0,80±0,52; 0,63±0,26; 0,57±0,20 pada kambing boerawa di Lampung dan oleh Faruque *et al.*, (2010) masing-masing 0,92; 0,48; 0,88 pada kambing hitam bengala. Nilai h² BL dan BS pada penelitian ini lebih tinggi dari yang dilaporkan Yousif *et al.*, (2011) sebesar 0,15±0,27 dan 0,19±0,28 pada kambing gurun di Sudan. Ragam perbedaan nilai h² tersebut disebabkan oleh bangsa ternak, asal ternak, jumlah data, metode pendugaan, dan waktu pengambilan data (Hardjosubroto, 1994; Kurnianto, 2009; Faruque *et al.*, 2010).

Nilai h² pada BY sebesar 1,01±0,38 berada di luar selang angka 0 sampai 1. Nilai yang di luar selang angka ini disebabkan jumlah data yang terbatas yang ada di BPTU-HPT Pelaihari. Hal tersebut sesuai dengan Kurnianto (2009) yang menyatakan bahwa nilai h² yang berada di luar selang angka 0 sampai 1 salah satunya disebabkan oleh jumlah data yang digunakan sedikit.

Korelasi Genetik (rg)

Nilai korelasi genetik antara BL dengan BS, antara BL dengan BY, dan antara BS dengan BY masing-masing -0,04; 0,41; dan -0,41. Secara lengkap nilai korelasi genetik tersebut disajikan

Tabel 3. Nilai korelasi fenotipik, heritabilitas dan korelasi genetik pada kambing peranakan etawa

No	Kelompok umur	Nilai	Kategori
1.	Korelasi Fenotipik		
	a. Lahir-sapiah	0,19	rendah
	b. Lahir-setahun	0,31	sedang
	c. Sapiah-setahun	0,65	tinggi
2.	Heritabilitas		
	a. Lahir	0,43±0,18	tinggi
	b. Sapiah	0,27±0,15	sedang
	c. Setahun	1,01±0,43	tidak masuk kategori
3.	Korelasi Genetik		
	a. Lahir-sapiah	-0,04	negatif-rendah
	b. Lahir-setahun	0,49	positif-tinggi
	c. Sapiah-setahun	-0,41	negatif-tinggi

pada Tabel 3. Berdasarkan nilai korelasi genetik, nilai korelasi genetik antara BL dengan BS masuk kategori negatif rendah, BL dengan BY kategori positif tinggi, dan BS dengan BY kategori negatif tinggi. Dinyatakan oleh Kurnianto (2009) bahwa koefisien korelasi genetik mempunyai nilai -1,0 sampai +1,0, dengan estimasi nilainya menghasilkan empat kemungkinan yaitu kategori negatif tinggi, negatif rendah, positif rendah, dan positif tinggi.

Hasil pendugaan pada penelitian ini berbeda dengan penelitian tentang nilai r_g untuk BL dengan BS, BL dengan BY, dan BS dengan BY yang pernah dilaporkan oleh Rashidi *et al.*, (2008) masing-masing 0,47; 0,21; 0,61 pada kambing *markozh* di Iran, oleh Beyleto *et al.*, (2010) masing-masing $0,57 \pm 0,13$; $0,14 \pm 0,20$; $0,60 \pm 0,10$ pada kambing *boerawa* di Lampung dan oleh Sadegh *et al.*, (2013) masing-masing 0,48; 0,18; 0,78 pada kambing *adani* di Iran. Ragam perbedaan nilai r_g tersebut disebabkan oleh bangsa ternak, asal ternak, jumlah data, metode pendugaan, dan waktu pengambilan data (Hardjosubroto, 1994; Kurnianto, 2009; Faruque *et al.*, 2010).

Nilai r_g antara BL dengan BS termasuk kategori rendah berarti jika dilakukan seleksi BL akan memberikan respons yang lemah terhadap BS. Nilai r_g bernilai negatif berarti jika dilakukan seleksi pada BL akan menurunkan BS (memberikan efek negatif). Dinyatakan oleh Babar *et al.*, (2008) dan Kurnianto (2009) bahwa jika nilai r_g negatif berarti terjadi antagonisme genetik di antara dua sifat. Jika rendah berarti hubungan antara dua sifat tersebut lemah, sehingga seleksi terhadap sifat kedua dapat dilakukan secara terpisah.

Nilai r_g antara BS dengan BY termasuk kategori negatif tinggi, yang berarti jika dilakukan seleksi pada BS akan menurunkan BY. Dinyatakan oleh Kurnianto (2009) bahwa bila koefisien korelasi antara dua sifat termasuk tinggi tetapi bernilai negatif mengandung arti bahwa perbaikan pada sifat pertama justru akan menurunkan produktivitas sifat kedua. Penyebab korelasi negatif mungkin karena tekanan lingkungan (seperti masalah ambing dan gizi yang kurang), metode yang berbeda dari manajemen pemeliharaan ternak, metode yang berbeda dari pengumpulan data, ukuran data, struktur data (kondisi lapangan atau kondisi percobaan) (Meyer, 1992); dan jumlah anak yang tercatat per induk sedikit (Maniatis dan Pollott, 2003).

Nilai r_g antara BL dengan BY termasuk kategori positif tinggi, yang berarti jika dilakukan seleksi pada BL akan memberikan respons yang kuat terhadap BY. Nilai r_g positif berarti jika dilakukan seleksi pada BL akan meningkatkan BY (memberikan efek positif). Nilai korelasi tersebut menandakan hubungan yang sangat erat antara BL dan BY sehingga kemajuan seleksi pada BL mengakibatkan meningkatnya kemajuan genetik untuk BY (Jafari *et al.*, 2012).

Komponen Ragam Bobot Badan

Bobot Lahir (BL). Hasil analisis ragam BL untuk pejantan, induk, dan anak masing-masing 0,05; 0,19; dan 0,26. Secara lengkap komponen ragam BL disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan komponen ragam, proporsi ragam pejantan, induk, dan anak terhadap ragam total masing-masing 10,76%; 37,16%; dan 52,08%.

Bobot Sapih (BS). Hasil analisis ragam BS untuk pejantan, induk, dan anak masing-masing 1,03; 5,98; dan 8,50. Secara lengkap komponen ragam BS disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan komponen ragam, proporsi ragam pejantan, induk, dan anak terhadap ragam total masing-masing 6,67%; 38,52%; dan 54,81%.

Bobot Umur Satu Tahun (BY). Hasil analisis ragam BY untuk pejantan, induk, dan anak masing-masing 17,46; 40,52; dan 11,44. Secara lengkap komponen ragam BY disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan komponen ragam, proporsi ragam pejantan, induk, dan anak terhadap ragam total masing-masing 25,15%; 58,37%; dan 16,48%.

Proporsi ragam pejantan terhadap ragam BL dan BS sebesar 10,76% dan 6,61% hal ini menunjukkan bahwa di antara pejantan yang ada di BPTU-HPT Pelaihari ragam genetiknya masih rendah sehingga kurang efektif jika dilakukan seleksi. Upaya yang dilakukan untuk pemuliaan adalah mendatangkan pejantan dari luar yang mempunyai potensi genetik yang unggul sehingga akan meningkatkan ragam genetik. Diharapkan dengan mendatangkan pejantan yang lebih unggul dari luar tersebut akan menghasilkan anak dengan ragam BL dan BS yang tinggi pada saat seleksi. Hardjosubroto (1994) menyatakan bahwa memasukkan ternak baru atau melakukan persilangan pada suatu populasi akan menyebabkan masuknya ragam genetik yang baru. Ragam genetik yang baru ini pada akhirnya akan digunakan sebagai dasar dari program seleksi.

Proporsi ragam pejantan terhadap ragam

Tabel 4. Nilai komponen ragam bobot badan pada kambing peranakan etawa

No	Komponen ragam	Ragam	Proporsi (%)
1.	Bobot Lahir		
	a. Pejantan	0,05	10,76
	b. Induk	0,19	37,16
	c. Anak	0,26	52,08
	Total lahir	0,50	100,00
2.	Bobot Sapih		
	a. Pejantan	1,03	6,67
	b. Induk	5,98	38,52
	c. Anak	8,50	54,81
	Total sapih	15,51	100,00
3.	Bobot Umur Satu Tahun		
	a. Pejantan	17,46	25,15
	b. Induk	40,52	58,37
	c. Anak	11,44	16,48
	Total satu tahun	69,42	100,00

BY sebesar 25,15%, hal ini menunjukkan bahwa di antara pejantan yang ada di BPTU-HPT Pelaihari ragam genetiknya sedang, sehingga dapat dilakukan seleksi kaitannya dengan peningkatan BB. Seleksi yang mungkin dilakukan terhadap pejantan meliputi umur pejantan, bobot badan, dan jika memungkinkan dengan melakukan seleksi berdasarkan kualitas spermatozoa.

Umur dan BB pejantan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap kinerja reproduksi pejantan tersebut. Pejantan yang sudah dewasa tubuh dan dewasa kelamin dengan BB yang ideal, bila mengawini induk akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pejantan yang dewasa kelamin tetapi belum dewasa tubuh. Pejantan yang dewasa kelamin tetapi belum dewasa tubuh, pakan yang dikonsumsinya selain untuk perkembangan kinerja reproduksi juga untuk perkembangan tubuhnya, sehingga spermatozoa yang dihasilkan kurang optimal.

Proporsi ragam induk terhadap ragam BL, BS, dan BY masing-masing sebesar 37,16%; 38,52; dan 58,37 yang berarti terdapat rentang ragam genetik yang besar. Hal ini memungkinkan untuk dilakukan seleksi induk untuk menghasilkan BL, BS, dan BY yang tinggi pada generasi berikutnya. Seleksi untuk BL, BS, dan BY meliputi umur induk dan bobot induk. Kurnianto *et al.*, (2007) menyatakan bahwa

seleksi yang dapat dilakukan terhadap induk untuk menghasilkan BL yang tinggi meliputi umur induk dan bobot induk. Umur induk digunakan sebagai kriteria seleksi karena produktivitas induk meningkat seiring dengan bertambahnya umur (Hardjosubroto, 1994).

Bobot badan induk sangat penting diperhatikan karena berpengaruh terhadap kinerja reproduksi. Korelasi bobot badan induk dengan *litter size* bersifat positif yang berarti setiap kenaikan bobot badan induk akan diikuti oleh peningkatan *litter size*. Hal ini diduga sifat *litter size* lebih banyak dipengaruhi oleh faktor laju ovulasi, daya hidup anak prenatal, serta tingkat gizi pakan induk (Subandriyo *et al.*, 1994). Korelasi bobot badan induk dengan BL anak berada pada kategori nilai positif yang dapat diartikan setiap kenaikan bobot induk akan diikuti oleh kenaikan BL. Hal ini diduga BL anak cenderung dipengaruhi oleh tipe kelahiran, jenis kelamin, umur induk, bangsa induk, bangsa pejantan, dan musim saat kelahiran.

Umur induk digunakan sebagai kriteria seleksi karena produktivitas induk meningkat seiring bertambahnya umur (Hardjosubroto, 1994). Pada induk yang belum dewasa tubuh, pada saat induk tersebut bunting, pakan yang dikonsumsi tidak sepenuhnya untuk pertumbuhan janin yang dikandungnya, tetapi juga untuk pertumbuhannya sendiri. Akibatnya

BL anaknya lebih ringan dibandingkan dengan BL anak dari induk yang sudah dewasa tubuh (Kostaman dan Sutawa, 2006). Induk yang masih muda perkembangan alat reproduksinya belum sempurna, sifat keindukan juga lebih lemah bila dibandingkan induk yang lebih dewasa. Hal ini menyebabkan produktivitas anak yang dilahirkan rendah dan juga pola pengasuhan anak tidak optimal sehingga pertumbuhan anak tidak maksimal.

Proporsi ragam anak terhadap ragam BL dan BS sebesar 52,08% dan 54,81% yang berarti ragam genetik dari peningkatan BL dan BS yang dihasilkan oleh anak masih efektif untuk dilakukan seleksi. Pada populasi kambing PE di BPTU-HPT Pelaihari, setiap anak kambing yang dilahirkan oleh induk mempunyai kapasitas genetik yang tidak sama sehingga timbul ragam genetik pada anak. Tindak lanjut dari hal tersebut adalah dilakukannya seleksi yaitu dengan menyingkirkan (*culling*) ternak-ternak yang mempunyai potensi genetik rendah sehingga pada akhir seleksi yang tinggal hanya ternak dengan potensi genetik tinggi. Proporsi komponen ragam anak terhadap ragam BY sebesar 16,48%, yang berarti ragam genetiknya rendah, sehingga bila dilakukan seleksi terhadap anak hasilnya kurang efektif.

Komponen Peragam Bobot Badan

Bobot Lahir dengan Bobot Sapih. Hasil analisis komponen peragam BL dengan BS untuk pejantan, induk, dan anak masing-

masing -0,02; 0,34; dan 0,19. Secara lengkap komponen peragam BL dengan BS disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan komponen peragam, proporsi peragam pejantan, induk, dan anak pada hubungan antara BL dengan BS masing-masing -3,91%; 66,45%; dan 37,46%.

Proporsi peragam pejantan bernilai negatif, hal tersebut dapat disebabkan keragaman anak pada saat lahir dan sapih sebagai akibat pengaruh pejantan cukup kecil. Akibatnya nilai keragaman pejantan adalah negatif. Proporsi peragam induk dan anak bernilai positif, hal tersebut dapat disebabkan keragaman induk dan anak pada saat lahir dan sapih sebagai akibat pengaruh induk maupun anak relatif besar sehingga nilai keragaman induk dan anak positif.

Bobot Lahir dengan Bobot Umur Satu Tahun. Hasil analisis komponen peragam BL dengan BY untuk pejantan, induk, dan anak masing-masing 1,22; 0,31; dan 0,33. Secara lengkap komponen peragam BL dengan BY disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan komponen peragam, proporsi peragam pejantan, induk, dan anak pada hubungan antara BL dengan BY masing-masing 66,68%; 16,50%; dan 17,82%.

Proporsi peragam pejantan, induk dan anak bernilai positif. Hal ini mungkin disebabkan keragaman anak pada saat lahir dan umur satu tahun sebagai akibat pengaruh pejantan, induk, dan anak relatif besar sehingga nilai keragaman pejantan, induk, dan anak positif.

Tabel 5. Nilai komponen peragam bobot badan pada kambing peranakan etawa

No	Komponen peragam	Peragam	Proporsi (%)
1.	Bobot Lahir dengan Bobot Sapih		
	a. Pejantan	-0,02	-3,91
	b. Induk	0,34	66,45
	c. Anak	0,19	37,46
	Total	0,51	100,00
2.	Bobot Lahir dengan Bobot Umur Satu tahun		
	a. Pejantan	1,22	65,68
	b. Induk	0,31	16,50
	c. Anak	0,33	17,82
	Total	1,86	100,00
3.	Bobot Sapih dengan Bobot Umur Satu Tahun		
	a. Pejantan	-1,03	-5,14
	b. Induk	16,85	83,87
	c. Anak	4,27	21,26
	Total	20,09	100,00

Bobot Sapih dengan Bobot Umur Satu Tahun. Hasil analisis komponen peragam BS dengan BY untuk pejantan, induk, dan anak masing-masing -1,03; 16,85; dan 4,27. Secara lengkap komponen peragam BS dengan BY disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan komponen peragam, proporsi peragam pejantan, induk, dan anak pada hubungan antara BS dengan BY masing-masing -5,91%; 83,87%; dan 21,26%.

Proporsi peragam pejantan bernilai negatif, hal tersebut dapat disebabkan keragaman anak pada saat lahir dan sapih sebagai akibat pengaruh pejantan cukup kecil. Akibatnya nilai keragaman pejantan negatif. Proporsi peragam induk dan anak bernilai positif, hal tersebut dapat disebabkan keragaman induk dan anak pada saat sapih dan umur satu tahun sebagai akibat pengaruh induk maupun anak relatif besar sehingga nilai keragaman induk maupun anak positif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi fenotipik, heritabilitas dan korelasi genetik bobot badan yang masuk kategori tinggi adalah bobot lahir, sehingga seleksi sebaiknya dilakukan pada bobot lahir. Berdasarkan perhitungan ragam dan peragam, yang proporsinya besar adalah induk, sehingga seleksi pada induk perlu dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kepala Balai Penelitian Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak Pelaihari, Kalimantan Selatan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menggunakan data rekording ternak kambing PE untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Babar ME, Abdullah M, Javed K, Ali A, Ahmad N. 2008. Phenotypic and genetic correlations between age and weight at first service in Lohi Sheep. *J Anim Sci* 18 (1): 11–13.
- Becker WA. 1992. *Manual of Quantitative Genetics* 5th Ed. Pullman. USA. Academic Enterprises. Pp: 150-161.
- Beylito VY, Sumadi, Hartatik T. 2010. Estimasi parameter genetik sifat pertumbuhan Kambing Boerawa di Kabupaten Tanggamus Propinsi Lampung. *Buletin Peternakan* 34 (3): 138-144.
- Faruque S, Chowdhury SA, Siddiquee NU, Afroz MA. 2010. Performance and genetic parameters of economically important traits of Black Bengal goat. *J Bangladesh Agricultural* 8 (1): 67–78.
- Hardjosubroto W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. Jakarta. Grassindo. Hal : 1–53.
- Hermiz HN, Alkass JE, Hobi AA, Asofi MK. 2008. Genetic and phenotypic parameters of body weights in Iraqi local goat and their crosses with Damascus. *J Duhok* 12 (1): 189–194.
- Jafari S, Hashemi A, Manafiazar G, Darvishzadeh R, Razzagzadeh S, Farhadian M. 2012. Genetic analysis of growth traits in Iranian Makuie sheep breed. *Italian J Anim Sci* 11 (18): 98 – 102.
- Karnaen. 2008. Pendugaan heritabilitas, korelasi genetik dan korelasi fenotipik sifat bobot badan pada Sapi Madura. *J Indonesian Trop Anim Agric* 33 (3): 191 – 196.
- Kostaman T, Utama IK. 2006. Korelasi bobot badan induk dengan lama bunting, litter size dan bobot lahir anak Kambing Peranakan Etawa. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 5 – 6 September 2006. Hal 522 – 527.
- Kurnianto E. 2009. *Pemuliaan Ternak*. Yogyakarta, CV. Graha Ilmu. Hal: 19–103.
- Kurnianto E, Johari S, Kurniawan H. 2007. Komponen ragam bobot badan Kambing Peranakan Etawa di Balai Pembibitan Ternak Kambing Sumberrejo Kabupaten Kendal. *J Indonesian Trop Anim Agric* 32(4): 236 – 244.
- Maniatis N, Pollott GE. 2003. The impact of data structure on genetic (co) variance components of early growth in sheep, estimated using an animal model with natural effects. *J Anim Sci* 81: 101-108.

- Meyer K. 1992. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livest Prod Sci* 31: 179 – 204.
- Mousa E, Monzali H, Shaat I, Ashmawy A. 2013. Factors affecting birth and weaning weights of native Farafra lambs in Upper Egypt. *Egyptian J Sheep & Goat Sci* 8 (2): 1- 10.
- Rashidi A, Sheikahmadi M, Rostamzadeh J, Shrestha JNB. 2008. Genetic and phenotypic parameter estimates of body weight at different ages and yearling fleece weight in Markhoz Goats. *Asian-Aust. J Anim Sci* 21 (10): 1395 – 1403.
- Sadegh YM, Rasoul VT, Naser EJK, Mehdi A. 2013. Estimation of genetic parameters for direct and maternal effects of growth traits in Iranian Adani goats. *Annals of Biological Research* 4 (7): 20 – 26.
- Steel RGD, Torrie JH. 1991. *Prinsip dan Prosedure Statistika suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama. Hal: 480–485. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri)
- Subandriyo B, Setiadi, Soedjana, TD, Sitorus P. 1994. Produktivitas usaha ternak domba di pedesaan. *J Penel Peternakan Indonesia* 1 : 1–7
- Yousif Y, Fadlelmoula A, Ismail A. 2011. Genetic variability in the body weight of Sudan desert goats. *Archiv Tierzucht* 54 (2): 205-211.
- Zhang CY, Zhanga Y, Xu DQ, Li X, Su J, Yang LG. 2009. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth traits in Boer goat. *Lives Sci* 124: 66–71.