

Hubungan Tingkah Laku dengan Sifat-sifat Produksi dari Lima Bangsa Domba

EKO HANDIWIRAWAN¹, R.R. NOOR², C. SUMANTRI² dan SUBANDRIYO³

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Jl. Raya Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16151
e-mail: eh_wirawan@yahoo.com

²Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agathis Kampus IPB Darmaga

³Balai Penelitian Ternak, PO Box 221 Bogor 16002

(Diterima 3 September 2012; disetujui 24 September 2012)

ABSTRACT

HANDIWIRAWAN, E., R.R. NOOR, C. SUMANTRI and SUBANDRIYO. 2012. Behaviour and production traits correlation of five breeds of sheep. *JITV* 17(3): 179-188.

Information about correlations among behavioral traits and production traits may facilitate using easily measured traits to be used as alternative criteria for indirect selection to improve other traits in sheep. The purpose of this study was to estimate correlations among behavioral and production traits of five breeds of sheep. A total of 128 head of weaned lambs and 168 ewes with nursing lambs of five breeds were used in this study, i.e. Barbados Black Belly Cross (BC), Composite Garut (KG), Local Garut (LG), Composite Sumatra (KS) and St. Croix Cross (SC). Temperament was assessed in a test arena, for subsequent association with growth rate and ewe productivity. Analysis of variance of production and behavioral traits among breeds was carried out using PROC GLM of SAS software Ver. 9.0. PROC CORR was used to estimate correlations among production and behavioral variables. Weaned lambs that were more docile towards the observer had higher daily gains. Ewes that bleated more frequently when separated from their lamb had higher lamb weaning weights and lamb survival than ewes bleating fewer times under the same conditions. In BC ewes, a positive correlation was observed between frequency of bleats and lamb survival.

Key Words: Sheep, Behavior, Growth Rate, Ewe Productivity

ABSTRAK

HANDIWIRAWAN, E., R.R. NOOR, C. SUMANTRI dan SUBANDRIYO. 2012. Hubungan tingkah laku dengan sifat-sifat produksi dari lima bangsa domba. *JITV* 17(3): 179-188.

Informasi tentang korelasi antara karakteristik tingkah laku dan sifat-sifat produksi dapat memudahkan pemanfaatan sifat yang diukur untuk digunakan sebagai alternatif kriteria seleksi tidak langsung untuk meningkatkan sifat-sifat lainnya pada domba. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga hubungan antara karakteristik tingkah laku dan sifat produksi pada lima bangsa domba. Sebanyak 128 ekor domba sapihan dan 168 domba induk dengan anak prasapih dari lima bangsa digunakan dalam penelitian ini, yaitu Barbados Black Belly Cross (BC), Komposit Garut (KG), Lokal Garut (LG), Komposit Sumatera (KS) dan St Croix Cross (SC). Temperamen domba dinilai di arena tes untuk kemudian dilihat hubungannya dengan laju pertumbuhan dan produktivitas induk. Analisis ragam peubah sifat produksi dan tingkah laku antar bangsa domba dilakukan dengan menggunakan PROC GLM dari software SAS Ver. 9.0. PROC CORR digunakan untuk memperkirakan korelasi antara peubah produksi dan peubah tingkah laku. Domba pasca sapih yang lebih jinak terhadap pengamat memiliki penambahan bobot badan harian yang lebih tinggi. Domba induk yang mengembik lebih sering ketika dipisahkan dari anak mereka memiliki total bobot sapi dan kemampuan hidup anak domba lebih tinggi dibandingkan dengan domba induk yang mengembik lebih sedikit di bawah kondisi yang sama. Pada induk domba BC, diperoleh korelasi yang positif antara frekuensi mengembik dan kemampuan hidup anak domba.

Kata Kunci: Domba, Tingkah Laku, Laju Pertumbuhan, Produktivitas Induk

PENDAHULUAN

Seleksi merupakan tindakan yang dilakukan manusia sejak domestikasi hewan ternak agar sifat-sifat tertentu atau sifat produksi yang diinginkan dalam populasi menjadi lebih baik dan diturunkan kepada generasi selanjutnya. Metode seleksi dalam genetika kuantitatif hingga saat ini telah berkembang sedemikian baik sehingga dengan memanfaatkan catatan produksi

yang tersedia, *software* serta *hardware* komputer yang telah berkembang pesat, seleksi dapat dilakukan dengan relatif lebih mudah dan cepat. Seiring kemajuan dalam teknologi DNA, beberapa tahun belakangan teknologi *Marker Assisted Selection* (MAS) dalam program seleksi telah dikembangkan dan menurut MEUWISSEN (2003) teknologi ini akan bermanfaat terutama untuk sifat-sifat dimana dalam seleksi konvensional mempunyai akurasi rendah seperti sifat-sifat dengan

heritabilitas rendah, sifat-sifat dengan catatan yang sedikit (misalnya karena proses pencatatan yang mahal), sifat-sifat yang diukur pada masa tua (*late in life*), sifat-sifat yang hanya tersedia setelah ternak disembelih dan sifat-sifat ketahanan terhadap penyakit. Dampak MAS dalam seleksi cukup besar baik dalam perubahan genetik maupun ekonomi seperti diuraikan oleh DAVIS dan DENISE (1998), sehingga berpeluang untuk diaplikasikan (DEKKERS, 2004). Tahapan penting untuk masa depan dalam penerapan MAS untuk memperbaiki efisiensi pakan pada sapi potong telah diletakkan oleh SHERMAN *et al.* (2009) yang telah mengidentifikasi *quantitative trait loci* (QTL) dan SHERMAN *et al.* (2010) yang telah mengidentifikasi 150 marker *single nucleotide polymorphism* (SNP) yang mempunyai pengaruh nyata dan berhubungan dengan *feed intake* dan *feed efficiency* pada sapi potong.

Seleksi tidak langsung dapat diterapkan jika kedua sifat yang menjadi perhatian mempunyai korelasi genetik yang kuat. Seleksi secara tidak langsung umumnya berguna pada keadaan dimana suatu sifat yang diinginkan sangat sukar untuk diukur tetapi secara genetis berkorelasi dengan sifat lain yang dapat lebih mudah diukur (WARWICK *et al.*, 1990). Penelitian mengenai seleksi tidak langsung telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, diantaranya pada sapi untuk seleksi bobot sapih dan bobot satu tahun (AARON *et al.*, 1986), seleksi bobot sapih, bobot setahun dan skor otot untuk sifat-sifat karkas (KOCH, 1978), yang juga dikaitkan dengan keuntungan (KAHI *et al.*, 2007). Pada babi telah dilaporkan korelasi efisiensi laktasi dengan sifat-sifat maternal (BERGSMAN *et al.*, 2008) dan litter size dengan laju ovulasi dan kemampuan hidup prenatal (ROSENDO *et al.*, 2007). Pada domba, kriteria seleksi tidak langsung untuk sifat-sifat produksi wool telah dilaporkan oleh BENAVIDES dan MAHER (2002).

Dua sifat produksi ekonomis yang penting dalam usahaternak domba adalah laju pertumbuhan dan produktivitas induk. Kedua sifat produksi tersebut berpotensi untuk diseleksi secara tidak langsung apabila terdapat korelasi genetik yang kuat dengan sifat tingkah laku tertentu, sesuai pernyataan GODDARD (1980) bahwa apabila masih ada variasi genetik dalam tingkah laku yang berhubungan dengan produksi ternak maka kemajuan genetik memungkinkan untuk dilakukan. Adanya hubungan temperamen dengan pertambahan bobot badan pada sapi telah dilaporkan oleh VOISINET *et al.* (1997), dimana sapi yang lebih pendiam dan lebih tenang selama *handling* mempunyai rataan pertambahan bobot badan lebih tinggi dibandingkan sapi yang menjadi gelisah selama *handling* rutin. Demikian pula tingkah laku induk sering dihubungkan dengan kemampuan pengasuhan dan sebagai faktor yang memberikan kontribusi terhadap variasi dalam kemampuan hidup anak domba (HINCH, 1997). Tingkah laku maternal mempunyai pengaruh yang besar

terhadap performans anaknya, dan perbaikan tingkah laku maternal dan perbaikan kemampuan hidup anak merupakan sebuah cara yang penting untuk memperbaiki produktivitas dan kesejahteraan ternak (GRANDINSON, 2005).

Sebagian besar usahaternak domba di Indonesia merupakan peternakan rakyat dengan skala usaha kecil dan sistem pemeliharaannya masih bersifat tradisional. Peternak tidak mempunyai kebiasaan membuat catatan (*recording*) produksi dalam usahaternak domba yang dilakukannya. Kedua hal tersebut merupakan kendala bagi peternak dalam upaya memperbaiki produktivitas domba yang dipelihara melalui seleksi. Seleksi secara tidak langsung sifat produksi domba dengan melakukan pengamatan tingkah laku tertentu yang berkorelasi kuat merupakan alternatif cara seleksi yang dapat dilakukan oleh peternak. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara sifat tingkah laku dengan sifat produksi (laju pertumbuhan dan produktivitas induk) pada lima bangsa domba. Diperolehnya informasi besarnya keeratan hubungan beberapa sifat tingkah laku dengan beberapa sifat produksi (laju pertumbuhan dan sifat keindukan) pada domba dapat dijadikan alternatif kriteria seleksi secara tidak langsung pada domba.

MATERI DAN METODE

Lima bangsa domba yang digunakan dalam penelitian laju pertumbuhan dan produktivitas induk adalah bangsa Domba Barbados Black Belly Cross (BC) (komposisi genetik 50% Lokal Sumatera 50% Barbados Black Belly), Komposit Garut (KG) (50% Lokal Garut 25% St. Croix 25% Moulton Charolais), Lokal Garut (LG), Komposit Sumatera (KS) (50% Lokal Sumatera 25% St. Croix 25% Barbados Black Belly), St. Croix Cross (SC) (50% Lokal Sumatera 50% St. Croix). Jumlah domba secara terperinci yang digunakan dalam dua jenis penelitian tersebut tercantum dalam Tabel 1.

Dalam penelitian ini, untuk menilai temperamen atau tingkah laku domba digunakan Tes Arena yang kemudian hasilnya dihubungkan dengan dua sifat produksi yaitu laju pertumbuhan dan produktivitas induk. Prosedur pengujian temperamen domba mengikuti prosedur penelitian yang dilakukan MCBRIDE dan WOLF (2007) dengan modifikasi ukuran kandang disesuaikan dengan ketersediaan ruang kandang percobaan. Tes Arena dilakukan dengan menggunakan kandang berukuran 6 x 3 m yang terbagi menjadi dua yaitu daerah A dan daerah B masing-masing berukuran 3 x 3 m (Gambar 1). Daerah uji ini bersebelahan dengan daerah tunggu yang berisi kelompok domba muda (yang seumur dengan domba uji) untuk penelitian laju pertumbuhan atau domba induk (dan anak-anaknya serta domba anak dari domba

induk yang diuji) untuk penelitian produktivitas induk. Daerah tunggu dan daerah uji dibatasi pagar kayu bercelah sehingga memungkinkan domba di daerah uji melihat domba di daerah tunggu. Selama pengujian seorang pengamat duduk di ujung daerah B dekat pagar pemisah dan menghadap daerah tunggu.

Pengujian dilakukan dengan memasukkan seekor domba uji (domba muda atau domba induk) melalui pintu masuk di ujung daerah A oleh petugas lain dan kemudian pintu ditutup. Domba yang diuji dibiarkan di dalam arena selama 10 menit waktu pengujian. Tingkah laku domba selama pengujian diamati dan dicatat oleh pengamat dan seorang pembantu pengamat yang berada di luar kandang uji. Beberapa tingkah laku yang diamati adalah frekuensi domba bersuara (mengembik), durasi domba berada di daerah A, frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B, durasi yang diperlukan sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat dan frekuensi langkah domba selama di daerah uji.

Penimbangan bobot badan untuk domba muda dilakukan setiap bulan (dari umur 3-7 bulan) untuk mengetahui laju pertumbuhan bobot badan. Sementara

itu, penimbangan bobot badan untuk anak domba prasapah dilakukan pada saat lahir dan selanjutnya setiap dua minggu hingga saat anak disapah (berumur 90 hari).

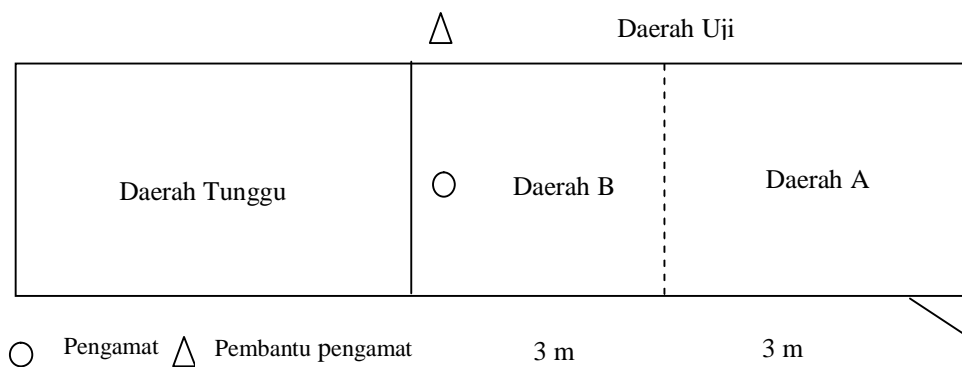
Analisa data

Koreksi data dilakukan sebelum analisa statistik untuk faktor jenis kelamin dan tipe kelahiran pada penelitian laju pertumbuhan dan tipe sapah dan kategori umur induk pada penelitian produktivitas induk. PROC GLM dari *software* SAS Ver. 9 digunakan untuk penentuan nilai konstanta faktor koreksi jenis kelamin, tipe kelahiran (penelitian laju pertumbuhan), tipe sapah dan umur induk (penelitian produktivitas induk) dimana koreksi data dilakukan dengan penambahan atau pengurangan rata-rata kuadrat terkecil (RKT) data dengan konstanta tersebut. Penelitian laju pertumbuhan data dikoreksi terhadap RKT domba jantan dan tipe kelahiran satu (tunggal) sedangkan data penelitian produktivitas induk dikoreksi terhadap RKT tipe sapah satu dan umur induk 3-6 tahun.

Tabel 1. Jenis dan jumlah sampel yang digunakan untuk setiap bangsa domba

Jenis penelitian	Materi penelitian	Bangsa domba					Jumlah	
		BC	KG	LG	KS	SC		
Laju pertumbuhan	Domba muda berumur 3-7 bulan	Jantan	11	14	18	20	8	71
		Betina	4	10	9	17	17	57
		Jumlah	15	24	27	37	25	128
		Produktivitas induk	26	26	27	56	32	167

BC = Barbados Black Belly Cross, KG = Komposit Garut, LG = Lokal Garut, KS = Komposit Sumatera, SC = St. Croix Cross



Gambar 1. Denah kandang pengujian temperamen domba

Sebelum analisis ragam dilakukan, setiap bangsa domba dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi, berdasarkan peubah tingkah laku yang diamati. Kriteria pengelompokkan didasarkan kepada frekuensi domba bersuara (mengembik), durasi domba berada di daerah A, frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B, durasi yang diperlukan sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat dan frekuensi langkah domba selama di daerah uji. Rataan dan standar deviasi dari seluruh data (kelima bangsa domba) digunakan sebagai kriteria penetapan kategori rendah, sedang dan tinggi. Kriteria dan cara pengelompokkan domba untuk penelitian laju pertumbuhan dan produktivitas induk ditentukan seperti terlihat pada Tabel 2.

Analisis ragam peubah produksi dan tingkah laku antar bangsa domba serta analisis ragam peubah produksi berdasarkan kategori tingkah laku domba dilakukan untuk penelitian laju pertumbuhan maupun produktivitas induk dengan PROC GLM dari *software* SAS Ver. 9.0 (SAS 2002). Model persamaan linier yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = Pengamatan produksi dan tingkah laku pada perlakuan bangsa ke-i dan ulangan ke-j
- μ = Rataan umum
- B_i = Pengaruh bangsa ke-i, (i = 1, 2, 3, 4, 5)
- ϵ_{ij} = Pengaruh acak karena pengaruh bangsa ke-i dan ulangan ke-j

PROC CORR digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara peubah produksi dan peubah tingkah laku domba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan

Rataan peubah produksi (pertambahan bobot badan harian pasca sapih) dan peubah tingkah laku domba muda dari lima bangsa domba tercantum pada Tabel 3. Domba muda KG, KS dan SC berturut-turut mempunyai pertambahan bobot badan harian sebesar 63,80, 61,45 dan 57,76 g/hari dan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan domba LG.

Berdasarkan Tes Arena, kelima bangsa domba menunjukkan tingkah laku yang bervariasi dari lima tingkah laku yang diamati. Domba KG muda bertemperamen lebih pencemas jika dipisahkan dengan kelompok domba yang lain, hal tersebut ditunjukkan dengan frekuensi bersuara (SUARA), frekuensi menyeberang daerah A - daerah B (SEBERANG) dan frekuensi langkah (LANGKAH) yang paling tinggi dibandingkan bangsa domba yang lain. Namun demikian domba KG paling tidak khawatir dengan keberadaan pengamat yang ditunjukkan dengan durasi di daerah A (DURASI A) dan rentang waktu memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat (CIUM) yang paling singkat. Kecemasan domba LG ketika dipisahkan dengan domba yang lain ditunjukkan

Tabel 2. Kriteria dan cara pengelompokkan domba muda dan domba induk ke dalam 3 kategori tingkah laku

Dasar pengelompokkan	Temperamen domba muda			Temperamen induk		
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
SUARA (kali)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 84,43$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($84,43 < \mu < 121,54$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 121,54$)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 69,94$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($69,94 < \mu < 105,88$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 105,88$)
DURASI A (menit)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 2,27$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($2,27 < \mu < 4,84$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 4,84$)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 1,20$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($1,20 < \mu < 3,08$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 3,08$)
SEBERANG (kali)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 10,05$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($10,05 < \mu < 20,31$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 20,31$)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 13,84$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($13,84 < \mu < 31,52$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 31,52$)
CIUM (menit)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 1,63$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($1,63 < \mu < 4,08$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 4,08$)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 1,22$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($1,22 < \mu < 3,59$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 3,59$)
LANGKAH (kali)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 117,01$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($117,01 < \mu < 233,39$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 233,39$)	$\leq \mu - 0,5\sigma$ ($\leq 149,71$)	$\mu - 0,5\sigma < \mu < \mu + 0,5\sigma$ ($149,71 < \mu < 259,25$)	$\geq \mu + 0,5\sigma$ ($\geq 259,25$)

- μ = Rataan nilai setiap indikator tingkah laku yang dihitung dari seluruh bangsa domba
- σ = Standar deviasi
- SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)
- DURASI A = Durasi domba berada di daerah A
- SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B
- CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat
- LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di daerah uji

Tabel 3. Rataan kuadrat terkecil pertambahan bobot badan harian dan tingkah laku domba pasca sapih Barbados Black Belly Cross (BC), Komposit Garut (KG), Lokal Garut (LG), Komposit Sumatera (KS) dan St. Croix Cross (SC)

Peubah	Bangsa domba				
	BC	KG	LG	KS	SC
PBBH (g/hari)	52,73 ^{ab} ± 5,95	63,80 ^b ± 4,71	44,32 ^a ± 4,44	61,45 ^b ± 3,79	57,76 ^b ± 4,61
SUARA (kali)	105,67 ^{bc} ± 8,55	127,25 ^d ± 6,76	119,07 ^{cd} ± 6,37	89,16 ^{ab} ± 5,44	81,16 ^a ± 6,62
DURASI A (menit)	3,05 ^{ab} ± 0,65	2,39 ^a ± 0,52	4,21 ^b ± 0,49	3,99 ^b ± 0,42	3,65 ^{ab} ± 0,51
SEBERANG (kali)	14,27 ^{ab} ± 2,43	22,67 ^c ± 1,92	10,01 ^a ± 1,81	12,70 ^a ± 1,55	17,80 ^{bc} ± 1,88
CIUM (menit)	2,59 ^{ab} ± 0,67	1,91 ^a ± 0,48	3,78 ^b ± 0,58	2,09 ^a ± 0,53	4,30 ^b ± 0,56
LANGKAH (kali)	162,80 ^{ab} ± 22,32	261,50 ^c ± 17,64	139,75 ^a ± 21,61	208,92 ^b ± 17,29	tt

Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

tt = Tidak teramati

PBBH = Pertambahan bobot badan per hari

SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)

DURASI A = Durasi domba berada di daerah A

SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B

CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat

LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di daerah uji

dengan frekuensi suara yang paling tinggi (tidak berbeda dengan domba KG) namun tidak ditunjukkan dengan frekuensi menyeberang dan langkah, justru untuk kedua tingkah laku tersebut domba LG mempunyai frekuensi paling rendah. Domba LG paling khawatir dengan pengamat yang ditunjukkan dengan durasi di daerah A dan rentang mencium pengamat yang paling lama.

Rataan pertambahan bobot badan harian domba berdasarkan kategori tingkah laku tercantum pada Tabel 4. Hasil analisa menunjukkan bahwa tingkah laku SEBERANG dan LANGKAH pada kategorinya memperlihatkan adanya perbedaan pertambahan bobot badan harian pada domba muda.

Domba dengan kategori kelompok frekuensi SEBERANG sedang mempunyai pertambahan bobot badan harian paling rendah (49,94 g/hari), berbeda nyata dengan kategori frekuensi SEBERANG tinggi (62,54 g/hari). Sementara itu, domba dengan kategori CIUM tinggi mempunyai pertambahan bobot badan lebih rendah dibandingkan dengan kategori CIUM sedang dan rendah (Tabel 4). Domba dengan kategori CIUM tinggi berarti paling khawatir dengan keberadaan orang ditunjukkan dengan rentang waktu yang paling lama dari memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada sapi yang telah dilaporkan oleh VOISINET *et al.* (1997), dimana sapi yang lebih pendiam dan lebih tenang selama *handling* mempunyai rataan pertambahan bobot badan lebih tinggi dibandingkan sapi yang menjadi gelisah selama *handling* rutin. Dalam manajemen intensif, kontak antara domba dengan pekerja sangat sering terjadi.

Tabel 4. Rataan kuadrat terkecil pertambahan bobot badan harian berdasarkan kategori tingkah laku domba

Tingkah laku	Kategori	PBBH (g/hari)
SUARA (kali)	Rendah	55,13 ± 4,44
	Sedang	58,04 ± 3,60
	Tinggi	54,23 ± 3,94
DURASI A (menit)	Rendah	59,57 ± 3,42
	Sedang	51,49 ± 3,53
	Tinggi	58,86 ± 4,00
SEBERANG (kali)	Rendah	54,92 ^{ab} ± 4,32
	Sedang	49,94 ^a ± 3,98
	Tinggi	62,54 ^b ± 4,26
CIUM (menit)	Rendah	58,82 ^b ± 2,73
	Sedang	62,54 ^b ± 4,88
	Tinggi	46,04 ^a ± 4,90
LANGKAH (kali)	Rendah	54,90 ± 3,37
	Sedang	60,31 ± 4,59
	Tinggi	52,18 ± 4,93

Huruf superskrip yang berbeda pada kelompok tingkah laku yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

PBBH = Pertambahan bobot badan per hari

SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)

DURASI A = Durasi domba berada di daerah A

SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B

CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat

LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di daerah uji

Pekerjaan rutin membersihkan kandang, memberi pakan dan minuman, memotong kuku, mencukur wol, menimbang ternak dilakukan secara rutin dalam periode tertentu.

Domba yang bertemperamen khawatir/penakut (*nervous*) melakukan kontak dengan orang kemungkinan mempunyai *feed intake* yang lebih rendah dibandingkan domba yang lebih tenang, disamping itu energi yang dikeluarkan lebih tinggi dibandingkan domba yang lebih tenang, untuk berjalan dan berlari menjauhi orang. Peningkatan tingkat ketakutan akan mempengaruhi produksi dan reproduksi bahkan lebih jauh kesejahteraan ternak (GRANDINSON, 2005). HEMSWORTH *et al.* (1990) telah mengestimasi nilai heritabilitas untuk sifat ketakutan terhadap manusia adalah sebesar 0,38 pada anak babi, dan nilai heritabilitas tersebut tergolong tinggi (WARWICK *et al.*, 1990). Ketakutan dicatat oleh HEMSWORTH *et al.* (1990) dalam penelitiannya sebagai waktu yang dihabiskan untuk anak babi sampai berhasil kontak fisik dengan manusia.

Hasil analisa korelasi untuk mengetahui keamatan hubungan antara setiap peubah tingkah laku dengan penambahan bobot badan harian pada setiap bangsa domba tercantum pada Tabel 5. Di antara kelima bangsa domba, hanya bangsa domba LG yang penambahan bobot badan hariannya mempunyai korelasi yang erat dengan dua peubah tingkah laku. Tingkah laku SEBERANG dan LANGKAH berkorelasi erat negatif ($P < 0,05$) dengan penambahan bobot badan harian dengan nilai korelasi sedang, berturut-turut sebesar -0,43747 dan -0,58753. Dengan demikian berarti domba LG muda yang mempunyai penambahan bobot badan harian yang tinggi adalah yang mempunyai tingkah laku SEBERANG dan LANGKAH yang rendah atau golongan domba tenang (*calm*) bukan pencemas.

Hal tersebut disebabkan domba tersebut tidak banyak mengeluarkan energi untuk bergerak akan tetapi lebih banyak mengalokasikan energinya untuk keperluan peningkatan laju pertumbuhan.

Produktivitas induk

Rataan beberapa peubah produksi dan tingkah laku induk domba tercantum pada Tabel 6. Lima peubah produksi yang diamati dalam penelitian ini bervariasi antar bangsa kecuali untuk tipe sapih anak tidak berbeda antar bangsa.

Jumlah anak sekelahiran domba LG lebih tinggi dibandingkan domba KS tetapi hampir sama dengan domba BC, KG dan SC. Total bobot lahir domba KG lebih tinggi dibandingkan keempat bangsa domba yang lain. Induk domba KG (12,76 kg), KS (12,59 kg) dan BC (11,78 kg) mempunyai total bobot sapih anak lebih tinggi dibandingkan domba SC (9,32 kg) dan LG (7,08 kg). Induk domba LG mempunyai total bobot sapih anak paling rendah dibandingkan keempat bangsa domba yang lain. Kemampuan hidup anak domba lebih tinggi dicapai induk domba KS dan tidak berbeda dengan domba LG, BC dan KG dibandingkan domba SC.

Tingkah laku kelima bangsa bervariasi kecuali tingkah laku CIUM yang tidak berbeda untuk kelima bangsa (Tabel 6). Induk domba KS, LG dan KG tergolong kurang khawatir ketika dipisahkan dengan anaknya, dimana frekuensi dari tingkah laku SUARA, SEBERANG dan LANGKAH lebih rendah dibandingkan domba yang lain akan tetapi induk domba LG lebih berani untuk mendekati orang dibandingkan domba KS. Kecemasan induk domba BC lebih ditunjukkan dengan frekuensi SUARA yang paling

Tabel 5. Koefisien korelasi antara peubah penambahan bobot badan harian dan peubah tingkah laku domba pasca sapih Barbados Black Belly Cross (BC), Komposit Garut (KG), Lokal Garut (LG), Komposit Sumatera (KS) dan St. Croix Cross (SC)

Peubah	Koefisien korelasi				
	BC	KG	LG	KS	SC
SUARA-PBBH	-0,37367 ^{tn}	-0,01074 ^{tn}	-0,04369 ^{tn}	0,02731 ^{tn}	-0,26824 ^{tn}
DURASI A-PBBH	0,02361 ^{tn}	0,14697 ^{tn}	-0,13820 ^{tn}	-0,03014 ^{tn}	0,37281 ^{tn}
SEBERANG-PBBH	-0,31074 ^{tn}	0,12086 ^{tn}	-0,43747*	0,23715 ^{tn}	-0,37612 ^{tn}
CIUM-PBBH	-0,12420 ^{tn}	-0,04828 ^{tn}	-0,00709 ^{tn}	-0,09758 ^{tn}	-0,27606 ^{tn}
LANGKAH-PBBH	-0,26730 ^{tn}	-0,12894 ^{tn}	-0,58753*	-0,00338 ^{tn}	tt

* = Nyata ($P < 0,05$), tn = tidak nyata ($P > 0,05$), tt = tidak terestimasi, PBBH = Pertambahan bobot badan per hari
 SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)
 DURASI A = Durasi domba berada di daerah A
 SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B
 CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh peneliti
 LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di daerah Uji

Tabel 6. Rataan kuadrat terkecil beberapa peubah produksi dan tingkah laku induk bangsa domba Barbados Black Belly Cross (BC), Komposit Garut (KG), Lokal Garut (LG), Komposit Sumatera (KS) dan St. Croix Cross (SC)

Peubah	Bangsa domba				
	BC	KG	LG	KS	SC
Produksi :					
JAS (ekor)	1,14 ^{ab} ± 0,09	1,22 ^{ab} ± 0,09	1,32 ^b ± 0,09	1,09 ^a ± 0,06	1,25 ^{ab} ± 0,08
TS (ekor)	1,20 ± 0,09	1,04 ± 0,08	1,17 ± 0,09	1,13 ± 0,06	1,06 ± 0,08
TBL (kg)	3,20 ^a ± 0,14	4,38 ^b ± 0,14	3,09 ^a ± 0,14	3,08 ^a ± 0,09	2,98 ^a ± 0,12
TBS (kg)	11,78 ^c ± 0,57	12,76 ^c ± 0,56	7,08 ^a ± 0,59	12,59 ^c ± 0,39	9,32 ^b ± 0,51
SURV (%)	94,00 ^{ab} ± 3,52	90,77 ^{ab} ± 3,45	96,25 ^{ab} ± 3,59	96,36 ^b ± 2,37	88,13 ^a ± 3,11
Tingkah laku :					
SUARA (kali)	109,48 ^b ± 6,96	90,39 ^{ab} ± 6,82	72,42 ^a ± 7,10	87,93 ^a ± 4,69	80,36 ^a ± 6,15
DURASI A (menit)	2,69 ^b ± 0,37	2,20 ^{ab} ± 0,37	1,28 ^a ± 0,38	2,31 ^b ± 0,25	2,22 ^{ab} ± 0,33
SEBERANG (kali)	25,16 ^{ab} ± 3,45	18,89 ^a ± 3,38	18,79 ^a ± 3,52	19,72 ^a ± 2,32	31,69 ^b ± 3,05
CIUM (menit)	2,25 ± 0,47	2,18 ± 0,48	2,14 ± 0,51	2,32 ± 0,34	3,15 ± 0,47
LANGKAH (kali)	209,80 ^a ± 20,81	178,15 ^a ± 20,41	186,46 ^a ± 21,24	178,18 ^a ± 14,03	277,81 ^b ± 18,40

Huruf superskrip yang berbeda pada kelompok tingkah laku yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

JAS = Jumlah anak sekelahiran

TS = Jumlah anak disapih, TBL = Total bobot lahir

TBS = Total bobot sapih, SURV = Daya hidup anak

SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)

DURASI A = Durasi domba berada di Daerah A, SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas Daerah A dan Daerah B

CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat

LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di Daerah Uji

tinggi, sedangkan induk domba SC lebih menunjukkan kecemasannya dengan tingkah laku SEBERANG dan LANGKAH.

Rataan beberapa peubah produksi berdasarkan kategori beberapa tingkah laku induk domba tercantum pada Tabel 7. Hanya tingkah laku SUARA yang kategorinya mempunyai perbedaan pada peubah total bobot sapih (TBS) dan daya hidup anak (SURV), sedangkan untuk tingkah laku yang lain tidak memberikan perbedaan untuk seluruh peubah produksi.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa induk domba dengan tingkah laku SUARA tinggi (frekuensi suara lebih banyak ketika dipisahkan dengan anaknya) mempunyai total bobot sapih (TBS) dan kemampuan hidup anak (SURV) lebih tinggi dibandingkan induk dengan tingkah laku rendah (frekuensi suara lebih sedikit ketika dipisahkan dengan anaknya). Hal tersebut memperlihatkan bahwa induk domba yang mempunyai frekuensi bersuara lebih banyak ketika dipisahkan dengan anaknya (lebih khawatir dan gelisah) mempunyai kemampuan pengasuhan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan TBS dan SURV yang lebih tinggi. Penelitian dengan cara berbeda akan tetapi juga mengukur ketakutan induk terhadap manusia telah dilaporkan oleh O'CONNOR *et al.* (1985). Induk domba

yang menghindari dan mempunyai ketakutan yang lebih kuat dari pekerja yang sedang membuat *ear tag* pada anaknya, berhubungan dengan mortalitas prasapih yang lebih tinggi dan sedikit lebih rendah bobot sapih dari anak yang hidup.

GRANDINSON (2005) menyatakan bahwa tingkah laku induk mempunyai pengaruh yang besar terhadap peluang hidup anaknya selama periode prasapih. Tingkah laku keindukan yang baik penting khususnya dalam sistem produksi ekstensif dimana induk dapat berhasil membesarkan anaknya tanpa bantuan manusia. Disamping itu juga pada sistem produksif yang lebih intensif, dimana terdapat kecenderungan dimana unit produksi yang besar kekurangan staf dan konsekuensinya akan kurang waktu yang dialokasikan untuk mengawasi setiap individu ternak.

Pada beberapa bangsa terlihat adanya korelasi yang erat antara beberapa peubah tingkah laku dan beberapa peubah produksi (Tabel 8). Induk domba BC, SC, LG dan KG setidaknya mempunyai satu korelasi yang erat antara peubah tingkah laku dan produksi. Namun demikian, induk domba KS tidak satu pun mempunyai korelasi yang erat antara peubah tingkah laku dan peubah produksi. Tingkah laku SEBERANG, CIUM dan LANGKAH tidak mempunyai korelasi yang erat

Tabel 7. Rataan kuadrat terkecil beberapa peubah produksi induk berdasarkan kategori tingkah laku domba

Kategori tingkah laku	Peubah produksi induk				
	JAS	TS	TBL	TBS	SURV
SUARA (kali)					
Rendah	1,25 ± 0,07	1,07 ± 0,07	3,33 ± 0,15	10,04 ^a ± 0,59	90,65 ^a ± 2,97
Sedang	1,24 ± 0,06	1,14 ± 0,06	3,27 ± 0,11	10,75 ^{ab} ± 0,46	90,71 ^a ± 2,32
Tinggi	1,25 ± 0,07	1,19 ± 0,07	3,31 ± 0,14	11,65 ^b ± 0,56	99,42 ^b ± 2,82
DURASI A (menit)					
Rendah	1,26 ± 0,14	1,13 ± 0,14	3,51 ± 0,28	11,23 ± 1,13	94,75 ± 5,67
Sedang	1,17 ± 0,11	1,09 ± 0,11	3,32 ± 0,23	10,33 ± 0,92	95,41 ± 4,61
Tinggi	1,20 ± 0,14	1,18 ± 0,14	3,08 ± 0,28	10,88 ± 1,14	90,61 ± 5,76
SEBERANG (kali)					
Rendah	1,32 ± 0,09	1,25 ± 0,09	3,30 ± 0,17	11,71 ± 0,69	97,18 ± 3,48
Sedang	1,24 ± 0,06	1,07 ± 0,06	3,28 ± 0,11	10,35 ± 0,46	90,63 ± 2,30
Tinggi	1,18 ± 0,10	1,08 ± 0,10	3,33 ± 0,20	10,38 ± 0,81	92,97 ± 4,09
CIUM (menit)					
Rendah	1,11 ± 0,06	1,07 ± 0,05	3,17 ± 0,11	10,71 ± 0,44	96,63 ± 2,21
Sedang	1,19 ± 0,07	1,15 ± 0,07	3,33 ± 0,13	10,99 ± 0,54	92,29 ± 2,72
Tinggi	1,23 ± 0,08	1,18 ± 0,08	3,41 ± 0,15	10,74 ± 0,62	91,86 ± 3,12
LANGKAH (kali)					
Rendah	1,20 ± 0,07	1,18 ± 0,07	3,40 ± 0,15	11,23 ± 0,59	91,82 ± 2,98
Sedang	1,17 ± 0,07	1,10 ± 0,07	3,32 ± 0,14	10,30 ± 0,59	94,03 ± 2,94
Tinggi	1,17 ± 0,07	1,12 ± 0,07	3,19 ± 0,14	10,91 ± 0,58	94,93 ± 2,91

Huruf superskrip yang berbeda pada kelompok tingkah laku yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

- JAS = Jumlah anak sekelahiran (ekor)
- TS = Jumlah anak disapih (ekor)
- TBL = Total bobot lahir (kg)
- TBS = Total bobot sapih (kg)
- SURV = Daya hidup anak (%)
- SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)
- DURASI A = Durasi domba berada di daerah A
- SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas daerah A dan daerah B
- CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat
- LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di daerah uji

dengan semua peubah produksi, oleh karena itu ketiga peubah tingkah laku tersebut tidak dapat digunakan untuk menduga kemampuan produksi induk.

Induk domba BC mempunyai korelasi yang erat berbanding terbalik antara peubah SUARA dengan jumlah anak sekelahiran (JAS), sedangkan induk domba SC mempunyai korelasi erat positif antara peubah SUARA dan total bobot lahir (TBL) (Tabel 8). Namun demikian peubah JAS dan TBL adalah peubah yang muncul di waktu sebelumnya sehingga korelasi ini

kurang bermanfaat di dalam penggunaannya untuk seleksi.

Korelasi positif yang nyata ditunjukkan antara peubah SUARA-SURV untuk induk domba BC, antara peubah DURASI A-TS pada induk domba KG dan antara peubah DURASI A-TBS pada domba LG dengan nilai koefisien korelasi sedang (Tabel 8). Ketiga korelasi tersebut dapat dimanfaatkan dalam menduga produksi induk BC, KG dan LG.

Tabel 8. Koefisien korelasi antara peubah tingkah laku dan peubah produksi induk

Bangsa domba	Koefisien korelasi				
	SUARA-JAS	SUARA-TS	SUARA-TBL	SUARA-TBS	SUARA-SURV
BC	-0,44116*	-0,27513 ^{tn}	-0,05145 ^{tn}	0,22362 ^{tn}	0,45095*
KG	-0,14765 ^{tn}	0,10197 ^{tn}	-0,14455 ^{tn}	-0,23220 ^{tn}	0,16362 ^{tn}
LG	-0,16179 ^{tn}	0,26084 ^{tn}	-0,01298 ^{tn}	-0,13872 ^{tn}	0,23581 ^{tn}
KS	-0,12791 ^{tn}	0,01696 ^{tn}	-0,04060 ^{tn}	-0,01462 ^{tn}	0,12901 ^{tn}
SC	0,30615 ^{tn}	-0,00070 ^{tn}	0,41578*	-0,19453 ^{tn}	-0,33254 ^{tn}
	DURASI A-JAS	DURASI A-TS	DURASI A-TBL	DURASI A-TBS	DURASI A-SURV
BC	-0,26970 ^{tn}	0,05554 ^{tn}	-0,02703 ^{tn}	-0,33456 ^{tn}	0,25852 ^{tn}
KG	0,15338 ^{tn}	0,40722*	0,04769 ^{tn}	-0,36110 ^{tn}	-0,07631 ^{tn}
LG	-0,11658 ^{tn}	0,26780 ^{tn}	0,06279 ^{tn}	0,46141*	-0,01258 ^{tn}
KS	-0,03405 ^{tn}	0,10943 ^{tn}	-0,00279 ^{tn}	-0,20556 ^{tn}	0,05497 ^{tn}
SC	0,11571 ^{tn}	0,01452 ^{tn}	-0,01944 ^{tn}	-0,04747 ^{tn}	-0,15262 ^{tn}
	SEBERANG-JAS	SEBERANG-TS	SEBERANG-TBL	SEBERANG-TBS	SEBERANG-SURV
BC	-0,22386 ^{tn}	-0,19876 ^{tn}	0,03298 ^{tn}	0,06934 ^{tn}	0,22437 ^{tn}
KG	0,05037 ^{tn}	0,09807 ^{tn}	0,01604 ^{tn}	-0,05509 ^{tn}	-0,05425 ^{tn}
LG	-0,14920 ^{tn}	0,12898 ^{tn}	-0,10404 ^{tn}	0,19116 ^{tn}	0,11446 ^{tn}
KS	-0,07662 ^{tn}	-0,04142 ^{tn}	0,15623 ^{tn}	-0,15708 ^{tn}	0,07076 ^{tn}
SC	-0,02383 ^{tn}	-0,13446 ^{tn}	0,06400 ^{tn}	-0,32604 ^{tn}	0,01610 ^{tn}
	CIUM-JAS	CIUM-TS	CIUM-TBL	CIUM-TBS	CIUM-SURV
BC	-0,01152 ^{tn}	0,16547 ^{tn}	0,27361 ^{tn}	-0,14089 ^{tn}	-0,02370 ^{tn}
KG	0,25758 ^{tn}	0,08689 ^{tn}	0,14085 ^{tn}	-0,28710 ^{tn}	-0,27687 ^{tn}
LG	-0,12067 ^{tn}	0,07885 ^{tn}	0,15795 ^{tn}	-0,08187 ^{tn}	0,39671 ^{tn}
KS	0,14421 ^{tn}	-0,00277 ^{tn}	0,03451 ^{tn}	-0,03736 ^{tn}	-0,09840 ^{tn}
SC	-0,00286 ^{tn}	0,14565 ^{tn}	0,01891 ^{tn}	0,06754 ^{tn}	0,01609 ^{tn}
	LANGKAH-JAS	LANGKAH-TS	LANGKAH-TBL	LANGKAH-TBS	LANGKAH-SURV
BC	-0,28742 ^{tn}	-0,15451 ^{tn}	-0,04240 ^{tn}	0,04949 ^{tn}	0,27088 ^{tn}
KG	-0,00715 ^{tn}	0,15065 ^{tn}	-0,07716 ^{tn}	-0,13314 ^{tn}	0,01307 ^{tn}
LG	-0,10746 ^{tn}	0,00259 ^{tn}	0,00284 ^{tn}	0,01325 ^{tn}	0,19592 ^{tn}
KS	-0,07785 ^{tn}	-0,14310 ^{tn}	0,14434 ^{tn}	0,08490 ^{tn}	0,05874 ^{tn}
SC	0,03343 ^{tn}	-0,17428 ^{tn}	0,02643 ^{tn}	-0,29509 ^{tn}	-0,04890 ^{tn}

* = Nata ($P < 0,05$)tn (superscript) = Tidak nyata ($P > 0,05$)

TS = Jumlah anak disapih

TBS = Total bobot sapih

SUARA = Frekuensi domba bersuara (mengembik)

A, SEBERANG = Frekuensi domba menyeberang batas Daerah A dan Daerah

B, CIUM = Durasi sejak domba memasuki daerah uji hingga mencium bagian tubuh pengamat

LANGKAH = Frekuensi langkah domba selama di Daerah Uji

JAS = Jumlah anak sekelahiran

TBL = Total bobot lahir

SURV = Daya hidup anak

DURASI A = Durasi domba berada di Daerah

KESIMPULAN

Domba muda bertemperamen lebih jinak atau tidak takut dengan pengamat (orang) yang ditunjukkan dengan tingkah laku memerlukan waktu yang singkat mencium bagian tubuh pengamat (CIUM) mempunyai penambahan bobot badan harian lebih tinggi dibandingkan domba yang memerlukan waktu CIUM lebih lama. Tingkah laku frekuensi menyeberang daerah uji A dan B dan frekuensi melangkah berkorelasi erat negatif ($P < 0,05$) dengan penambahan bobot badan harian.

Seleksi tidak langsung untuk domba muda pasca sapih dapat dilakukan dengan memperhatikan kriteria seleksi bertemperamen jinak.

Induk domba dengan tingkah laku SUARA tinggi (frekuensi suara lebih banyak ketika dipisahkan dengan anaknya) mempunyai total bobot sapih (TBS) dan kemampuan hidup anak (SURV) lebih tinggi dibandingkan induk dengan tingkah laku rendah (frekuensi suara lebih sedikit ketika dipisahkan dengan anaknya).

Seleksi tidak langsung untuk domba induk dapat dilakukan dengan memperhatikan kriteria seleksi bersuara (mengembik) lebih banyak ketika dipisahkan dengan anaknya.

Korelasi positif nyata ditunjukkan antara peubah frekuensi suara dan daya hidup anak untuk induk domba BC, antara peubah durasi berada di daerah A dan tipe sapih pada induk domba KG dan antara peubah durasi berada di daerah A dan total bobot sapih pada domba LG.

DAFTAR PUSTAKA

- AARON, D.K., R.R. FRAHM and D.S. BUCHANAN. 1986. Selection applied weaning or yearling weight in Angus cattle. I. Measurement of direct and correlated responses to selection for increased. *J. Anim. Sci.* 62: 54-65.
- BENAVIDES, M.V. and A.P. MAHER. 2002. Indirect selection criteria against clean wool colour in Corriedale sheep and their effects on wool production traits. *Genet. Mol. Biol.* 25: 139-145.
- BERGSMAN, R., E. KANIS, M.W.A. VERSTEGEN and E.F. KNOL. 2008. Genetic parameters and predicted selection results for maternal traits related to lactation efficiency in sows. *J. Anim. Sci.* 86: 1067-1080.
- DAVIS, G.P. and S.K. DENISE. 1998. The impact of genetic markers on selection. *J. Anim. Sci.* 76: 2331-2339.
- DEKKERS, J.C.M. 2004. Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: Strategies and lessons. *J. Anim. Sci.* 82(E. Suppl.): E313-E328.
- GODDARD, M.E. 1980. Behaviour genetics and animal production. Proc. of a Symposium Behaviour in Relation to Reproduction, Management and Welfare of Farm Animals. Armidale, September 1979. University of New England. Armidale. pp. 29-36.
- GRANDINSON, K. 2005. Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livest. Prod. Sci.* 93: 43-50.
- HEMSWORTH, P.H., J.L. BARNETT, D. TREACY and P. MADGWICK. 1990. The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and subsequent reproductive performance in gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 25: 85-95.
- HINCH, G.N. 1997. Genetics of behaviour. In: The Genetics of Sheep. PIPER, L. and A. RUVINSKY (Eds). CAB International. New York. pp. 353-374.
- KAHI, K. and H. HIROOKA. 2007. Effect of direct and indirect selection criteria for efficiency of gain on profitability of Japanese Black cattle selection strategies. *J. Anim. Sci.* 85: 2401-2412.
- KOCH, R.M. 1978. Selection in beef cattle III. Correlated response of carcass traits to selection for weaning weight, yearling weight and muscling score in cattle. *J. Anim. Sci.* 47: 142-150.
- MCBRIDE, S.D. and B. WOLF. 2007. Using multivariate statistical analysis to measure ovine temperament; stability of factor construction over time and between groups of animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 103: 45-58.
- MEUWISSEN, T. 2003. Genomic selection: The future of marker assisted selection and animal breeding. Proc. of International Workshop Marker assisted selection: A fast track to increase genetic gain in plant and animal breeding? Turin, Italy, 17-18 October 2003. The Fondazione per le Biotecnologie, The University of Turin and FAO. Turin. pp. 54-59.
- O'CONNOR, C.E., N.P. JAY, A.M. NICOL and P.R. BEATSON PR. 1985. Ewe maternal behaviour score and lamb survival. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod.* 45: 159-162.
- ROSENDO, A., T. DRUET, J. GOGUÉ, L. CANARIO and J.P. BIDANEL. 2007. Correlated responses for litter traits to six generations of selection for ovulation rate or prenatal survival in French Large White pigs. *J. Anim. Sci.* 85: 1615-1624.
- SAS. 2002. SAS/STAT User's Guide Release 9.0 Edition. SAS Institute Inc., Cary. North Carolina.
- SHERMAN, E.L., J.D. NKRUMAH and S.S. MOORE. 2010. Whole genome single nucleotide polymorphism associations with feed intake and feed efficiency in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 88: 16-22.
- SHERMAN, E.L., J.D. NKRUMAH, C. LI, R. BARTUSIAK, B. MURDOCH and S.S. MOORE. 2009. Fine mapping quantitative trait loci for feed intake and feed efficiency in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 87: 37-45.
- VOISINET, B.D., T. GRANDIN, J.D. TATUM, S.F. O'CONNOR and J.J. STRUTHERS. 1997. Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle with excitable temperaments. *J. Anim. Sci.* 75: 892-896.