

Potensi Respon Seleksi Sifat Pertumbuhan Sapi Aceh

Putra WPB¹, Sumadi², Tety H², Hendra S³

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian
Universitas Muhammadiyah Gorontalo 96181

²Laboratorium Pemuliaan Ternak, Fakultas Ilmu dan Industri Peternakan
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 55281

³Balai Pembibitan Ternak Unggul-Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT)
Sapi Aceh Indrapuri 23363
E-mail: banchet_putra18@yahoo.co.id

(Diterima 8 Oktober 2014 ; disetujui 8 Desember 2014)

ABSTRACT

Putra WPB, Sumadi, Tety H, Hendra S. 2014. Potential to selection of growth traits in Aceh cattle. *JITV* 19(4): 248-256. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i4.1093>

This research aimed to find out the predicted genetic progress for Aceh cattle by several growth traits selection such as birth weight (BW), weaning weight (WW), yearling weight (YW), mature weight (MW), and to estimate of does to identify the best selection response of breeding pattern bulls and cows. The recorded of production and reproduction of Aceh cattle from 2010 to 2014 at breeding centre were analyzed and used as a technical coefficient on estimate heritability (h^2), genetic correlation (r_G), direct response to selection (R_Y) and correlated response to selection (CR_Y) on several breeding patterns. Most of h^2 and r_G values among growth traits were positive and high. The highest value of R_Y was found on BW (0.04), WW (1.21), YW (2.05), MW (3.28) and this was obtained from breeding pattern of using bull for 3 years and cow for 6 years. The indirect selection or CR_Y value based on BW was lower than that on WW. It is concluded that WW might be used as selection criterion in order to increase WW, YW and MW.

Key Words: Aceh Cattle, Growth Traits, Heritability, Genetic Correlation, Selection Response

ABSTRAK

Putra WPB, Sumadi, Tety H, Hendra S. 2014. Potensi respon seleksi sifat pertumbuhan sapi Aceh. *JITV* 19(4): 248-256. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i4.1093>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai dugaan kemajuan genetik pada sapi Aceh melalui seleksi terhadap beberapa sifat pertumbuhan seperti berat lahir (BL), berat sapih (BS), berat setahun/yearling (BY), berat dewasa (BD) serta mengetahui nilai estimasi respon seleksi terbaik dari beberapa alternatif sistem perkawinan pada jantan dan betina. Catatan produksi dan reproduksi sapi Aceh dari tahun 2010 sampai 2014 dari pusat pembibitan dianalisis untuk memperoleh koefisien teknis untuk mengestimasi heritabilitas (h^2), korelasi genetik (r_G) dan respon seleksi langsung (R_Y) dan respon seleksi terkorrelasi (CR_Y) dari beberapa model perkawinan. Sebagian besar nilai h^2 dan r_G pada sifat produksi adalah positif dan tinggi. Nilai R_Y tertinggi untuk BL (0,04), BS (1,21), BY (2,05), BD (3,28) dan dicapai pada penggunaan pejantan selama 3 tahun dan betina selama 6 tahun. Nilai CR_Y berdasarkan BL lebih rendah dibandingkan dengan BS sehingga BS dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk meningkatkan BS, BY dan BD.

Kata Kunci: Sapi Aceh, Sifat Pertumbuhan, Heritabilitas, Korelasi Genetik, Respon Seleksi

PENDAHULUAN

Program menjaga kemurnian sapi Aceh di Provinsi Aceh untuk memperkaya aset plasma nutfah nasional masih terus berlanjut hingga masa yang akan datang. Program ini juga harus disertai dengan upaya peningkatan produktivitas sapi Aceh dan dapat berdampak pada peningkatan nilai ekonomi sapi serta dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh masyarakat di Provinsi Aceh (Umartha 2005).

Kinerja pertumbuhan sapi Aceh selama ini menjadi perhatian utama, terutama pada karakter pertumbuhan seperti berat lahir, berat sapih, berat setahun dan berat dewasa. Abdullah et al. (2006) melaporkan bahwa berat dewasa (2 tahun) pada sapi Aceh jantan (153,17 kg) dan betina (142,54 kg). Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Jamaliah (2010) bahwa berat dewasa sapi aceh jantan dan betina di balai pembibitan masing-masing sebesar 142,80 kg dan 126,30 kg. Perbedaan hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa performans sapi Aceh

akan semakin menurun apabila tidak dilakukan seleksi ternak. Kenyataan tersebut mendorong pemerintah untuk melestarikan dan mengembangkan sumber daya genetik sapi Aceh di Provinsi Aceh dengan membentuk Balai Pembibitan Ternak-Hijauan Makanan Ternak (BPT-HMT) Sapi Aceh yang didirikan pada tahun 1978, kemudian pada tahun 2013 berubah menjadi Balai Pembibitan Ternak Unggul-Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Sapi Aceh Indrapuri. Seleksi pada sapi Aceh secara intensif sudah dilakukan oleh institusi sejak tahun 2010. Hasil seleksi sapi Aceh akan dievaluasi dan digunakan untuk menyusun Rintisan Standar Nasional Indonesia (RSNI) untuk sapi Aceh.

Performans sapi Aceh dapat ditingkatkan melalui seleksi ternak dan pemanfaatan pejantan unggul. Keduanya merupakan teknik pemuliaan ternak yang masih berperan penting dalam upaya meningkatkan mutu genetik ternak. Kemajuan mutu genetik tersebut sangat ditentukan oleh kekuatan pewarisan dan mutu genetik dari sifat-sifat yang diperbaiki. Kekuatan pewarisan suatu sifat dapat dicirikan sebagai keragaman genetik khususnya gen aditif sifat tersebut pada suatu populasi tertentu karena gen yang bersifat aditif inilah yang dapat diwariskan pada generasi berikutnya (Warwick et al. 1990; Hardjosubroto 1994).

Dalam melakukan seleksi ternak, diperlukan informasi atau perhitungan nilai heritabilitas (h^2) dan korelasi genetik (r_G) pada sifat-sifat pertumbuhan. Nilai h^2 yang tinggi menunjukkan bahwa korelasi ragam fenotip dengan ragam genetik adalah tinggi sehingga seleksi terhadap fenotip individu akan efektif (Falconer & Mackay 1996). Nilai r_G yang tinggi antara sifat-sifat pertumbuhan menunjukkan bahwa seleksi pada salah satu sifat individu akan berkorelasi positif dengan sifat yang lain. Nilai h^2 dan r_G juga dapat digunakan untuk mengetahui respon seleksi yang penting untuk mengetahui kemajuan genetik atau performans ternak setelah diseleksi.

Berdasarkan uraian diatas maka diperlukan penelitian untuk (1) menilai kemungkinan meningkatkan mutu ternak secara genetik pada sifat-sifat pertumbuhan melalui estimasi respon seleksi sebagai akibat seleksi suatu sifat dan (2) mendapatkan alternatif pola lama pembiakan jantan (*bull*) dan induk (*cow*) yang dapat memberikan respon seleksi tertinggi.

MATERI DAN METODE

Skema pola pembibitan di BPTU-HPT sapi Aceh Indrapuri

Data *recording* Sapi Aceh dari tahun 2010 sampai 2014 digunakan pada penelitian ini. Sifat-sifat pertumbuhan yang diamati antara lain berat lahir (BL), berat sapih (BS), berat setahun/*yearling* (BY) dan

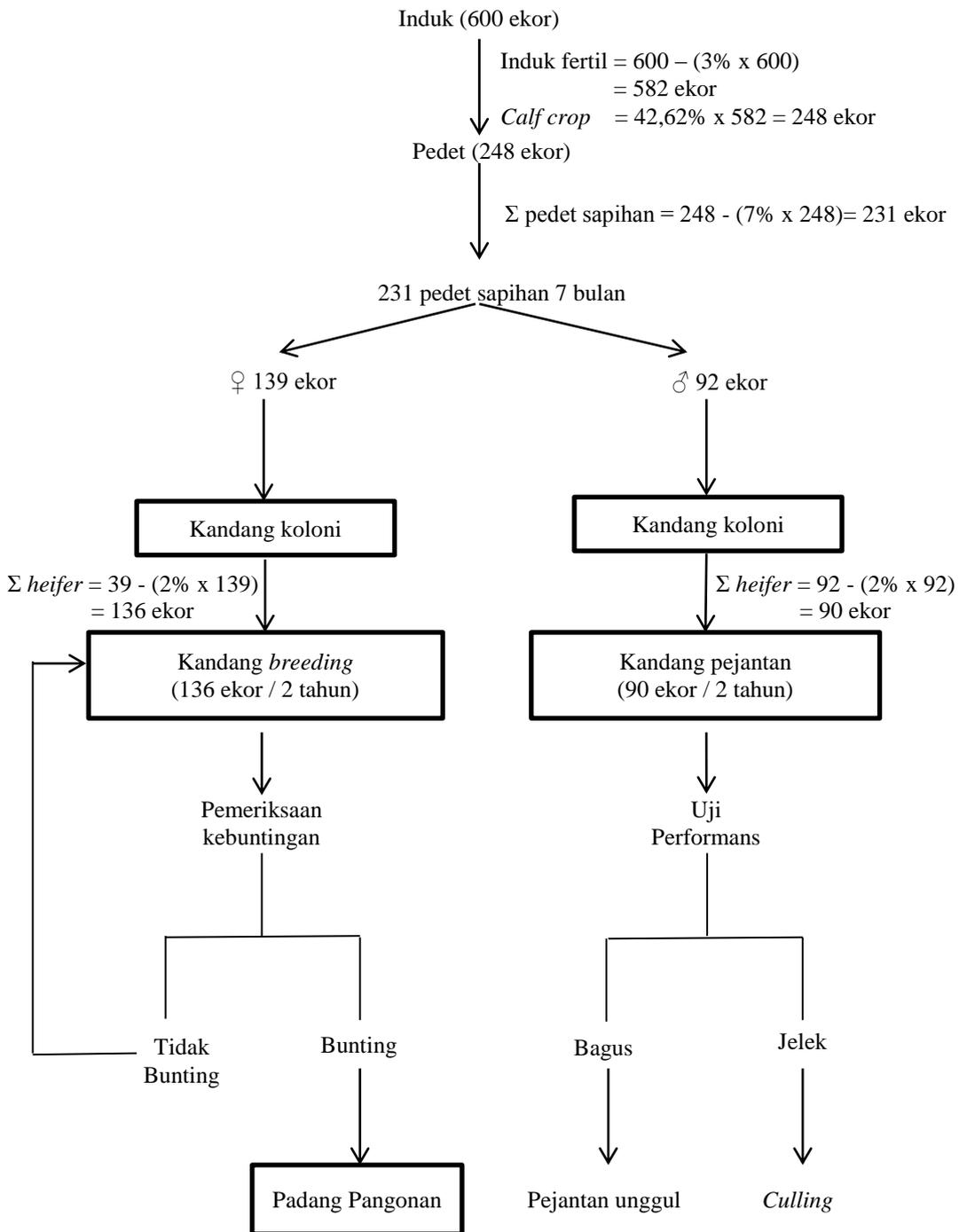
berat dewasa (BD). Selain itu data catatan jumlah jantan/betina, mortalitas, morbilitas, reproduksi, panen pedet (*calf crop*) dan *sex ratio* juga digunakan dalam penelitian ini untuk mengestimasi respon seleksi (Tabel 1).

Sejumlah 30 pejantan dan 600 induk sapi Aceh yang dipelihara di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri digunakan untuk mengestimasi respon seleksi. Diasumsikan *calf crop* sebesar 42,62% sehingga setiap tahun dari populasi sapi Aceh tersebut dihasilkan 248 pedet dengan *sex ratio* yang sama. Pedet lepas sapih dipelihara di kandang koloni (40 ekor / kandang) dan dikelompokkan berdasarkan *sex*. Selama proses menyusui pedet dilepas bersama induknya di padang pangan. Pedet dipelihara di kandang koloni sampai umur dua tahunan. Pedet jantan dan betina yang berumur dua tahunan masing-masing disebut sebagai calon pejantan dan calon induk (*heifer*).

Semua calon induk akan dimasukkan ke kandang *breeding*. Di kandang ini setiap 20 ekor *heifer* akan dipasangkan dengan seekor pejantan (*bull*). *Heifer* yang bunting umur 3 bulan akan dilepas di padang pangan sampai beranak. *Heifer* yang sudah beranak selanjutnya disebut induk (*cow*). Selanjutnya selama ± 7 bulan kedepan setelah beranak *cow* tetap dipelihara di padang pangan untuk mengasuh anaknya sampai lepas sapih. Induk akan dimasukkan di kandang *breeding* kembali bersamaan dengan pedet dimasukkan kedalam kandang koloni. Pemeriksaan kebuntingan (PKB) pada induk-induk di padang pangan tidak dilakukan karena sistem perkawinan di pusat pembibitan tersebut secara kawin alam (KA) dan semen beku khusus sapi Aceh untuk inseminasi buatan (IB) belum tersedia. Calon pejantan terbaik dipilih sebagai pejantan pemacek di pusat pembibitan sapi Aceh. Skema pembibitan sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri tersaji pada Gambar 1.

Tabel 1. Koefisien teknis pada sapi Aceh di BPTU-HPT sapi Aceh Indrapuri

Koefisien teknis	Nilai
Induk (<i>heifer</i>)	600
Pejantan (<i>bull</i>)	30
Umur beranak pertama (tahun)	3
Kematian pedet (%)	7
Infertilitas pada induk (%)	3
Panen pedet / <i>calf crop</i> (%)	42.62
Kematian pada sapi dewasa (%)	2
Sex rasio anak (jantan : betina)	40 : 50
Sex ratio for breeding (bull : cow)	1 : 20



Gambar 1. Skema pola pembibitan sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri

Koreksi data

Berat lahir pedet betina dikoreksi terhadap pedet jantan sedangkan pada pedet jantan tidak perlu dikoreksi. Rumus koreksi berat lahir pedet betina menurut petunjuk Scott (1971) sebagai berikut:

$$BL_T = BL_{Betina} \times FKJK_{BL} \quad \text{dan}$$

$$FKJK_{BL} = \frac{\text{Rerata } BL_{jantan}}{\text{Rerata BS betina}}$$

Keterangan:

BL_T = Berat lahir terkoreksi

BL_{Betina} = Berat lahir pedet betina sebenarnya

$FKJK_{BL}$ = Faktor koreksi jenis kelamin pada berat lahir untuk betina

Berat sapih dikoreksi ke umur 205 hari berdasarkan petunjuk Hardjosubroto (1994) sebagai berikut:

$$BS_T = \left(\frac{BS - BL}{\text{umur}} \times 205 + BL \right) \times FKUI \times FKJK_{BS}$$

$$FKJK_{BS} = \frac{\text{Rerata BS jantan}}{\text{Rerata BS betina}}$$

Keterangan:

- BS_T = Berat sapih terkoreksi 205 hari
- BS = Berat sapih sebenarnya
- BL = Berat lahir sebenarnya
- FKUI = Faktor koreksi umur induk
- FKJK_{BS} = Faktor koreksi jenis kelamin pada berat sapih

Faktor koreksi umur induk pada sapi Aceh menggunakan petunjuk Hardjosubroto (1994) yaitu: umur 2 tahun (1,15), 2,5 tahun (1,07), 3 tahun (1,10), 4 tahun (1,05), 5-9 tahun (1,00), 10-11 tahun (1,03) dan >11 tahun (1,05).

Berat setahunan dikoreksi ke umur 365 hari sesuai petunjuk Hardjosubroto (1994):

$$BY_T = \left(\frac{BY - BS}{\text{tenggang waktu}} \times 160 + BS_T \right) \times FKJK_{BY}$$

$$FKJK_{BY} = \frac{\text{Rerata BY jantan}}{\text{Rerata BY betina}}$$

Keterangan:

- BY_T = Berat setahunan terkoreksi umur 365 hari
- BS_T = Berat sapih terkoreksi umur 205 hari
- BS = Berat sapih sebenarnya
- YW = Berat setahunan sebenarnya
- FKJK_{BY} = Faktor koreksi jenis kelamin pada berat setahunan

Berat dewasa dikoreksi ke umur 550 hari sesuai petunjuk Hardjosubroto (1994) sebagai berikut:

$$BD_T = \left(\frac{BD - BS}{\text{tenggang waktu}} \times 345 + BS_T \right) \times FKJK_{BD}$$

$$FKJK_{BD} = \frac{\text{Rerata BD jantan}}{\text{Rerata BD betina}}$$

Keterangan:

- BD_T = Berat dewasa terkoreksi 550 hari
- BS_T = Berat sapih terkoreksi 205 hari
- BD = Berat dewasa sebenarnya
- BS = Berat sapih sebenarnya
- FKJK_{BD} = Faktor koreksi jenis kelamin pada berat dewasa

Analisis data

Heritabilitas

Estimasi nilai heritabilitas yang digunakan sebagai seleksi ternak di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri

menggunakan metode analisis korelasi saudara tiri seapak (*Paternal Halfsibs Correlation*). Rumus metode tersebut menurut Warwick et al. (1990) dan Hardjosubroto (1994) adalah sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{4\hat{\sigma}_s^2}{\hat{\sigma}_s^2 + \hat{\sigma}_w^2};$$

$$SE(h^2) = 4 \sqrt{\frac{2(k-t) \left[\frac{k-1}{k} \right]}{k(k-1)(t-1)}};$$

$$k = \frac{1}{S-1} \left(N - \frac{\sum n_i^2}{N} \right)$$

Keterangan:

- h² = Heritabilitas
- σ_s² = Komponen variansi pejantan
- σ_w² = Komponen variansi keturunan
- SE = Standard error
- K = Koefisien untuk jumlah anak/pejantan
- S = Jumlah pejantan

Korelasi genetik

Estimasi nilai korelasi genetik dihitung menggunakan metode *Parent Offspring Covariance* sesuai petunjuk Warwick et al. (1990) dan Hardjosubroto (1994) sebagai berikut:

$$r_G = \frac{c\hat{v}_s}{\sqrt{\hat{\sigma}_{S(X)}^2 \hat{\sigma}_{S(Y)}^2}};$$

$$SE(r_G) = \sqrt{\text{var}(\hat{r}_G)}$$

Keterangan:

- r_G = Korelasi genetik
- σ_s² = Komponen variansi pejantan
- σ_w² = Komponen variansi keturunan
- cσ_v = Komponen kovariansi pejantan
- SE = Standard error
- var(σ_G) = Komponen variansi korelasi

Respon seleksi

Estimasi nilai respon seleksi dihitung sesuai petunjuk Hardjosubroto (1994) sebagai berikut:

$$R_Y = \frac{i h^2 \sigma_P}{L};$$

$$CR_{Y(1-2)} = \frac{i h_{(1)} h_{(2)} r_{G(1-2)} \sigma_{P(2)}}{L}$$

Keterangan:

- R_Y = Respon seleksi pada sifat 2 terhadap seleksi sifat 1
- $CR_{Y(1-2)}$ = Respon seleksi terkorelasi (kg/tahun)
- I = Intensitas seleksi
- h^2 = Heritabilitas
- $h_{(1)}$ dan $h_{(2)}$ = Akar dari heritabilitas sifat 1 dan 2
- $r_{G(1-2)}$ = Korelasi genetik antara sifat 1 dan 2
- $\sigma_{P(2)}$ = Standar deviasi pada sifat 2 (kg)
- L = Interval generasi (tahun)

(123,34±25,38 kg) dan betina (116,70±25,83 kg) sedangkan pada BD jantan (153,17±25,58 kg) dan betina (142,54±19,56 kg). Rata-rata berat lahir (BL) sapi Aceh pada penelitian juga lebih rendah dari hasil penelitian Umartha (2005) yaitu pada jantan (15,90 kg) dan betina (14,75 kg). Perbedaan hasil penelitian ini dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya disebabkan karena sapi Aceh di lokasi penelitian sedang dalam proses seleksi. Sapi Aceh di pusat pembibitan ini diperoleh dari kelompok-kelompok ternak milik masyarakat yang dipelihara secara tradisional. Dengan berjalannya proses seleksi ini akan muncul bibit-bibit unggul yang dapat meningkatkan performans ternak. Penggunaan pejantan dan induk yang baik serta penyingkiran ternak (*culling*) pada sifat-sifat yang jelek dapat memperbaiki mutu genetik ternak (Lasley 1978). Rata-rata berat badan pada sapi Aceh yang diukur saat masih pedet hingga dewasa tersaji pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performans Pertumbuhan

Berat setahunan (BY) dan berat dewasa (BD) sapi Aceh pada penelitian (Tabel 2) ini lebih kecil daripada hasil penelitian Abdullah et al. (2007) yaitu BY jantan

Tabel 2. Rata-rata berat badan terkoreksi calon pejantan (*bull*) dan calon induk (*heifer*) sapi Aceh di BPTU-HPT sapi Aceh Indrapuri

Performans (kg)	N	Rata-rata	SD	Maks.	Min.
<i>Bull</i>					
Berat lahir	112	13,75	1,82	19,00	10,00
Berat sapih	112	45,73	11,17	83,55	21,67
Berat setahunan	106	70,17	18,21	117,29	50,78
Berat dewasa	98	98,46	28,82	172,48	90,41
<i>Heifer</i>					
Berat lahir	95	13,30	1,66	19,00	10,00
Berat sapih	92	43,63	11,02	71,32	24,69
Berat setahunan	84	63,87	16,66	110,77	53,81
Berat dewasa	77	86,51	21,90	145,23	64,36
Total					
Berat lahir	207	13,52	1,74	19,00	10,00
Berat sapih	204	44,68	11,10	83,55	21,67
Berat setahunan	196	67,02	17,44	117,29	50,78
Berat dewasa	175	92,49	25,36	172,48	64,36

N: Jumlah individu; SD: Standar deviasi; Maks.: Berat badan tertinggi; Min.: Berat badan terendah

Parameter genetik

Heritabilitas

Estimasi nilai heritabilitas pada sifat pertumbuhan sebagian besar menunjukkan hasil yang termasuk kategori tinggi ($h^2 > 0,30$). Nilai heritabilitas BL sapi Aceh pada penelitian ini termasuk kategori rendah

($0,1 \leq h^2 \leq 0,30$). Pada umumnya nilai heritabilitas pada sifat-sifat pertumbuhan termasuk tinggi (Warwick et al. 1990; Hardjosubroto 1994). Nilai heritabilitas yang tinggi pada populasi sapi Aceh ini menunjukkan bahwa keragaman genetik pada sifat-sifat pertumbuhan termasuk tinggi, sehingga seleksi ternak pada sifat-sifat tersebut akan efektif. Sebagai akibat dari proses seleksi, maka semakin lama nilai heritabilitas akan semakin

menurun dan rata-rata sifat dalam populasi akan semakin meningkat (Falconer & Mackay 1996).

Nilai heritabilitas yang rendah pada sifat-sifat pertumbuhan dapat ditingkatkan dengan cara memasukkan pejantan dan induk baru yang masih satu *breed* dari luar populasi (*outcrossing*). Adanya tetua (*parents*) baru tersebut menyebabkan keragaman genetik serta heritabilitas sifat-sifat pertumbuhan akan meningkat, sehingga seleksi pada sifat tersebut akan efektif kembali. Pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai standar error (SE) pada sapi Aceh paling besar dibandingkan dengan sapi yang lain. Hal ini disebabkan karena jumlah data *recording* yang digunakan pada penelitian ini sedikit. Hasil perhitungan heritabilitas yang lebih dari kisaran normal ($h^2 > 1,00$) dilaporkan oleh Gushairiyanto & Depison (2009) yaitu nilai heritabilitas BY pada sapi Brahman *cross* sebesar $1,05 \pm 0,59$.

Sapi Aceh mulai diseleksi secara intensif mulai tahun 2010 yang lalu sehingga jumlah data yang tersedia terbatas. Walaupun demikian perhitungan heritabilitas pada sifat pertumbuhan sangat penting dilakukan sebagai indikator awal keberhasilan seleksi di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri.

Korelasi genetik

Estimasi nilai korelasi genetik sifat-sifat produksi sapi Aceh pada penelitian termasuk kategori sedang ($0,30 \leq r_G \leq 0,50$) sampai tinggi ($r_G \geq 0,50$). Nilai korelasi genetik pada sifat pertumbuhan pada bangsa sapi potong yang lain di Indonesia tersaji pada Tabel 4. Nilai korelasi genetik antara sifat pertumbuhan satu dengan sifat pertumbuhan yang lain berkisar pada kategori sedang sampai tinggi (Warwick et al. 1990; Hardjosubroto 1994).

Nilai korelasi genetik yang tinggi seperti yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa seleksi pada sapi Aceh dapat dilakukan berdasarkan BL, BS dan BY untuk mencapai BD yang tinggi. Walaupun demikian BS merupakan sifat pertumbuhan yang bernilai ekonomi tinggi. Berat sapih mempunyai nilai korelasi genetik yang tinggi dengan BY dan BD. Selain itu BS yang tinggi pada pedet menggambarkan seekor induk memiliki kemampuan *mothering ability* (mengasuh) pedet yang baik serta memiliki produksi susu yang baik (Falconer & Mackay 1996).

Tabel 3. Nilai heritabilitas beberapa sifat pada sapi potong di Indonesia yang dihitung dengan metode *Paternal Halfsibs Correlation*

Bangsa sapi	Berat badan				Sumber
	Lahir	Sapih	Setahunan	Dewasa	
Simmental	$0,11 \pm 0,09$	$0,39 \pm 0,16$	$0,43 \pm 0,19$	-	Suhada (2008)
Madura	$0,33 \pm 0,24$	$0,87 \pm 0,45$	$0,27 \pm 0,29$	-	Karnaen (2008)
Brahman <i>cross</i>	-	$0,37 \pm 0,09$	$0,44 \pm 0,14$	-	Duma (1997)
Ongole	-	$0,27 \pm 0,10$	$0,39 \pm 0,21$	-	Duma (1997)
Bali	-	$0,23 \pm 0,02$	$0,38 \pm 0,03$	-	Sukmasari et al. (2002)
Aceh	$0,15 \pm 0,13$	$0,48 \pm 0,58$	$0,49 \pm 0,58$	$0,56 \pm 0,69$	Hasil penelitian

Tabel 4. Nilai korelasi genetik beberapa sifat pada sapi potong di Indonesia yang dihitung dengan metode *Parent Offsprng Covariance*

Bangsa sapi	Korelasi					
	BL - BS	BL - BY	BL - BD	BS - BY	BS - BD	BY - BD
Simmental ¹	$0,29 \pm 0,37$	$0,46 \pm 0,33$	-	$0,68 \pm 0,16$	-	-
Brahman ²	-	-	-	$0,71 \pm 0,06$	-	-
Ongole ²	-	-	-	$0,74 \pm 0,15$	-	-
Bali ³	-	-	-	$0,72 \pm 0,03$	-	-
Madura ⁴	$0,43 \pm 0,13$	-	-	$0,59 \pm 0,11$	-	-
Aceh ⁵	$0,56 \pm 0,60$	$0,52 \pm 0,62$	$0,52 \pm 0,59$	$0,46 \pm 1,00$	$0,37 \pm 0,58$	$0,39 \pm 1,03$

BL: Berat lahir; BS: Berat sapih; BY: Berat setahunan; BD: Berat dewasa

¹Suhada (2008); ²Duma (1997); ³Sukmasari et al. (2002); ⁴Nasipan et al. (2001); ⁵Hasil penelitian

Respon seleksi

Respon seleksi langsung

Nilai dugaan respon seleksi langsung (R_Y) tertinggi pada penelitian ini untuk sifat BS (1,21), BY (2,05) dan BD (3,28) pada kombinasi pola pembiakan pejantan 3 tahun dan induk 6 tahun. Hasil yang sama juga ditunjukkan apabila menggunakan pejantan dan induk masing-masing selama 3 dan 8 tahun. Respon seleksi BS, BY dan BD yang dapat diperoleh sebagai akibat seleksi langsung pada sapi Aceh (Tabel 5) berturut-turut bervariasi dari 1,01-1,20 kg, 1,72-2,05 kg dan 2,75-3,28 kg per tahun mengikuti variasi perubahan intensitas seleksi (i) dan interval generasi (L) pada berbagai kombinasi lama pembiakan pejantan dan induk.

Pada sapi Brahman *Cross* nilai R_Y tertinggi pada BS (1,49 kg) dan BY (2,87 kg) pada kombinasi pola pembiakan pejantan 4 tahun dan induk 8 tahun di ladang ternak Bila River Ranch Sulawesi Selatan. Sapi Ongole memiliki nilai R_Y tertinggi pada BS (1,41 kg)

dan BY (2,65 kg) pada kombinasi pola pembiakan pejantan 3 tahun dan induk 8 tahun pada lokasi yang sama (Duma 1997). Sapi Shorthorn memiliki nilai R_Y tertinggi untuk BL (0,30 kg), BS (2,10 kg) dan BY (5,10 kg) pada pola kombinasi pembiakan pejantan 3 tahun dan betina 9 tahun (Olthoff et al. 1990). Sapi N'Dama mempunyai nilai R_Y tertinggi pada BD sebesar 0,18 kg pada kombinasi pola pembiakan pejantan 2 tahun dan induk 6 tahun dengan nilai L sebesar 5,5 tahun (Bosso et al. 2009).

Respon seleksi yang diharapkan per tahun akibat seleksi sangat tergantung pada i , L , keragaman genetik dan keragaman fenotip (Lasley 1978). Intensitas seleksi merupakan diferensial seleksi yang dinyatakan dalam standar deviasi (Hardjosubroto 1994) sehingga nilainya tergantung pada jumlah individu yang tersedia sebagai populasi dasar seleksi dan keragamannya. Selain itu jumlah ternak (pejantan dan induk) yang akan diganti turut menentukan nilai i . Nilai i akan semakin besar apabila panen pedet sapihan dapat ditingkatkan (Meuwissen 1997).

Tabel 5. Estimasi respon seleksi (R_Y) secara langsung pada berat sapih (BS), berat setahunan (BY) dan berat dewasa (BD) pada sapi Aceh di BPTU-HPT sapi Aceh Indrapuri

Lama pemeliharaan (tahun)		Proporsi seleksi (%b)		Intensitas seleksi (i)	Interval generasi (tahun)	R_Y (kg/tahun)			
<i>Bull</i>	<i>Cow</i>	<i>Bull</i>	<i>Cow</i>			BL	BS	BY	BD
1	5	0,17	0,69	1,00	5,00	0,04	1,02	1,73	2,76
1	6	0,17	0,58	1,08	5,25	0,04	1,05	1,78	2,84
1	7	0,17	0,49	1,10	5,50	0,04	1,01	1,72	2,75
1	8	0,17	0,43	1,20	5,75	0,04	1,06	1,80	2,88
1	9	0,17	0,39	1,24	6,00	0,04	1,05	1,78	2,84
1	10	0,17	0,35	1,28	6,25	0,04	1,04	1,76	2,82
2	5	0,08	0,69	1,19	5,25	0,04	1,15	1,95	3,12
2	6	0,08	0,58	1,27	5,50	0,04	1,17	1,99	3,18
2	7	0,08	0,49	1,28	5,75	0,04	1,13	1,92	3,08
2	8	0,08	0,43	1,39	6,00	0,04	1,18	2,00	3,19
2	9	0,08	0,39	1,42	6,25	0,04	1,16	1,96	3,14
2	10	0,08	0,35	1,46	6,50	0,04	1,14	1,94	3,10
3	5	0,05	0,69	1,29	5,50	0,04	1,19	2,02	3,23
3	6	0,05	0,58	1,37	5,75	0,04	1,21	2,05	3,28
3	7	0,05	0,49	1,38	6,00	0,04	1,17	1,99	3,18
3	8	0,05	0,43	1,49	6,25	0,04	1,21	2,05	3,28
3	9	0,05	0,39	1,52	6,50	0,04	1,19	2,02	3,23
3	10	0,05	0,35	1,56	6,75	0,04	1,18	2,00	3,19
4	5	0,04	0,69	1,33	5,75	0,04	1,18	2,00	3,20
4	6	0,04	0,58	1,41	6,00	0,04	1,20	2,03	3,25
4	7	0,04	0,49	1,43	6,25	0,04	1,16	1,97	3,15
4	8	0,04	0,43	1,53	6,50	0,04	1,20	2,03	3,25
4	9	0,04	0,39	1,57	6,75	0,04	1,18	2,00	3,20
4	10	0,04	0,35	1,61	7,00	0,04	1,17	1,98	3,17
5	5	0,03	0,69	1,39	6,00	0,04	1,18	2,00	3,20
5	6	0,03	0,58	1,47	6,25	0,04	1,20	2,03	3,25
5	7	0,03	0,49	1,49	6,50	0,04	1,16	1,97	3,16
5	8	0,03	0,43	1,59	6,75	0,04	1,20	2,04	3,26
5	9	0,03	0,39	1,63	7,00	0,04	1,18	2,01	3,21
5	10	0,03	0,35	1,67	7,25	0,04	1,17	1,99	3,17

Lama pembiakan pejantan dan induk dalam populasi sangat menentukan besarnya i dan L yang selanjutnya akan menentukan besarnya R_Y . Nilai i akan semakin meningkat dengan bertambahnya lama pembiakan pejantan dan induk, akan tetapi L akan meningkat. Hal ini disebabkan jumlah pejantan dan induk yang disingkirkan setiap tahunnya berbeda sehingga komposisi ternak berdasarkan umur juga berbeda. Intensitas seleksi yang berbeda pada setiap kombinasi lama pembiakan disebabkan oleh jumlah pedet jantan dan betina sapihan yang tersedia sebagai pengganti adalah tetap (*calf crop* tidak berubah), sedangkan jumlah yang terpilih sebagai pengganti bervariasi menurut lama pembiakan. Apabila panen pedet dapat

ditingkatkan maka nilai i akan semakin besar karena jumlah pedet yang tersedia akan semakin meningkat.

Respon seleksi terkorelasi

Nilai dugaan respon seleksi terkorelasi (CR_Y) pada sifat-sifat pertumbuhan sapi Aceh tersaji pada Tabel 6. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 6 terlihat bahwa respon seleksi berdasarkan BS memiliki nilai CR_Y yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berdasarkan BL pada semua kombinasi pola pembiakan. Hal ini menunjukkan bahwa seleksi terhadap BS secara tidak langsung dapat meningkatkan BY dan BD lebih efektif dibandingkan apabila melakukan seleksi berdasarkan BL (Koch et al. 2004).

Tabel 6. Estimasi respon seleksi terkorelasi (CR_Y) secara langsung pada berat sapihan (BS), berat setahun (BY) dan berat dewasa (BD) pada sapi Aceh di BPTU-HPT sapi Aceh Indrapuri

Lama <i>breeding</i> (tahun)		CR_Y (kg/tahun)					
Bull	Cow	BL - BS	BL - BY	BL - BD	BS - BY	BS - BD	BY - BD
1	5	0,96	1,50	2,25	2,35	2,84	3,03
1	6	1,07	1,67	2,50	2,61	3,15	3,37
1	7	1,16	1,82	2,73	2,85	3,44	3,68
1	8	1,25	1,96	2,94	3,07	3,70	3,95
1	9	1,33	2,09	3,13	3,27	3,94	4,21
1	10	1,41	2,20	3,30	3,45	4,16	4,45
2	5	1,07	1,67	2,50	2,61	3,15	3,37
2	6	1,16	1,82	2,73	2,85	3,44	3,68
2	7	1,25	1,96	2,94	3,07	3,70	3,95
2	8	1,33	2,09	3,13	3,27	3,94	4,21
2	9	1,41	2,20	3,30	3,45	4,16	4,45
2	10	1,48	2,31	3,47	3,62	4,36	4,66
3	5	1,16	1,82	2,73	2,85	3,44	3,68
3	6	1,25	1,96	2,94	3,07	3,70	3,95
3	7	1,33	2,09	3,13	3,27	3,94	4,21
3	8	1,41	2,20	3,30	3,45	4,16	4,45
3	9	1,48	2,31	3,47	3,62	4,36	4,66
3	10	1,54	2,41	3,61	3,77	4,55	4,87
4	5	1,25	1,96	2,94	3,07	3,70	3,95
4	6	1,33	2,09	3,13	3,27	3,94	4,21
4	7	1,41	2,20	3,30	3,45	4,16	4,45
4	8	1,48	2,31	3,47	3,62	4,36	4,66
4	9	1,54	2,41	3,61	3,77	4,55	4,87
4	10	1,60	2,50	3,75	3,92	4,73	5,05
5	5	1,33	2,09	3,13	3,27	3,94	4,21
5	6	1,41	2,20	3,30	3,45	4,16	4,45
5	7	1,48	2,31	3,47	3,62	4,36	4,66
5	8	1,54	2,41	3,61	3,77	4,55	4,87
5	9	1,60	2,50	3,75	3,92	4,73	5,05
5	10	1,66	2,59	3,88	4,05	4,89	5,23

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa semakin lama pejantan dan induk yang dielihara menyebabkan nilai CR_Y semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena perbedaan lama pemeliharaan pejantan dan induk dalam *breeding*. Semakin lama memelihara pejantan dan induk pada *breeding* menyebabkan keragaman genetik suatu sifat relatif kecil. Hal ini disebabkan karena proses masuknya darah baru (pejantan dan induk baru) relatif lama. Keragaman genetik yang kecil pada beberapa sifat menyebabkan nilai r_G antar sifat tersebut menjadi tinggi, sehingga nilai CR_Y juga akan tinggi (Mandhiza et al. 2000). Seleksi pada ternak dengan kriteria seleksi fenotip, alokasi perkawinan asortatif (terprogram) dan tipe seleksi berdasarkan performans tua akan memaksimalkan nilai R_Y (Alnita et al. 2009)

KESIMPULAN

Seleksi berdasarkan BS pada sapi Aceh akan dapat meningkatkan BS, BY dan BD yang lebih baik dibandingkan BL. Respon seleksi terbaik pada ketiga sifat pertumbuhan tersebut akan dapat diperoleh pada kombinasi lama pembiakan pejantan 3 tahun dan induk 6 atau 8 tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh staf dan karyawan di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri atas bantuan dan dukungannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah MAN, Noor RR, Martojo M, Solihin DD, Handiwirawan E. 2006. Keragaman fenotip sapi Aceh di Nanggroe Aceh Darussalam. *J Indones Trop Anim Agric*. 32:11-21.
- Alnita B, Ahmad GM, Lumatauw S. 2009. Seleksi berat badan sapi Bali umur satu tahun dengan menggunakan program simulasi *Gen up*. *J Livest Sci*. 4:83-92.
- Bosso NA, Van der Waiij EH, Kahi AK, Van Arendonk JAM. 2009. Genetic analysis of N'Dama cattle breed selection schemes. *Livest Res Rural Develop*. Vol. 21, Issue 8. <http://www.lrrd.org/lrrd21/8/boss21135.htm>.
- Duma Y. 1997. Estimasi beberapa parameter genetik pada sapi Brahman Cross dan Ongole di Ladang Ternak Bila River Ranch (Tesis). [Yogyakarta (Indonesia)]: Universitas Gadjah Mada.
- Gushairiyanto, Depison. 2009. Korelasi genetik antara bobot sapih dengan bobot satu tahun dan laju pertumbuhan pascasapih sapi Brahman Cross. *J Sains Anim Sci*. 12:171-175.
- Hardjosubroto W. 1994. Aplikasi pemuliaan ternak di lapangan. Jakarta (Indones): Gramedia Widiasararana.
- Karnaen. 2008. Pendugaan heritabilitas, korelasi genetik dan korelasi fenotip sifat bobot badan pada sapi Madura. *J Indones Trop Anim Agric*. 33:191-196.
- Koch RM, Cundiff LV, Gregory KE, Van Vleck LD. 2004. Genetic response to selection for weaning weight or yearling weight or yearling weight and muscle score in Hereford cattle: efficiency of gain, growth and carcass characteristic. *J Anim Sci*. 82:668-682.
- Mandhiza S, Makuza SM, Mhlanga FN. 2000. Selection responses for milk, fat and protein yields in Zimbabwean Holstein cattle. *Asian Aust J Anim Sci*. 13:883-887.
- Meuwissen TH. 1997. Maximizing the response of selection with a predefined rate of inbreeding. *J Anim Sci*. 75:934-940.
- Nasipan U, Rukmana MP, Paggi, Karnaen, Rudiono D, Anang A. 2001. Hubungan genetik dan fenotip terhadap beberapa sifat produktif sapi Madura. 8:15-18.
- Olthoff JC, Grow GH, Rahnefeld GW. 1990. Changes in beef cattle performance after ten years of yearling selection. *Can J Anim Sci*. 70:1017-1028.
- Suhada H, Sumadi, Nono N. 2008. Estimasi parameter genetik sifat produksi sapi Simmental di Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Potong Padang Mengatas Sumatera Barat. *Bullet Anim Sci*. 33:1-7.
- Sukmasari AH, Noor RR, Martodjo H, Thalib C. Pendugaan nilai pemuliaan dan kecenderungan genetika bobot badan sapi Bali di Proyek Pembibitan dan Pengembangan Sapi Bali. *J Anim Sci Tech*. 9:109-113.
- Umartha BA. 2005. Mengenal karakteristik sapi Aceh. Banda Aceh (Indones): Balai Pembibitan Ternak Unggul Press.
- Falconer DS, Mackay TF. 1996. Introduction to quantitative genetic. 4th ed. Prince John (Kanada): North Canada State University Press.
- Lasley JF. 1978. Genetic of livestock improvement. New Jersey (USA): Prentice Hall, Inc.
- Warwick E. Maria J, Wartomo H. 1990. Ilmu pemuliaan ternak. 4th ed. Yogyakarta (Indones): Gadjah Mada University Press.