

# Karakteristik Pertumbuhan Domba Garut dan Persilangannya

ISMETH INOUNU<sup>1</sup>, D. MAULUDDIN<sup>2</sup> dan SUBANDRIYO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Kav E 59 Jl. Raya Pajajaran, Bogor 16151

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis Kampus IPB Darnaga, Bogor 16680.

<sup>3</sup>Balai Penelitian Ternak, Ciawi, PO Box 221, Bogor 16002

(Diterima dewan redaksi 27 Nopember 2007)

## ABSTRACT

INOUNU, I., D. MAULUDDIN and SUBANDRIYO' 2008. Growth characteristics of Garut sheep and its crossbred. *JITV* 13(1): 13-22.

Based on previous study it is agreed that Von Bertalanffy model is the best fitted growth curve model with highest accuracy compared to Gompertz or Logistic models. For that reason in this study Von Bertalanffy model was used to study growth characteristics of Garut sheep and its crossbred. Relative superiority of crossbred sheep compared to Garut sheep in mature size parameter (A) based on Von Bertalanffy model were respectively: M. charolain X Garut = 19.26%; Hair sheep X Garut = 8.08% and MG X HG or HG X MG = 4.22%. While relative superiority of crossbreds compared to Garut in rate of maturing (k) were respectively: MG = -4.91%; HG = -1.34% dan MHG/HMG = 6.05%. Based on its relative superiority mature size parameter (A) and rate of maturing (k) MHG sheep had prospect for more developed due to its performance in term of high mature body weight, faster in reaching standard of slaughter body weight (35 kg) at 440 days, and it is considere as more efficient in biological and economically.

**Key words:** Growth Characteristics, Garut Sheep and Crossbreds, Relative Superiority

## ABSTRAK

INOUNU, I., D. MAULUDDIN dan SUBANDRIYO' 2008. Karakteristik pertumbuhan domba Garut dan persilangannya. *JITV* 13(1): 13-22.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu model Von Bertalanffy merupakan model yang mempunyai keakuratan yang lebih baik dibandingkan model-model Gompertz maupun Logistik. Untuk itu dalam penelitian ini model Von Bertalanffy digunakan untuk mempelajari kurva pertumbuhan domba Garut dan persilangannya. Keunggulan relatif dari domba persilangan dibandingkan domba Garut dalam parameter bobot dewasa (A) berdasarkan model Von Bertalanffy secara berurutan adalah sebagai berikut: MG = 19,26%; HG = 8,08% dan MHG/HMG = 4,22%. Sementara itu, keunggulan relatif parameter rata-rata kecepatan menuju dewasa (k) secara berurutan sebagai berikut: MG = -4,91%; HG = -1,34% dan MHG/HMG = 6,05%. Berdasarkan nilai keunggulan relatif dari parameter A (bobot dewasa) dan k (rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa) domba MHG merupakan hasil silangan yang mempunyai performans terbaik dari segi pertumbuhan karena memiliki bobot dewasa yang lebih besar, waktu mencapai standar bobot potong 35 kg yang cepat (440 hari), serta kecepatan menuju dewasa yang cepat dibandingkan dengan domba silangan lainnya dan domba Garut sehingga domba tersebut dianggap lebih efisien dari segi biologis dan ekonomis.

**Kata kunci:** Kurva Pertumbuhan, Domba Garut dan Persilangannya, Keunggulan Relatif

## PENDAHULUAN

Domba Garut atau disebut juga domba ekor tipis (Priangan) mempunyai bobot lahir yang relatif rendah yaitu 2 kg, dan secara biologis memiliki laju pertumbuhan yang lambat dan berjalan dalam waktu yang relatif lama dibandingkan domba Eropa. Domba Garut masih menunjukkan adanya pertumbuhan sampai ternak mencapai 2 tahun sedangkan domba Eropa hanya sampai 18 bulan (MERKENS dan SOEMIRAT, 1926). Sehingga upaya perbaikan genetik pun perlu dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan pada ternak lokal tersebut termasuk dengan cara persilangan dengan tetap menjaga keberadaan domba tersebut.

Kurva pertumbuhan memiliki model yang bermacam-macam diantaranya yang paling sederhana yaitu kurva regresi linear. Model tersebut mempunyai kelemahan yaitu adanya salah penafsiran seolah-olah pertumbuhan domba linear dan positif. Model tersebut tidak mengenal laju pertumbuhan yang akan mulai berkurang setelah mengalami titik infleksi yang biasanya terjadi pada saat puber (BRODY, 1974).

Kurva non linear kemudian diajukan sebagai model matematik yang menjelaskan hubungan pertumbuhan dengan waktu untuk mengatasi permasalahan fenomena biologis yang mempunyai norma-norma tersendiri. Penggunaan model polinomial menjadi alternatif pertama, meskipun parameter dari model polinomial secara statistik baik, namun parameter dari model

tersebut tidak mempunyai interpretasi biologis tertentu (FITZHUGH, 1976). Sehingga para peneliti selanjutnya kemudian membuat mulai model dengan mempertimbangkan aspek fungsi fisiologis dan metabolis.

INOUNU *et al.* (2007) melaporkan hasil analisis kurva pertumbuhan individu untuk membandingkan tiga model kurva pertumbuhan non linear yaitu model Logistik, Gompertz dan Von Bertalanffy serta pengaruh genotipe dan lingkungan dalam keakuratan penjelasan data lapang dan parameter kurva pertumbuhan dari model tersebut. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, model Von Bertalanffy merupakan model yang mempunyai keakuratan yang lebih baik dibandingkan dengan model Gompertz dan Logistik. Untuk itu dalam tulisan ini dilaporkan karakteristik pertumbuhan domba Garut dan persilangannya dengan menggunakan model Von Bertalanffy.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang telah dikoleksi dari Stasiun Percobaan Balai Penelitian Ternak Ciawi yang berada di Jl. Raya Padjajaran, Bogor. Rataan suhu udara di lokasi ini adalah 25°C dengan rata-rata curah hujan 4.320 mm per tahun. Sebanyak 8 unit kandang digunakan dengan luas total ± 782 m<sup>2</sup> yang dilengkapi mesin pencacah rumput (*Chopper*). Rumput raja ditanam di sekitar lokasi penelitian seluas 1,80 ha.

Program persilangan yang dilakukan Balitnak dimulai ketika pada tahun 1995 dikawinkannya 34 betina domba Garut dengan pejantan St. Croix (H) dan 33 ekor lainnya dikawinkan dengan sesama Garut (P) sebagai kontrol. Pada tahun 1996 didatangkan semen beku Mouton Charollais (M) dan dengan teknik inseminasi buatan dikawinkan dengan 100 ekor domba Garut. Materi yang digunakan lebih rinci telah diterangkan dalam tulisan sebelumnya (INOUNU *et al.*, 2007).

### Analisis data

#### Data yang digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 488 ekor domba Garut dan persilangannya dengan Mouton Charollais dan St. Croix yang terdiri dari domba Garut 149 ekor, MG 68 ekor, HG 115 ekor, MHG 101 ekor dan HMG 55 ekor yang dikoleksi dari tahun 1995-2005. Data yang digunakan minimal mempunyai catatan penimbangan sampai umur 2 tahun (730 hari) untuk menghindari bias dari pendugaan parameter kurva pertumbuhan. Menurut MERKENS dan SOEMIRAT (1926) bahwa domba Garut mencapai

pertumbuhan sampai 2 tahun sedangkan domba Eropa sampai 18 bulan.

Metode Analisis Kurva Pertumbuhan, Penentuan Titik Infleksi, Metode Pendugaan Parameter Kurva Pertumbuhan, Metode Perbandingan Antar Model Non Linear, Tingkat Keakuratan Kurva Pertumbuhan telah dilaporkan oleh INOUNU *et al.* (2007).

#### Metode perbandingan parameter kurva pertumbuhan antar genotipe ternak

Perbandingan parameter antar genotipe dilakukan berdasarkan data parameter kurva non linear untuk tiap model kurva pertumbuhan dan merupakan hasil dari rata-rata kuadrat terkecil model statistik yang digunakan. Rataan tersebut merupakan rata-rata yang telah terkoreksi dari pengaruh tetap lainnya.

Evaluasi kemajuan program persilangan baik terhadap domba Garut murni sebagai tetua maupun terhadap MG dan HG sebagai tetua dari domba MHG/HMG dilakukan dengan menghitung nilai keunggulan relatif. Keunggulan relatif (KR) dihitung dari persentase perbedaan antara rata-rata bobot dewasa (A) dari ternak hasil persilangan dengan ternak murni/tetuanya. Menggunakan persamaan yang sama dihitung pula KR berdasarkan persentase rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (INOUNU *et al.*, 2005):

$$KR_{XP}(\%) = \frac{\overline{XG} - \overline{GG}}{\overline{GG}} \times 100\%$$

$$KR_{XPI}(\%) = \frac{\frac{\overline{MHG} + \overline{HMG}}{2} - \frac{\overline{HG} + \overline{MG}}{2}}{\frac{\overline{HG} + \overline{MG}}{2}} \times 100\%$$

$KR_{XP}$  = Keunggulan relative untuk persilangan 2 bangsa (MG/HG)

$KR_{XPI}$  = Keunggulan relative untuk persilangan 3 bangsa (MHG/HMG)

$\overline{XG}$  = Rataan sifat hasil persilangan (MG and HG)

$\overline{GG}$  = Rataan sifat domba Garut murni

$\frac{\overline{MHG} + \overline{HMG}}{2}$  = Rataan sifat persilangan 3 bangsa

#### Perbandingan parameter kurva pertumbuhan antar generasi yang berbeda

Perbandingan parameter kurva pertumbuhan antar generasi domba persilangan dilakukan untuk membandingkan parameter tersebut dalam generasi yang berbeda akibat pengaruh *interse mating*. Model statistik yang digunakan sesuai dengan petunjuk SAS

6.12 proc GLM (SAS, 1985) yang dapat dijelaskan melalui model matematis sebagai berikut:

$$Y_{ijklmn} = \mu + G_i + T_j + P_k + S_l + B_m + X_n + E_{ijklmn}$$

$Y_{ijklmn}$  = Parameter kurva pertumbuhan (A,k dan B/M) serta tingkat keakuratan (JKS,MS,  $R^2$ ) pada Genotipe ke-l, Tahun kelahiran ke-j, Paritas ke-k, Jenis kelamin ke-k, Pengaruh tipe lahir-sapah ke-m dan Pengaruh peragam umur terakhir penimbangan ke-n.

$\mu$  = Rataan umum

$G_i$  = Pengaruh Genotipe ke-k (k = Garut, MG1, MG2, MG3, HG1, HG2, HG3, MHG1, MHG2, MHG3, HMG1,HMG2 dan HMG3)

$T_j$  = Pengaruh tahun kelahiran ke-j (j = 1996,1997..., 2002)

$P_k$  = Pengaruh paritas ke-k (k = 1, 2, 3, 4, 5)

$S_l$  = Pengaruh jenis kelamin ke-l (l = 1, 2)

$B_m$  = Pengaruh tipe lahir sapah ke-m (11, 21, 22, 31, 32, 33)

$X_n$  = Peragam umur terakhir penimbangan ke-n

$E_{ijklm}$  = Pengaruh sisa (Error)

**Pendugaan efek heterosis berdasarkan perbedaan performans ternak persilangan beda generasi**

Pendugaan efek heterosis jarang dievaluasi dalam program persilangan di daerah tropis karena tidak adanya performans salah satu tetua di lingkungan tersebut atau jumlah sampel yang terlalu sedikit (WIENER, 1994). Pendugaan efek heterosis dapat dilakukan untuk membedakan performans ternak antar generasi (yang diadaptasi menurut WIENER, 1994 dan BOURDON, 1997). Asumsi pendugaan efek heterosis tersebut adalah adanya penurunan dari performa ternak persilangan pada generasi kedua (F2) dan ketiga (F3) akibat proses *interse mating* yang kemungkinan disebabkan penurunan efek heterosis sebesar 1/2 (dua bangsa) dan 1/3 (tiga bangsa) dari total efek heterosis

yang terdapat pada ternak generasi pertama (F1). Asumsi lainnya yang paling berperan adalah efek dominan sedangkan efek epistasis dan over dominan dianggap berperan kecil dan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (WIENER, 1994; BOURDON, 1997):

$$\text{Efek Heterosis} = (F1-F2) \times B$$

Keterangan:

F1 = Ternak Persilangan generasi pertama

F2 = Ternak Persilangan generasi kedua

B = konstanta efek total heterosis

B = 2 untuk kombinasi 2 bangsa

B = 3 untuk kombinasi 3 bangsa

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik pertumbuhan domba Garut dan persilangannya**

Persilangan merupakan metode yang paling cepat merubah bentuk kurva pertumbuhan. Perubahan tersebut akan memberi gambaran pada tingkat efisiensi dari ternak hasil persilangan untuk mencapai bobot potong optimal. Nilai estimasi parameter kurva pertumbuhan menggunakan model Von Bertalanffy ditampilkan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil rata-rata kuadrat terkecil parameter kurva pertumbuhan dapat dilihat bahwa persilangan dengan M. Charollais dan St. Croix dapat meningkatkan bobot dewasa (A) domba persilangan secara nyata ( $P<0,05$ ) apabila dibandingkan dengan bobot dewasa (A) domba Garut murni (Tabel 1).

Berdasarkan pada pendugaan parameter kurva pertumbuhan model yang digunakan ternyata nilai interpretasi biologis dari parameter tersebut dapat diterima. Pada pendugaan bobot dewasa urutan dari

**Tabel 1.** Parameter kurva pertumbuhan menggunakan model Von Bertalanffy

Genotipe ternak	Parameter kurva pertumbuhan Von Bertalanffy				
	A ± SE (kg)	k ± SE ( $10^{-3}$ )	B ± SE (unit)	Ui*A ± SE (kg)	Ti ± SE (hari)
GG	37,01 <sup>a</sup> ± 0,71	4,40 <sup>a</sup> ± 0,24	0,50 <sup>a</sup> ± 0,01	10,97 <sup>a</sup> ± 0,22	117,13 <sup>a</sup> ± 5,5
MG	44,14 <sup>c</sup> ± 1,16	4,18 <sup>a</sup> ± 0,37	0,52 <sup>ab</sup> ± 0,01	13,08 <sup>c</sup> ± 0,34	133,45 <sup>ab</sup> ± 8,5
HG	40,00 <sup>b</sup> ± 0,93	4,34 <sup>a</sup> ± 0,30	0,51 <sup>a</sup> ± 0,01	11,85 <sup>b</sup> ± 0,28	117,21 <sup>ab</sup> ± 6,9
MHG	43,28 <sup>c</sup> ± 1,04	4,72 <sup>a</sup> ± 0,33	0,54 <sup>b</sup> ± 0,01	12,83 <sup>c</sup> ± 0,31	135,56 <sup>b</sup> ± 7,6
HMG	44,42 <sup>c</sup> ± 1,28	4,33 <sup>a</sup> ± 0,41	0,51 <sup>a</sup> ± 0,01	13,11 <sup>c</sup> ± 0,38	125,56 <sup>ab</sup> ± 9,4

A = bobot dewasa  
 B = Konstanta integral  
 Ti = umur saat infleksi

k = rata-rata laju pertumbuhan menuju dewasa tubuh (%/hari)  
 Ui\*A = bobot pada saat terjadinya titik infleksi

SE = Standard Error; huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

genotipe dari berbagai model tersebut tidak jauh berbeda dengan yang diteliti oleh INOUNU *et al.* (2005) pada bobot kawin pertama domba Garut dan persilangannya yaitu untuk domba Garut sebesar 29,04 kg, MG = 35,24 kg; HG = 32,74 kg; MHG = 34,51 kg dan HMG = 34,54. Perbedaan yang ada dikarenakan bobot tersebut belum mencapai dewasa.

Umur infleksi menurut BRODY (1974) merupakan umur ternak saat mencapai pubertas. Umur infleksi yang diperoleh dalam penelitian ini secara biologis dapat diterima karena menurut GATENBY (1991) umur dewasa kelamin dari domba di daerah tropis adalah 5-6 bulan.

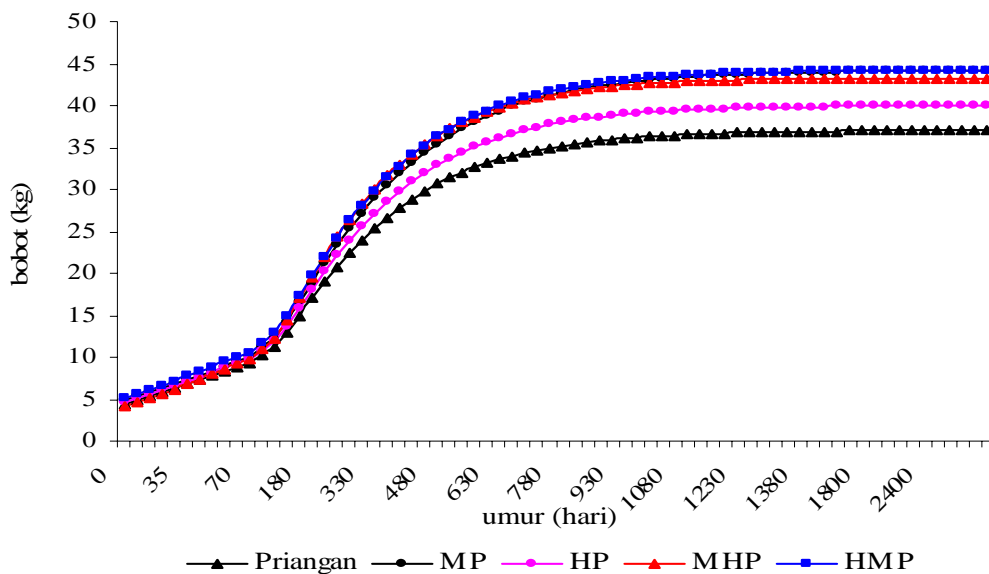
Tujuan persilangan dalam ternak pedaging termasuk domba adalah meningkatkan efisiensi ternak dalam memanfaatkan pakan serta standar bobot yang sesuai dengan pasar. Kurva pertumbuhan bisa menggambarkan kebutuhan pakan dari ternak yang secara biologis maupun ekonomis bisa menduga tingkat efisiensi ternak tersebut. Ternak yang mempunyai bobot yang besar belum tentu mempunyai efisiensi yang tinggi dari segi biologis maupun ekonomis karena bobot yang besar juga membutuhkan kuantitas dan kualitas pakan yang besar pula (ARANGGO dan VAN VLECK, 2002).

Berdasarkan kurva pertumbuhan model Von Bertalanffy (Gambar 1), jika diasumsikan standar bobot potong pasar sebesar 35 kg, maka persilangan telah mempercepat waktu tercapainya bobot tersebut yaitu yang semula pada domba Garut dicapai pada umur 752 hari (25,07 bulan) dapat dipercepat dengan persilangan pada domba MG 467 hari (15, 67 bulan);

HG 567 hari (18,9 bulan); MHG 440 hari (14,67 bulan) dan HMG 445 hari (14,83 bulan). Memperhatikan hasil ini dapat dikatakan bahwa domba hasil persilangan ini dapat diharapkan untuk menjadi domba yang efisien secara biologis dan ekonomis, terutama pada domba MHG. Hasil ini didukung dengan hasil penggambaran kurva pertumbuhan yang menunjukkan bahwa domba MHG merupakan domba yang paling cepat mencapai bobot standar pasar non konvensional (440 hari). Domba MHG merupakan domba yang dapat dijadikan domba yang dapat dikembangkan lebih baik dan dimantapkan terlebih dahulu komposisi genetiknya. INOUNU *et al.* (2005) menyatakan bahwa domba MHG merupakan domba yang mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan.

Berdasarkan rata-rata kuadrat terkecil parameter kurva pertumbuhan model Von Bertalanffy dibuat perhitungan keunggulan relatif domba persilangan dibandingkan dengan domba Garut murni seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. Keunggulan relatif domba Persilangan terhadap domba Garut murni pada model Von Bertalanffy untuk nilai parameter A adalah sebagai berikut: MG = 19,26%; HG = 8,08% dan MHG/HMG = 4,22%. Sementara itu, keunggulan relatif dari nilai parameter k adalah: MG = -4,91%; HG = -1,34% dan MHG/HMG = 6,05%.

Keunggulan Relatif domba persilangan dibandingkan dengan domba Garut murni (GG) dengan menggunakan model Von Bertalanffy cukup besar (Tabel 2). Dalam hal bobot dewasa (A) domba



Gambar 1. Kurva pertumbuhan domba Garut dan persilangannya menggunakan model Von Bertalanffy

**Tabel 2.** Keunggulan relatif domba persilangan menggunakan model Von Bertalanffy

Genotipe ternak	Keunggulan relatif parameter kurva pertumbuhan Von Bertalanffy	
	Bobot dewasa (A) (%)	Rataan laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k) (%)
MG <sup>a</sup>	19,26	-4,91
HG <sup>a</sup>	8,08	-1,34
MHG/HMG <sup>b</sup>	4,22	6,05

<sup>a</sup> Keunggulan relatif terhadap domba Garut (GG)

<sup>b</sup> Keunggulan relatif terhadap domba tetuanya (MG dan HG)

persilangan dua bangsa (HG/MG) memiliki keunggulan relatif 8-19% bila dibandingkan dengan domba Garut murni (GG), dan sebesar empat persen pada domba persilangan tiga bangsa (MHG/HMG) bila dibandingkan dengan tetuanya (HG/MG). Namun, berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k) domba persilangan dua bangsa (HG dan MG) memiliki nilai yang lebih rendah bila dibandingkan dengan domba Garut murni, kecuali pada domba persilangan tiga bangsa MHG/HMG. Hal tersebut disebabkan oleh korelasi genetik dan fenotipik dari parameter bobot dewasa dengan laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (DENISE dan BRINKS, 1985; WADA dan NISHIDA, 1987).

#### Perbandingan parameter kurva pertumbuhan domba persilangan pada generasi yang berbeda

Perbandingan antar generasi yang berbeda dari domba Persilangan dilakukan untuk mempelajari pengaruh *interse mating* terhadap parameter kurva pertumbuhan dari berbagai model yang digunakan (Tabel 3).

Pengaruh proses *interse mating* terhadap parameter A (bobot dewasa) dari semua model kurva pertumbuhan dari domba hasil persilangan memberikan hasil yang sama yaitu cenderung menurunkan nilai dari parameter tersebut pada generasi dua dan tiga walaupun secara statistik tidak nyata ( $P > 0,05$ ), kuat dugaan bahwa hal ini lebih disebabkan oleh faktor jumlah sampel yang sedikit. Hasil tersebut menggambarkan terjadinya penurunan bobot badan dari ternak persilangan karena proses *interse mating*. Penurunan performans tersebut disebabkan adanya kehilangan efek heterosis dari ternak persilangan. Kehilangan efek heterosis tersebut disebabkan karena semakin homogenya komposisi genetik dari domba persilangan. Sedangkan untuk parameter k (rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa) terjadi fluktuasi yang kurang teratur. Ketidak teraturan parameter k tersebut lebih dipengaruhi oleh lingkungan terutama pakan (yang diwakili tahun

kelahiran), walaupun telah dimasukkan sebagai efek tetap tetapi kemungkinan masih sangat berpengaruh karena jumlah populasi yang kecil sehingga memperbesar *error* dari penelitian, selain itu ada korelasi antara parameter bobot dewasa (A) dengan parameter rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k).

Parameter bobot dewasa (A) domba MG, HG, HMG generasi pertama ternyata menunjukkan kecenderungan performa yang lebih besar daripada generasi kedua dan ketiga. Penurunan tersebut kemungkinan disebabkan oleh proses *interse mating* yang menurunkan efek heterosis. Kemungkinan pengaruh induk terhadap bobot badan dewasa (parameter A) dari domba MHG juga terjadi. Domba MHG generasi pertama yang seharusnya mempunyai bobot badan dewasa yang lebih besar karena mempunyai efek heterosis yang maksimum ternyata cenderung mempunyai bobot dewasa lebih rendah dibandingkan generasi kedua.

Berdasarkan nilai dari parameter kurva pertumbuhan yang mempunyai interpretasi biologis yaitu bobot dewasa (A) dan rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k) didapatkan nilai yang belum stabil sehingga pemantapan dari domba persilangan tersebut harus terus dilakukan yang diiringi dengan seleksi dan jumlah yang lebih besar untuk menghindari *inbreeding* atau pengaruh lingkungan yang masih dapat berpengaruh walaupun telah dimasukkan efek tetap.

Perubahan nilai parameter k yang sangat drastis terjadi pada domba dengan genotipe MG pada generasi kedua yang disebabkan oleh terjadinya penurunan kuantitas dan kualitas pakan pada waktu kelahiran domba tersebut yaitu pada tahun 2001 (INOUNU *et al.*, 2005). Pengaruh tahun kelahiran tersebut walaupun sudah dimasukkan sebagai efek tetap karena data yang kurang ternyata masih sangat berpengaruh. Penurunan parameter k pada domba MG membuktikan bahwa domba tersebut yang mengandung darah (gen aditif) 50% domba Charollais yang merupakan domba yang berasal dari daerah *temperate* (iklim sedang) ternyata lebih tidak tahan terhadap pakan yang kurang baik.

**Tabel 3.** Parameter kurva pertumbuhan pada generasi yang berbeda menggunakan Model Von Bertalanffy

Genotipe ternak	N	Nilai parameter kurva pertumbuhan				
		A ± SE (kg)	k ± SE (10 <sup>-3</sup> )	B ± SE (unit)	Ui*A ± SE (kg)	Ti ± SE (hari)
MG	68					
Generasi 1	46	44,83 <sup>a</sup> ± 1,8	5,09 <sup>b</sup> ± 0,57	0,52 <sup>a</sup> ± 0,01	13,28 <sup>a</sup> ± 0,53	136,5 <sup>a</sup> ± 13,1
Generasi 2	18	44,53 <sup>a</sup> ± 1,9	2,74 <sup>a</sup> ± 0,61	0,52 <sup>a</sup> ± 0,03	13,19 <sup>a</sup> ± 0,57	139,2 <sup>a</sup> ± 14,1
Generasi 3	4	41,63 <sup>a</sup> ± 3,9	5,07 <sup>ab</sup> ± 1,25	0,53 <sup>a</sup> ± 0,03	12,33 <sup>a</sup> ± 1,17	101,8 <sup>a</sup> ± 28,9
HG	115					
Generasi 1	60	41,99 <sup>a</sup> ± 2,0	4,58 <sup>a</sup> ± 0,64	0,51 <sup>a</sup> ± 0,02	12,43 <sup>a</sup> ± 0,60	115,1 <sup>a</sup> ± 14,8
Generasi 2	48	39,56 <sup>a</sup> ± 1,3	4,30 <sup>a</sup> ± 0,43	0,51 <sup>a</sup> ± 0,01	11,72 <sup>a</sup> ± 0,40	120,8 <sup>a</sup> ± 9,8
Generasi 3	7	38,84 <sup>a</sup> ± 2,9	3,80 <sup>a</sup> ± 0,91	0,49 <sup>a</sup> ± 0,02	11,51 <sup>a</sup> ± 0,90	129,1 <sup>a</sup> ± 21,1
MHG	101					
Generasi 1	54	43,47 <sup>a</sup> ± 1,44	4,71 <sup>a</sup> ± 0,45	0,55 <sup>a</sup> ± 0,01	12,88 <sup>a</sup> ± 0,43	133,3 <sup>a</sup> ± 10,5
Generasi 2	40	43,71 <sup>a</sup> ± 1,45	4,09 <sup>a</sup> ± 0,46	0,54 <sup>a</sup> ± 0,01	12,95 <sup>a</sup> ± 0,43	149,1 <sup>a</sup> ± 10,7
Generasi 3	7	38,91 <sup>a</sup> ± 3,08	5,47 <sup>a</sup> ± 0,97	0,53 <sup>a</sup> ± 0,03	11,53 <sup>a</sup> ± 0,91	108,5 <sup>a</sup> ± 22,5
HMG	55					
Generasi 1	26	45,37 <sup>a</sup> ± 1,87	3,52 <sup>a</sup> ± 0,60	0,51 <sup>a</sup> ± 0,02	13,44 <sup>a</sup> ± 0,55	140,4 <sup>a</sup> ± 13,7
Generasi 2	18	43,62 <sup>a</sup> ± 1,99	5,07 <sup>a</sup> ± 0,63	0,51 <sup>a</sup> ± 0,02	12,92 <sup>a</sup> ± 0,59	118,2 <sup>a</sup> ± 14,6
Generasi 3	11	41,60 <sup>a</sup> ± 2,59	4,01 <sup>a</sup> ± 0,82	0,52 <sup>a</sup> ± 0,02	12,33 <sup>a</sup> ± 0,77	113,0 <sup>a</sup> ± 18,9

A = Bobot dewasa  
 B = Konstanta integral  
 Ti = Umur saat titik infleksi  
 MG = Mouton Charollais X Garut  
 MHG = MG X HG  
 Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama untuk masing-masing genotype ternak yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

k = Rataan laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (%/hari)  
 Ui\*A = Bobot pada titik infleksi  
 SE = Standard Error  
 HG = St Croix X Garut  
 HMG = HG X MG

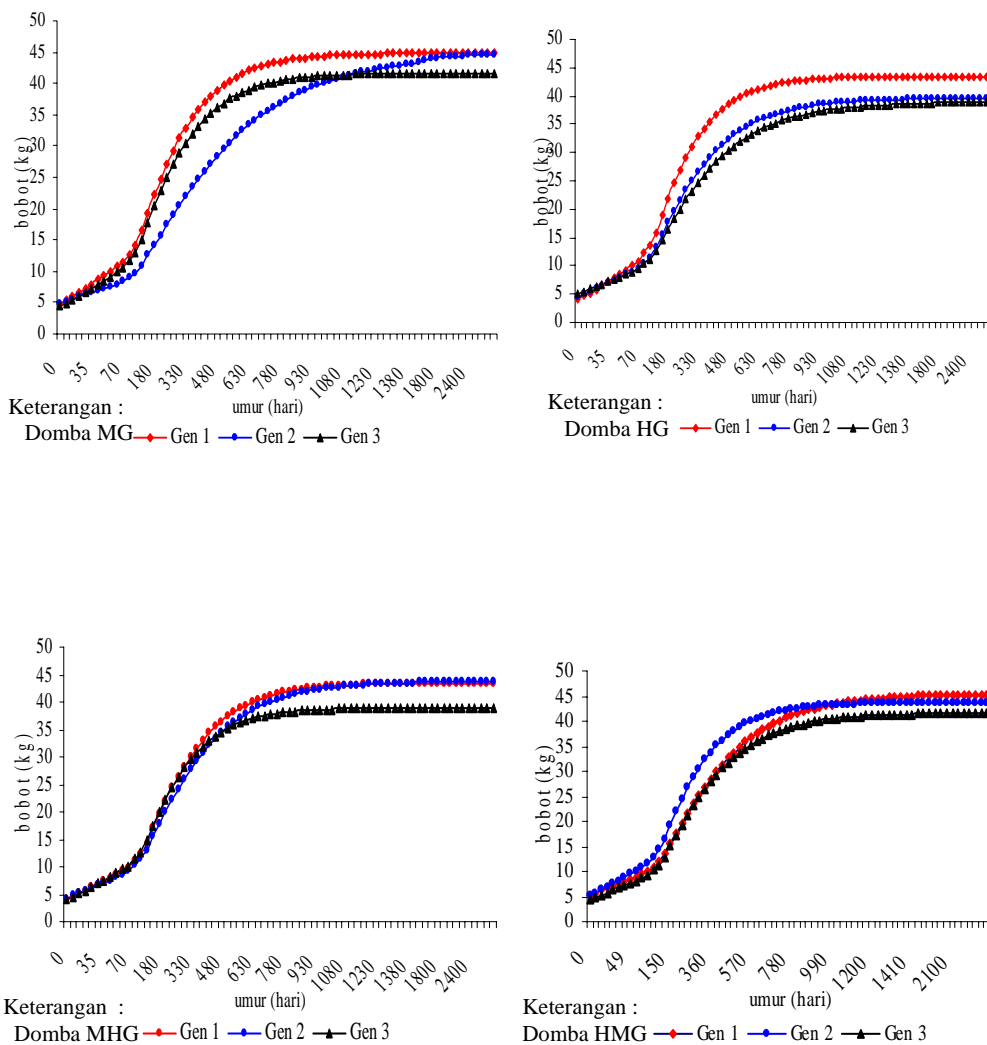
Berdasarkan nilai dari parameter kurva pertumbuhan yang mempunyai interpretasi biologis yaitu bobot dewasa (A) dan rataaan laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k) mempunyai nilai yang belum stabil sehingga pemantapan dari domba persilangan tersebut harus terus dilakukan yang diiringi dengan seleksi dan jumlah yang lebih besar untuk menghindari *inbreeding*. Kurva pertumbuhan dari ternak persilangan menunjukkan bahwa ternak pada generasi pertama merupakan ternak yang paling cepat mencapai bobot potong standar (35 kg) dibandingkan dengan generasi selanjutnya (Gambar 2).

**Perbandingan keunggulan relatif domba persilangan pada generasi yang berbeda**

Keunggulan relatif domba persilangan dua bangsa

(HG/MG) dibandingkan dengan domba Garut murni (GG) dan domba persilangan tiga bangsa (MHG/HMG) dibandingkan dengan tetuanya (HG/MG) pada generasi yang berbeda disajikan pada Tabel 4. Keunggulan relatif pada generasi yang berbeda menjadi kajian yang menarik untuk melihat pengaruh proses *interse mating* terhadap keunggulan relatif parameter kurva pertumbuhan yang mempunyai interpretasi biologis yaitu bobot dewasa (A) dan rataaan laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k).

Keunggulan relatif bobot dewasa (parameter A) dari domba MG pada generasi pertama dan kedua mempunyai nilai yang besar dan hampir sama, namun mengalami penurunan yang sangat drastis pada generasi ketiga. Hal tersebut terjadi kemungkinan karena sudah mulai terjadi *inbreeding* mengingat populasinya yang kecil, atau pengaruh lingkungan yang masih dapat



**Gambar 2.** Kurva pertumbuhan domba persilangan pada generasi yang berbeda menggunakan Model Von Bertalanffy

berpengaruh walaupun telah dimasukkan efek tetap. Data yang sedikit kemungkinan masih berpengaruh seperti yang ditunjukkan oleh keunggulan relatif rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa ( $k$ ) domba MG generasi kedua yang turun drastis. Kemungkinan lain disebabkan ada krisis pakan pada tahun kelahiran domba pada tahun 2001.

Pola penurunan yang berbeda ditunjukkan oleh domba HG yang mengalami penurunan keunggulan relatif secara gradual baik untuk bobot dewasa ( $A$ ) dan

kecepatan menuju dewasa ( $k$ ), kemungkinan hal ini disebabkan produksi susu generasi pertama yang lebih baik daripada domba generasi kedua. Pola penurunan keunggulan relatif bobot dewasa ( $A$ ) dari domba persilangan tiga bangsa (MHG/HMG) serupa dengan yang ditunjukkan oleh domba HG yaitu penurunan keunggulan relatif secara gradual pada bobot dewasa ( $A$ ), namun sebaliknya pada keunggulan relatif kecepatan menuju dewasa ( $k$ ) naik secara gradual.

**Tabel 4.** Fluktuasi keunggulan relatif parameter A (bobot dewasa) dan k (rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa) pada tiga generasi menggunakan Model Von Bertalanffy

Genotipe	Generasi		
	Pertama (%)	Kedua (%)	Ketiga (%)
Parameter A			
MG <sup>a</sup>	21,12	20,30	12,46
HG <sup>a</sup>	13,38	6,89	4,94
MHG/HMG <sup>b</sup>	5,59	3,79	-4,31
Parameter k			
MG <sup>a</sup>	15,84	-37,61	15,14
HG <sup>a</sup>	4,00	-2,34	-13,59
MHG/HMG <sup>b</sup>	-3,33	7,53	11,31

<sup>a</sup>Keunggulan relatif terhadap domba Garut (GG)

<sup>b</sup>Keunggulan relatif terhadap domba tetuanya (MG dan HG)

**Pendugaan efek heterosis berdasarkan perbandingan antar generasi**

Pendugaan efek heterosis dalam program persilangan di daerah tropis jarang dilakukan karena biasanya tidak diketahuinya performans salah satu tetua pada lingkungan setempat atau jumlah yang terlalu sedikit (WIENER, 1994). Pendugaan efek heterosis berdasarkan perbandingan antara ternak persilangan generasi pertama (F1) dengan ternak persilangan generasi kedua (F2) atau generasi selanjutnya bisa digunakan dengan asumsi penurunan performa yang terjadi disebabkan oleh penurunan efek heterosis. Penurunan yang terjadi untuk ternak dengan kombinasi 2 bangsa adalah 50% efek heterosis dan 33,33% untuk kombinasi 3 bangsa. Nilai tersebut diperoleh dengan asumsi pengaruh gen dominan yang paling berperan dan menganggap kecil pengaruh gen epistasis dan over dominan.

Pendugaan efek heterosis dengan membandingkan antar generasi pada bobot dewasa (A) menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diungkapkan oleh WIENER (1994) tentang kesulitan pendugaan efek heterosis dengan membandingkan antar generasi dari ternak persilangan. Kesulitan tersebut adalah: 1) adanya pengaruh efek induk (*maternal effect*), 2) pengaruh epistasis dan overdominan dan 3) perlunya jumlah sampel yang banyak.

Hasil pendugaan efek heterosis dari bobot dewasa pada domba persilangan yang diteliti juga menunjukkan adanya kesulitan dalam pendugaan efek tersebut seperti pada domba MG dan MHG yang mempunyai bobot dewasa (A) yang lebih ringan pada generasi pertama sehingga sama atau lebih kecil dibandingkan generasi kedua karena pengaruh induk yang kemungkinan juga

disebabkan oleh *maternal effect* dan *maternal heterosis* (Tabel 5). Efek heterosis bobot dewasa (A) hasil pendugaan dengan metode perbandingan dengan generasi ketiga menjadi bias karena selain jumlah sampel yang sedikit juga kemungkinan pengaruh *inbreeding* bisa terjadi sebagai akibat sedikitnya ternak yang dimiliki dalam program persilangan tersebut. Efek heterosis yang diperoleh tersebut menjadi cenderung *overestimate* karena adanya penurunan bobot dewasa (A) dari domba persilangan pada generasi ketiga. Persoalan tersebut sudah menjadi masalah yang sering ditemui dalam program persilangan di daerah tropis (WIENER, 1994; MASON dan BUVANENDRAN, 1982).

Pendugaan efek heterosis dari laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k) mengalami kesulitan yang lebih besar daripada pendugaan bobot dewasa (A). Pengaruh dari lingkungan yang sebenarnya sudah dimasukkan dalam efek tetap dan seharusnya dapat mengoreksi secara langsung nilai pendugaan kecepatan dewasa (k) ternyata masih sangat berpengaruh karena jumlah sampel yang sedikit (Tabel 5).

Pendugaan efek heterosis yang dilakukan menunjukkan bahwa pada domba HG merupakan domba yang memiliki efek heterosis yang besar yang mungkin disebabkan karena domba St. Croix dan Garut merupakan domba yang secara kekerabatan cukup jauh. Domba St. Croix merupakan domba tipe rambut sedangkan domba Garut merupakan domba bulu kasar yang bercampur dengan wool yang mungkin relatif lebih dekat dibandingkan domba Mouton Charollais. Hasil tersebut didukung oleh penelitian SUPARYANTO *et al.* (2001) yang melakukan penelitian pada domba St Croix di Indonesia dan melaporkan bahwa bobot dewasa domba betina St Croix sekitar 31 kg pada tiga



**Tabel 5.** Efek heterosis berdasarkan generasi pembandingan yang berbeda menggunakan Model Von Bertalanffy

Genotipe	Generasi pembandingan	
	Generasi 2	Generasi 3
Parameter A (kg)		
MG	0,600	6,400
HG	4,872	6,312
MHG	-0,72	13,68
HMG	5,25	11,31
Parameter k ( $10^{-3}\%$ /hari)		
MG	4,704	0,062
HG	0,558	1,546
MHG	1,242	-2,277
HMG	-3,102	-1,479

model yang berbeda dan lebih rendah dibandingkan dengan bobot dewasa domba betina Garut pada penelitian ini yaitu 37 kg (Tabel 1).

Pendugaan efek heterosis dengan metode perbandingan antar generasi digunakan karena adanya keterbatasan yaitu tidak diketahuinya performans salah satu tetua. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini harus diinterpretasikan secara hati-hati karena metode tersebut kurang ideal dibandingkan dengan metode perbandingan dengan rata-rata tetua. Selain itu jumlah sampel yang terbatas juga kemungkinan menimbulkan bias yang besar.

### KESIMPULAN

Keunggulan relatif dari domba Persilangan dibandingkan domba Garut untuk parameter bobot dewasa (A) berdasarkan model Von Bertalanffy secara berurutan adalah sebagai berikut: MG = 19,26%; HG = 8,08% dan MHG/HMG = 4,22%. Sementara itu, keunggulan relatif parameter rata-rata kecepatan menuju dewasa (k) secara berurutan sebagai berikut: MG = -4,91%; HG = -1,34% dan MHG/HMG = 6,05%. Berdasarkan nilai keunggulan relatif dari parameter A (bobot dewasa) dan k (rata-rata laju pertumbuhan menuju bobot dewasa) domba MHG merupakan hasil silangan yang mempunyai performans terbaik dari segi pertumbuhan karena memiliki bobot dewasa yang lebih besar, waktu mencapai standar bobot potong 35 kg yang cepat (440 hari), serta kecepatan menuju dewasa yang cepat dibanding domba silangan lainnya dan domba Garut. Dengan demikian domba MHG dianggap lebih efisien dari segi biologis dan ekonomis.

### DAFTAR PUSTAKA

- ARANGGO, J.A. and L.D. VAN VLECK. 2002. Size of beef cows: Early ideas, new developments. *Geneto. Mol. Res.* 1: 51-63.
- BOURDON, R.M. 1997. *Understanding Animal Breeding*. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- BRODY, S. 1974. *Bioenergetics and Growth*. Reinhold Publishing Corporation. New York USA.
- DENISE, R.S.K and J.S. BRINKS. 1985. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. *J. Anim. Sci.* 61: 1431-1440.
- FITZHUGH JR, H.A. 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. Anim. Sci.* 42: 1036-1051.
- GATENBY, R.M. 1991. *Sheep. The Tropical Agriculturalist* McMillan Education Ltd. London. UK. Cooperation with CTA Wageningen, Netherlands.
- INOUNU, I., SUBANDRIYO, B. TIESNAMURTI, N. HIDAYATI and L.O. NAFIU. 2005. Relative superiority analysis of Garut dam and its crossbred. *JITV* 10: 17-26.
- INOUNU, I., D. MAULUDDIN, R.R. NOOR dan SUBANDRIYO. 2007. Analisis kurva pertumbuhan domba Garut dan persilangannya. *JITV* 12: 286-299.
- MASON, I.L. and V. BUVANENDRAN. 1982. *Breeding plans for ruminant livestock in the tropics*. FAO Animal Production and Health Paper No. 34. Rome.
- MERKENS, J. dan R. SOEMIRAT. 1926. Sumbangan pengetahuan tentang peternakan domba di Indonesia. Terjemahan oleh: R. Oetoyo. **Dalam:** Domba dan Kambing. LIPI. Bogor. pp: 7-24.
- NELDER, J.A. 1961. The fitting of a generalization of logistic curve. *Biometrics* 17: 89.

- SAS INSTITUTE INC. 1985. SAS/STAT User's Guide: Statistics, Version 5 edition: SAS Institute Inc., Cary, NC.
- SUPARYANTO, A., SUBANDRIYO, T.R. WIRADARYA dan H. MARTOJO. 2001. Analisis pertumbuhan non linier domba lokal Sumatera dan persilangannya. *JITV* 6: 259-264.
- WADA, Y. and A. NISHIDA. 1987. Genetics aspect of the growth curve characteristics in Japanese Black cows. *Japan J. Zootech. Sci.* 58: 1078-1085.
- WEINER, G. 1994. Animal Breeding. MacMillan Education Ltd. London.