

# KEMAJUAN GENETIK SAPI LOKAL BERDASARKAN SELEKSI DAN PERKAWINAN TERPILIH

Lusty Istiqomah

Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK)-LIPI  
Jln. Jogja–Wonosari Km. 31, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta, 55861  
e-mail: ps\_uty@yahoo.com

## ABSTRACT

*The objectives of this research were (1) to estimate the breeding value in order to study the genetic progress of local beef cattle, and (2) to study the effectiveness of breeding method through selection program and assortative mating. The research was conducted at Genetic and Animal Breeding Laboratory, Animal Husbandry Faculty of Bogor Agricultural University from January to March 2006. Data of birth weight from assortative mating between 5 sires and 50 dams have been collected during 2000 to 2005. The data were analyzed using B-Gen program. Selection method that was practiced in this population showed in line with selection method using breeding value criteria. An assessment of genetic progress indicated positive both in annual mean direct genetic trends and annual maternal trends for average birth weight. The average of inbreeding value from five generation was low (0.01%). It was concluded that genetic improvement through selection of growth traits and positive assortative mating was possible.*

**Keywords:** selection, breeding value, assortative mating, B-Gen, local beef cattle.

## PENDAHULUAN

Dewasa ini ternak sapi pedaging lokal sedang mengalami erosi genetik, yaitu proses seleksi negatif akibat dari penjualan ternak yang mempunyai performa baik karena harga jualnya tinggi. Oleh karena itu, dalam rangka mempertahankan kemurnian ternak sekaligus meningkatkan performa genetik keturunannya perlu segera dilakukan perbaikan mutu genetik ternak dengan menerapkan metode pemuliaan ternak melalui program seleksi dan perkawinan.

Seleksi merupakan proses membiarkan individu-individu yang memiliki gen-gen yang terbaik (*breeding value*) untuk bereproduksi, sehingga generasi berikutnya mempunyai gen yang lebih diinginkan dibandingkan dengan yang ada pada saat ini.<sup>1</sup> Pelaksanaan program seleksi tersebut akan efektif apabila telah diketahui parameter genetik dan fenotip, seperti nilai pemuliaan atau *estimation breeding value* (EBV). Parameter ini menunjukkan rata-rata tingkat performa anak dari suatu kelompok ternak jika dikawinkan dengan ternak yang memiliki kualitas yang relatif

sama. Menurut Bourdon,<sup>2</sup> jika nilai pemuliaan masing-masing ternak diketahui dengan pasti, penentuan peringkat ternak menurut nilai pemuliaan sesungguhnya dalam populasi dapat dilaksanakan dengan mudah.

Nilai pemuliaan tetua sangat menentukan nilai pemuliaan dan performa anak-anaknya, karena nilai pemuliaan menjadi dasar dalam melakukan seleksi.<sup>2</sup> Seleksi tersebut dapat dilakukan dengan cara memilih ternak yang nilai pemuliaannya paling tinggi untuk dijadikan tetua karena dengan semakin tingginya nilai pemuliaan maka semakin baik pula sifat yang dimiliki hewan tersebut.

Perubahan rata-rata nilai pemuliaan yang terjadi pada suatu populasi dalam satuan waktu tertentu didefinisikan juga sebagai kemajuan genetik. Kemajuan genetik ditentukan berdasarkan analisis semua data ternak yang tersedia dari seluruh generasi sehingga tumpang-tindih generasi tidak dapat dihindarkan, kecuali pejantan hanya digunakan dalam kurun waktu singkat.<sup>3</sup> Kemajuan genetik yang diharapkan dalam suatu

populasi ternak adalah bernilai positif yang berarti terjadi peningkatan performa keturunan dari generasi ke generasi.

Di samping metode seleksi, perkawinan hewan perlu diperhatikan pula. Perkawinan berdasarkan seleksi seperti perkawinan terpilih (*assortative mating*) penting dilakukan karena dapat menghasilkan performa genetik keturunan yang lebih baik dibandingkan perkawinan acak (*random mating*). Sistem perkawinan terpilih tersebut dapat berpengaruh terhadap keturunan yang dihasilkan serta mampu mencegah adanya silang dalam (*inbreeding*) yang nantinya bisa mengakibatkan induk tidak menghasilkan anak (*no calf*), distokia maupun kematian (*lethal*).<sup>2</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menduga nilai pemuliaan bobot lahir untuk mempelajari kemajuan genetik pada sapi pedaging (2) mengetahui efektivitas dari metode pemuliaan ternak melalui program seleksi dan perkawinan terpilih.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Ternak Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian berlangsung selama tiga bulan, yaitu bulan Januari hingga Maret 2006.

### Materi

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah catatan bobot lahir anak sapi yang merupakan hasil perkawinan 5 ekor pejantan (*sires*) dan 50 ekor induk (*dams*) sapi yang dikumpulkan selama tahun 2000 hingga 2005.

### Prosedur Seleksi

Seleksi induk sebagai bibit untuk menghasilkan keturunan berikutnya pada peternakan dilakukan berdasarkan pada estimasi nilai pemuliaan (EBV) bobot lahir. Program seleksi nilai pemuliaan dilakukan dengan cara memberi peringkat, dari nilai pemuliaan terbesar hingga terkecil pada data nilai pemuliaan induk dan pejantan. Seleksi pejantan dilakukan dengan memilih pejantan-pejantan unggul yang sudah teruji mutu genetiknya. Sementara itu, seleksi induk yang

dipakai sebagai bibit dilakukan dengan memilih induk yang mempunyai nilai pemuliaan dari urutan yang terbesar. Untuk data nilai pemuliaan yang sama, induk dipilih berdasarkan bobot lahir yang lebih besar.

### Prosedur Perkawinan

Sistem perkawinan yang dilakukan adalah perkawinan terpilih positif, yaitu dengan cara memilih pejantan terbaik dan mengawinkannya dengan induk terbaik. Pejantan dengan nilai pemuliaan terbesar dikawinkan dengan induk yang mempunyai nilai pemuliaan terbesar juga. Pejantan yang memiliki nilai pemuliaan terbesar ketiga, dikawinkan induk yang memiliki nilai pemuliaan lebih kecil dari yang pertama dan seterusnya. Perkawinan tersebut telah memperhatikan silsilah pejantan dan induk yang dikawinkan. Data perkawinan antara pejantan dan indukan yang tidak menghasilkan anak (*no calf*) atau distokia pada perkawinan berikutnya tidak disilangkan lagi. Silsilah dibatasi sampai dua generasi agar tidak terjadi kakek (*grand parent*) mengawini cucunya (*filial 2*) sendiri, atau induk dan pejantan berasal dari pejantan, induk atau moyang yang sama. Berdasarkan kriteria tersebut, maka terpilih 5 ekor pejantan terbaik yang dikawinkan dengan 50 ekor induk terbaik.

### Analisis Data

Pendugaan nilai pemuliaan untuk karakteristik bobot lahir pada induk, keturunan, maupun lingkungan dianalisis menggunakan program B-Gen yang mampu menghasilkan perhitungan akurat dan tinggi. Pencetakan hasil dan pencatatan seleksi pada setiap peternakan dilakukan dalam program ini. Program B-Gen dirancang menjadi sebuah sistem yang didalamnya memanfaatkan program B-Gen running.

Peubah yang diamati meliputi kemajuan genetik (faktor genetik), kemajuan lingkungan (faktor lingkungan), silang dalam, dan hasil perkawinan. Model linear yang digunakan untuk menduga nilai pemuliaan atau *estimation breeding value* (EBV) adalah sebagai berikut:<sup>4</sup>

$$EBV = h^2 (P - P_{-}) + P_{-}$$

Keterangan:

EBV = *Estimation Breeding Value*

$h^2$  = Angka pewarisan (heritabilitas) untuk sifat tertentu (bobot lahir)

P = Performans Individu

$P_{-}$  = Rata-rata performans populasi dimana individu diukur

Untuk menduga besarnya silang dalam, digunakan rumus sebagai berikut<sup>4</sup>:

$$F = 1/(2 \times Ne)$$

Di mana,  $Ne = 4 \times \sum (\text{betina} \times \text{jantan}) / \sum (\text{betina} + \text{jantan})$

Keterangan:

$Ne$  = *Effective Breeding Number*

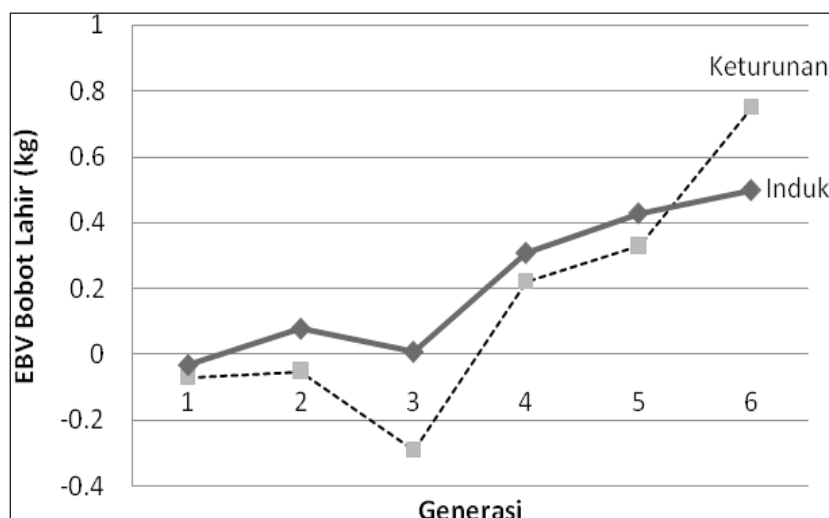
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kemajuan Genetik dan Lingkungan

Untuk menjamin ketepatan dalam memilih ternak, seleksi sebaiknya dilakukan pada kelompok ternak yang mendapat lingkungan sama termasuk umur, tipe kelahiran, dan faktor lain yang dapat mempengaruhi tampilan fenotipik. Pada kenyataannya sangat sulit mendapatkan ternak yang terbebas dari perbedaan pengaruh lingkungan. Seleksi yang tepat didasarkan atas nilai pemuliaan yang merupakan simpangan individu terhadap rata-rata populasinya jika individu dalam populasi terjadi kawin acak.<sup>1</sup> Hasil analisis nilai pemuliaan selain digunakan sebagai dasar seleksi juga dapat dipakai untuk mengevaluasi kemajuan genetik yang dicapai pada kurun waktu tertentu.

Pendugaan nilai pemuliaan untuk keturunan dan induk dapat dilihat pada Gambar 1. Secara umum, pengaruh genetik keturunan untuk karakteristik bobot lahir menunjukkan kemajuan nilai pemuliaan yang meningkat. Nilai pemuliaan bobot lahir pada generasi kedua (-0,05 kg) meningkat dari generasi pertama (-0,07 kg) dan menurun pada generasi ketiga (-0,29 kg), kemudian meningkat kembali pada generasi keempat, kelima, dan keenam berturut-turut sebesar (0,22 kg), (0,33 kg), dan (0,75 kg). Kemajuan genetik tersebut memiliki pola yang sama dengan hasil penelitian Ebangi *et al.*<sup>5</sup> yang menyatakan bahwa nilai pemuliaan bobot lahir sapi pedaging Gudali mulanya meningkat (-0,19 kg) menjadi 0,16 kg, lalu menurun (0,13 kg), dan kemudian meningkat lagi pada generasi berikutnya hingga mencapai 0,37 kg.

Kemajuan genetik induk untuk karakteristik bobot lahir dari keenam generasi juga memperlihatkan peningkatan dengan pola yang sama seperti terlihat pada Gambar 1. Nilai pemuliaan mulanya meningkat pada generasi kedua (0,08 kg), meningkat dibandingkan generasi pertama (-0,03) kg, kemudian mengalami penurunan pada generasi ketiga (0,01 kg) lalu kembali meningkat pada generasi keempat (0,31 kg), kelima (0,43 kg) dan keenam (0,50 kg). Pola ini berbeda dengan hasil penelitian Ebangi *et al.*<sup>5</sup> yang melaporkan, bahwa pengaruh genetik induk secara umum memiliki kemajuan yang menurun dari generasi ke generasi. Perbedaan pola pada penelitian terse-



**Gambar 1.** Kemajuan Genetik Keturunan dan Induk untuk Karakteristik Bobot Lahir

but kemungkinan dihubungkan dengan adanya keterbatasan jumlah ternak pada populasi selama penelitian berlangsung yang hasilnya terlihat pada penurunan (reduksi) variabilitas genetik dan intensitas seleksi. Pengapkirian (*culling*) ternak dengan mutu genetik rendah pada tahap ini perlu dilakukan sehingga ternak yang memiliki keunggulan genetik dapat terus bereproduksi untuk meningkatkan jumlah populasi.<sup>5</sup>

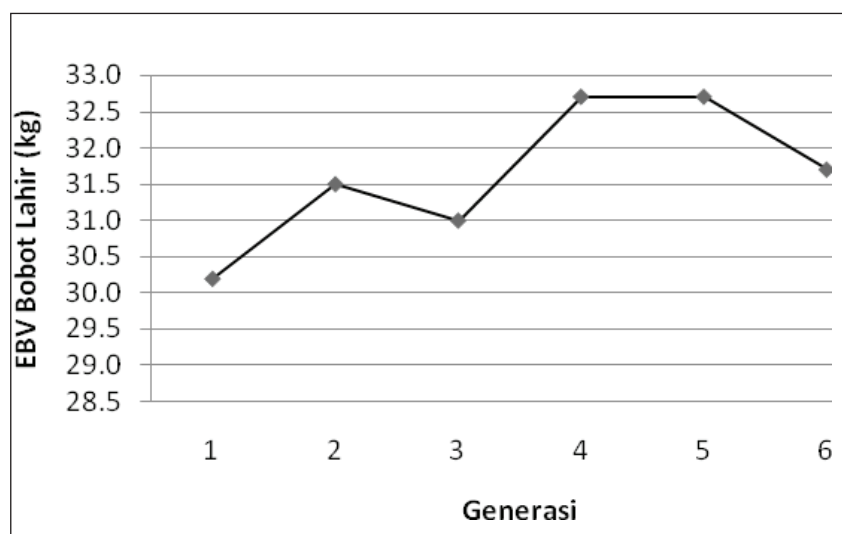
Kemajuan genetik yang meningkat untuk karakteristik bobot lahir menandakan tren genetik yang positif. Hal ini berarti perbaikan mutu genetik melalui program seleksi yang dilakukan pada penelitian telah efektif di mana respons sifat produksi yang diseleksi menjadi tinggi. Selain itu, hal ini juga didukung adanya peningkatan jumlah populasi sebagai akibat dari variabilitas genetik yang semakin besar.

Nilai pemuliaan yang positif dan negatif menandakan fluktuasi pada diferensiasi seleksi yang kemungkinan disebabkan perubahan tujuan seleksi dan kebijakan manajemen ternak. Nilai pemuliaan yang positif terutama pada generasi keempat hingga keenam disebabkan beberapa hal, antara lain peningkatan jumlah populasi dan variabilitas produksi serta adanya penggantian stok pejantan, di mana pejantan dengan nilai pemuliaan (EBV) tinggi dipilih untuk dikawinkan dengan induk terpilih dengan nilai pemuliaan yang tinggi sehingga keturunan yang dihasilkan memiliki nilai pemuliaan yang tinggi pula. Sebaliknya, nilai pemuliaan yang negatif

pada keturunan generasi pertama hingga ketiga maupun induk pada generasi pertama menunjukkan, bahwa proses seleksi pada generasi pertama hingga ketiga kurang cermat (perkawinan pejantan dengan induk tidak didasarkan pada besar nilai pemuliaan masing-masing ternak) sehingga produktivitasnya menjadi menurun.

Penurunan nilai pemuliaan untuk karakteristik bobot lahir pada generasi ketiga, baik kemajuan genetik keturunan maupun induk dibandingkan generasi sebelumnya kemungkinan disebabkan beberapa hal, seperti pengurangan jumlah populasi ternak karena tingginya penjualan ternak unggulan, tingginya angka kematian, kurang terarahnya kebijakan manajemen terkait program seleksi seperti penggunaan pejantan yang terlalu tua atau induk yang kemampuan reproduksinya rendah.

Seleksi berdasarkan bobot lahir selama enam generasi juga memberikan tanggapan berupa kemajuan lingkungan yang positif, seperti terlihat pada Gambar 2. Kemajuan lingkungan generasi pertama hingga generasi keenam mengalami fluktuasi berturut-turut sebesar (30,2); (31,5); (31,0); (32,7); (32,7), dan (31,7) dan nampak penurunan nilai pemuliaan pada generasi ketiga (31,0) dan keenam (31,7). Kemajuan lingkungan yang fluktuatif tersebut menunjukkan adanya pengaruh musim, manajemen, dan teknik pemberian pakan terhadap keturunan dan perubahan genetik ternak pada generasi ketiga dan keenam.



**Gambar 2.** Kemajuan lingkungan untuk karakteristik bobot lahir

### Silang Dalam (*Inbreeding*)

Berdasarkan perhitungan rumus nilai silang dalam, diperoleh hasil bahwa rata-rata nilai silang dalam dari keenam generasi adalah sebesar 0,01%. Menurut Noor,<sup>6</sup> nilai ini menandakan terjadinya perkawinan kerabat antar individu (perkawinan antara saudara kandung atau antara tetua dengan anaknya) yang disebabkan ketidakcermatan dalam mengawinkan pejantan dengan induk atau dara.

Dampak ternak hasil silang dalam pada umumnya memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan yang kurang dibandingkan dengan ternak hasil silang luar. Pengaruh buruk tersebut berhubungan dengan penurunan fertilitas, peningkatan mortalitas, penurunan daya tahan terhadap penyakit, penurunan daya hidup dan penurunan laju pertumbuhan. Pengaruh buruk tersebut disebabkan oleh pengaruh gabungan gen-gen resesif yang homozigot.

### Hasil Perkawinan

Jumlah anak yang hidup dari hasil perkawinan secara *assortative* (tandem) hingga generasi keenam adalah 40 ekor. Hasil perkawinan antara pejantan dengan induk ada yang tidak menghasilkan anak (*no calf*) sebesar 16%, sedangkan persentase terjadinya kesulitan induk saat melahirkan (*distokia*) sebesar 2%, dan angka kematian (*lethal*) anak sapi sebesar 2%. Hal ini kemungkinan disebabkan pengaruh silang dalam yang terjadi pada generasi ketiga dan keenam karena adanya pengaruh genetik, yaitu faktor yang terdapat pada induk yang memiliki kecenderungan mengalami *distokia* dan adanya gen-gen resesif pada induk dan pejantan yang

dapat menghasilkan fetus (janin) yang tidak sempurna pertumbuhannya.

### KESIMPULAN

Secara umum sapi pedaging lokal menunjukkan kemajuan genetik untuk karakteristik bobot lahir yang positif. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pemuliaan ternak sapi untuk meningkatkan mutu genetik sudah efektif dilakukan melalui program seleksi dan perkawinan terpilih berdasarkan performa genetik (besarnya nilai pemuliaan) dengan persentase keberhasilan sebesar 80%.

### DAFTAR PUSTAKA

- <sup>1</sup>Warwick, E.J., J.M. Astuti, dan W. Hardjosubroto. 1995. *Pemuliaan Ternak*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- <sup>2</sup>Bourdon, R. M. 1997. *Understanding Animal Breeding*. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.07458.
- <sup>3</sup>Anang, A. 2001. Pendugaan Nilai Pemuliaan dengan Best Linear Unbiased Prediction (BLUP). Materi Kuliah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- <sup>4</sup>Dirjen Peternakan. 2007. Petunjuk Teknis Uji Performans Sapi Potong Nasional. Peraturan Direktur Jenderal Peternakan No: 73/PD.410/F/06/2007.
- <sup>5</sup>Ebangi, A.L., G.J Erasmus, A.L. Tawa and D.A. Mbah. 2002. Genetic Trends for Growth in a Selection Experiment Involving Purebred and Two-Breed Synthetic Beef Breed in a Tropical Environment. *Revue Elev. Med. vet. Pays trop* 55(4): 305–312.
- <sup>6</sup>Noor, R.R. 2000. *Genetika Ternak*. Jakarta: Penerbit Swadaya.