

Korelasi Nilai Pemuliaan Produksi Susu Sapi Perah Berdasarkan *Test Day* Laktasi 1, Laktasi 2, Laktasi 3, dengan Gabungannya

(Correlation of Breeding Values Among Test Day Record at First, Second, and Third Lactations on Milk Production of Dairy Cattle)

Karnaen* dan J Arifin

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jl. Bandung-Sumedang KM.21 Jatinangor Sumedang 40600

*Penulis koresponden email : johar.arifin@unpad.ac.id

Abstract. The research was conducted at Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah (BBPTU-SP) Baturraden, Purwokerto, Central Java. The aims of this research were to study: (1) Breeding Value among *test day* record at first, second and third lactations on milk productions of dairy cattle, (2) Correlation of breeding values among *test day* record at first, second, and third lactations on milk production of dairy cattle. There were 4964 records of milk productions for 9 years since 1997 to 2006 dividing on 2299, 1668, and 997 records at first, second and third lactations, respectively. The observed individuals recorded from 45 bulls and 640 known cows. Fixed Effects were analyzed using *General Linier Model*. Variance components were predicted using *Restricted Maximum Likelihood (REML)*. Breeding value was predicted with *Best Linier Unbiased Prediction (BLUP)*. Heritability was 0.198 at first lactation, 0,270 at second lactation, 0.006 at third lactation, and 0,115 at 1st, 2nd, and 3rd lactations. Breeding Value (BV) between 2.57 and -1,68 at whole lactation. Bull has a highest breeding value on 58-18-N number of whole lactation. Three cows have highest breeding values on number of 914 - 98 (BV = 2,57), 817 - 97 (BV = 1,93), and 882 - 97 (BV = 1,67). Based on Spearman correlation, second lactation was appropriate for selection, because had the highest correlation with whole lactation at 0,67 for whole animal and 0,71 for bull.

Key Words: dairy cattle, breeding value, milk production, test day, lactation

Pendahuluan

Sapi perah di Indonesia pada umumnya bangsa Friesian Holstein (FH) dan keturunannya, dengan tujuan pemeliharaan untuk mendapatkan produksi susu. Produksi susu pada dasarnya merupakan hasil interaksi antara faktor-faktor genetik dan lingkungan. Untuk mendapatkan produksi susu yang optimal salah satu cara dilakukan dengan perbaikan mutu genetik dengan tujuan memperbaiki genetik populasi generasi keturunan berikutnya melalui program seleksi yang terarah.

Salah satu syarat utama perbaikan mutu genetik ternak yaitu adanya pencatatan (*recording*). Pencatatan yang diperlukan terutama pada identitas sapi, produksi susu, data reproduksi, dan kesehatan ternak. Pada umumnya seleksi pada sapi perah berdasarkan catatan produksi 305 hari, tetapi masalah yang sering terjadi di lapangan adalah pencatatan

produksi susu yang tidak lengkap atau tidak ada sama sekali. Kendalanya yaitu kurangnya kesadaran, biaya, tenaga kerja, dan waktu dari peternak untuk melakukan pencatatan. Catatan yang tidak lengkap tersebut dapat menimbulkan kesulitan dalam evaluasi genetik.

Pencatatan produksi susu yang lebih sederhana adalah menggunakan *Test Day (TD)*, dimana produksi susu dicatat satu hari pada hari-hari uji tertentu. Pencatatan tersebut biasanya dilakukan setiap satu bulan sekali. Dengan catatan berulang, pengaruh yang bukan sifat genetik dan merupakan faktor tetap (suhu, kelembaban, curah hujan, hari hujan, tahun produksi, dan periode laktasi) terhadap produktivitas ternak sepanjang hidupnya turut diperhitungkan.

Seekor ternak selama hidupnya dapat mengalami beberapa kali laktasi. Penggunaan catatan laktasi yang lebih banyak, akan lebih mencerminkan kemampuan daya produksi yang lebih tepat. Catatan produksi tersebut

digunakan untuk menduga nilai heritabilitas dan nilai pemuliaan.

Heritabilitas merupakan nilai yang digunakan untuk menunjukkan suatu sifat pewarisan yang diturunkan dari tetua kepada keturunannya. Seleksi akan efektif bila suatu sifat memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai pemuliaan adalah kedudukan ternak dalam populasi berdasarkan rata-rata populasinya. Ternak yang unggul adalah ternak yang mempunyai nilai pemuliaan di atas rata-rata populasi.

Nilai pemuliaan atau *breeding value* merupakan faktor utama dalam mengevaluasi keunggulan individu dalam populasi ternak. Pendugaan sedini mungkin sangat berguna dalam proses seleksi yang lebih efisien karena secara tidak langsung bisa memperpendek interval generasi dalam pemilihan bibit.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui besar nilai pemuliaan pada produksi susu sapi perah berdasarkan *test day* (TD) laktasi 1, laktasi 2, laktasi 3, dan gabungannya, dan (2) mengetahui besar korelasi nilai pemuliaan pada produksi susu sapi perah berdasarkan *test day* (TD) laktasi 1, laktasi 2, laktasi 3, dengan gabungannya.

Metode Penelitian

Pengambilan data produksi susu dilakukan pada bulan Februari 2006 di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah (BPPTU-SP) Baturraden, Purwokerto, Jawa Tengah. Data produksi berasal dari sapi Fries Holland pada periode laktasi pertama sampai ketiga dari tahun 1997-2006. jumlah catatan *test day* (TD) untuk laktasi 1 sebanyak 2299 catatan, laktasi 2 sebanyak 1668, dan laktasi 3 sebanyak 997 catatan. Secara keseluruhan data ini didapatkan dari 45 ekor pejantan atau *sires* dan 640 ekor induk atau *dams*.

Data produksi susu dicatat dua kali sehari, yaitu pada pemerahan pagi dan pemerahan sore, yang diperlukan catatan produksi susu pada hari-hari tertentu saja atau catatan *test day* (TD) dalam satu periode laktasi yaitu sebagai berikut : TD 1 adalah produksi susu yang dicatat pada hari ke 4-10, TD 2 pada hari ke 32-38, TD 3 pada hari ke 60-66, TD 4 pada hari ke 88-94, TD 5 pada hari ke 116-122, TD 6 pada hari ke 144-150, TD 7 pada hari ke 172-

178, TD 8 pada hari ke 200-206, TD 9 pada hari ke 228-234, TD 10 pada hari ke 256-262, TD 11 pada hari ke 284-290, dan TD 12 pada hari ke 312-318.

Analisis efek tetap

Uji pengaruh efek tetap menggunakan *General Linier Model* dengan SAS 9. Modelnya sebagai berikut :

$$Y_{hijklmn} = TH_h + T_i + Rh_j + CH_k + HH_l + L_m + e_{hijklmn}$$

Keterangan :

$Y_{hijklmn}$ = produksi susu (TD 1 – TD 12)

TH_h = pengaruh tahun produksi (tahun 1997 - 2006)

T_i = suhu

Rh_j = kelembaban

CH_k = curah hujan

HH_l = hari hujan

L_m = laktasi (1, 2, dan 3)

$e_{hijklmn}$ = galat

Parameter genetik berdasarkan *test day* (td)

Evaluasi genetik pencatatan berdasarkan TD dilakukan dengan metode *Fixed Regression Test Day Model (FRTDM)* dengan menggunakan pola *Animal Model REML (Restricted Maximum Likelihood)*. Program paket yang digunakan adalah VCE 4.2 (Groeneveld, 1998). Pada model ini, catatan TD dipertimbangkan sebagai catatan untuk sifat yang sama dan diperlukan kurva produksi susu. Kurva produksi susu yang digunakan adalah kurva dari Ali dan Schaeffer (1987). Modelnya adalah sebagai berikut :

$$Y_{hijklmnopq} = TH_h + T_i + Rh_j + CH_k + HH_l + L_m + \sum_{n=1}^4 b_{mn}x_{mn} + a_o + pe_q + e_{hijklmnopq}$$

Keterangan :

$Y_{hijklmnopq}$ = produksi susu (TD 1 – TD 2)

TH_h = pengaruh tahun produksi (tahun 1997 - 2006)

T_i = suhu

Rh_j = kelembaban

CH_k = curah hujan

HH_l = hari hujan

L_m = laktasi (1, 2, dan 3)

a_o = pengaruh aditif dari ternak

pe_q = pengaruh lingkungan permanen

$e_{hijklmnopq}$ = galat

$$\sum_{n=1}^4 b_{mn} x_{mn}$$

= 4 kovariat dari regresi Ali and Schaeffer (1987)

x_1 = DIM/t, t adalah konstanta yang ditetapkan pada 305 hari

x_2 = (DIM/t)²

x_3 = ln (t/DIM)

x_4 = ln² (t/DIM)

DIM = Day Internal Milk (4-10, 32-38, ..., 312-318)

Pendugaan nilai pemuliaan

Nilai pemuliaan diduga dengan metode *Animal Model BLUP (best Linear Unbiased Prediction)*. Aplikasi program yang digunakan adalah PEST (*Prediction and Estimation*) (Groeneveld, 1999) dan VCE 5 (Groeneveld, 2003). Dalam bentuk matrix dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y = Xb + Zu + Wpe + e$$

Keterangan :

Y = vektor pengamatan (produksi susu)

X = desain matrix untuk efek tetap (laktasi, T, Rh, CH, HH, THN)

b = vektor untuk efek tetap

Z = desain matrix untuk efek random

u = vektor untuk efek random

W = desain matrix untuk lingkungan permanen

pe = vektor untuk lingkungan permanen

e = vektor untuk residu

Korelasi Nilai Pemuliaan

Nilai pemuliaan masing-masing laktasi dan nilai pemuliaan gabungan laktasi 1, 2, dan 3 berdasarkan TD akan dikorelasikan dengan menggunakan korelasi Spearman. Pemakaian korelasi Spearman ini dikarenakan sumber data dari beberapa variabel yang dikonversikan dapat berasal dari sumber yang tidak sama, jenis data yang dikorelasikan adalah data ordinal, serta data dari beberapa variabel tidak harus membentuk distribusi normal. Korelasi Spearman sendiri adalah bekerja dengan data ordinal atau berjenjang atau rangking, dan bebas distribusi (Sugiyono, 2002). Modelnya adalah sebagai berikut :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n^3 - n}$$

Keterangan :

ρ = koefisien korelasi Spearman

b_i = selisih setiap pasang rank yang berkaitan dengan pasang data

n = banyaknya pasang rank

Jika terdapat jumlah besar angka nilai pemuliaan sama, maka menggunakan rumus :

$$r_s = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum b_i^2}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

Dimana :

$$\sum x^2 = \frac{n^3 - n}{12} - \sum T_x;$$

$$\sum y^2 = \frac{n^3 - n}{12} - \sum T_y;$$

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

t = banyak observasi yang berangka

sama pada suatu rangking tertentu

b_i = selisih setiap pasang rank yang berkaitan dengan pasang data

n = banyaknya pasang rank (Siegel, 1998).

Nilai korelasi mempunyai kisaran dari (-1) sampai (+1). Semakin mendekati nilai 1 maka korelasi semakin kuat. Penafsiran dari koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi

No.	Nilai	Arti
1	> 0,00- 0,20	Korelasi rendah sekali
2	> 0,20- 0,40	Korelasi rendah
3	> 0,40- 0,70	Korelasi sedang
4	> 0,70- 0,90	Korelasi tinggi
5	> 0,90- 1,00	Korelasi tinggi sekali

Sumber : Surakhmad (1998)

Hasil dan Pembahasan

Analisis efek tetap

Analisis efek tetap yang diikutsertakan adalah periode laktasi, dan factor lingkungan eksternal. Faktor lingkungan eksternal seperti temperature, hari hujan, curah hujan, kelembaban dan tahun produksi banyak

dilaporkan mempengaruhi performen produksi susu dan factor-faktor tersebut seringkali berkaitan satu sama lain dalam menimbulkan keragaman produksi susu (Swalve, 2000 dan Khani *et al.* 2006). Namun untuk menyederhanakan pengamatan, banyak peneliti yang hanya melihat hubungan antara produksi susu dengan masing-masing factor tersebut secara terpisah (Indrijani, 2000 dan Mrode dan Jones, 2006). Data signifikasi pengaruh periode laktasi, suhu hari hujan, curah hujan, kelembaban, dan tahun produksi dengan analisis *General Linier Model* terhadap TD 1-12 dapat dilihat pada Tabel 2.

Deskripsi data untuk laktasi satu, dua, dan tiga dapat dilihat pada lampiran tabel 5, 6, dan 7 Berdasarkan hasil analisi efek tetap dapat diidentifikasi bahwa laktasi sangat berpengaruh (signifikan) terhadap produksi susu, sedangkan suhu, hari hujan, curah hujan, kelembaban, dan tahun produksi tidak berpengaruh terhadap produksi susu.

Tabel 2. Pengaruh efek tetap laktasi, suhu (T), hari hujan (HH), curah hujan (CH), kelembaban (RH), dan tahun produksi (THN)

Test Day (TD)	Laktasi	T	HH	CH	R H	THN
TD 1	***	**	ns	ns	*	*
TD 2	***	ns	ns	ns	ns	ns
TD 3	***	ns	ns	ns	ns	ns
TD 4	***	ns	ns	ns	ns	ns
TD 5	***	ns	ns	ns	ns	ns
TD 6	***	ns	*	ns	ns	ns
TD 7	***	ns	ns	ns	ns	ns
TD 8	**	ns	ns	ns	*	ns
TD 9	**	*	ns	ns	ns	ns
TD 10	**	ns	*	*	ns	ns
TD 11	*	ns	ns	ns	ns	ns
TD 12	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*** = signifikan, pada $P < 0,001$

** = signifikan, pada $P < 0,01$

* = signifikan, pada $P < 0,05$

ns = non signifikan

Hari hujan dan curah hujan tidak berpengaruh terhadap produksi susu di BBPTU-SP Baturraden. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Subandriyo (1994) yang menyatakan bahwa pengaruh musim di Indonesia berhubungan dengan ketersediaan pakan hijauan, dimana pada musim kemarau pakan

hijauan sulit didapatkan sehingga akan mempengaruhi produksi susu. Hal tersebut tidak demikian yang dialami oleh BBPTU-SP Baturraden, karena manajemen pemberian pakan yang baik, dengan persediaan pakan hijauan dan konsentrat yang terjamin relatif konstan sepanjang tahun sehingga pada musim kemarau pun pakan cukup tersedia, dengan demikian hari hujan dan curah hujan tidak berpengaruh terhadap produksi susu. Begitu juga dengan kelembaban dan temperatur, hal ini berkaitan dengan iklim di Indonesia, dimana kisaran temperature dan kelembaban masih dalam kisaran yang sama.

Parameter Genetik dan Fenotipik

Dugaan ragam genetik, ragam lingkungan permanen, dan nilai heritabilitas yang diduga dengan *Animal Model* menggunakan *Restricted Maximum Likelihood (REML)* dapat dilihat pada Tabel 3. Proporsi dari ragam lingkungan permanen terhadap fenotipik (PE) menggambarkan besarnya pengaruh ragam lingkungan permanen terhadap fenotipik ternak.

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa di BPPTU-SP Baturraden diperoleh nilai ragam genetik aditif (V_G) produksi susu sapi perah FH berkisar antara 0,091–5,077, nilai ragam lingkungan (V_E) berkisar antara 5,260–9,794, nilai ragam lingkungan permanen (V_{EP}) berkisar antara 3,161–7,398 dan nilai heritabilitas (h^2) berkisar antara 0,006–0,270.

Nilai ragam lingkungan permanen juga cukup beragam, diduga berpengaruh terhadap performa produksi susu pada tempat penelitian ini adalah karena pemberian hijauan dan konsentrat dibagi berdasarkan :

1. Kelompok produksi susu terkoreksi 305 hari pada laktasi pertama, yaitu : produksi susu >6.000 kg, 5.001-6.000 kg, dan 4.001-5000 kg. Pemberian pakan berdasarkan pengelompokan tersebut kurang tepat sehingga sapi perah tidak berproduksi optimal, menurut Gavert (1987) seharusnya jumlah pemberian pakan sapi perah selama laktasi meningkat, sehingga memberikan kesempatan kepada sapi untuk dapat meningkatkan produksinya.

2. Konsentrat yang diberikan sama dengan susu yang dihasilkan tiap harinya (dalam satuan kg) ditambah 1-1,5 kg.
3. Umur.

Nilai ragam genetik di atas menunjukkan bahwa kemampuan genetik sapi perah FH tersebut cukup bervariasi. Akibat dari ragam genetik yang bervariasi tersebut, maka akan menyebabkan nilai heritabilitas yang bervariasi pada sifat yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Falconer (1981) bahwa nilai heritabilitas sangat tergantung pada ragam genetik suatu populasi, hal ini menyebabkan nilai heritabilitas pada suatu sifat yang sama akan bervariasi dalam suatu populasi tertentu. Perbedaan tersebut dapat pula disebabkan oleh perbedaan faktor genetik, faktor lingkungan, dan metode yang digunakan, selain itu juga heritabilitas tidak selalu mudah dihitung dengan ketepatan yang tinggi. Menurut Indrijani (2001) bahwa nilai heritabilitas produksi susu di Indonesia menyebar diantara 0,20–0,76.

Nilai heritabilitas pada laktasi 1 dan 2 dikategorikan memiliki nilai heritabilitas sedang (0,198 dan 0,270). Hal ini hampir sama dengan hasil penelitian Indrijani (2008) menyatakan bahwa heritabilitas produksi susu untuk laktasi 1 dan 2 di BPTU SP Baturaden sebesar 0,229 dan di BPPT Cikole berkisar 0,246, juga hasil penelitian lain dilakukan oleh Costa *et al.* (2006) melaporkan bahwa nilai heritabilitas produksi susu untuk laktasi 1 dan 2 yaitu 0,236 dan 0,329. Menurut Dalton (1981) bahwa nilai heritabilitas dikatakan tinggi apabila nilainya di atas 0,30 dan dikatakan sedang apabila nilainya berkisar antara 0,10 sampai 0,30 serta dikatakan rendah apabila nilainya dibawah 0,10. Sementara Nilai heritabilitas pada laktasi 3 adalah 0,006 yang berarti rendah atau bisa juga dikatakan mendekati nol, hal ini terjadi dikarenakan data yang ada terlalu sedikit atau ternak yang memproduksi sampai laktasi 3

hanya berjumlah 157 ekor dari 640 ekor ternak. Hal ini serupa dengan pendapat Hardjosubroto (1994) bahwa nilai heritabilitas yang terlalu kecil diduga karena terlalu bervariasinya jumlah anak per pejantan maupun jumlah laktasi per anak, disamping itu data yang digunakan kurang banyak.

Nilai pemuliaan

Nilai pemuliaan merupakan faktor utama dalam mengevaluasi keunggulan individu dalam suatu populasi ternak. Seleksi dalam pemuliaan adalah memilih ternak yang memiliki nilai pemuliaan diatas rata-rata populasinya. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai pemuliaan dari masing-masing ternak. Setelah itu nilai pemuliaan dari masing-masing ternak dirangking dari yang terbesar sampai yang terkecil ataupun sebaliknya, dengan demikian memudahkan dalam seleksi ternak.

Nilai pemuliaan laktasi gabungan yang didapat dari populasi ternak BPPTU-SP Baturraden berkisar antara 2,57 sampai -1,68. Nilai pemuliaan 2,57 mempunyai arti bahwa ternak tersebut mempunyai produksi susu harian 2,57 kg lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata populasinya, sedangkan ternak dengan nilai pemuliaan -1,68 mempunyai arti bahwa ternak tersebut mempunyai produksi susu harian 1,68 kg lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata populasinya. Ditinjau dari segi ekonomi, ternak dengan nilai pemuliaan di atas rata-rata populasi mempunyai nilai ekonomis dibandingkan nilai pemuliaan di bawah rata-rata populasi.

Berdasarkan nilai pemuliaan yang didapat dari laktasi gabungan tersebut maka didapatkan induk yang mempunyai nilai pemuliaan tertinggi adalah induk nomor 914 - 98 (NP = 2,57), 817 - 97 (NP = 1,93), dan 882 - 97 (NP = 1,67).

Tabel 3. Dugaan ragam genetik, ragam lingkungan, ragam lingkungan permanen dan nilai heritabilitas

Laktasi	V_G	V_E	V_{EP}	h^2	PE
Laktasi 1	2,936	5,260	3,610	0,198	0,330
Laktasi 2	5,077	7,330	6,429	0,270	0,341
Laktasi 3	0,091	8,508	7,398	0,006	0,462
Laktasi Gabungan (1, 2, dan 3)	1,686	9,794	3,161	0,115	0,216

V_G = Ragam genetik, V_E = Ragam lingkungan, V_{EP} = Ragam lingkungan permanen, h^2 = Heritabilitas, PE =Proporsi antara ragam lingkungan permanen dan ragam fenotipik

Hal tersebut menunjukkan bahwa ternak yang memiliki nilai pemuliaan tinggi menggambarkan tingginya kemampuan genetik ternak tersebut untuk memproduksi. Tinggi rendahnya nilai pemuliaan tersebut adalah milik individu itu sendiri. Sesuai dengan pendapat Falconer (1981) yang menyatakan bahwa nilai pemuliaan adalah milik individu itu sendiri dan ditentukan oleh gen-gen yang diwariskan pada keturunannya.

Ternak yang memiliki nilai pemuliaan tinggi sebaiknya digunakan untuk induk pada generasi berikutnya. Ternak yang mempunyai nilai pemuliaan lebih besar dari yang lainnya akan lebih baik jika dijadikan tertua bila dibandingkan dengan ternak yang memiliki nilai pemuliaan rendah (Johansson dan Rendel, 1968). Dikemukakan juga oleh Lasley (1978) bahwa pendugaan nilai pemuliaan individu untuk sifat kuantitatif ditentukan dengan membandingkan antara fenotip individu dengan rata-rata fenotip peternakan dimana ternak tersebut dipilih.

Pejantan yang mempunyai nilai pemuliaan tertinggi pada laktasi gabungan adalah pejantan nomor 58-18-N (NP = 1,48), P183 (NP = 1,15), dan 29H8282 (NP = 1,08). Urutan pejantan berdasarkan nilai pemuliaan ini masih bisa berubah, karena dalam pemuliaan ada istilah waiting bull yaitu ternak dijadikan tetua, karena masih harus dilihat prestasi dari keturunan yang dihasilkannya. Perubahan peringkat pejantan bisa terjadi dengan bertambahnya jumlah keturunan yang diuji dan jumlah laktasi.

Pejantan yang memiliki nilai pemuliaan yang tinggi sebaiknya digunakan sebagai pejantan pada generasi selanjutnya atau bila pejantan tersebut berasal dari semen hasil IB, maka *straw* pejantan tersebut dapat digunakan pada IB berikutnya. Perhitungan nilai pemuliaan yang telah dilakukan dari beberapa laktasi tersebut memiliki peringkat yang berbeda-beda, oleh karena itu perlu adanya pengujian mengenai kesamaan peringkat yang dihasilkan dengan menggunakan metode koefisien korelasi rank Spearman.

Perbandingan Nilai Pemuliaan

Hasil analisis korelasi antar nilai pemuliaan untuk seluruh ternak berdasarkan korelasi

Spearman pada masing-masing laktasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa korelasi nilai pemuliaan seluruh ternak antara laktasi 1 dengan laktasi gabungan sebesar 0,64 yang berarti termasuk kategori korelasi sedang, korelasi antara laktasi 2 dengan laktasi gabungan sebesar 0,67 yang berarti termasuk kategori korelasi sedang, sedangkan korelasi antara laktasi 3 dengan laktasi gabungan sebesar 0,38 yang berarti termasuk kategori korelasi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Surakhmad (1998) yang menyatakan bahwa nilai korelasi $> 0,00 - 0,20$ mempunyai arti korelasi rendah sekali, nilai $> 0,20 - 0,40$ artinya korelasi rendah, nilai $> 0,40 - 0,70$ artinya korelasi sedang, nilai $> 0,70 - 0,90$ artinya korelasi tinggi, dan nilai $> 0,90 - 1,00$ artinya korelasi tinggi sekali.

Hasil analisis korelasi antar nilai pemuliaan pejantan berdasarkan korelasi Spearman pada masing-masing laktasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa korelasi nilai pemuliaan pejantan antara laktasi 1 dengan laktasi gabungan sebesar 0,72 yang berarti termasuk kategori korelasi tinggi.

Tabel 4. Korelasi nilai pemuliaan seluruh ternak antara Laktasi 1, Laktasi 2, Laktasi 3 dengan Gabungannya berdasarkan TD 1 – 12 Pencatatan

Laktasi	1	2	3	Gabungan
1	1,00	0,15	0,00	0,64
2	0,15	1,00	0,23	0,67
3	0,00	0,23	1,00	0,38

Tabel 5. Korelasi nilai pemuliaan pejantan antara Laktasi 1, Laktasi 2, Laktasi 3 dengan Gabungannya berdasarkan TD 1–12 pencatatan

Laktasi	1	2	3	Gabungan
1	1,00	0,17	0,27	0,61
2	0,17	1,00	0,47	0,72
3	0,27	0,47	1,00	0,67

Korelasi antara laktasi 2 dengan laktasi gabungan sebesar 0,61 yang berarti termasuk kategori korelasi sedang, dan korelasi antara laktasi 3 dengan laktasi gabungan sebesar 0,67 yang berarti termasuk kategori korelasi sedang.

Korelasi nilai pemuliaan setiap laktasi dengan laktasi gabungan yang memiliki nilai korelasi tertinggi adalah pada laktasi 2, baik korelasi nilai pemuliaan pada seluruh ternak maupun pejantan. Maka seleksi berdasarkan laktasi 2 sudah cukup untuk mengevaluasi induk maupun pejantan, karena hasil korelasi nilai pemuliaan pada periode laktasi kedua induk maupun pejantan sudah mencerminkan keunggulan nilai genetik produksi susu. Adanya seleksi dini diharapkan dapat mengadakan ternak betina maupun pejantan pengganti (*replacement stock*) dengan mutu genetik tinggi sedini mungkin. Ditinjau dari segi ekonomi, pemeliharaan yang dilakukan pada ternak betina terseleksi dapat memberikan keuntungan bagi BPPTU-SP Baturraden.

Kesimpulan

Nilai hertabilitas sapi perah di BPPTU-SP Baturraden pada laktasi pertama, kedua dan ketiga masing-masing 0,198; 0,270 dan 0,006, sedangkan pada laktasi gabungan (1, 2 dan 3) sebesar 0,115. Nilai pemuliaan pada laktasi gabungan berkisar antara 2,57 sampai -1,68. Nilai pemuliaan tertinggi diperoleh pada induk laktasi gabungan, yaitu 914-98 (NP = 2,57), 817-97 (NP = 1,93), dan 882 - 97 (NP = 1,67). Pejantan yang mempunyai nilai pemuliaan tertinggi pada laktasi gabungan adalah pejantan nomor 58-18-N (NP = 1,48), P183 (NP = 1,15), dan 29H8282 (NP = 1,08). Hasil analisis korelasi Spearman antar nilai pemuliaan setiap laktasi dengan laktasi gabungan yang memiliki nilai korelasi tertinggi adalah pada laktasi kedua dengan kategori sedang ($p = 0,67$) untuk seluruh sapi, dan kategori tinggi ($p = 0,72$) untuk pejantan, dan seleksi efektif dilakukan pada laktasi kedua.

Sapi-sapi betina dan pejantan yang memiliki nilai pemuliaan tinggi atau diatas rata-rata sebaiknya digunakan untuk induk atau pejantan pada generasi berikutnya. Harus diperhatikan aspek keturunan dan dihindari *inbreeding*. Disarankan untuk melakukan

seleksi guna meningkatkan produksi susu pada laktasi kedua, sehingga tidak menunggu terlalu lama dalam memilih sapi-sapi calon bibit. Perlu dilakukan pencatatan produksi susu setiap hari pada masing-masing sapi. Catatan *pedigree* dibuat secara lengkap sehingga dapat dilakukan dengan lebih tepat. Peternakan rakyat yang tidak memungkinkan pencatatan produksi susu setiap hari, sebaiknya dilakukan secara berkala mingguan atau bulanan berdasarkan tanggal beranak pada masing-masing individu sapi. Penting disertakan catatan reproduksi dan silsilah sapi perah tersebut, sehingga memudahkan proses seleksi dan menghindari terjadinya *inbreeding*. Melalui kedisiplinan pola pencatatan produksi dapat dilakukan strategi pemuliaan berkelanjutan untuk meningkatkan populasi dan nilai tengahnya.

Daftar Pustaka

- Ali TE and LR Schaeffer. 1987. Accounting for covariances among test day milk yield in dairy cows. *Can. J. Animal Science* 67: 637-664.
- Costa CN, J Vasconcelos, JA Cobuci, G Thompson, and J Carnevalheira. 2006. Genetic Parameter of Test Day Milk Yield for Brazilian Holstein Cattle Using An Autoregressive Multiple Lactation Aimal Model. 8th WVGALP, CD-Room Communication No : 01 – 53
- Dalton DC. 1982. An Introduction to Practical Animal Breeding. Granada Publishing Limited. London.
- Falconer DS. 1981. Introduction to Quantitative Genetic. Second Editon. Longman Group Limited. London and New York.
- Gavert HO. 1987. World Animal Science. Elsevier Scince Publisher B.V. New York.
- Groeneveld E. 2003. *VCE4 User's Manual Version 4.2*. Institute of Animal Husbandary and Animal Behaviour. Federal Agriculture Research Centre. Germany.
- Groeneveld E. 1999. *PEST User's Manual*. Institute of Animal Husbandary and Animal Behaviour. Federal Agriculture Research Centre. Germany.
- Hardjosubroto W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Indrijani H. 2008. Pendugaan Catatan Produksi Susu 305 Hari dan Catatan Produksi Susu Test Day Untuk Menduga Nilai Pemuliaan Produksi Susu Sapi Perah (kasus di PT. Taurus Dairy Farm, BPPT Cikole, Bandung Dairy Farm dan BPTU SP Baturraden). Disertasi. Program Pascasarjana Ilmu Ternak. Universitas Padjadjaran. Bandung.

- Johansson I and J Rendel. 1968. Genetic and Animal Breeding. First Edition. Oliver and Byold. Advisio of Longman Group Ltd. Tweedale Court Edinburgh.
- Khani J, MA Edriss and AA Mehrgardi. 2006. Estimation of Genetic Parameters for Milk Production Traits Using Test Day Records of Holstein Dairy Cattle of Iran. *8th WVGALP , CD-Room Communication* No : 01 – 63.
- Mrode R, M Coffey and H Jones. 2006. Understanding Cow Evaluations in Random Regression Model. *8th WVGALP , CD-Room Communication* No : 01 – 32.
- Siegel Sidney. 1988. Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosisal. PT Gramedia. Jakarta.
- Subandriyo. 1994. Seleksi pada induk sapi perah berdasarkan nilai pemuliaan. *Wartazoa* 3 : 9-12.
- Surakhmad W. 1998. Pengantar Penelitian Ilmiah. Edisi VIII. Tarsito. Bandung.
- Swalve HH. 2000. Theoritical basis and computational methods for different test day genetic evaluation methods. *J. Dairy Sci.* 83:1115-112.