

**PEMANFAATAN CATATAN *TEST DAY* (HARI UJI) PADA  
EVALUASI MUTU GENETIK SAPI PERAH  
DI PT. TAURUS DAIRY FARM**

Heni Indrijani<sup>(\*)</sup>, Paggi, Moch. Makin, Chalid Talib, Asep Anang

**Universitas Padjadjaran**

**USED OF TEST DAY RECORDS FOR GENETIC EVALUATION OF  
DAIRY CATTLE AT PT. TAURUS DAIRY FARM**

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah pemanfaatan catatan *test day* (hari uji) untuk mengevaluasi mutu genetik sapi perah di PT. Taurus Dairy Farm berdasarkan nilai pemuliaannya, sehingga seleksi ternak dapat dilakukan dengan lebih efisien. Objek dalam penelitian ini adalah catatan produksi susu *test day* sapi perah sebanyak 5373 untuk laktasi 1 dan 4925 untuk laktasi 2 yang dikumpulkan dari tahun 1989-2005. Data tersebut berasal dari 1123 sapi Fries Holland periode laktasi 1 dan 2, yang merupakan keturunan dari 437 induk dan 51 pejantan.

Hasil penelitian mendapatkan bahwa peningkatan mutu genetik ternak di P.T. Taurus Dairy Farm dengan nilai heritabilitas 0,21-0,41, dapat dilakukan dengan seleksi massa. Berdasarkan korelasi nilai pemuliaannya, seleksi untuk seluruh ternak dapat dilakukan berdasarkan catatan *test day* laktasi 1 penuh yang ditambah dengan satu catatan *test day* pada laktasi 2 (pola pencatatan ke-2), sedangkan untuk seleksi pejantan catatan harus diperpanjang sampai dua catatan *test day* pada laktasi 2 (pola pencatatan ke-3).

Kata kunci : sapi perah, *test day*, heritabilitas, nilai pemuliaan

**Abstract**

This research addressed to study the use of test day records for genetic evaluation of dairy cattle at PT. Taurus Dairy Farm based on breeding values. Total of 5373 records from first lactation and 4925 records from second lactation collected from 1989 to 2005, resulted from 437 dams and 51 bulls were evaluated.

The results indicated that estimates of heritability ranged from 0.21 to 0.41. Genetic merit can be raised by mass selection. Based on the correlation of breeding values among test day records, selection of animals can be conducted based on full test day records of first lactation plus one test day record in the second lactation, whereas selection for bull is extended into to second test in the second lactation.

**Key words : dairy cattle, test day, heritability, breeding value**

---

<sup>(\*)</sup> Program Doktor, Program Studi Peternakan

Jurusan Produksi Ternak FAPET UNPAD, Jatinangor, Sumedang

e-mail : [nalit70@yahoo.com](mailto:nalit70@yahoo.com), [heni.indrijani@unpad.ac.id](mailto:heni.indrijani@unpad.ac.id)

## **Pendahuluan**

PT. Taurus Dairy Farm (TDF) merupakan sebuah peternakan sapi perah komersial yang berlokasi di Cicurug-Sukabumi. Perkembangan jumlah sapi perah yang dipelihara di TDF menunjukkan peningkatan setiap tahunnya mencapai 5,32%, dengan rata-rata produksi susu yang dihasilkannya pada tahun 2003 adalah 2800 L/masa pemerahan (Laporan Tahunan PT. Taurus Dairy Farm, 2003). Performan sifat produksi susu merupakan hasil kerja dari faktor genetik dan lingkungan, oleh karena itu ragam yang timbul dalam suatu populasi ternak dapat pula dinyatakan sebagai ragam yang disebabkan oleh faktor genetik dan ragam yang ditimbulkan oleh faktor lingkungan. Ragam genetik terdiri dari ragam genetik aditif, dominan, dan epistasis, sedangkan ragam lingkungan terdiri dari ragam lingkungan temporer dan ragam lingkungan permanen. Dari faktor-faktor tersebut, yang paling penting dalam pemuliaan ternak adalah faktor genetik karena faktor ini dapat diwariskan kepada keturunannya.

Pengaruh faktor genetik ditentukan oleh gen-gen yang dapat mempengaruhi produksi susu dan seberapa besar lingkungan dapat menunjang optimalisasi aksi dari gen-gen tersebut. Adanya perbedaan faktor genetik dan faktor lingkungan, menimbulkan keragaman produksi. Keragaman genetik pada suatu populasi merupakan suatu alasan pentingnya untuk dilakukan seleksi. Salah satu hal yang menyulitkan pada seleksi ternak di lapangan, khususnya dalam bidang usaha peternakan sapi perah adalah pencatatan produksi susu yang dilakukan oleh para peternak pada umumnya tidak lengkap atau bahkan tidak ada sama sekali. Kendalanya adalah biaya, waktu, tenaga kerja, dan kurangnya

kesadaran dari peternak untuk melakukan pencatatan, karena belum merasakan manfaat langsung dari pencatatan tersebut. Catatan yang tidak lengkap dapat menyulitkan dalam pendugaan Nilai Pemuliaan (NP) (Indrijani, 2001; Indrijani dan Anang, 2002; Kaya, *et al.*, 2003; Khani, *et al.*, 2006).

Pemilihan ternak bibit biasanya didasarkan kepada nilai pemuliaannya. Nilai Pemuliaan (NP) atau *Breeding Value* merupakan faktor utama dalam mengevaluasi keunggulan individu dalam populasi ternak. Nilai Pemuliaan (NP) merupakan parameter penting dalam pemuliaan ternak, karena nilai ini merupakan cerminan mutu genetik ternak, sehingga semakin akurat Nilai Pemuliaan (NP) ini diduga, makin cermat pelaksanaan program pemuliaan dan makin besar respons seleksi yang diperoleh (Swalve, 2000; Costa, *et al.*, 2006).

Parameter genetik lain yang penting dalam pemuliaan adalah heritabilitas. Heritabilitas dalam arti sempit dinotasikan sebagai  $h^2$  adalah suatu koefisien yang menggambarkan berapa bagian dari keragaman fenotipik total yang disebabkan oleh pengaruh kelompok gen yang beraksi secara aditif. Nilai heritabilitas berkisar antara 0 sampai 1. Kegunaan nilai heritabilitas adalah untuk menentukan metoda seleksi yang paling tepat untuk meningkatkan mutu genetik ternaknya. Seleksi massa merupakan metode yang paling tepat untuk meningkatkan mutu genetik bagi sifat-sifat yang mempunyai nilai heritabilitas sedang (0,1-0,3) sampai tinggi ( $>0,3$ ), sedangkan untuk sifat-sifat dengan nilai heritabilitas rendah (0-0,1) maka metode silang luar (*out breeding atau out crossing*) dapat digunakan untuk memperbaiki mutu genetik ternak (Hardjosubroto, 1994). Seleksi massa atau seleksi individu, yaitu individu diseleksi atas dasar performannya sendiri.

Memperbaiki mutu genetik dengan metode silang luar yaitu dengan persilangan antar ternak yang memiliki hubungan kekerabatan lebih jauh dari rata-rata hubungan kekerabatan kelompok asal ternak, atau paling tidak dua ekor ternak tidak memiliki tetua bersama paling tidak selama lima generasi (Noor, 1996).

Tujuan dari penelitian ini adalah pemanfaatan catatan *test day* (hari uji) untuk mengevaluasi mutu genetik sapi perah di PT. Taurus Dairy Farm berdasarkan nilai pemuliaannya sehingga seleksi ternak dapat dilakukan dengan lebih efisien.

## **Metode**

### **Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah catatan produksi susu *test day* sebanyak 5373 untuk laktasi 1 dan 4925 untuk laktasi 2 yang dikumpulkan dari tahun 1989-2005. Data tersebut berasal dari 1123 sapi Fries Holland laktasi yang ada di perusahaan sapi perah PT. Taurus Dairy Farm yang terletak di Desa Tenjo Ayu, Kecamatan Cicurug, Kabupaten Sukabumi. Periode laktasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah laktasi 1 dan 2.

### **Data yang Dikumpulkan**

1. Catatan produksi susu *Test day* (TD) atau catatan produksi susu Hari Uji adalah catatan produksi susu total selama 24 jam yang diambil pada hari-hari pengujian tertentu saja. Catatan produksi susu *test day* dibuat menjadi beberapa pola yaitu :

- 1) L111 : catatan TD laktasi 1 dari TD1 sampai TD terakhir
- 2) L111-L21 : catatan TD L111 + TD1 laktasi 2
- 3) L111-L22 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD2 laktasi 2
- 4) L111-L23 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD3 laktasi 2

- 5) L111-L24 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD4 laktasi 2
- 6) L111-L25 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD5 laktasi 2
- 7) L111-L26 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD6 laktasi 2
- 8) L111-L27 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD7 laktasi 2
- 9) L111-L28 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD8 laktasi 2
- 10) L111-L29 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD9 laktasi 2
- 11) L111-L210 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD10 laktasi 2
- 12) L111-L211 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD11 laktasi 2
- 13) L111-L212 : catatan TD L111 + TD1 sampai TD12 laktasi 2

Keterangan : TD = *Test day*  
L = Laktasi

- 2. Data musim yang meliputi : Curah hujan, jumlah hari hujan, kelembaban, dan temperatur.
- 3. Data identitas ternak meliputi : Nomor ternak, tanggal lahir, tanggal beranak, dan tanggal kering.
- 4. Data silsilah ternak meliputi : Nomor pejantan dan nomor induk dari individu sapi yang diamati.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus di PT. Taurus Dairy Farm, sedangkan pengambilan datanya dilakukan terhadap setiap anggota yang ada di dalam populasi (sensus). Populasi yang dimaksud pada penelitian ini adalah semua sapi perah pada perusahaan yang diamati yang sedang atau sudah memproduksi susu periode laktasi 1 dan atau 2.

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model *Test Day* Regresi Tetap atau *Fixed Regression Test Day Model (FRTDM)*. Pada model ini, catatan *test day* dianalisis sebagai sifat yang sama dan diperlukan kurva produksi susu sebagai kovariat. Kurva Produksi susu yang digunakan adalah kurva produksi susu Ali-Schaeffer. Model umumnya adalah sebagai berikut :

$$y_{ijklm} = L_i + F_j + \sum_{k=1}^4 R_{ik} x_k + a_l + pe_l + e_{ijklm}$$

Keterangan :  $y_{ijklm}$  adalah pencatatan *Test day*,  $L_i$  adalah periode laktasi,  $F_j$  adalah pengaruh dari efek tetap tahun, musim, curah hujan, hari hujan, kelembaban, dan temperatur,  $R_{ik}$  adalah regresi terbaik dari kurva produksi susu Ali-Schaeffer dan kovariat ini tersarang pada periode laktasi yang ditunjukkan dengan subscript  $i$  pada kovariat,  $a_l$  adalah pengaruh aditif dari ternak,  $pe_l$  adalah pengaruh lingkungan permanen, dan  $e_{ijklm}$  adalah galat.

$$\sum_{k=1}^4 R_{ik} x_k = 4 \text{ kovariat dari regresi Ali dan Schaeffer (1987)}$$

$$x_1 = DIM/t, \quad t \text{ adalah konstanta, dan ditetapkan pada 305 hari,}$$

$$x_2 = (DIM/t)^2,$$

$$x_3 = \ln(t/DIM),$$

$$x_4 = \ln^2(t/DIM)$$

$$DIM = 5, 35, 65, \dots, 305$$

## Tahapan Penelitian

1. Penyusunan dan deskripsi data.
2. Analisis Efek Tetap yang meliputi periode laktasi, temperatur, musim, tahun, hari hujan, curah hujan, dan kelembaban akan diuji perbedaan tiap rataannya dengan menggunakan *General Linier Model* (GLM).
3. Pendugaan parameter genetik berdasarkan catatan *Test day* (TD) meliputi :
  - a. Heritabilitas, dan Nilai Pemuliaan (NP) produksi susu berdasarkan berbagai pola pencatatan *test day*.
  - b. Korelasi Rank Spearman antar Nilai Pemuliaan (NP) berdasarkan berbagai pola pencatatan *test day*.

Heritabilitas diduga dengan *Restricted Maximum Likelihood* (REML) dan Nilai Pemuliaan (NP) diduga dengan *Best Linear Unbiased Prediction* (BLUP), menggunakan *Animal Model*. Kedua metode tersebut merupakan metode standard

dunia untuk pendugaan parameter genetik dan Nilai Pemuliaan (NP). Program-program yang digunakan pada penelitian ini adalah VCE 5 (Groeneveld, 2003), PEST (Groeneveld, 1999), fortran, dan SAS 9.

### **Hasil dan Pembahasan**

Rataan produksi harian di PT. Taurus Dairy Farm (TDF) untuk laktasi 1 adalah 9,74 kg dan laktasi 2 adalah 11,26 kg. Jika dibandingkan dengan produksi susu sapi FH di tempat lain seperti misalnya di Queensland yang bisa mencapai produksi sebesar 12352 kg/laktasi 300 hari, atau setara dengan 41 kg/hari, maka produksi harian sapi FH di TDF masih terbilang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh lingkungan dan pengelolaan untuk mengoptimalkan kapasitas genetik ternak belum dilakukan dengan baik, sehingga kapasitas produksi yang diperoleh belum mencerminkan kemampuan ternak yang sesungguhnya.

#### **Heritabilitas Produksi Susu Berdasarkan Catatan *Test day***

Heritabilitas merupakan suatu besaran nilai yang menunjukkan proporsi dari ragam genetik terhadap ragam fenotip. Besaran nilai ini bervariasi dari 0 - 1. Nilai mutlak 0 dan 1 mustahil terjadi untuk sifat kuantitatif, karena nilai heritabilitas 0 berarti semua variasi yang ada seluruhnya disebabkan oleh faktor lingkungan, dan sebaliknya, untuk nilai heritabilitas 1 berarti semua variasi yang ada seluruhnya disebabkan oleh faktor genetik. Hasil perhitungan nilai heritabilitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Heritabilitas ( $h^2$ ), Lingkungan Permanen (Pe), dan Standard Error (se) pada Berbagai Pola Pencatatan *Test day* di PT. Taurus Dairy Farm

No	Pola Pencatatan	$h^2 \pm se$	Pe $\pm se$
1.	T-L111	0,414 $\pm$ 0,075	0,145 $\pm$ 0,065
2.	T-L111 - L21	0,351 $\pm$ 0,069	0,179 $\pm$ 0,060
3.	T-L111 - L22	0,294 $\pm$ 0,066	0,211 $\pm$ 0,057
4.	T-L111 - L23	0,241 $\pm$ 0,060	0,248 $\pm$ 0,053
5.	T-L111 - L24	0,242 $\pm$ 0,056	0,240 $\pm$ 0,050
6.	T-L111 - L25	0,236 $\pm$ 0,058	0,238 $\pm$ 0,051
7.	T-L111 - L26	0,233 $\pm$ 0,059	0,238 $\pm$ 0,051
8.	T-L111 - L27	0,231 $\pm$ 0,058	0,236 $\pm$ 0,050
9.	T-L111 - L28	0,234 $\pm$ 0,057	0,229 $\pm$ 0,049
10.	T-L111 - L29	0,226 $\pm$ 0,058	0,233 $\pm$ 0,051
11.	T-L111 - L210	0,218 $\pm$ 0,058	0,237 $\pm$ 0,051
12.	T-L111 - L211	0,213 $\pm$ 0,058	0,240 $\pm$ 0,051

Keterangan :

T = Taurus

L111 = Laktasi 1 dari TD ke-1 sampai dengan TD ke-11

L21 – L211 = Laktasi 2 dengan penambahan *test day* secara simultan mulai dari TD ke-1 sampai dengan TD ke-11

Seleksi massa merupakan metode yang paling tepat untuk meningkatkan mutu genetik untuk sifat-sifat yang mempunyai nilai heritabilitas sedang sampai tinggi, sedangkan untuk sifat-sifat dengan nilai heritabilitas rendah maka metode silang luar dapat digunakan untuk memperbaiki mutu genetik ternak (Noor, 1996). Secara umum maka bisa dikatakan bahwa untuk meningkatkan mutu genetik ternak di P.T. Taurus Dairy Farm (nilai heritabilitas 0,21-0,41), dapat dilakukan dengan seleksi massa karena sebagian besar nilai heritabilitasnya termasuk katagori sedang.

#### **Korelasi Nilai Pemuliaan (NP) Berdasarkan Berbagai Pola Catatan *Test day***

Korelasi adalah suatu besaran nilai yang menunjukkan tingkat keeratan antara dua variabel, dalam penelitian ini variabelnya adalah nilai pemuliaan.



Besarnya nilai pemuliaan dapat berbedabeda, tergantung pada metode dan pencatatan yang digunakan dalam perhitungannya. Kegunaan pengamatan terhadap nilai korelasi ini adalah untuk mengetahui pola pencatatan *test day* mana mempunyai korelasi tinggi dengan pola pencatatan *test day* dua laktasi lengkap, sehingga dapat mempercepat evaluasi untuk kepentingan seleksi. Nilai Pemuliaan (NP) seekor ternak hanya berlaku di tempat dan di populasi mana Nilai Pemuliaan (NP) itu dihitung, karena Nilai Pemuliaan (NP) ternak tersebut akan diperbandingkan dengan Nilai Pemuliaan (NP) rata-rata populasinya. Setelah diperbandingkan, maka akan didapatkan susunan atau rangking ternak dari Nilai Pemuliaan (NP) tertinggi sampai terendah. Semakin tinggi nilai pemuliaannya, maka ternak tersebut semakin baik untuk dijadikan bibit.

Korelasi Spearman Nilai Pemuliaan (NP) antara berbagai pola pencatatan *test day* yang merupakan gabungan *test day* laktasi 1 dan ditambah catatan *test day* pada laktasi 2 secara simultan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien Korelasi Nilai Pemuliaan (NP) Pada Berbagai Pola Pencatatan *Test Day* dengan Catatan *Test Day* Lengkap Dua Laktasi di PT. Taurus Dairy Farm

	<b>Pola Pencatatan</b>	<b>Seluruh Ternak</b>	<b>Pejantan</b>
1.	T-L111	0,894	0,881
2.	T-L111-L21	<b>0,923</b>	0,893
3.	T-L111-L22	0,944	<b>0,927</b>
4.	T-L111-L23	0,958	0,950
5.	T-L111-L24	0,969	0,963
6.	T-L111-L25	0,980	0,975
7.	T-L111-L26	0,986	0,981
8.	T-L111-L27	0,991	0,990
9.	T-L111-L28	0,996	0,993
10.	T-L111-L29	0,998	0,997
11.	T-L111-L210	1,000	0,999
12.	T-L111-L211	1,000	1,000

Pada Tabel 2 tersebut tampak bahwa korelasi Nilai Pemuliaan (NP) di PT.Taurus Dairy Farm meningkat untuk setiap penambahan catatan *test day* pada laktasi 2. Evaluasi mutu genetik berdasarkan laktasi 1 penuh yang ditambah dengan satu catatan *test day* pada laktasi 2 (pola pencatatan ke-2), tampaknya dipandang dari segi praktis sudah cukup untuk mengevaluasi seluruh ternak dengan nilai korelasi diatas 0,90.

Korelasi Nilai Pemuliaan (NP) untuk pejantan pun memperlihatkan trend yang hampir sama dengan korelasi Nilai Pemuliaan (NP) untuk seluruh ternak, tetapi evaluasi harus diperpanjang sampai dua catatan *test day* pada laktasi 2 (pola pencatatan ke-3). Arti dari Nilai Pemuliaan (NP) sangat penting, terutama dalam menilai keunggulan seekor pejantan yang akan digunakan sebagai sumber mani beku. Apabila pejantan tersebut dikawinkan dengan induk-induk secara acak pada populasinya, maka rata-rata performan keturunannya kelak akan menunjukkan keunggulan sebesar setengah dari Nilai Pemuliaan (NP) pejantan tersebut terhadap performan populasinya. Seekor pejantan hanya dapat mewariskan kepada anaknya setengah dari nilai pemuliaannya, karena setengahnya lagi berasal dari induknya.

Seekor pejantan tidak dapat menghasilkan susu, maka pendugaan kemampuan genetik seekor pejantan dalam menghasilkan susu, harus diduga dari produksi anak betinanya (Progeny Test). Evaluasi dengan cara ini agak sulit, karena manajemen maupun lingkungan dari anak-anak betina yang dipakai untuk membandingkan performan pejantan yang sedang diuji seharusnya sama. Seekor pejantan yang anak-anaknya berada pada kondisi dan lingkungan yang lebih baik dari anak-anak pejantan lain akan banyak diuntungkan.

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

1. Nilai Heritabilitas produksi susu di PT. Taurus Dairy Farm (0,21-0,41) termasuk katagori sedang sampai tinggi.
2. Seleksi massa merupakan metode yang paling tepat untuk meningkatkan mutu genetik sapi perah di PT. Taurus Dairy Farm.
3. Berdasarkan korelasi Nilai Pemuliaannya, maka seleksi untuk seluruh ternak dapat dilakukan berdasarkan catatan *test day* laktasi 1 penuh yang ditambah dengan satu catatan *test day* pada laktasi 2 (nilai korelasi 0,923), sedangkan untuk seleksi pejantan catatan harus diperpanjang sampai dua catatan *test day* pada laktasi 2 (nilai korelasi 0,927)

### **Saran**

Disarankan untuk melakukan pengujian terhadap catatan *test day* dengan mengikutsertakan variabel-variabel lain yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, seperti misalnya kandungan lemak dan protein susu.

### **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Catur Nugroho selaku Manager Farm, yang telah memperkenankan penulis untuk melakukan penelitian di PT. Taurus Dairy Farm, dan juga kepada Dirjen Dikti yang sudah memberikan bantuan beasiswa selama penulis menempuh studi-S3 di Program Pascasarjana UNPAD.

## Daftar Pustaka

- Ali, T.E. and L.R. Schaeffer. 1987. *Accounting For Covariances Among Test Day Milk Yield In Dairy Cows*. Can. J. Anim. Sci., 67:637-644.
- Costa, C.N., J. Vasconcelos, J.A. Cobuci, G. Thompson, and J. Carvalheira. 2006. *Genetic Parameter of Test Day Milk Yield for Brazilian Holstein Cattle Using an Autoregressive Multiple Lactation Animal Model*. 8<sup>th</sup> WCGALP, CD-ROM Communication no. : 01-53.
- Groeneveld, E. 1999. *PEST User's Manual*. Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Federal Agricultural Research Centre, Germany.
- Groeneveld, E. 2003. *VCE5 User's Guide and Reference Manual Version 5.2*. Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Federal Agricultural Research Centre, Germany.
- Hardjosubroto, W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Indrijani, H. 2001. *Penggunaan Catatan Test Day untuk Mengevaluasi Mutu Genetik Sapi Perah*. Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Indrijani, H., A. Anang, R.R. Noor, dan C. Talib. 2001. *Penggunaan Catatan Test Day untuk Mengevaluasi Mutu Genetik Sapi Perah*. Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner, No. 4
- Indrijani, H., dan A. Anang. 2002. *Evaluasi Genetik Produksi Susu pada Sapi Perah dengan Model Regresi Tetap*. Jurnal Ilmu Ternak, vol. I; 45-50
- Kaya, I., Y. Akbas and C. Uzmay. 2003. *Estimation of Breeding Values for Dairy Cattle Using Test-Day Milk Yields*. Turk J. Vet. Anim Sci. 27: 459-464.
- Khani, J., M.A. Edriss and A.A. Mhrgardi. 2006. *Estimation of Genetic Parameters for Milk Production Traits Using Test Day Records of Holstein Dairy Cattle of Iran*. 8<sup>th</sup> WCGALP, CD-ROM Communication no.: 01-63
- Laporan Tahunan PT. Taurus Dairy Farm, 2003. *Laporan Tahun 2003*. PT. Taurus Dairy Farm, Sukabumi
- Noor, R. R. 1996. *Genetika Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swalve, H. H. 2000. *Theoretical Basis and Computational Methods For Different Test-Day Genetic Evaluation Methods*. J. Dairy Sc. 83:1115-1124.