

PEMULIAAN TERNAK  
*Sapi Perah*

Sapi Perah merupakan salah satu ternak yang memberikan nilai ekonomis bagi peternak ataupun pengusaha peternakan sapi perah. Pemuliaan ternak (*breeding*) merupakan salah satu bidang penting dalam upaya optimalisasi produktivitas ternak disamping pakan (*feeding*) maupun pengelolaan (*management*). Tujuan pemuliaan ternak pada ternak apapun adalah meningkatkan mutu genetik ternak yang akhirnya untuk meningkatkan produktivitas. Pada sapi perah produktivitas yang dimaksud adalah sifat produksi (susu, kadar lemak, protein dll.) dan sifat reproduksi (*Service per Conception, Calving Interval* dll.). Cara yang digunakan untuk meningkatkan mutu ada dua, yaitu seleksi (*selection*) dan sistem perkawinan (*mating system*). Pada buku ini dibahas urutan perbaikan mutu genetik mulai dari pencatatan sampai dengan seleksi dengan metode konvensional (genetika kuantitatif).

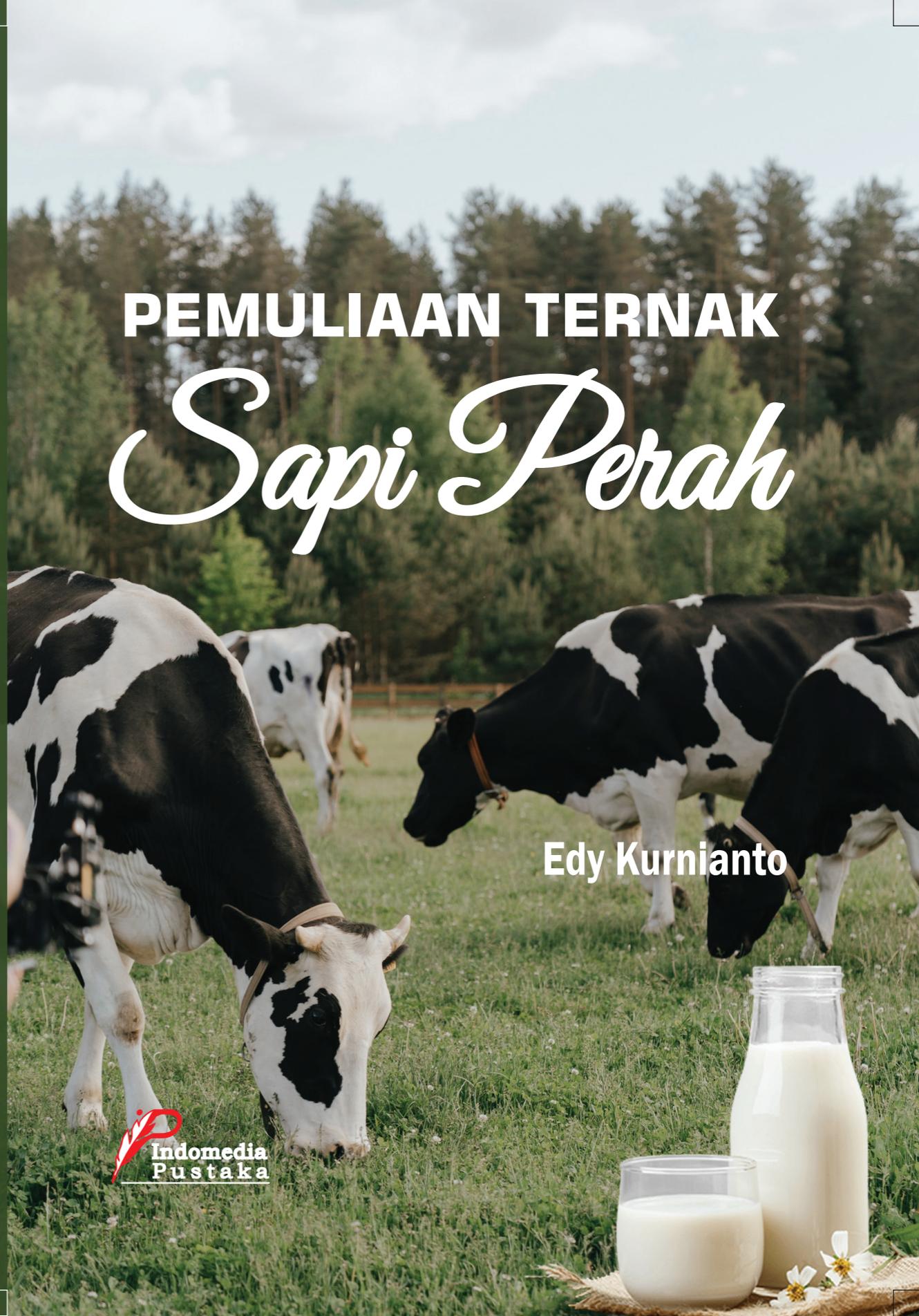
 **Indomedia  
Pustaka**



# PEMULIAAN TERNAK *Sapi Perah*

Edy Kurnianto

 **Indomedia  
Pustaka**



**PEMULIAAN TERNAK**  
*Sapi Perah*

**Edy Kurnianto**

 **Indomedia  
Pustaka**

## PEMULIAAN TERNAK SAPI PERAH

Prof. Dr. Ir. Edy Kurnianto, M.S., M.Agr.



Edisi Asli  
Hak Cipta © 2022 pada penulis  
Griya Kebonagung 2, Blok I2, No.14  
Kebonagung, Sukodono, Sidoarjo  
Telp.: 0812-3250-3457  
Website: [www.indomediapustaka.com](http://www.indomediapustaka.com)  
E-mail: [indomediapustaka.sby@gmail.com](mailto:indomediapustaka.sby@gmail.com)

*Hak cipta dilindungi undang-undang.* Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit.

### UNDANG-UNDANG NOMOR 19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama **7 (tujuh) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp 5.000.000.000, 00 (lima miliar rupiah)**.
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama **5 (lima) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah)**.

Kurnianto, Edy

Pemuliaan Ternak Sapi Perah/Edi Kurnianto  
Edisi Pertama  
— Sidoarjo: Indomedia Pustaka, 2022  
Anggota IKAPI No. 195/JTI/2018  
1 jil., 17 × 24 cm, 70 hal.

ISBN: 978-623-414-022-4

1. Peternakan
2. Pemuliaan Ternak Sapi Perah
- I. Judul
- II. Edi Kurnianto

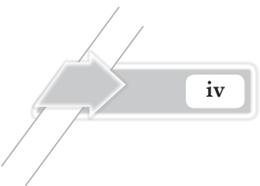
# Kata Pengantar

**B**uku yang terkait dengan pemuliaan sapi perah jarang ditemukan/sangat terbatas. Oleh karena itu buku ini disusun untuk memenuhi ketuhan buku pegangan/bacaan bagi mahasiswa dan pemuliaan ternak tentang pemuliaan sapi perah. Pada buku ini disajikan langkah-langkah pemilihan sapi perah mulai dari *recording* sampai dengan seleksi. Cara tersebut merupakan cara konvensional. Pada buku ini tidak dibahas cara modern, yaitu genetika molekuler.

Penulis senantiasa berharap, semoga buku ini memberikan manfaat bagi yang memerlukannya.

Semarang, Februari 2022

Edy Kurnianto



# Daftar Isi

**Kata Pengantar, iii**  
**Daftar Isi, v**

**Bab 1 Pendahuluan, 1**

- 1.1. Produksi Susu, 1
- 1.2. Standarisasi Produksi Susu, 2
- 1.3. Lama laktasi, 2

**Bab 2 Bangsa-Bangsa Sapi Perah, 5**

- 2.1. Latar Belakang, 5
- 2.2. Kedudukan Sapi pada Taksonomi Hewan, 5
- 2.3. Beberapa Bangsa Sapi Perah, 7

**Bab 3 Penampilan Produksi Sapi Perah, 13**

- 3.1. Latar Belakang, 13
- 3.2. Produksi Susu, 14
- 3.3. Kurva Laktasi, 15
- 3.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu, 16

<b>Bab 4</b>	<b>Sistem Pencatatan,</b>	<b>21</b>
4.1.	Latar Belakang,	21
4.2.	Sejarah Program Pencatatan,	22
4.3.	Tujuan Utama Pencatatan,	23
4.4.	Keterangan yang Harus Dicatat,	23
4.5.	Manfaat Catatan ,	24
4.6.	Pencatatan Produksi Susu,	25
<b>Bab 5</b>	<b>Pendugaan Produksi Susu,</b>	<b>27</b>
5.1.	Metode Pendugaan,	27
5.2.	Standarisasi Produksi Susu,	32
<b>Bab 6</b>	<b>Seleksi Sapi Perah Betina,</b>	<b>37</b>
6.1.	Tujuan Seleksi Sapi Perah Betina,	37
6.2.	Dasar Seleksi Sapi Perah Betina,	37
<b>Bab 7</b>	<b>Seleksi Pejantan,</b>	<b>51</b>
7.1.	Peran Pejantan,	51
7.2.	Uji Keturunan,	52
7.3.	Metode Uji Keturunan,	53
	<b>Daftar Pustaka,</b>	<b>59</b>
	<b>Biografi Penulis,</b>	<b>63</b>

# BAB 1

## Pendahuluan

Sapi perah menjadi bagian penting dari ekonomi peternakan. Banyak sifat kuantitatif yang dipertimbangkan pada suatu program perbaikan genetik, misalnya produksi susu, kadar lemak susu, kadar protein susu. Sekarang ada trend penelitian genetika molekuler seperti ekspresi gen pada sifat kuantitatif. Itu semua tergantung biaya dan lamanya waktu penelitian, tidak ada aturan baku.

Pada upaya perbaikan mutu genetik secara konvensional, syarat mutlak yang harus dipenuhi adalah *recording* (pencatatan)... Dengan *recording*, data yang diperoleh menjadi lebih valid. Evaluasi ternak secara individu dan kondisi peternakan dapat lebih dipertanggungjawabkan. Semua itu dasar awal pelaksanaan seleksi. Dalam usaha peternakan, peningkatan mutu genetik untuk peningkatan produktivitas ternak, ada dua acara yang ditempuh, yaitu seleksi (*selection*) dan sistem perkawinan (*mating system*). Silang dalam atau inbreeding dapat menurunkan vigoritas, penampilan reproduksi dan produksi. Hal ini harus dihindari baik pada peternakan yang bersifat komersial maupun peternakan untuk bibit. Pada penelitian ini dibahas mulai *recording* sampai dengan seleksi, baik pada sapi betina maupun jantan,

### 1.1. Produksi Susu

Produksi susu yang digunakan untuk seleksi bukan produksi susu nata, yaitu hasil pemerahan selama satu masa laktasi (biasanya 305 hari) ataupun hasil pendugaan untuk satu masa laktasi. Yang digunakan adalah produksi susu yang sudah distandarisasi/dikoreksi. Secara internasional, standarisasi dilakukan

terhadap produksi susu setara dewasa (*mature equivalent*) lama laktasi (*length of lactation*) dan frekuensi pemerahan (*milking frequency*).

## 1.2. Standarisasi Produksi Susu

Produksi susu dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Untuk ketelitian seleksi, catatan menjadi hal yang sangat penting dicatat bahwa produksi susu merefleksikan potensi genetik untuk produksi susu. Catatan untuk produksi yang nyata itu sendiri mungkin sebagai indikator yang kurang bagus untuk nilai pemuliaan karena banyak faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan adalah lama laktasi, frekuensi pemerahan, umur induk saat beranak, musim beranak dan lama masa kering sebelumnya.

## 1.3. Lama laktasi

Pada usaha peternakan sapi perah, peternak seyogyanya mengusahakan agar sapi-sapinya dapat beranak seahun sekali. Bila lama laktasi 305 hari, sapi dapat dikeringkan selama dua bulan. Pada kenyataannya, sapi sering berproduksi kurang atau lebih dari 305 hari. Untuk itu produksi susu perlu distandarisasi ke produksi 305 hari. Tabel 1.1 dan Tabel 1.2. menyajikan faktor koreksi untuk lama laktasi yang lebih dari 305 hari ke 305 hari.

**Tabel 1.1.**  
**Faktor koreksi untuk lama laktasi lebih dari 305 hari ke 305 hari**

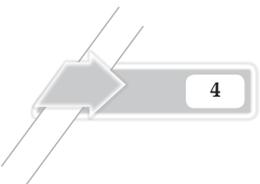
Hari	Faktor
305-308	1.00
309-312	0.99
313-316	0.98
317-320	0.97
321-324	0.96
325-328	0.95
329-332	0.94
333-336	0.93

Hari	Faktor
337-340	0.92
341-344	0.91
345-348	0.90
349-352	0.89
353-356	0.88
357-360	0.87
361-364	0.86
365	0.85

**Tabel 1.2.**  
**Faktor koreksi untuk lama laktasi kurang dari 305 hari ke 305 hari**

Hari	36 bulan	36 bulan
30	8.32	7. ..
40	6.24	5.57
50	4.99	4.47
60	4.16	3.74
70	3.58	3.23
80	3.15	2.85
90	2.82	2.56
100	2.55	2.32
110	2.34	2.13
120	2.16	1.98
130	2.01	1.85
140	1.88	1.73
150	1.77	1.64
160	1.67	1.55

Hari	36 bulan	36 bulan
170	1.58	1.48
180	1.51	1.41
190	1.44	1.35
200	1.38	1.30
210	1.32	1.26
220	1.27	1.22
230	1.23	1.18
240	1.19	1.14
250	1.15	1.11
260	1.12	1.09
270	1.08	1.06
280	1.06	1.04
290	1.03	1.03
300	1.01	1.01



## **BAB 2** Bangsa-Bangsa Sapi Perah

### **2.1. Latar Belakang**

Sapi perah dimasukkan sebagai bangsa pada kedudukannya dalam *Animal Kingdom*. Kedudukan sebagai bangsa perlu dipahami karena ada kaitan langsung dengan pelaksanaan persilangan. Untuk menghasilkan keturunan yang fertil, maka persilangan antar bangsa dalam spesies yang sama dapat dilakukan. Persilangan ternak yang berbeda spesies akan menghasilkan keturunan yang infertil. Pada sapi, bangsa dibedakan menjadi dua yaitu bangsa sapi potong (*beef cattle*) dan sapi perah (*dairy cattle*). Dengan demikian menjadi jelas bahwa pada sapi potong terdapat beberapa bangsa, demikian juga pada sapi perah. Pemahaman tentang bangsa, dalam hal ini sapi perah, menjadi sangat penting mengingat setiap bangsa sapi perah mempunyai karakteristik sendiri-sendiri.

### **2.2. Kedudukan Sapi pada Taksonomi Hewan**

Identifikasi sapi pertama kali dilakukan oleh Carolus Linnaeus atau Carl von Linne (23 Mei 1707 – 10 Januari 1778), seorang warga negara Swedia ahli botani, zoologi dan fisika. Temuannya menjadi landasan yang kuat bagi perkembangan *Nomenclature*, sehingga Carolus Linnaeus dikenal sebagai Bapak Taksonomi Modern.

Menurut taksonomi Linnaeus, sapi dimasukkan dalam Kingdom: Animalia, Phylum: *Chordata*, Class: *Mammalia*, Order: *Artiodactyla*, Family: *Bovidae*, Subfamily: *Bovinae*, Genus: *Bos* dan Species: *Bos primigenius*. *Bos primigenius* (sudah punah, ditemukan terakhir tahun 1627 di Polandia) dipercaya sebagai moyang *Bos taurus* (sapi Eropa) dan *Bos indicus* (sapi berponok berasal dari India). Pada perkembangan taksonomi berikutnya (Van Vuure, 2003), *Bos taurus* dan *Bos indicus* dimasukkan sebagai subspecies, masing-masing dikenal dengan sebutan *Bos primigenius taurus* dan *Bos primigenius indicus*. Beberapa pustaka masih menggunakan istilah *Bos taurus* dan *Bos indicus*, masing-masing untuk menggantikan nama *Bos primigenius taurus* dan *Bos primigenius indicus*.

Pada taksonomi hewan, pengelompokan hewan setelah subspecies adalah bangsa. Bangsa didefinisikan sebagai “*A group of organisms having common ancestors and certain distinguishable characteristics, especially a group within a species developed by artificial selection and maintained by controlled propagation*”. Berdasarkan definisi tersebut maka dapat diartikan bahwa bangsa sapi adalah sekelompok sapi yang berasal dari moyang yang sama, dalam spesies yang sama dan mempunyai karakteristik tertentu sebagai hasil dari proses domestikasi. Saat ini dapat diamati beberapa bangsa pada sapi potong, antara lain Limousin, Hereford, Simental, Ongole, Brahman, Bali, Madura dll, sementara itu pada sapi perah dikenal bangsa Fries Holland, Jersey, Brown Swiss dll.

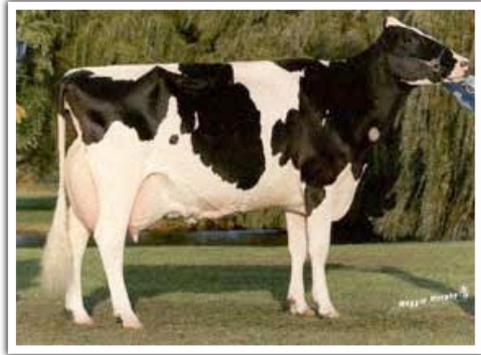
Sapi mempunyai sebutan yang berbeda-beda tergantung dari umur ataupun status perkawinan. Sapi betina dewasa yang sudah beranak disebut sebagai *dam* (induk), sedangkan sapi jantan dewasa disebut *sire*. Sebutan sapi betina muda yang belum beranak adalah *heifer*, sedangkan sapi jantan muda adalah *bull*. Anak sapi atau pedet dikenal sebagai *calf* atau *calves* (jamak). Pada bidang pemuliaan ternak, *bull* sering digunakan untuk menunjukkan calon pejantan karena akan diseleksi sebagai calon tetua. Calon pejantan yang sudah teruji keunggulannya akan menjadi *registred sire*, yang biasanya semen yang dihasilkan digunakan lebih lanjut pada program Inseminasi Buatan.

## 2.3. Beberapa Bangsa Sapi Perah

### *Bos Taurus*

#### a. Fries Holland

Fries Holland (FH) atau Holstein Friesien merupakan bangsa sapi perah asli Eropa, berasal dari dua propinsi bagian utara Belanda yaitu North Holland dan Friesland. FH mudah beradaptasi di berbagai kondisi musim, sehingga populasinya paling banyak pada setiap negara. FH masuk ke Indonesia pada awal tahun 1900.



FH termasuk berukuran besar dengan warna kulit belang hitam-putih atau merah-putih. Sapi betina dewasa mempunyai rata-rata bobot badan 750 kg, sedangkan pada jantan 1.000 kg. Pedet yang baru lahir dapat mencapai bobot badan 45 kg. Umur pertama kali kawin pada sapi betina adalah 15 bulan, sehingga dapat beranak pertama kali pada umur 24 bulan. Lama bunting sekitar 9 bulan. Masa produktif sapi betina adalah 6 tahun. Rata-rata produksi susu per laktasi sebanyak 8.500 kg.

#### b. Ayrshire

Ayrshire berasal dari wilayah Ayr di Skotlandia, berkembang sebelum tahun 1800. Wilayah Ayr dibagi menjadi tiga distrik yaitu Cuningham, Kyle dan Carrick. Selama pengembangannya bangsa ini diketahui sebagai Dunlop, kemudian Cuningham, akhirnya dikenal sebagai Ayrshire.



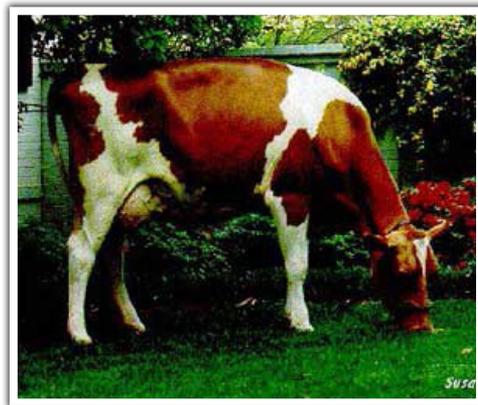
Ayrshire berwarna belang merah dan putih. Ayrshire murni hanya menghasilkan keturunan merah dan putih. Ayrshires merupakan tipe medium, bobot badan dewasa sekitar 600 kg. Bangsa sapi ini cukup kuat dan dapat beradaptasi dengan berbagai sistem

manajemen pemeliharaan. Namun demikian Ayrshire berpenampilan lebih baik pada pemeliharaan sistem pastura. Sifat lain yang unggul pada bangsa Ayrshire adalah anak-anaknya yang cukup kuat dan atraktif. Pedet jantan dapat dipelihara sebagai pejantan ataupun untuk program penggemukan.

Ayrshire menghasilkan kadar lemak dengan kualitas sedang sampai tinggi. Rataan produksi susu sekitar 6.000 liter dengan rata-rata kadar lemak 3,9%. Ayrshire dapat mencapai produksi susu tertinggi 10.000 liter.

### c. Guernsey

Sapi bangsa Guernsey berasal dari pulau Guernsey, pulau kecil di Terusan Inggris. Guernsey dikenal pertama kali pada tahun 1840 pada saat Kapten Belair membawa 3 ekor sapi betina Alderney (cikal bakal sapi Guernsey) ke pelabuhan New York. Kemudian, Kapten Prince mengimpor 2 ekor sapi dara dan seekor pejantan muda.



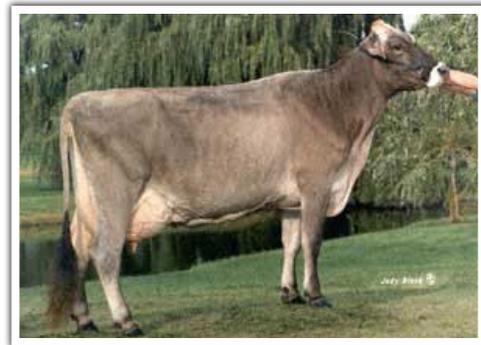
Guernsey dikenal sebagai sapi tipe perah penghasil kadar lemak dan kadar protein yang tinggi terutama kadar betakaroten. Data dari the American Guernsey Association's Dairy Herd Improvement Register menunjukkan bahwa rata-rata produksi susu satu masa laktasi setara dewasa sebanyak 7.334 liter.

Guernsey dikelompokkan sapi berukuran sedang yang mampu menghasilkan susu berkualitas tinggi, memiliki selang beranak yang relatif pendek, umur beranak pertama relatif lebih muda. Sapi ini juga mampu beradaptasi dengan lingkungan panas, sebagai perumput yang baik, mudah beranak dan efisien menghasilkan susu dengan jumlah pakan yang relatif kurang dibandingkan sapi bangsa lainnya.

### d. Brown Swiss

Brown Swiss berasal dari Swiss, terutama dari wilayah Schwyz, Zug, St. Gallen, Glarus, Lucerne dan Zurich. Daerah bagian Schwyz dikenal sebagai daerah pengembangan awal, sehingga dikenal sebagai Schwyer atau Brown

Schwyer. Bangsa sapi ini disebut Braunvieh di Jerman, Brauna Alpina di Italia, *Brunedes Alpes* dan *Pardo Suizo* di Spanyol dan Amerika Latin termasuk Brasilia.



Organisasi Brown Swiss Cattle Breeders Association dibentuk di Swiss dan disebut *Schweizerischer Braunviehzuchtverband*. secara aktif berpromosi tentang Brown Swiss dan melakukan uji produksi serta klasifikasi bangsa.

Brown Swiss mempunyai karakteristik warna kulit coklat, mulai terang sampai gelap, tidak bertanduk. Bobot tubuh saat dewasa 600-750 kg pada betina dan 1.100 – 1.250 kg pada jantan. Pemotongan biasa dilakukan pada umur 13 bulan saat mempunyai bobot 550 kg.

Di Eropa, Brown Siss digunakan sebagai penghasil susu. Bila dibandingkan dengan FH, Brown Swiss sama pada rata-rata pertambahan bobot badan harian, persen lemak susu, persen protein susu, kemudahan beranak dan mortalitas anak. Brown Swiss menghasilkan produksi susu yang lebih sedikit dan umur dewasa kelamin lebih lambat

## ***Bos Indicus***

### **a. Sahiwal**

Sapi Sahiwal berasal dari daerah Punjab yang kering di sepanjang perbatasan Pakistan-India. Di daerah aslinya, Sahiwal digunakan sebagai tenaga kerja dan penghasil susu. Sahiwal merupakan salah satu bangsa sapi perah terbaik di India dan Pakistan. Sapi ini mempunyai karakteristik dan keunggulan:



1. Tahan terhadap caplak dan parasit.
2. Toleran terhadap panas.
3. Rataan produksi betina dewasa 2.270 kg.

4. Warna kulit coklat kemerahan, kadang-kadang ada warna putih pada lehernya. Pada jantan warnanya lebih gelap, terutama pada kepala, leher dan ekor.
5. Penghasil susu terbaik diantara bangsa Zebu.
6. Pertumbuhan badan yang relative cepat.

Sahiwal didatangkan ke Australia pada tahun 1950-an. Sahiwal di Australia diseleksi untuk tujuan ganda, telah berhasil baik pada program persilangan untuk menghasilkan dua bangsa tropis penghasil susu yaitu Australian Milking Zebu dan Australian Friesien Sahiwal. Selain itu juga telah banyak digunakan pada program persilangan dengan *Bos taurus* untuk menghasilkan daging.

#### b. Red Sindhi

Sapi Red Shindi disebut juga sapi Malir (Baluchistan), Red Karachi dan Shindi. Sapi ini berasal dari wilayah Sind – Pakistan.



Red Shindi mempunyai karakteristik:

1. Tahan terhadap panas.
2. Produksi susu lumayan tinggi (1700–3400 kg per laktasi).
3. Jantan mempunyai tinggi pundak 130 cm, bobot badan 420 kg.
4. Betina mempunyai tinggi pundak 116 cm, bobot badan 340 kg.
5. Warna kulit mulai dari kuning kcoklatan sapai dengan coklat kehitaman, pada jantan lebih gelap bahkan hitam pada bagian tertentu seperti kepala, kaki dan ekor.

Red Sindhi cattle didatangkan ke Australia pada tahun 1954 dari Pakistan. Red Shindi telah sukses digunakan pada program persilangan dengan bangsa *Bos taurus*. Di Australia, Red Shindi dikenal sebagai sapi yang tahan panas, perumput yang baik, tahan terhadap serangan kutu/caplak.

## Bangsa Hasil Persilangan

### a. Australian Milking Zebu

Dalam rangkaian usaha mengatasi masalah penampilan bangsa sapi perah pada kondisi panas dan tahan terhadap serangan kutu-caplak, the Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization (CSIRO) mengembangkan Australian Milking Zebu (AMZ).



Pengembangan bangsa baru ini dimulai pada pertengahan tahun 1950 dengan mengintroduksi bangsa sapi Pakistan yaitu Sahiwal dan Red Shindi, yang pada awalnya dikawinkan terhadap sapi Jersey yang sangat produktif.

AMZ dewasa mampu menghasilkan rata-rata produksi susu sebanyak 2.700 liter. Kualitas susu sangat baik dengan kadar protein 3,5 – 4%. AMZ cenderung mempunyai penampilan warna dan bentuk umum tubuh seperti Jersey. Kemampuan daya tahan terhadap serangan kutu dan pengaruh panas mendekati penampilan Sahiwal dan Red Shindi.

### b. Australian Friesian Sahiwal

FS dikembangkan di Australia oleh Pemerintah Queensland untuk wilayah tropis. Bangsa ini dikembangkan dengan menggunakan bangsa Sahiwal yang merupakan tipe perah yang berasal dari Pakistan dan FH Australia.



Sejak tahun 1960-an pada saat pengembangan bangsa ini dimulai, kemajuan persilangan diperoleh melalui penggabungan resistensi terhadap kutu dan toleransi panas dengan keunggulan produksi susu dan fertilitas. AFS telah diuji di wilayah tropis dan sub-tropis Australia. Pada sapi dewasa, produksi susu mencapai rata-rata 3000 liter. Kualitas susu cukup baik, kadar protein sebesar 3,4% dan kadar lemak sekitar 4%.

### c. Jamaica Hope

Jamaica Hope (JH) dikenal juga sebagai Jersey-Zebu atau Montgomery-Jersey. Komposisi darah JH adalah sekitar 80% Jersey, 15% Zebu (dari pejantan Sahiwal) dan 5% Holstein. Betina dewasa mampu menghasilkan susu sekitar 2500 kg per lactation. Bobot badan dewasa sekitar 500 kg, sedangkan jantan dewasa antara 700-800 kg.



# BAB 3

## Penampilan Produksi Sapi Perah

### 3.1. Latar Belakang

Secara fisiologis, susu merupakan sekresi yang berasal dari kelenjar ambing mamalia yang merupakan proses berkesenimbangan dari aktivitas sel-sel sekretorisnya. Fungsi biologi susu adalah untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan bagi anak-anaknya. Khusus pada sapi perah, mengingat produksi susunya melebihi kebutuhan normal anaknya maka kelebihan produksi susu dimanfaatkan oleh manusia untuk industri dan dikonsumsi langsung.

Susu menjadi produk utama sapi perah yang diusahakan oleh peternak. Keberlanjutan usaha sapi perah ditentukan oleh tinggi rendahnya produksi susu. Fenotipik produksi susu ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Pada program pemuliaan ternak, pemilihan sapi-sapi yang menunjukkan produksi susu tinggi menjadi sangat penting. Mengingat bahwa fenotipik produksi susu mempunyai hubungan langsung dengan kemampuan genetik individu ternak, maka penampilan produksi susu dapat digunakan untuk menduga keunggulan genetik individu.

Penampilan sifat kuantitatif sapi perah berupa produksi susu dan komponen di dalamnya dapat diukur/ditimbang pada sapi betina. Namun demikian penampilan sifat kuantitatif tersebut dapat digunakan untuk menyeleksi pejantan atas dasar penampilan anak-anaknya yang betina. Oleh karena itu gambaran produksi susu sangat penting diketahui oleh pihak-pihak yang berhubungan dengan usaha peternakan sapi perah.

### 3.2. Produksi Susu

Bangsa sapi perah yang telah beradaptasi dengan baik di wilayah tropis, termasuk Indonesia, adalah FH. Rangkuman beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi susu sapi FH di daerah beriklim sedang berkisar antara 4479-5939 kg dan di daerah tropis antara 2549,6-4425,6 kg (Tabel 2.1).

**Tabel 2.1.**  
**Rataan Produksi Susu per Laktasi sapi FH di Daerah Beriklim Sedang dan Tropis**

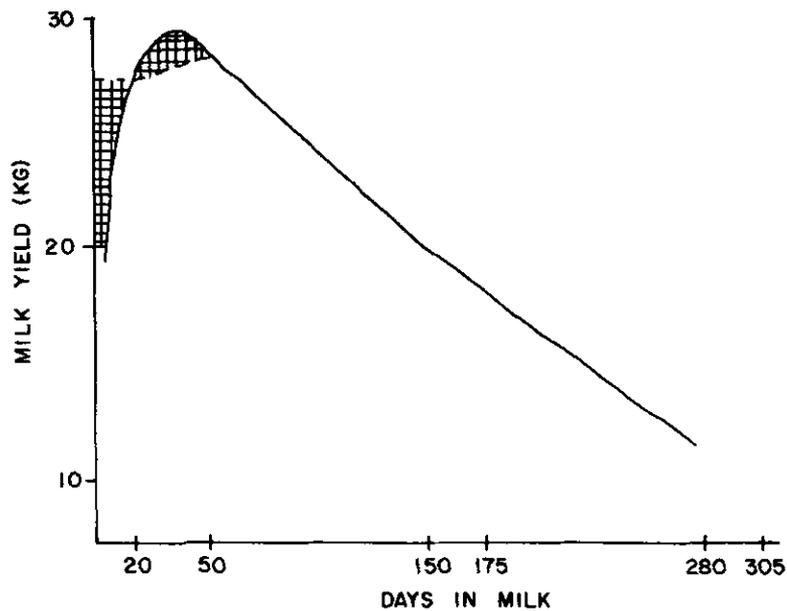
Sumber	Negara	Rataan Produksi Susu (kg)
Daerah Beriklim Sedang		
Holmes dan Wilson (1984)	Selandia Baru	4820
deJagger dan Kennedy (1987)	Kanada	5520
Gravert (1987)	Belgia	4685
	Denmark	5272
	Inggris	5371
	Italia	5207
	Irlandia	4479
	Jerman	5033
	Belanda	5539
	Skotlandia	5226
Daerah Tropis		
McDowell (1985)	Asia	
	China	3860
	India	2990
	Malaysia	3271
	Filipina	3335
	Taiwan	4350

Sumber	Negara	Rataan Produksi Susu (kg)
	Afrika	
	Kenya	2850
	Mozambik	3250
	Nigeria	2550
	Uganda	3200
	Zimbabwe	3509
	Amerika Latin	
	Brasilia	4210
	Kolumbia	4280
	Kuba	4100
	Jamaika	3118
	Panama	4130
	Peru	2574
	Puerto Rico	4410
	Venezuela	3770
	Indonesia	
Nuraini (1983)	PT Baru Adjak	3365,3
	PT Lembang	2998,7
	Yayasan Santa Maria	3770,0
	BPT Baturraden	2585,8

### 3.3. Kurva Laktasi

Produksi susu meningkat secara cepat setelah proses kelahiran. Produksi susu harian tertinggi dicapai tiga sampai enam minggu setelah induk beranak. Setelah mencapai puncaknya, produksi susu akan menurun terus sampai

akhir laktasi. Laktasi akan berlangsung selama 12 bulan atau lebih jika sapi tidak bunting kembali. Namun demikian laktasi yang normal adalah 10 bulan, karena lama masa kering adalah 2 bulan. Gambaran produksi susu selama laktasi dapat dilihat pada kurva laktasi (Gambar 2.1.)



Gambar 2.1.  
Kurva laktasi (Keown *et al.*, 1986)

### 3.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu

Produksi susu dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bangsa, umur dan bobt badan indu saat beranak, masa kering, penyakit dan lain-lain.

#### Bangsa

Di Amerika Utara, sapi FH menunjukkan produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan bangsa lainnya (Tabel 2.2.).

**Tabel 2.2.**  
**Produksi Susu, Lemak dan Protein berbagai Bangsa**

Bangsa	Produksi Susu		Lemak		Protein	
	Rataan	Simpangan Baku	Rataan	Simpangan Baku	Rataan	Simpangan Baku
FH	7073	1425	264	58	226	47
Ayrshie	5247	1061	211	45	177	38
Jersey	4444	1130	230	62	175	44
Brwon Swiss	5812	1421	244	63	210	52
Guernsey	4809	1095	236	56	177	42

## Umur dan Bobot Badan pada Saar Beranak

Produksi susu meningkat dengan bertambahnya umur. Hal disebabkan oleh peningkatan bobot badan yang secara tidak langsung menghasilkan sistem pencernaan dan kelenjar ambing yang lebih besar untuk mensekresikan air susu. Hasil kajian menunjukkan bahwa 20% peningkatan produksi susu disebabkan oleh peningkatan bobot badan.

## Masa Kering

Masa kering pada pengelolaan sapi perah yang sedang laktasi adalah 2 bulan. Waktu 2 bulan ini diperlukan untuk memperbaiki sel-sel ambing. Masa kering ternyata berpengaruh terhadap produksi susu pada periode laktasi berikutnya. Produksi susu akan menurun 25-49% jika masa kering kurang dari 40-60 hari. Masa kering yang lebih dari 60 hari tidak menunjukkan kenaikan yang berarti. Hasil kajian lain menunjukkan bahwa masa kering secara alami berkaitan dengan kondisi tubuh pada saat beranak. Induk yang beranak dalam kondisi sehat menghasilkan produksi susu pada laktasi berikutnya, sehingga masa kering pun dapat dicapai antara 40-60 hari.

## Laktasi

Produksi susu meningkat seiring dengan bertambahnya laktasi, yang puncaknya dicapai pada laktasi ke-4 dan ke-5. Hal ini merupakan hasil dari perkembangan dan ukuran ambing. Harapan produksi susu pada umur dewasa bagi induk yang beranak pada umur 2 tahun dapat diestimasi dengan mengalikan produksi susu laktasi pertama dengan angka 1,3.

## Kebuntingan

Kebuntingan ternyata mempunyai pengaruh penghambatan (*inhibitory effect*) terhadap produksi susu. Pada umumnya penurunan produksi susu terjadi pada bulan ke-5 kebuntingan. Secara fisiologis peningkatan level hormon estrogen dan progesteron merupakan penghambat sekresi susu. Penelitian pada mencit menunjukkan bahwa hormon progesteron menghambat aktivitas  $\alpha$ -lactalbumin.

## Pakan dan Air

Secara umum pembatasan pakan dan air berpengaruh terhadap produksi susu. Pemberian pakan yang berlebihan tidak dianjurkan karena berkaitan langsung dengan efisiensi usaha. Dengan demikian, pemberian pakan harus disesuaikan dengan kebutuhannya. Sementara itu air harus tersedia lebih dari cukup.

Perubahan komposisi susu berkaitan langsung dengan perubahan rasio asetat:propionat dalam rumen. Bila proporsi konsentrat dalam ransum meningkat (di atas 50-60%), maka persen lemak susu cenderung menurun. Hal ini disebabkan oleh produksi asetat dan butirrat (prekursor sistesa asam lemak susu pada kelenjar ambing) yang rendah.

Ukuran potongan hijauan ternyata juga berpengaruh terhadap komposisi susu. Potongan yang lebih halus berdampak negatif terhadap persen kadar lemak. Sapi yang diberi pakan hijauan lebih halus memerlukan sedikit waktu untuk mengunyah (*less time chewing*), sehingga menghasilkan sedikit air liur (*saliva*). Selanjutnya, PH rumen akan turun. PH yang dibawah 6 menyebabkan aktivitas bakteri selulolitik menurun, demikian juga produksi asam asetat dan asam butirrat.

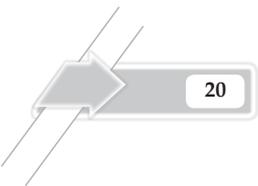
## Frekuensi dan Selang Pemerahan

Sapi laktasi biasanya diperah 2 kali sehari dengan selang pemerahan 12 jam. Selang pemerahan yang tidak konsisten dapat menurunkan produksi susu. Hasil ini tampak nyata pada induk-induk yang menghasilkan susu lebih tinggi dari pada induk yang menghasilkan susu rendah.

Sapi-sapi yang diperah 2 kali sehari menghasilkan produksi susu sekitar 40% lebih tinggi daripada yang diperah 1 kali. Frekuensi pemerahan yang lebih dari 2 kali (pada betina yang memproduksi susu tinggi) menghasilkan susu 20% lebih tinggi. Peningkatan produksi susu ini disebabkan oleh peningkatan stimulasi aktivitas hormon yang berperan mempengaruhi sekresi air susu dan informasi balik pada sel sekretori karena akumulasi komponen air susu.

## Penyakit

Penyakit utama yang mempengaruhi produksi susu adalah mastitis. Hal tersebut terkait kerusakan sel-sel sekretori yang berperan dalam mensintesa komponen susu. Mastitis juga mempengaruhi komposisi susu/Akibat mastitis, konsentrasi lemak, SNF, lactose, casein,  $\beta$ -lactoglobulin dan  $\alpha$ -lactalbumin menjadi menurun



# BAB 4

## Sistem Pencatatan

### 4.1. Latar Belakang

Setiap usaha yang berhasil, baik bidang pertanian maupun non pertanian, memerlukan sistem pencatatan untuk pengelolaan dan evaluasi yang efektif dari pelaksanaan usaha tersebut. Di negara-negara yang telah maju peternakan sapi perahnya, para peternak selalu mencatat hal-hal yang terjadi pada peternakannya. Catatan yang lengkap dan tepat merupakan tulang punggung dalam usaha peternakan sapi perah. Tanpa adanya catatan tidak akan mungkin pengusaha atau peternak sapi perah dapat mengevaluasi perkembangan perusahaan dan kondisi ternaknya.. Penggunaan catatan ini dapat mengubah kerugian menjadi keuntungan dan hampir pasti akan membuat usaha yang sudah untung menjadi lebih untung.

Pelaksanaan pencatatan pada usaha sapi perah dimaksudkan untuk memberikan keterangan yang terperinci mengenai keadaan ternak secara individual dan keadaan peternakan secara keseluruhan. Tanpa adanya program pencatatan, yang berarti tidak ada informasi yang dapat disediakan, sangatlah sulit untuk mengembangkan peternakan. Lebih khusus lagi program perbaikan mutu genetik ternak dan peningkatan produksi pun tidak dapat diusahakan.

Program pencatatan dapat berkembang apabila peternak dapat merasakan manfaatnya. Oleh sebab itu modal pertama yang penting adalah peternak harus yakin bahwa program pencatatan merupakan program yang bagus dan benar-benar dapat memberikan manfaat.

## 4.2. Sejarah Program Pencatatan

Program pencatatan pada usaha peternakan sapi perah berawal dari pembibit sapi perah *black and white* di Amerika Serikat dan Belanda sekitar tahun 1880-an. Pada waktu itu praktek pencatatan masih bersifat perorangan dan biasanya hasil praktek pencatatan dilaporkan oleh peternak yang bersangkutan untuk dipublikasikan dalam jurnal peternakan. Adanya manfaat dari tulisan dalam jurnal mendorong terbentuknya *herdbook* yang mencakup keterangan sapi-sapi dari para peternak.

Organisasi pencatatan produksi susu sapi perah berdiri pertama kali di Denmark pada tahun 1895, diberi nama *Vejen Milk Recording Society* diprakarsai oleh Emil Konradi. Pada saat itu pengujian secara bersama-sama terhadap sapi betina dipandang lebih penting. Pada akhirnya asosiasi pengujian keunggulan sapi betina menyebar secara cepat ke negara Eropa lainnya, sebagai contoh Jerman melaksanakannya pada tahun 1896. Sistem pencatatan menyebar ke Amerika pada awal tahun 1900-an.

Pada awal abad ke-20 terjadi perkembangan yang pesat mengenai program pencatatan produksi susu, terbukti makin banyak organisasi pencatatan produksi susu di negara-negara lain seperti Belanda, Jerman, Swedia, Norwegia dan Finlandia. Sebelum perang dunia I, Inggris, Amerika Utara dan Australia sudah membentuk organisasi serupa. Program pencatatan sangat berarti bagi negara-negara yang maju peternakan sapi perahnya dan industri persusumannya.

Diskusi secara internasional pertama mengenai registrasi ternak dan buku catatan perusahaan ditandatangani di Roma-Italia pada tahun 1936 oleh 11 negara, yaitu: Brasilia, Kolombia, Cekoslovakia, Perancis, Jerman, Hongaria, Italia, Latvia, Maroko, Tunisia dan Yugoslavia. Pada tahun 1951 bersama-sama dengan FAO, kesepakatan internasional mengenai keseragaman metode pencatatan produksi susu dan lemak ditandatangani 13 organisasi, yaitu: Australia, Denmark, Inggris dan Wales, Jerman, Perancis, Italia, Luxemburg, Belanda, Portugal, Skotlandia, Spanyol, Swiss, dan Tunisia.

Di Indonesia sampai saat ini program pencatatan produksi pada umumnya dilakukan oleh perusahaan peternakan sapi perah. Belum ada organisasi resmi tingkat nasional yang mengkoordinasikan sistem pencatatan dan identifikasi ternak. Terlihat pada kenyataannya, bahwa sistem pencatatan yang dilakukan oleh perusahaan peternakan yang satu berbeda dengan yang lainnya. Di

Indonesia, bentuk organisasi dan tata kerja untuk menangani masalah ini masih menjadi bahan diskusi.

### 4.3. Tujuan Utama Pencatatan

Pencatatan dilakukan dengan tujuan:

1. Memberikan informasi yang sejelas-jelasnya tentang keadaan fisik individu sapi.
2. Sebagai bahan pengambilan keputusan dari waktu ke waktu.
3. Sebagai bahan evaluasi tentang keadaan peternakan pada waktu yang telah lewat.
4. Sebagai bahan perencanaan jangka panjang.
5. Mengidentifikasi individu sapi berdasarkan nomor, jenis kelamin, nama tetua, tanggal lahir dan sebagainya.
6. Mengetahui keadaan reproduksi dan produksi susu individu sapi betina

### 4.4. Keterangan yang Harus Dicatat

Pada program pencatatan, keterangan-keterangan penting dicatat pada buku induk ataupun pada form lembar pencatatan, dapat juga dikombinasikan antara keduanya. Saat ini pencatatan sudah dilakukan secara komputerisasi. Keterangan atau informasi penting yang harus dicatat adalah:

1. Identifikasi ternak berdasarkan nama atau nomor kode,
2. Silsilah ternak,
3. Tanggal perkawinan, tanggal kelahiran, tanggal beranak dan tanggal pengeringan,
4. Produksi susu,
5. Keadaan reproduksi dan penyakit,
6. Kebutuhan pakan,

Pencatatan mengenai keterangan-keterangan di atas hendaknya sederhana, lengkap, teliti, mudah dimngerti dan memerlukan waktu yang singkat pada waktu pencatatannya.

Khusus pada pencatatan produksi susu, catatan harian mulai saat diperah sampai saat pengeringan memang memberikan informasi yang akurat, tetapi

demikian efisiensi waktu, tenaga maupun biaya, maka produksi susu dapat dicatat secara berkala dengan selang waktu tertentu (seminggu sekali, dua minggu sekali atau sebulan).

#### 4.5. Manfaat Catatan

Dapat dimaklumi bahwa tujuan yang ingin dicapai dari setiap kegiatan usaha adalah keuntungan atau manfaat. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh peternak dari program pencatatan antara lain:

1. Dapat mengidentifikasi setiap ekor sapi yang dipeliharanya,
2. Dapat mengetahui produksi setiap ekor sapi setiap hari, setiap bulan atau satu masa laktasi,
3. Dapat mengetahui sapi-sapi yang perkembangbiakannya baik dan yang buruk sehingga dapat diputuskan sapi mana yang tetap dipelihara dan sapi mana yang harus dikeluarkan dari peternakan,
4. Dapat memilih sapi-sapi yang berpenampilan produksi baik yang dapat menurunkan anak-anak untuk pengganti (replacement),
5. Mempunyai informasi mengenai calon pejantan yang baik untuk dikawinkan dengan sapi-sapi betina dalam peternakan,
6. Mempunyai informasi mengenai keadaan reproduksi dan kesehatan setiap ekor ternak,
7. Mempunyai informasi mengenai tingkat kebutuhan pakan untuk memperoleh produksi yang lebih tinggi dan efisien,
8. Dapat mengevaluasi mengenai pengelolaan peternakan yang telah lalu dan dapat merencanakan praktek pengelolaan untuk waktu berikutnya,
9. Mempunyai informasi yang dapat dimanfaatkan untuk program seleksi dalam rangka perbaikan mutu genetik.

Selain manfaat yang dapat dirasakan langsung oleh peternak, informasi-informasi yang ada juga bermanfaat bagi pihak lain, yaitu sebagai data yang dapat dipakai oleh lembaga penelitian atau institusi pendidikan untuk penelitian dan sebagai data atau penunjang bagi pemerintah untuk menyusun kebijakan di bidang peternakan sapi perah.

## 4.6. Pencatatan Produksi Susu

### Penanganan Pencatatan

Penanganan catatan dibedakan menjadi dua, yaitu:

- *Hand-kept records*, berupa buku permanen ataupun lembaran kartu. Kartu yang berupa lembaran dianggap kurang baik karena sangat rawan hilang.
- *Farm-kept records*, berupa komputerisasi catatan. Sistem ini sangat fleksibel dan cepat untuk diakses.

### Pencatatan Berkala

Pada umumnya pemilik peternakan sapi perah mencatat produksi susu setiap hari mulai awal laktasi sampai saat pengeringan. Namun pencatatan dapat juga dilakukan secara berkala dengan tujuan efisiensi tenaga dan waktu, misalnya dua minggu sekali, tiga minggu sekali atau sebulan sekali.

Pencatatan produksi susu berkala telah dilakukan di negara-negara yang telah maju sapi perahnya. Di Amerika Serikat, sistem pencatatan sebulan sekali dilakukan dengan cara:

#### 1. *Official Dairy Herd Improvement (DHI) Plans*

- Supervisor DHI (petugas yang ditunjuk) mengunjungi suatu peternakan sebulan sekali. Yang bersangkutan melakukan pencatatan terhadap produksi susu secara langsung pada tanggal kedatangannya di peternakan tersebut. Tanggal pencatatan selalu tetap per bulannya.
- Produksi susu dicatat secara AM-PM (berselang pagi saja atau sore saja setiap bulannya) atau secara gabungan pagi dan sore.
- Contoh air susu diuji untuk diketahui kadar lemaknya.

#### 2. *Official Dairy Herd Improvement Registry (DHIR) Plans*

Pada prinsipnya sama dengan DHI Plans, namun pada DHIR Plans ada aturan-aturan yang ditentukan oleh asosiasi bangsa ternak sapi perah (misal Asosiasi Holstein). Sistem ini hanya berlaku untuk sapi yang terregistasi tingkat keunggulannya.

#### 3. *Owner Sampler Plans*

- Sistem ini dilaksanakan oleh pemilik (*non-official category*).
- Tidak ada aturan khusus, tetapi model yang digunakan harus menyesuaikan dengan prosedur operasional yang telah ditentukan oleh pusat pencatatan (*Dairy Record Processing Center*).

Disamping ketiga sistem di atas, masih ada beberapa sistem pencatatan yang dilakukan oleh kelompok tertentu yang menawarkan diri pada pemilik peternakan tanpa harus mengikuti aturan resmi, sebagai contoh: *Commercial Plans* dan *Supervised Non-official Plans*.

# BAB 5

## Pendugaan Produksi Susu

### 5.1. Metode Pendugaan

Sistem pencatatan sebulan sekali telah dijelaskan pada Bab II. Produksi susu hasil pencatatan sebulan sekali dapat dimanfaatkan untuk menduga produksi susu selama satu masa laktasi (sekitar 10 bulan). Metode pendugaan yang digunakan adalah:

#### Simplified Method, SM (Metode yang Disederhanakan)

- Berdasarkan produksi susu yang dianggap sama untuk satu periode bulanan

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^{10} b_i \cdot y_i$$

Keterangan:

$\hat{y}$  = produksi susu dugaan

$b_i$  = jumlah hari pada bulan pencatatan yang ke-i

$y_i$  = produksi susu hasil pencatatan pada bulan ke-i

#### Contoh 3.1:

Suatu peternakan sapi perah melakukan pencatatan produksi susu setiap tanggal 8. Sapi Suyanti beranak pada tanggal 16 Agustus 2003, kering kandang tanggal 22 Juni 2004. Pada awal laktasi, sekitar 4-5 hari pertama

produksi susu tidak dihitung karena masih mengandung kolustrum. Perhitungan produksi susu dimulai tanggal 20 Agustus 2003.

No.	Bulan Pencatatan ke-	Tanggal dan Bulan Pencatatan	Jumlah Hari	Produksi Susu Dua Kali Pemerahan Pagi dan Sore (liter)
1.	I	8 Sep 2003	30	9
2.	II	8 Okt 2003	31	18
3.	II	8 Nop 2003	30	16
4.	IV	8 Des 2003	31	16
5.	V	8 Jan 2004	31	14
6.	VI	8 Feb 2004	29	11
7.	VII	8 Mar 2004	31	8
8.	VIII	8 Apr 2004	30	6
9.	IX	8 Mei 2004	31	6
10.	X	8 Jun 2004	30	4

Produksi susu dugaan satu masa laktasi sapi Suyanti dihitung sebagai berikut:

Produksi susu bulan I	:	30 × 9	=	270
Produksi susu bulan II	:	31 × 18	=	558
Produksi susu bulan III	:	30 × 16	=	480
Produksi susu bulan IV	:	31 × 16	=	496
Produksi susu bulan V	:	31 × 14	=	434
Produksi susu bulan VI	:	29 × 11	=	319
Produksi susu bulan VII	:	31 × 8	=	248
Produksi susu bulan VIII	:	30 × 6	=	180
Produksi susu bulan IX	:	31 × 6	=	186
Produksi susu bulan X	:	30 × 4	=	120
Produksi susu dugaan ( $\hat{Y}$ )			=	3291 liter

b. Berdasarkan lama laktasi

$$\hat{Y} = R \left( \frac{\sum_{i=1}^{10} y_i}{10} \right)$$

Keterangan:

$\hat{Y}$  = produksi susu dugaan

$R$  = Lama laktasi

$y_i$  = Produksi susu hasil pencatatan pada bulan ke- $i$

**Contoh 3.2:**

Data diambil dari Contoh 3.1. Lama laktasi dihitung mulai tanggal 20 Agustus 2003 sampai dengan 21 Juni 2004 = 307 hari.

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= 307 [(9 + 18 + 16 + 16 + 14 + 11 + 8 + 6 + 6 + 4)/10] \\ &= 307 (108/10) \\ &= 3315,6 \text{ liter} \end{aligned}$$

### Test Interval Method, TIM (Metode Pencatatan Berselang)

Periode yang diestimasi adalah satu hari setelah tanggal pencatatan bulan ini sampai dengan tanggal pencatatan bulan berikutnya.

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^{10} (P/2)(y_i + y_{i+1})$$

Keterangan:

$\hat{Y}$  = produksi susu dugaan

$P$  = Jumlah hari

### Catatan penting

Pendugaan produksi susu pada bulan I dan bulan terakhir (bisa bulan IX, X ataupun XI) perlu mendapatkan perhatian. Meskipun pada penghitungan terlibat dua bulan pencatatan, namun kadang-kadang hanya terdapat satu catatan. Mengapa demikian? Tidak terdapatnya catatan karena: 1) Pada bulan I tanggal beranak sapi betina terjadi setelah tanggal pencatatan, atau 2) Pada bulan terakhir, tanggal pengeringan terjadi sebelum tanggal pencatatan pada bulan tersebut. Bila hal itu terjadi, maka jumlah hari tidak perlu dibagi 2 (lihat contoh 3.3 pada pendugaan produksi susu bulan I).

### Contoh 3.3:

Data diambil dari Contoh 3.1. Periode estimasi dimulai tanggal 20 Agustus 2003 sampai dengan 21 Juni 2004.

Bulan I	: 20 Agt 2003 – 8 Sep 2003	= (20) (9)	= 180
Bulan II	: 9 Sep 2003 – 8 Okt 2003	= (30/2) (9+18)	= 405
Bulan III	: 9 Okt 2003 – 8 Nop 2003	= (31/2) (18+16)	= 527
Bulan IV	: 9 Nop 2003 – 8 Des 2003	= (30/2) (16+16)	= 480
Bulan V	: 9 Des 2003 – 8 Jan 2004	= (31/2) (16+14)	= 465
Bulan VI	: 9 Jan 2004 – 8 Feb 2004	= (31/2) (14+11)	= 387,5
Bulan VII	: 9 Feb 2004 – 8 Mar 2004	= (29/2) (11+8)	= 275,5
Bulan VIII	: 9 Mar 2004 – 8 Apr 2004	= (31/2) (8+6)	= 217
Bulan IX	: 9 Apr 2004 – 8 Mei 2004	= (30/2) (6+6)	= 180
Bulan X <sup>*)</sup>	: 9 Mei 2004 – 21 Jun 2004	= (44/2) (6+4)	= 220

Produksi susu dugaan ( $\hat{Y}$ ) = 3337 liter

\*) Ada kelebihan 13 hari setelah pencatatan tanggal 8 Juni 2004

### Centering Date Method, CDM (Metode Pemusatan Tanggal Pencatatan)

Aturan:

1. Tanggal pencatatan harus tetap per bulannya.
2. Perhitungan jumlah hari untuk suatu bulan pencatatan adalah: 15 hari sebelum tanggal pencatatan + 1 hari tanggal pencatatan + (12~15 hari setelah tanggal pencatatan)

Angka 12 digunakan pada bulan dengan jumlah hari 28 yaitu Februari. Angka 13 untuk bulan Februari tahun Kabisat (tahun yang dapat dibagi dengan angka 4). Angka 14 digunakan pada bulan dengan jumlah hari 30, seperti April, Juni dan sebagainya. Sementara itu angka 15 untuk bulan dengan jumlah hari 31, seperti Januari, Maret, Juli dan sebagainya.

Sebagaimana pada TIM, awal laktasi (pencatatan bulan I) dan akhir laktasi perlu mendapatkan perhatian tersendiri. Ada kemungkinan angka 15 tidak berlaku, karena tergantung pada tanggal beranak dan tanggal pengeringan.

**Contoh 3.4.:**

Data diambil dari Contoh 3.1. Periode estimasi dimulai tanggal 20 Agustus 2003 sampai dengan 21 Juni 2004.

*Produksi susu bulan I:*

$$\begin{array}{ccccccc}
 20 \text{ Agt } 03 \sim 7 \text{ Sep } 03 & + & 8 \text{ Sep } 03 & + & 9 \text{ Sep } 03 \sim 22 \text{ Sep } 03 & = & 34 \times 9 = 306 \\
 \underbrace{\hspace{10em}} & & & & \underbrace{\hspace{10em}} & & \\
 19 \text{ hari} & & 1 \text{ hari} & & 14 \text{ hari} & & 
 \end{array}$$

*Produksi susu bulan II:*

$$\begin{array}{ccccccc}
 23 \text{ Sep } 03 \sim 7 \text{ Okt } 03 & + & 8 \text{ Okt } 03 & + & 9 \text{ Okt } 03 \sim 23 \text{ Okt } 03 & = & 31 \times 18 = 558 \\
 \underbrace{\hspace{10em}} & & & & \underbrace{\hspace{10em}} & & \\
 15 \text{ hari} & & 1 \text{ hari} & & 15 \text{ hari} & & 
 \end{array}$$

- 
- 
- 

*Produksi susu bulan X:*

$$\begin{array}{ccccccc}
 22 \text{ Mei } 04 \sim 7 \text{ Jun } 04 & + & 8 \text{ Jun } 04 & + & 9 \text{ Jun } 04 \sim 21 \text{ Jun } 04 & = & 29 \times 4 = 116 \\
 \underbrace{\hspace{10em}} & & & & \underbrace{\hspace{10em}} & & \\
 15 \text{ hari} & & 1 \text{ hari} & & 13 \text{ hari} & & 
 \end{array}$$

Produksi susu dugaan ( $\hat{Y}$ ) = hasil penjumlahan 306 + 558 + .....+ 116

## 5.2. Standarisasi Produksi Susu

Fenotipe sifat kuantitatif dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan,  $P = G + E$ . Pada sapi perah, faktor lingkungan cukup berpengaruh terhadap penampilan produksi susu. Faktor lingkungan dapat berupa iklim/cuaca, penyakit, pakan, pengelolalan dan sebagainya. Untuk memilih sapi-sapi unggul, yaitu sapi-sapi yang mempunyai potensi tinggi dalam menghasilkan susu, maka produksi susu harus distandarisasi terlebih dulu dengan faktor koreksi tertentu. Tujuan pembakuan adalah untuk mengeliminasi atau meminimumkan faktor-faktor yang berpengaruh, bukan menyamaratakan produksi. Dengan demikian, produksi susu yang dihasilkan oleh seekor sapi betina benar-benar cermin kemampuan genetik sapi tersebut. Beberapa faktor yang sering dipertimbangkan adalah lama laktasi, frekuensi pemerahan, umur induk saat beranak dan musim pada waktu sapi beranak.

### Lama Laktasi

Pada usaha peternakan sapi perah, peternak seyogyanya mengusahakan agar sapi-sapinya dapat beranak setahun sekali. Bila lama laktasi 305 hari, sapi dapat dikeringkan selama dua bulan. Pada kenyataannya, sapi sering berproduksi kurang atau lebih dari 305 hari. Untuk itu produksi susu perlu distandarisasi ke produksi 305 hari. **Tabel 4.2.** dan **Tabel 4.3.** masing-masing menyajikan faktor koreksi untuk lama laktasi yang lebih dari 305 hari ke 305 hari dan faktor koreksi untuk lama laktasi kurang dari 305 hari ke 305 hari.

**Tabel 4.2.**  
**Faktor koreksi untuk lama laktasi lebih dari 305 hari ke 305 hari**

Hari	Faktor
305-308	1.00
309-312	0.99
313-316	0.98
317-320	0.97
321-324	0.96
325-328	0.95
329-332	0.94
333-336	0.93

Hari	Faktor
337-340	0.92
341-344	0.91
345-348	0.90
349-352	0.89
353-356	0.88
357-360	0.87
361-364	0.86
365	0.85

**Tabel 4.3.**  
**Faktor koreksi untuk lama laktasi kurang dari 305 hari ke 305 hari**

Hari	<36 bulan	>36 bulan	Hari	<36 bulan	>36 bulan
30	8.32	7. ..	170	1.58	1.48
40	6.24	5.57	180	1.51	1.41
50	4.99	4.47	190	1.44	1.35
60	4.16	3.74	200	1.38	1.30
70	3.58	3.23	210	1.32	1.26
80	3.15	2.85	220	1.27	1.22
90	2.82	2.56	230	1.23	1.18
100	2.55	2.32	240	1.19	1.14
110	2.34	2.13	250	1.15	1.11
120	2.16	1.98	260	1.12	1.09
130	2.01	1.85	270	1.08	1.06
140	1.88	1.73	280	1.06	1.04
150	1.77	1.64	290	1.03	1.03
160	1.67	1.55	300	1.01	1.01

**Tabel 4.4.**  
**Faktor Koreksi Setara Dewasa**

Umur (Tahun-Bulan)	Faktor Koreksi	Umur (Tahun-Bulan)	Faktor Koreksi
2-0	1,33	5-0	1,03
2-1	1,31	5-1	1,03
2-2	1,28	5-2	1,03
2-3	1,26	5-3	1,02
2-4	1,25	5-4	1,02
2-5	1,24	5-5	1,02
2-6	1,23	5-6	1,02
2-7	1,22	5-7	1,01
2-8	1,20	5-8	1,01

Umur (Tahun-Bulan)	Faktor Koreksi
2-9	1,20
2-10	1,21
2-11	1,21
3-0	1,21
3-1	1,20
3-2	1,18
3-3	1,17
3-4	1,16
3-5	1,15
3-6	1,14
3-7	1,13
3-8	1,12
3-9	1,11
3-10	1,11
3-11	1,10
4-0	1,09
4-1	1,08
4-2	1,08
4-3	1,07
4-4	1,06
4-5	1,06
4-6	1,05
4-7	1,05
4-8	1,05
4-9	1,04
4-10	1,04
4-11	1,04

Umur (Tahun-Bulan)	Faktor Koreksi
5-9	1,01
5-10	1,01
5-11	1,01
6-0	1,01
6-1	1,00
..	1,00
..	1,00
7-8	1,00
7-9	1,01
..	1,01
..	1,01
..	1,01
8-9	1,01
8-10	1,02
..	1,02
..	1,02
9-7	1,02
9-8	1,03
..	1,03
..	1,03
..	1,03
10-3	1,03
10-4	1,04
..	1,04
..	1,04
..	1,04
10-9	1,04

Sumber: Lush and Schrode (1950)

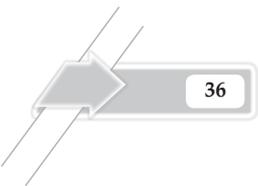
### Contoh perhitungan standarisasi produksi susu

Umur beranak : 3 tahun 2 bulan

Lama laktasi : 290 hari

Frekuensi pemerahan : 2 kali

No	Kode betina	PS dugaan (liter)	PS standarisasi (liter)
19 hari	A-10	4100	$PS_{\text{dugaan}} \times FK_{ME} \times FK_{LL} \times FK_{FP} =$ $4100 \times 1,18 \times 1,03 \times 1,00$
2			



# BAB 6

## Seleksi Sapi Perah Betina

### 6.1. Tujuan Seleksi Sapi Perah Betina

Tujuan seleksi sapi perah betina adalah:

1. Seleksi sapi-sapi betina yang akan terus dipelihara untuk mempertahankan jumlah ternak yang ada dalam peternakan.
2. Seleksi sapi-sapi betina yang akan dikawinkan dengan pejantan untuk memperoleh betina pengganti (*replacement*).
3. Seleksi sapi-sapi betina untuk memperoleh anak jantan yang akan digunakan sebagai pejantan ataupun pada program Inseminasi Buatan.

### 6.2. Dasar Seleksi Sapi Perah Betina

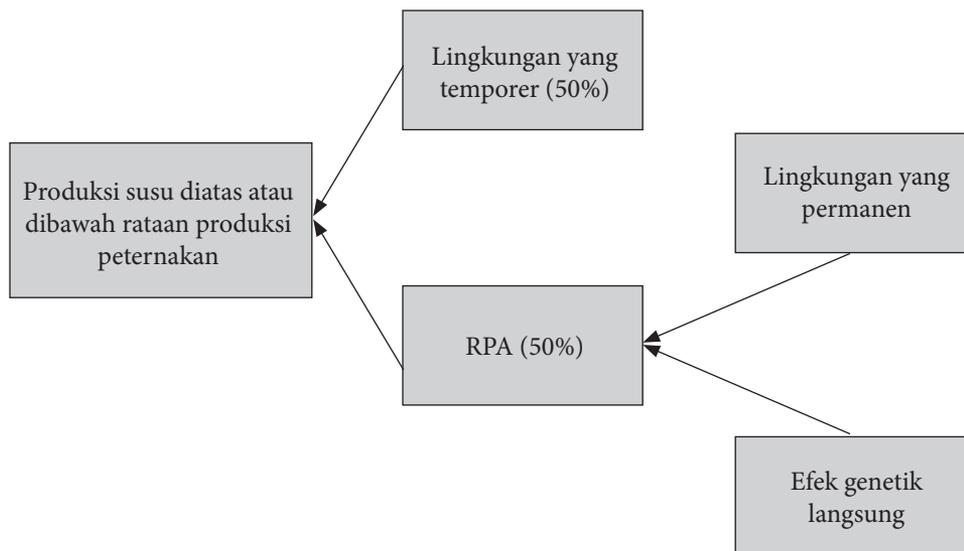
Tingkat keragaman produksi susu sapi perah pada suatu populasi atau peternakan disebabkan oleh dua faktor, yaitu:

- 1) Kemampuan ternak itu sendiri untuk memproduksi atau Real Producing Ability (RPA). Faktor RPA ini secara rata-rata sebesar 50%. RPA itu sendiri tergantung pada kemampuan genetik ternak (*direct genetic effect*) dan faktor lingkungan permanen. *Direct genetic effect* (DGE) merupakan kemampuan yang sudah ada pada saat terbentuknya zigot. DGE jelas berbeda antara individu yang satu dengan individu lainnya, kecuali pada kembar identik. Sementara itu, faktor lingkungan permanen adalah faktor lingkungan yang pengaruhnya bersifat tetap seolah-olah seperti faktor genetik, misalnya kecelakaan patah kaki atau penyakit mastitis. Pengaruh lingkungan

permanen cenderung bersifat tetap dari masa laktasi satu ke masa laktasi berikutnya.

- 2) Lingkungan temporer (misalnya: musim, kondisi pakan). Rata-rata pengaruh lingkungan yang temporer ini terhadap produksi susu sebesar 50%.

Kontribusi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi susu digambarkan pada **Gambar 6-1**.



Penentuan seleksi untuk menentukan sapi betina yang dianggap mempunyai mutu genetik tinggi tergantung pada sasarannya, yaitu:

1. Sasaran jangka pendek: Seleksinya didasarkan pada Estimated Real Producing Ability (ERPA). Pada sasaran jangka pendek ini, ternak betina diseleksi agar produksi susunya tetap tinggi pada periode-periode laktasi berikutnya semasa ternak yang bersangkutan hidup (*lifetime high production*).
2. Sasaran jangka panjang: Seleksinya didasarkan pada Estimated Breeding Value (EBV). Pada sasaran jangka panjang, ternak betina diseleksi agar keturunannya mempunyai produksi susu yang tinggi juga (*high production at the next generation*).

Peringkat sapi-sapi di dalam sebuah peternakan yang didasarkan pada ERPA ataupun EBV pada umumnya sama, yang berbeda hanya nilai estimasinya.

## Seleksi untuk Kemampuan Produksi yang Sebenarnya (*Real Producing Ability = RPA*)

Rumus perhitungan:

$$ERPA = \frac{nr}{1 + (n-1)r} [\bar{P}_i - \bar{P}_{ih}] \quad (1)$$

Keterangan:

- n : Jumlah laktasi (berapa kali beranak)
- r : Ripitabilitas produksi susu
- $[\bar{P}_i - \bar{P}_{ih}]$  : Selisih antara rata-rata produksi susu sapi yang sedang diuji dengan rata-rata produksi susu *herdmate*-nya. *herdmate* adalah sapi-sapi betina lain yang memproduksi pada waktu yang sama

### Akurasi estimasi RPA seekor sapi

Secara rata-rata produksi susu laktasi pertama (terkoreksi dengan umur) mempunyai korelasi 50% dengan produksi susu laktasi berikutnya. Jika seekor sapi yang baru beranak pertama (laktasi I) mempunyai produksi susu 520 liter di atas rata-rata produksi susu *herdmate*-nya, maka dapat diharapkan bahwa produksi susu pada laktasi berikutnya sekitar 260 liter di atas rata-rata *herdmate*-nya. Keadaan sebaliknya terjadi juga bila produksi susu seekor sapi di bawah rata-rata *herdmate*-nya.

Pada laktasi berikutnya seekor sapi akan mempunyai kemampuan sebenarnya yang sama besar, tetapi akan menerima kondisi lingkungan yang baru. Makin banyak catatan laktasi pada seekor sapi maka estimasi RPA-nya menjadi lebih akurat.

$$\text{Akurasi ERPA dari seekor sapi} = \sqrt{\frac{nr}{1 + (n-1)r}}$$

Nilai akurasi merupakan korelasi antara kemampuan sebenarnya untuk berproduksi dari seekor sapi dengan rata-rata produksinya dari n laktasi.

**Contoh 4-1.** Perhitungan ERPA:

Sapi A : tiga laktasi dengan produksi susu masing-masing 180, - 340 dan + 220 liter di atas rata-rata *herdmatenya*.

Sapi B : satu laktasi dengan produksi susu 360 liter di atas rata-rata *herdmatenya*.

Sapi C : dua laktasi dengan produksi susu masing-masing + 400 dan + 620 liter di atas rata-rata *herdmatenya*.

Ripitabilitas produksi susu diasumsikan 0.5.

Hasil Perhitungan:

$$\text{ERPA untuk sapi A} = 0.75 [(340 - 170 + 220)/3] = + 97,5 \text{ liter}$$

$$\text{ERPA untuk sapi B} = 0.5 (360) = + 180 \text{ liter}$$

$$\text{ERPA untuk sapi C} = 0.67 [(400 + 620)/2] = 341,7 \text{ liter}$$

Jadi, peringkat ERPA = C > B > A.

**Pelibatan keunggulan pejantan (*sire's proof*)**

Jika *sire's proof* diketahui, maka perhitungan ERPA menjadi sedikit lebih kompleks, tetapi hasil estimasi RPA menjadi lebih akurat. Besarnya *sire's proof* disajikan pada **Tabel 4-1**.

$$\text{ERPA} = b_1[\bar{P}_i - \bar{P}_{ih}] + b_2[\bar{P}_A - \bar{P}_{AH}] \quad (2)$$

Keterangan:

$b_1$  : Faktor pembobot untuk selisih rata-rata produksi sapi itu dengan rata-rata produksi susu perusahaan

$b_2$  : Faktor pembobot untuk selisih rata-rata produksi susu anak-anak betina dari bapak sapi yang diuji dengan rata-rata produksi susu perusahaan

Faktor pembobot  $b_1$  dan  $b_2$  disajikan pada **Tabel 4-1**.

- $[\bar{P}_i - \bar{P}_{ih}]$  : Selisih antara rata-rata produksi susu sapi yang diuji dengan produksi susu *herdmatenya*)
- $[\bar{P}_A - \bar{P}_{AH}]$  : Selisih antara rata-rata produksi susu anak-anak betina dari bapak sapi yang diuji dengan produksi susu *herdmatenya*)

Perlu diperhatikan bahwa betina dalam *sire's proof* adalah anak-anak betina yang digunakan dalam uji zuriat untuk menentukan derajat keunggulan pejantan (bapak). Keunggulan pejantan dinyatakan dengan Predicted Difference (PD). Rumus umum pendugaan PD adalah:

$$PD = \frac{mh^2}{1 + (m-1)h^2} [\bar{P}_A - \bar{P}_{AH}] \quad (3)$$

Jika  $h^2 = 0.25$  maka  $\frac{mh^2}{1 + (m-1)h^2} = \frac{m}{m+15}$

Dari persamaan (3), jika dilakukan pemindahan komponen rumus dari dan ke ruas yang berbeda maka:

$$[\bar{P}_A - \bar{P}_{AH}] = \frac{m+15}{m} (PD) \quad (4)$$

Keterangan:

- $h^2$  : Heritabilitas produksi susu
- $m$  : Jumlah anak betina dalam *sire's proof*
- $[\bar{P}_A - \bar{P}_{AH}]$  : Selisih antara rata-rata produksi susu anak-anak betina pejantan itu dengan produksi susu *herdmatenya*

**Contoh 4-2.** Estimasi RPA dengan penambahan informasi *sire's proof*. Pada contoh ini digunakan data dari **Contoh 4-1** yang ditambahkan informasi *sire's proof* sapi B dan C.

- Sapi A : --.
- Sapi B : PD bapak = +420 yang dihitung dari 40 anak betinanya
- Sapi C : PD bapak = + 160 yang dihitung dari 70 ekor anak betinanya

Hasil perhitungan ERPA (lihat faktor pembobot dari **Tabel 4-1**):

$$\text{ERPA sapi A} = 0.75 [(340 - 170 \text{ dan } + 220)/3] = + 97,5 \text{ liter}$$

$$\text{ERPA sapi B} = 0.48 (360) + 0.38 [(40+15)/40] [420] = 392,5 \text{ liter}$$

$$\begin{aligned} \text{ERPA sapi C} &= 0.64 [(400+620)/2] + 0.29 [(70+15)/70] [160] \\ &= 382,7 \text{ liter} \end{aligned}$$

Peringkat pejantan berubah menjadi  $B > C > A$ .

Pada Tabel 4-1 disajikan faktor pembobot untuk menghitung ERPA.

**Tabel 4-1.**  
**Faktor pembobot untuk menghitung ERPA dengan memakai catatan produksi susu sapi itu sendiri dan 'proof dari bapaknya'**

Jumlah laktasi	Banyaknya anak-anak betina dalam 'sire proof'													
	0		10		20		40		70		100		≥200	
	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>
1	.50	.00	.49	.21	.48	.30	.48	.38	.47	.43	.47	.46	.47	.49
2	.67	.00	.66	.14	.65	.20	.65	.26	.64	.29	.64	.31	.64	.34
3	.75	.00	.74	.10	.74	.15	.73	.20	.73	.22	.73	.24	.73	.25
4	.80	.00	.79	.08	.79	.12	.78	.16	.78	.18	.78	.19	.78	.21
5	.83	.00	.83	.07	.82	.10	.82	.13	.82	.15	.82	.16	.82	.17
6	.86	.00	.85	.06	.85	.09	.85	.11	.84	.13	.84	.14	.84	.15
7	.88	.00	.87	.05	.87	.08	.86	.10	.86	.11	.86	.12	.86	.13
8	.88	.00	.88	.05	.88	.07	.88	.09	.88	.10	.88	.11	.88	.12
9	.89	.00	.90	.04	.89	.06	.89	.08	.89	.09	.89	.10	.89	.10
10	.90	.00	.90	.04	.90	.06	.90	.07	.90	.08	.90	.09	.90	.09

*Keterangan untuk Tabel 4-1.:*

- b<sub>1</sub> : Faktor pembobot untuk selisih rataan produksi sapi itu dengan rataan produksi susu perusahaan
- b<sub>2</sub> : Faktor pembobot untuk selisih rataan produksi susu anak-anak betina dari bapak sapi yang diuji dengan rataan produksi susu perusahaan
- r : Ripitabilitas produksi susu, diasumsikan sebesar 0.50
- h<sup>2</sup> : Heritabilitas produksi susu, diasumsikan sebesar 0.25

Cara menghitung faktor pembobot:

1. Produksi sapi itu sendiri

$$b = \frac{nr}{1 + (n-1)r}$$

$$\text{Akurasi ERPA} = \sqrt{b}$$

2. Produksi Sapi Betina Itu Sendiri dengan Saudara Tirinya yang Seapak

$$\text{Jika } A = \frac{1 + (n-1)r}{n} ;$$

$$B = 0.25 h^2$$

$$D = \frac{1 + \{(p-1)h^2\}/4}{p}$$

Keterangan:

r : Ripitabilitas

$h^2$  : Heritabilitas

n : banyaknya laktasi sapi betina

p : banyaknya saudara tiri seapak dari sapi betina yang diuji

maka faktor pembobot:

- ♦ Untuk rata-rata produksi susu sapi itu sendiri

$$b_1 = \frac{rD - B^2}{AD - B^2}$$

- ♦ Untuk rata-rata produksi anak-anak penjantan

$$b_1 = \frac{AB - rB}{AD - B^2}$$

$$\text{Akurasi estimasi ERPA} = \sqrt{b_1 + (0.25h^2 \cdot b_2 / r)}$$

## Seleksi untuk Nilai Pemuliaan (Breeding Value, BV)

Yang diseleksi adalah kemampuan genetik sapi betina untuk memproduksi. Nilai keunggulannya sebanyak  $\pm 50\%$  diwariskan kepada keturunannya.

### Akurasi Estimasi Nilai Pemuliaan

Informasi yang paling baik mengenai BV pemuliaan seekor sapi betina adalah penampilan sapi betina itu sendiri. Akurasi estimasi BV yang didasarkan atas produksinya sendiri = 2 kali lebih akurat daripada yang didasarkan atas produksi induknya = 4 kali lebih akurat daripada yang didasarkan atas produksi susu neneknya. Diasumsikan, heritabilitas produksi susu = 0.25 dan riptabilitas = 0.50.

Catatan produksi susu neneknya meningkatkan akurasi jauh lebih sedikit daripada catatan produksi susu anak-anaknya ataupun induknya. Derajat keunggulan bapaknya dapat meningkatkan akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan catatan induknya, neneknya atau anak-anaknya, karena bapak (pejantan) mempunyai anak lebih banyak, sehingga estimasi BV sapi betina berdasarkan pejantan lebih tepat.

Peringkat pentingnya informasi untuk mengestimasi BV seekor sapi betina adalah:

1. Catatan produksi susu sapi itu sendiri.
2. Hasil estimasi nilai pemuliaan bapak.
3. Catatan produksi susu anak-anak betinanya.
4. Catatan produksi susu induknya.
5. Hasil estimasi nilai pemuliaan kakeknya.
6. Catatan produksi susu neneknya.

### Estimasi Nilai Pemuliaan

Pada pembahasan berikut ini digunakan catatan produksi susu sapi itu sendiri dan informasi kerabat dan untuk mengestimasi nilai pemuliaan sapi betina yang bersangkutan. Pada **Tabel 4-2** disajikan faktor pembobot untuk mengestimasi nilai pemuliaan seekor sapi betina untuk produksi susu dari catatan produksinya sendiri ditambah produksi susu induknya atau anak-anak betinanya atau anak-anak betina dari bapaknya.



**Table 4-2.**

**Faktor pembobot untuk mengestimasi nilai pemuliaan seekor sapi betina untuk produksi susu dari catatan produksinya sendiri ditambah catatan induknya atau anak-anaknya atau anak-anak betina yang lain dari ayahnya**

Jumlah laktasi induk	Banyaknya laktasi sapi itu sendiri											
	1		2		3		4		5		6	
	$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$
0	.25	.00	.33	.00	.38	.00	.40	.00	.42	.00	.43	.00
1	.24	.10	.32	.09	.36	.08	.38	.08	.40	.07	.41	.07
2	.23	.13	.31	.11	.35	.11	.38	.10	.40	.10	.41	.10
3	.23	.14	.31	.13	.35	.12	.38	.12	.39	.11	.40	.11
≥4	.23	.16	.31	.14	.35	.14	.38	.13	.39	.12	.40	.12
<b>Jumlah anak betina masing-masing satu laktasi</b>												
0	.25	.00	.33	.00	.38	.00	.40	.00	.42	.00	.43	.00
1	.24	.10	.32	.09	.36	.08	.38	.08	.40	.07	.41	.07
2	.23	.18	.31	.16	.35	.15	.37	.14	.39	.14	.40	.14
3	.22	.26	.29	.24	.33	.22	.36	.21	.37	.21	.38	.21
4	.21	.33	.28	.30	.32	.29	.34	.28	.36	.27	.37	.26
5	.20	.40	.26	.42	.31	.34	.33	.33	.35	.33	.36	.32
<b>Jumlah anak dalam 'sire-proof'</b>												
0	.25	.00	.33	.00	.38	.00	.40	.00	.42	.00	.43	.00
10	.23	.31	.31	.28	.35	.26	.38	.25	.39	.24	.40	.24
20	.22	.44	.30	.40	.34	.38	.36	.36	.38	.35	.39	.35
40	.21	.57	.29	.52	.33	.49	.35	.47	.37	.46	.38	.45
70	.21	.65	.28	.59	.32	.56	.35	.54	.36	.53	.37	.52
100	.21	.69	.28	.62	.32	.59	.34	.57	.36	.56	.37	.55
200	.20	.74	.28	.67	.32	.64	.34	.62	.35	.60	.37	.59

$b_1$  : pebobot untuk rata-rata produksi susu dari sapi yang dinilai

$b_2$  : pebobot untuk rata-rata produksi susu kerabatnya



### Cara menghitung pembobot:

1. Produksi Sapi Perah betina itu Sendiri  
Faktor pembobot untuk rataan produksi susu adalah:

$$b = \frac{nh^2}{1 + (n-1)r}$$

Akurasi estimasi nilai pemuliaan =  $\sqrt{b}$

2. Produksi Sapi Perah Betina dan Induknya

$$\text{Jika } A = \frac{1 + (n-1)r}{n}$$

$$B = 0,5h^2$$

$$D = \frac{1 + (m-1)r}{m}$$

Keterangan:

n : banyaknya laktasi dari sapi betina yang diuji

r : ripitabilitas

$h^2$  : heritabilitas

m : banyaknya laktasi dari induk sapi betina yang diuji

maka faktor pembobotnya adalah:

- ♦ Untuk rataan produksi susu sapi betina itu sendiri

$$b_1 = \frac{h^2 D - B^2}{AD - B^2}$$

- ♦ Untuk rataan produksi susu

$$b_2 = \frac{AB - h^2 B}{AD - B^2}$$

Akurasi estimasi nilai pemuliaan =  $\sqrt{b_1 + 0,5b_2}$

3. Produksi Susu Sapi Perah Betina dan Produksi Satu Laktasi Setiap Ekor dari p Ekor Anaknya

$$\text{Jika } A = \frac{1 + (n-1)r}{n}$$

$$B = 0,5 h^2$$

$$D = \frac{1 + [(p-1)h^2]/4}{4}$$

Keterangan:

n : banyaknya laktasi sapi betina

p : banyaknya anak betina dari sapi tersebut

maka faktor pembobotnya adalah:

- ♦ Untuk rata-rata produksi sapi perah betina itu sendiri

$$b_1 = \frac{h^2 D - B^2}{AD - B^2}$$

- ♦ Untuk rata-rata produksi anak-anaknya

$$b_2 = \frac{AB - h^2 B}{AD - B^2}$$

Akurasi estimasi nilai pemuliaan =  $\sqrt{b_1 + 0,5b_2}$

4. Produksi Sapi Perah Betina dan Produksi Saudara Tiri Sebapak

$$\text{Jika } A = \frac{1 + (n-1)r}{n}$$

$$B = 0,5 h^2$$

$$D = \frac{1 + [(p-1)h^2]/4}{4}$$

Keterangan:

n : jumlah laktasi sapi betina

p : banyaknya saudara tiri yang dilibatkan dalam perhitungan rata-rata produksi anak-anak betina dari bapaknya

maka faktor pembobotnya adalah:

- ♦ Untuk rataan produksi sapi betina itu sendiri

$$b_1 = \frac{h^2 D - B^2}{AD - B^2}$$

- ♦ Untuk rataan produksi anak-anak betina dari bapaknya

$$b_2 = \frac{AB - h^2 B}{AD - B^2}$$

Akurasi estimasi nilai pemuliaan =  $\sqrt{b_1 + 0,5b_2}$

### Aturan untuk Mengestimasi Nilai Pemuliaan

Ada tiga urutan aturan penting yang harus diperhatikan untuk mengestimasi keunggulan sapi betina, yaitu:

- Jika jumlah anak betina dari bapak lebih dari 10 ekor, maka informasi **bapak** yang dipakai.
- Jika jumlah anak betina dari bapak kurang dari 10 ekor dan anak-anak betina dari sapi yang diuji lebih dari 2 ekor, maka catatan produksi **anaknya** yang dipakai.
- Jika jumlah anak betina dari sapi yang diuji kurang dari 2 ekor, maka catatan produksi **induknya** yang dipakai.

### Contoh 4.3. Estimasi Nilai Pemuliaan

Diketahui bahwa pada suatu perusahaan peternakan sapi perah terdapat 5 ekor sapi betina yang diuji. Catatan sapi betina tersebut dan kerabatnya disajikan pada **Table 6-3**.

**Tabel 6-3.**  
**Produksi Sapi Betina itu Sendiri, Induknya, Anak-anaknya dan Rataan Anak-anak Betina dari Bapak**

Sapi	Produksi Sapi		Produksi Induknya		Produksi Anak-anaknya		Produksi Anak-anak Bapaknya	
	Selisih rataan	Jumlah laktasi	Selisih rataan	Jumlah laktasi	Selisih rataan	Jumlah sapi	Selisih rataan	Jumlah sapi
A	800	2	400	4	0	0	0	0
B	380	1	-200	2	0	0	1100	50
C	-550	3	-120	2	300	1	0	0
D	640	2	0	0	0	0	460	20
E	-1600	5	0	0	0	0	0	0

Pembobot yang digunakan untuk perhitungan dapat dilihat di **Tabel 6-2**.

Estimasi nilai pemuliaan untuk kelima sapi tersebut adalah:

Untuk sapi A, data yang digunakan adalah produksi induknya

$$\text{Sapi A} = 0.31 (800) + 0.14 (400) = + 304$$

Untuk sapi B, data yang digunakan adalah rataan produksi anak betina dari bapaknya

$$\text{Sapi B} = 0.21 (380) + 0.60 (1100) = + 739,8$$

Untuk sapi C, data yang digunakan adalah produksi induknya

$$\text{Sapi C} = 0.35 (-550) + 0.11 (-120) = - 205,7$$

Untuk sapi D, data yang digunakan adalah rataan produksi anak betina dari bapaknya

$$\text{Sapi D} = 0.30 (640) + 0.40 (460) = + 376$$

Untuk sapi E, data yang digunakan hanya produksi sapi betina itu sendiri, karena tidak ada informasi produksi induknya ataupun yang lain

$$\text{Sapi E} = 0.42 (-1600) = -672$$

Peringkat keunggulan sapi betina diatas: B>D>A>C>E.

# BAB 7

## Seleksi Pejantan

### 7.1. Peran Pejantan

Dalam pemuliaan ternak, pemilihan pejantan dianggap lebih penting daripada sapi betina dengan alasan bahwa selama hidupnya seekor pejantan mampu menghasilkan anak lebih banyak daripada seekor sapi betina. Peranan pejantan lebih besar dalam penyebarluasan keunggulan genetik kepada keturunannya. Dengan demikian pejantan perlu lebih diperhatikan.

Perbaikan genetik yang diharapkan berasal dari seleksi calon pejantan untuk generasi yang akan datang. Sumber kemajuan genetik bagi calon pejantan berasal dari bapak sebesar 39-43%, sedangkan dari induk 32-33% (Van Vleck, 1977). Kemajuan genetik yang diperoleh dari peternakan yang kondisinya terkontrol dan adanya tujuan yang jelas dapat mendekati nilai yang diharapkan. Kemajuan genetik nyata memerlukan aturan seleksi dan penggunaan metode seleksi yang tepat. Hal ini perlu diperhatikan karena dari beberapa literature dapat disarikan bahwa kemajuan genetik secara teori melebihi kemajuan genetik nyata.

Pada umumnya perusahaan peternakan sapi perah di Indonesia selalu berharap dapat memperoleh dan menggunakan semen beku impor yang mempunyai mutu genetik tinggi untuk meningkatkan produksi susu. Tetapi pada kenyataannya, daya produksi susu rata-rata sapi hasil IB semen beku impor tidak berbeda nyata dengan yang non IB (kawin alam). Tampaknya ada interaksi genotipe dengan lingkungan, sehingga produksi susu anak-anak betina pejantan penghasil semen beku impor yang ada di Indonesia tidak

lebih tinggi daripada produksi susu anak-anak betina pejantan tersebut di negara asalnya. Oleh karena itu ada baiknya pemilihan pejantan sapi perah dilaksanakan pada pejantan yang sudah beradaptasi dengan lingkungan di Indonesia.

## 7.2. Uji Keturunan

Yang dimaksudkan dengan uji keturunan adalah cara memperkirakan keadaan hereditas setiap individu ternak dengan mempelajari sifat-sifat produksi keturunannya. Ada sifat produksi keturunan yang dapat diukur secara langsung baik pada jantan maupun pada betina (misal bobot badan), tetapi ada sifat produksi yang hanya dapat diukur pada betina saja (misal produksi susu, produksi telur). Dalam hubungannya dengan seleksi pejantan sapi perah, uji keturunan merupakan cara pengujian seekor pejantan berdasarkan keturunannya sebelum pejantan tersebut dipakai secara meluas pada generasi berikutnya.

Karena pejantan tidak menghasilkan susu maka kemampuan pejantan untuk menghasilkan susu diduga dari produksi susu anak-anak betinanya. Pejantan mewariskan sifat yang dipunyainya sekitar 50% kepada keturunannya.

Uji keturunan dapat memberikan pendugaan nilai pemuliaan pejantan meskipun diperlukan waktu yang lama dan biaya yang mahal untuk memberikan hasil yang memuaskan. Dengan meluasnya penggunaan IB, maka uji keturunan menjadi lebih bernilai setelah semen pejantan unggul dapat digunakan secara luas dalam waktu yang bersamaan.

Pemilihan pejantan merupakan suatu keputusan yang penting yang perlu diambil oleh pembibit ternak. Untuk melakukan pemilihan pejantan sedini mungkin, yaitu memilih pejantan muda yang mempunyai kondisi pertumbuhan yang baik dan perkawinannya diatur sesuai dengan umur pejantan tersebut. Hal ini bermanfaat dalam uji keturunan karena dalam waktu yang relatif singkat dapat diketahui nilai keunggulan pejantan tersebut yang akhirnya dapat diputuskan lebih cepat dapat dipertahankan atau disingkirkan.

Uji keturunan menjadi lebih berarti jika: 1) Sifat yang diteliti hanya dapat diukur pada satu jenis kelamin, 2) Jumlah ternak yang dikawinkan (breeding unit) besar, dan 3) Jumlah anak per pejantan banyak. Peranan IB sangat besar

pada program IB yaitu dalam hal penyediaan jumlah ternak dan penyebaran ternak pada beberapa peternakan.

### 7.3. Metode Uji Keturunan

Beberapa metode untuk mengevaluasi keunggulan pejantan sapi perah adalah:

#### Daughter-Herdmate Comparison

Daughter-Herdmate Comparison (DHC) adalah metode uji keturuna dengan cara membandingkan produksi susu anak-anak betina pejantan yang diuji dengan anak-anak betina pejantan lain yang berproduksi pada tempat, tahun dan musim yang sama (herdmate), yang merupakan ternak pembanding. Semua catatan laktasi digunakan pada metode ini.

Metode DHC dikembangkan oleh departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) dan untuk pertama kalinya digunakan pada tahun 1954. Metode ini digunakan sampai tahun 1974 yang kemudian USDA memperkenalkan metode Modified Contemporary Comparison (MCC).

Ada beberapa asumsi dasar pada metode DHC yang apabila terpenuhi asumsi-asumsi tersebut akan memberikan hasil yang tepat. Asumsi-asumsi tersebut adalah:

1. Semua ternak merupakan contoh acak dari suatu populasi pada masing-masing bangsa.
2. Tidak terjadi *genetik trend* pada masing-masing bangsa.
3. Setiap anak betina dari pejantan pembanding mempunyai kesempatan penyingkiran yang sama.
4. Setiap anak betina dari pejantan yang diuji dan pejantan pembanding menerima perlakuan tatalaksana yang sama.

Dalam pelaksanaan penilaian pejantan dengan menggunakan DHC seyogyanya dipertimbangkan nilai PD dan Rpt (Ripitabilitas pejantan) yang tinggi dan rataan produksi susu anak-anak betina di atas rataan produksi susu perusahaan.

## Contemporary Comparison

Contemporary Comparison (CC) merupakan uji keturunan yang didasarkan pada catatan produksi susu laktasi pertama anak-anak betina dari pejantan yang sedang diuji dibandingkan dengan produksi susu laktasi pertama anak-anak betina dari pejantan lain yang beranak pada peternakan, tahun dan musim yang sama (*contemporary*).

Metode CC mempunyai beberapa kelebihan bandingkan dengan metoda DHC, yaitu:

1. Dengan hanya menggunakan catatan produksi susu laktasi pertama maka dapat meminimumkan kemungkinan ketidaktepatan yang timbul dari penggunaan faktor koreksi umur .
2. Penggunaan catatan produksi susu laktasi pertama menghindari bias yang mungkin timbul dari catatan laktasi berikutnya yang berasal dari induk-induk terseleksi dan memperoleh perlakuan istimewa.
3. Perhitungan metode CC lebih sederhana daripada DHC.

Meskipun demikian metode CC mempunyai kelemahan juga, yaitu kesulitan memperoleh data mengenai anak-anak betina yang diuji dan anak-anak betina pejantan lain yang beranak pada peternakan, tahun musim yang sama. Oleh karena itu metode CC tidak dianjurkan untuk digunakan pada peternakan yang jumlah ternaknya sedikit.

Ketepatan nilai pemuliaan tergantung pada besarnya jumlah anak betina efektif. Pejantan yang diuji sebaiknya mempunyai mempunyai anak betina efektif lebih besar atau sama dengan 20.

## Improved Contemporary Comparison

Metode Improved Contemporary Comparison (ICC) merupakan metode uji keturunan dengan cara membandingkan anak-anak betina pejantan yang diuji dengan anak-anak-anak betina pejantan lain yang beranak pada peternakan, waktu dan perlakuan yang sama. ICC ini merupakan modifikasi metode CC untuk menghilangkan pengaruh perbedaan lingkungan diantara peternakan.

Menurut *Milk Marketing Board*, ICC digunakan di Inggris sejak tahun 1974 untuk menggantikan CC yang digunakan sejak tahun 1953. Pada kenyataannya

keunggulan genetik ternak pembanding bervariasi dan pada peternakan tertentu ternak pembanding lebih unggul daripada lainnya. Dengan demikian pada ICC ini selain koreksi umur dan bulan saat beranak, keunggulan pejantan pembanding dimasukkan dalam proses evaluasi. Pada bulan Januari 1979 ICC mengalami perbaikan lagi yaitu dengan melibatkan *maternal grandsire* dalam perhitungan.

## Cumulative Difference

Metode Cumulative Difference (CD) dipakai di Israel sejak tahun 1964. Metode CD merupakan pengembangan metode CC dengan memasukkan unsur penyesuaian nilai genetik pejantan pembanding. Metode CD terdiri atas dua sumber informasi, yaitu nilai CC pejantan yang diuji pada periode waktu  $t$  dan keunggulan genetik rata-rata pejantan pembanding pada periode sebelumnya (periode waktu  $t-1$ ). Metode CD memperbaiki metode CC karena selain mampu mengestimasi nilai pemuliaan pejantan juga dapat mengestimasi kemajuan genetik per periode waktu.

## Modified Contemporary Comparison

Metode Modified Contemporary Comparison (MCC) dipakai di Amerika Serikat pada tahun 1974 yang diperkenalkan oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA). Metode MCC membandingkan catatan tiap sapi betina dengan sapi lain yang diperah dalam kelompok tersebut pada waktu yang sama. Dengan meluasnya pemakaian IB, pejantan-pejantan biasanya mempunyai anak betina di banyak kelompok dan kebanyakan kelompok mempunyai anak-anak betina dari beberapa sapi jantan yang siap diperah pada waktu yang sama. Dengan menggunakan simpangan terhadap rata-rata kelompok yang sama (*herdmate*), dan ikatan genetic antar kelompok dimungkinkan untuk menghitung dugaan nilai pemuliaan (*Predicted Difference*) dari tiap-tiap pejantan terhadap rata-rata bangsa atau populasi tersebut.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada metode MCC ini adalah:

1. Untuk MCC rata-rata kelompok yang sama meliputi catatan-catatan produksi dalam selang lima tahun.
2. Setiap anak betina dari pejantan yang diuji dan ternak-ternak yang seumur memperoleh perlakuan yang sama.

3. Semua catatan produksi susu dibakukan ke 305 hari, dua kali pemerahan dan setara dewasa.
4. Digunakan dua kelompok ontemporary yaitu laktasi pertama dan laktasi ke-2 atau lebih.

Hasil MCC ini dinyatakan sebagai Ramalan Perbedaan ( $PD_{74}$ ) yang merupakan taksiran rata-rata keunggulan anak-anak betina pejantan yang diuji di kemudian hari bila anak-anak betina ini tidak diseleksi dan dipelihara dalam kondisi rata-rata kelompok dari bangsa tersebut.

### Best Linear Unbiased Predictor

Menurut Henderson (1973), metode *Best Linear Unbiased Predictor* (BLUP) pada dasarnya mengkombinasikan indeks seleksi dan metode *least-square*. Adanya kemampuan metode BLUP dalam menghitung perbedaan keunggulan pejantan dan adanya pendekatan *fixed effect* secara bersamaan dengan *random effect* menyebabkan metode ini sangat berguna untuk program pemuliaan.

Metode BLUP mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

1. Pendugaan tidak berbias.
2. Kesalahan pendugaan diminimumkan.
3. Korelasi antara penduga dan yang diduga adalah maksimum.
4. Jika data yang digunakan dan variable yang diduga berdistribusi normal maka penduga memaksimum kebenaran peringkat.

### Breeding Index

Breeding Index (BI) digunakan untuk memperlihatkan keunggulan sapi perah di Selandia Baru, yang menunjukkan dugaan nilai pemuliaan ternak yang dimaksud. Keunggulan genetik dapat diketahui setelah BI ternak tersebut dibandingkan dengan BI 100 pada tahun 1960 (tahun dasar). BI akhir ternak dihitung dari informasi mengenai BI tetua dan BI hasil keturunannya. Misalnya, ternak mempunyai BI 120 pada tahun 1983 berarti bahwa ternak tersebut 20% lebih baik derajat keunggulannya genetik daripada nilai BI 100 pada tahun 1960 atau 20% lebih baik daripada ternak yang mempunyai BI 100 pada tahun 1983.

Harapan perbedaan anak betina dalam populasi (Predicted Difference) adalah:

$$PD = \frac{Nh^2}{4 + (N-1)h^2 + 4 \frac{\sum n_i(n_i-1)C^2}{N}} [(\bar{A} - \text{AdjHMA}) + 0,1 + \text{AdjHMA} - \bar{B}]$$

Keterangan:

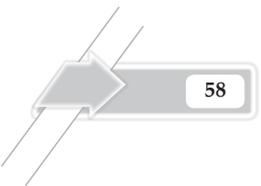
- N : Jumlah total anak betina dari seekor pejantan  
n<sub>i</sub> : Jumlah anak pada peternakan ke-i (N=n<sub>i</sub> jika semua anak ada satu peternakan)  
h<sup>2</sup> : Heritabilitas produksi susu dari saudara tiri seapak pada populasi nasional  
C<sup>2</sup> : Korelasi sisa antara saudara tiri pada peternakan yang sama setelah diekspresikan sebagai deviasi dari pembandingnya.

Faktor pebobot untuk jumlah catatan per anak diekspresikan sebagai w<sub>i</sub>.

$$w_i = \frac{n_j R}{R[1 + (n_j - 1)R]}$$

Keterangan:

- R : Ripitabilitas catatan individual= 0,5  
n<sub>j</sub> : Jumlah catatan dari betina ke-j

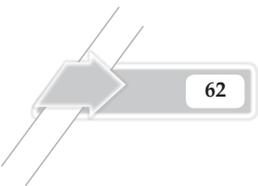


# Daftar Pustaka

- Bar-Anan, R. And J.M. Sack. 1974. Sire evaluation and estimation of genetic gain in Israeli Dairy herds. *Anim. Prod.* 18:50-66
- Bath, D.L. F.N. Dickinson, H.A. Tucker and R.D. Appleman. 1985. *Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits.* Third Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Dalton, D. C. 1981. *An Introduction to Practical Animal Breeding.* The English Language Book Society and Granda. London.
- deJagger, D. and B.W. Kennedy. 1987. Genetic parameters of milk yield and composition and their relationships with alternative breeding goals. *J. Dairy Sci.* 70:1258-1265
- Dempfle, I. 1976. A note the properties of the Cummulative Difference method for sire evaluation. *Anim. Prod.* 22:121-124.
- Diggins, V.E. dan E.C. Bundy. 1961. *Dairy Production.* Second Edition. Prentice Hall. Inc. Englewood Cliff, New York.
- Ensminger, M.E. 1980. *Dairy Cattle Science.* Second Edition. The Interstate Printers & Publishers, Inc. Denville, Illinois.
- Gravert, H.O. 1987. *Dairy Cattle Production.* World Anim. Sci. C3, Elsevier Science Pubishers B.V.
- Henderson, C.R. 1956. Cornell research on methods of selecting dairy sires. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production.* Vol. XVI, p.69-76.
- Holmes, C.W. and G.F. Wilson. 1984. *Milk Production from Pasture.* Butterworth Agricultural Books.

- Kurnianto, E. 1991. Penilaian Pejantan sapi perah Berdasarkan Catatan Produksi Susu Laktasi Sebagian. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Robertson, A. 1953. The use and interpretation of progeny tests in livestock improvement. *Proceedings of the British Society of Animal Production*, p.3-16.
- Keown, J.F., R.W. Everett, N.B. Empet and L.H. Wadell. 1986. Lactation Curve. *J. Dairy Sci.* 69(3):769-781
- Lamb, R.C. and L.D. McGilliard. 1967. Ratio factors to estimate 305-dya production from lactation records in progress. *J.Dairy Sci.* 50(7):1101-1108.
- Lush, J.L. and R.S. Shrode. 1950. Changes in milk poduction with age and milking frequency. *J. Dairy Sci.* 33(5):338-357
- Mason, I.L. 1954. Progeny testing of diary bulls at different levels of management. *Proceedings of the British Society of the Animal Production*, p. 83-85
- McDowell, L.I. 1985. Meeting constrains to intensive dairying in tropical areas. Workshop: Dairying in a Tropical Environment. Manila, 20-23 May, 1985.
- Nuraini, M. 1983. Evaluasi Pejantan Sapi Perah Fries Holland di Beberapa Perusahaan Peternakan. Tesis. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Plowman, R.D. and B.T. McDaniel. 1968. Changes in USDA Sire Summary Procedures. *J. Dairy Sci.* 51: 306-310
- Robertson, A., A. Stewart dan D.A. Ashton. 1956. The progeny assessment of dairy science for milk: the use Contemporary Comparison. *Proceedings of the British Society of Animal production*, p.43-50.
- Sargent, F.D., V.H. Lytton and O.G.Wall, Jr. 1968. Test Interval Method of calculating Dairy Herd Improvement Association Records. *J. Diry Sci.* 51(1):170-179.
- Schmidt, G.H. dan L.D. Van Vleck, 1974. *Principles of Dairy Science*. W.H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Thompson, R. 1976. Relationship between Cummulative Difference and Best Linear Unbiased Predictor methods of evaluating bull. *Anim. Prod.* 23:15-24.
- Tyler, W.J. and A.B. Chapman. 1944. A Simplified Method of estimating 305-day lactation production. *J. Dairy Sci.* 27(6):463-469

- Van Vleck, L.D. and C.R. Henderson. 1961. Ratio factors for adjusting monthly test-day data for age and season of calving and ratio factors for extending part lactation records. *J. Dairy Sci.* 44(6):1093-1102.
- Van Vleck, L.D. 1977. Theoretical and actual progress in dairy cattle. Proceedings of the International Conference on Quantitative Genetics, p.543-567. The Iowa State University Press/Ames.
- Van Vuure, C. T. 2002. History, morphology and ecology of the Aurochs (*Bos taurus primigenius*). *Lutra* 45-1.
- Warwick, E.J. dan J.E. Legates. 1979. *Breeding and Improvement of Farm Animal*. McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
- Warwick, E.J., I.M. Astuti and W. Hardjosubroto. 1984. *Pemuliaan Ternak*. Gadjah Mada University Press.



# Biografi Penulis

**Edy Kurnianto** dilahirkan di Grobogan tanggal 16 April 1961. Pendidikan S-1 diselesaikan di Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 1985. Pendidikan S-2 bidang Ilmu Ternak diselesaikan di Sekolah Pasca Sarjana IPB pada tahun 1991 dan memperoleh gelar Magister Sains (MS). Kemudian penulis mengambil program S-2 lagi bidang Bioproduction di University of the Ryukyus, Okinawa-Japan dan memperoleh gelar Master in Agriculture (MAgr.) pada tahun 1997. Pendidikan S-3 diselesaikan pada tahun 2000 di The United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University-Japan bidang *Science of Bioresource Production* dan memperoleh gelar Philosophy Doctor. Penulis dikukuhkan sebagai profesor (gurubesar bidang pemuliaan ternak pada tgl 13 Desember 2013



Riwayat pekerjaan dimulai di Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan-Bogor pada bagian Tata Operasional Penelitian tahun 1985. Setahun kemudian penulis bekerja sebagai staf pengajar di Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro sampai sekarang. Penulis pernah menjadi Pembantu Dekan bidang Pengembangan dan Kerjasama (2003-2007). Tahun 2009-2012 menjadi Kepala Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak. Kemudian, tahun 2013-2017 menjadi Sekretaris Program Doktor Ilmu Peternakan Universitas Diponegoro.

Beberapa penelitian telah dilakukan dan karya ilmiah telah diterbitkan di beberapa jurnal internasional, seperti *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, *Experimental Animals*, *Journal of Veterinary Epidemiology* dan *Veterinary World*. Beberapa karya ilmiah juga telah diterbitkan di beberapa jurnal nasional. Penulis juga aktif mengikuti seminar baik tingkat nasional maupun internasional.

Penulis menjadi anggota aktif asosiasi keilmuan, seperti *Japanese Association of Laboratory Animal Sciences*, *Japanese Society of Animal Sciences*, *The Asian-Australasian Association of Animal Production Societies* dan Perhimpunan Pemuliaan Indonesia. Terhitung mulai tahun 2007, penulis menjadi Ketua Dewan Editor Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis (terakreditasi Dikti). Sejak tahun 2009 jurnal tersebut berubah nama menjadi *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* dan terindeks Scopus sejak itu.