

KERAGAANPRODUKSI SUSU SAPI PERAH: KAJIAN PADA FAKTOR KOREKSI PENGARUH LINGKUNGAN INTERNAL

ANNEKE ANGGRAENI

Balai Penelitian Ternak PO. Box 221, Bogor 16002, Indonesia

ABSTRAK

Evaluasi mutu genetik pada sifat yang dikehendaki dari setiap rumpun, galur, ataupun individu ternak yang dilakukan melalui pendekatan metode kuantitatif genetik memerlukan standarisasi pengaruh lingkungan yang diketahui (internal) kepada suatu konstanta pembaku. Banyak negara penghasil sapi perah di daerah iklim sedang (dingin) dan panas telah melakukan kajian pengembangan konstanta standarisasi atau faktor-faktor koreksi (FK) lingkungan internal terutama bagi lama (hari) laktasi, umur, frekuensi pemerahan, masa kosong, dan masa kering pada performans produksi susu dan komponennya (protein dan lemak susu). Pengembangan perangkat FK merupakan hal yang perlu ditempuh, karena meskipun sudah dilakukan tatalaksana budidaya sapi perah secara baik, namun secara alamiah masih terjadi variasi yang luas pada berbagai parameter produktivitas tersebut, sehingga menimbulkan keragaman pada produksi susu dan komponennya. Pengembangan faktor koreksi dari umur, masa kosong, dan masa kering untuk produksi susu sapi perah menjadi pokok bahasan dalam tulisan ini. Di Indonesia perlu dikembangkan perangkat FK pengaruh lingkungan internal yang sesuai dengan kondisi fisiologis sapi perah Fries Holland (FH) lokal. Penggunaan perangkat FK yang tepat akan memberikan manfaat efektif dalam mengeliminasi keragaman produksi susu yang disebabkan oleh aspek nongenetik, sehingga hasil evaluasi dan seleksi lebih mencerminkan kemampuan genetik ternak dalam menghasilkan susu.

Kata kunci: Produksi susu, faktor koreksi, lingkungan internal

ABSTRACT

VARIATION IN MILK YIELD OF DAIRY CATTLE: EVALUATION ON CORRECTION FACTORS OF INTERNAL ENVIRONMENTAL EFFECTS

Correction factors as standard factor are needed to standardize internal environmental effects to evaluate genetic for desired traits of each breed, strain, or individual animal. Some dairy cattle scientists in warm (cold) and hot climate have made observing correction factors (CF) of internal environmental effects mainly for stages (days length) of lactation, calving age, milking frequency, days open, and dry period for milk and its components (protein and fat). The correction factors should be done due to high variability on those parameters that occur naturally eventhough dairy management have been kept well. Developing correction factors of calving age, days open, and days dry for milk production becomes main discussion in this paper. In Indonesia, correction factors of internal environmental effect for local Fries Holland dairy cattle need to be developed. The appropriate correction factors will be effective to eliminate the variation of milk yield caused by non-genetic effects. So the result of evaluation and selection could be expected to figure out genetic potential of dairy cattle in producing milk.

Key words: Milk yield, correction factors, and internal environment

PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya sapi perah ditujukan terutama untuk mencapai produksi susu dalam volume yang tinggi, sehingga prioritas perbaikan genetik dalam kegiatan seleksi sapi perah biasanya ditekankan pada performans produksi susu. Produksi susu sendiri merupakan hasil resultan antara faktor genetik dengan lingkungan. Selain dikarenakan perbedaan genetik, variasi produksi susu antara sapi retina dipengaruhi pula oleh kondisi lingkungan serta interaksi antara keduanya. MASON dan BUVANENDRAN (1982) secara

garis besar membagi lingkungan menjadi dua yakni: 1) lingkungan internal (fisiologis), yang memberikan pengaruh pada setiap individu ternak dan 2) lingkungan eksternal, yang memberikan pengaruh pada keseluruhan ternak dalam suatu kelompok atau populasi ternak.

Dikarenakan seleksi genetik berimplikasi terhadap seleksi yang mendasarkan pada kemampuan sebenarnya dari setiap ekor ternak, dengan demikian prosedur evaluasi genetik memerlukan standarisasi pengaruh berbagai faktor lingkungan internal kepada suatu konstanta pembaku (SCHMIDT *et al.*, 1988). Untuk itu, sejumlah negara penghasil sapi perah di daerah iklim

sedang (dingin) dan panas telah melakukan pengkajian dan pengembangan perangkat konstanta standarisasi atau faktor-faktor koreksi (FK) pengaruh lingkungan internal terutama untuk lama (hari) laktasi, umur, dan frekuensi pemerahan. Selanjutnya pada akhir tahun 1970-an, khususnya di beberapa negara bagian Amerika Serikat, secara intensif dilakukan pula pemeriksaan pengaruh masa kosong dan masa kering dalam kemungkinan pengembangan FK-nya pada performans produksi susu dan komponennya (seperti protein dan lemak susu) pada ternak sapi perah.

Konstanta standarisasi atau FK sendiri dapat bersifat perkalian (*multiplikatif*) dan penambahan (*aditif*). Menurut LEWIS *et al.* (1989) dan SUBANDRIYO (1990), kedua macam faktor secara efektif menyetarakan rataan, akan tetapi FK perkalian merubah ragam dengan proporsi kuadrat dari faktor, sebaliknya FK penambahan tidak merubah ragam. Sementara itu, nilai FK sangat tergantung pada besarnya pengaruh lingkungan internal atau fisiologis yang mempengaruhi performans produksi, tingkat akurasi penaksiran, banyak data yang tersedia, serta kelengkapan informasi pendukung lainnya (genetik dan lingkungan).

Tulisan ini bertujuan untuk membahas berbagai upaya yang sudah dilakukan oleh negara-negara penghasil sapi perah baik di daerah iklim sedang dan panas (tropis) dalam mengembangkan perangkat konstanta standarisasi pengaruh umur, masa kosong, dan masa kering terhadap performans produksi susu sapi perah. Hasil ulasan akan menjadi bahan pemikiran dalam memperoleh perangkat FK pengaruh lingkungan internal yang lebih sesuai untuk diterapkan pada sapi perah Fries Holland (FH) lokal. Penggunaan perangkat FK yang tepat akan memberikan manfaat efektif dalam mengeliminasi keragaman produksi susu yang disebabkan oleh aspek nongenetik, sehingga hasil evaluasi genetik lebih mencerminkan variasi genetik ternak dalam menghasilkan susu.

Faktor koreksi umur

Mengutip pendapat MILLER *et al.* (1970), ada beberapa alasan mengapa diperlukan standarisasi pengaruh umur pada produksi susu sapi perah, antara lain untuk : 1) meminimalkan bias pada saat dilakukan perbandingan produksi (susu) antara sapi betina dengan umur laktasi berbeda, 2) memperkecil ragam contoh karena umur berbeda, dan 3) memprediksi produksi susu sapi betina pada kondisi lingkungan lainnya sama, kecuali berbeda umur produksi. Namun manfaat penting dari standarisasi umur adalah untuk menghindari bias ketika dilakukan perbandingan produksi susu antara sapi betina dengan kondisi umur yang beragam dalam kegiatan evaluasi mutu genetik sapi pejantan (MILLER, 1973; SCHMIDT *et al.*, 1988).

Untuk mengeliminasi pengaruh umur tersebut umum ditempuh dengan cara menstandarisasi produksi riil kepada produksi setara dewasa, yang memiliki arti produksi (susu) yang diharapkan dari seekor sapi betina bila seandainya ternak tersebut ada pada usia dewasa (WARWICK dan LEGATES, 1979). Namun, produksi setara dewasa bukan merupakan pendugaan produksi susu ketika seekor sapi betina mencapai usia dewasa (BATH *et al.*, 1978; SCHMIDT *et al.*, 1988).

Pada prinsipnya ada tiga metode yang dapat dipakai dalam mendapatkan FK umur yakni: 1) Metode Perbandingan Kasar (*Gross Comparison Method*), 2) Metode Perbandingan Berpasangan (*Paired Comparison Method*), dan 3) Metode Model Campuran (*Mixed Model Method* atau *Maximum Likelihood Method*) (MARTINEZ *et al.*, 1990).

Untuk mengembangkan FK umur dengan Metode Perbandingan Kasar dilakukan dengan cara menggunakan rataan sederhana produksi semua sapi betina dalam kelompok umur yang sama. Pada beberapa kejadian, FK umur yang diperoleh dengan metode ini dapat mengalami pembauran dengan tingkat produksi apabila peternakan (kelompok) dengan taraf produksi yang tidak seragam memiliki komposisi umur berbeda. Prinsip Metode Perbandingan Berpasangan dalam mengembangkan FK umur adalah dengan cara membandingkan catatan produksi pada umur berbeda dari sapi-sapi yang sama. Sementara itu, Metode Model Campuran merupakan hasil penyempurnaan dari kedua metode sebelumnya.

Dalam kondisi budidaya sapi perah secara praktis, diketahui hubungan antara umur dengan produksi susu tidak dapat dipisahkan dari adanya pengaruh seleksi (LUSH dan SHRODE, 1950). Berkaitan dengan permasalahan seleksi, MARTINEZ *et al.* (1990) menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode pada peternakan yang melakukan kegiatan seleksi produksi susu sapi-sapi betinanya. Dinyatakan penggunaan Metode Perbandingan Kasar dan Perbandingan Berpasangan akan memberikan perangkat konstanta umur berbias secara berlawanan arah. Pengembangan dengan Metode Perbandingan Kasar memberikan nilai estimasi FK umur secara berlebihan (*over estimate*), dikarenakan tindakan mengafkir sapi muda dengan prestasi produksi rendah, akan memberikan kesempatan kelompok sapi produktif selanjutnya diwakili oleh sapi-sapi berkemampuan produksi tinggi. Sebaliknya dengan menggunakan pengamatan pada sapi-sapi yang sama pada Metode Perbandingan Berpasangan, akan menghasilkan estimasi FK umur lebih rendah (*under estimate*), dikarenakan hanya sapi-sapi yang mampu menampilkan prestasi produksi tinggi sejak umur muda yang terus mendapatkan kesempatan berproduksi pada umur selanjutnya. Dengan memperlakukan sapi-sapi betina sebagai peubah acak dan menganggap kemampuan sapi

dalam mengulangi prestasi produksi dari satu laktasi ke laktasi berikutnya tidak sempurna (*incomplete repeatability*) pada Metode Model Campuran, maka bias akibat pengaruh seleksi dalam mengestimasi FK umur dapat diatasi.

Dalam memperoleh perangkat FK umur, telah pula dilakukan pengembangan konstanta standarisasi untuk diaplikasikan pada rumpun sapi perah tertentu, sehingga dikenal pula Metoda Rataan Rumpun-Umur (*Breed-age Average Method*). Metode ini menggunakan rata-rata produksi semua sapi betina dalam rumpun dan umur tertentu sebagai standar pembakuan, sedangkan catatan setiap individu sapi laktasi dinyatakan sebagai suatu persentase dari rata-rata rumpun-umur standar. Metode ini telah digunakan

secara meluas di Kanada, Inggris dan beberapa negara Eropa lainnya. Ilustrasi pengembangan FK umur pada rumpun sapi perah tertentu, dicantumkan pada Tabel 1.

Suatu langkah awal telah dilakukan untuk mengembangkan perangkat FK umur pada Sapi perah FH lokal menggunakan catatan produksi susu bersumber dari dua perusahaan sapi perah (PT Baru Adjak dan PT Taurus Dairy Farm di Jawa Barat) dan satu balai pembibitan (BPT-HMT Baturraden di Jawa Tengah) (ANGGRAENI *et al.*, 1998). Hasil pengamatan memperlihatkan adanya perbedaan pola kurva produksi susu dan kisaran umur kedewasaan antara ketiga lokasi (Tabel 2), namun keterbatasan data produksi susu yang dianalisis, baru memungkinkan pengembangan satu perangkat FK umur.

Tabel 1. Faktor-faktor koreksi (FK) umur untuk rumpun sapi perah yang berbeda

Umur (Bulan)	Rumpun				
	Ayrshire	Guemsey	Holstein	Jersey	Brown Swiss
23	1,30	1,24	1,38	1,34	1,54
24	1,28	1,22	1,35	1,31	1,51
25	1,25	1,20	1,33	1,29	1,48
26	1,22	1,18	1,31	1,28	1,45
27	1,20	1,17	1,29	1,27	1,43
28	1,19	1,16	1,27	1,27	1,40
29	1,19	1,15	1,26	1,27	1,38
30	1,18	1,15	1,25	1,27	1,36
31	1,17	1,15	1,24	1,26	1,34
32	1,17	1,14	1,23	1,24	1,32
33	1,16	1,13	1,23	1,23	1,31
34	1,14	1,13	1,22	1,21	1,30
35	1,14	1,13	1,22	1,20	1,23
36	1,14	1,12	1,21	1,18	1,26
38	1,15	1,10	1,19	1,16	1,22
40	1,14	1,08	1,16	1,13	1,19
42	1,11	1,07	1,14	1,11	1,17
44	1,10	1,06	1,12	1,10	1,15
46	1,10	1,06	1,11	1,08	1,14
48	1,10	1,06	1,10	1,07	1,12
50	1,08	1,04	1,08	1,06	1,11
52	1,06	1,03	1,06	1,05	1,10
54	1,05	1,02	1,05	1,04	1,08
56	1,04	1,01	1,04	1,04	1,07
58	1,03	1,01	1,04	1,03	1,06
60	1,02	1,01	1,02	1,02	1,05
66	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02
72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
78	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
90	1,03	1,00	1,01	1,02	1,00
96	1,03	1,00	1,01	1,02	1,00
102	1,03	1,01	1,02	1,03	1,01
108	1,03	1,01	1,02	1,03	1,01
114	1,03	1,01	1,04	1,05	1,03
120	1,03	1,01	1,04	1,05	1,03

Sumber: SCHMIDT *et al.* (1988)

Tabel 2. Rataan terkoreksi (RT) produksi susu 305 hari setiap subklas umur di BPT Baturraden (BAT), Taurus Dairy Farm (TDF), PT Baru Adjak (BAK) dan semua peternakan (SP) serta faktor-faktor Koreksi (FK) umur untuk semua peternakan.

Umur (Bulan)	BAT			TDF			BAK			SP			FK Umur
	N	RT	SB	N	RT	SB	N	RT	SB	N	RT	SB	
		(Liter)			(Liter)			(Liter)			(Liter)		
≤ 24	3	2728,71	329,61	20	2704,27	675,36	1	1755,16	-	24	2541,33	635,56	1,28
25-30	79	2889,51	436,13	107	2936,46	539,60	48	2643,67	655,41	234	2805,30	546,09	1,16
31-36	59	2755,84	603,69	80	2964,00	679,01	116	2813,64	556,85	255	2784,55	618,91	1,17
37-42	38	2926,07	585,97	47	3257,79	670,46	41	3039,73	723,11	126	2999,17	674,85	1,09
43-48	34	2882,00	679,69	45	3177,55	788,86	74	3120,38	543,75	153	3055,12	663,61	1,07
49-54	25	2934,74	841,08	43	3389,94	590,46	81	3285,59	612,47	149	3212,53	668,26	1,02
55-60	22	2797,47	953,41	36	3501,54	650,51	55	3317,43	654,07	113	3205,55	775,99	1,02
61-66	14	2773,36	929,81	24	3570,69	816,77	48	3353,22	654,01	86	3264,59	781,43	1,00
67-72	13	2264,05	740,42	14	3513,41	661,53	53	3492,25	521,77	80	3242,41	729,90	1,01
73-78	7	3161,10	451,57	12	3248,74	1002,61	39	3345,71	496,47	58	3220,97	624,12	1,01
79-84	5	2757,63	535,38	3	3357,70	761,89	38	3373,37	641,83	46	3210,48	676,77	1,02
85-90	4	2535,15	659,64	8	4011,10	672,21	24	3352,49	677,55	36	3362,27	749,85	1,03
≥91	11	2625,82	766,49	7	3410,86	624,08	74	3240,63	680,48	92	3076,04	732,56	1,06

Catatan : FK umur 85-90 bulan adalah hasil interpolasi FK antara kisaran umur 79-84 dan 91 bulan

Keterangan : N= Jumlah, RT= Rataan, SB= Simpangan Baku

Sumber : ANGGRAENI et al. (1998)

Berbagai upaya terus dilakukan untuk mendapatkan hubungan produksi susu dengan umur yang terbebas dari pembauran pengaruh peternakan. tahun, musim, perubahan waktu (genetik dan lingkungan), wilayah geografis, serta pengafkiran sapi betina. Upaya tersebut antara lain ditempuh dengan mempertimbangkan secara bersamaan beberapa hubungan yang jelas antara produksi susu, umur, dan peubah lainnya. Sebagaimana ditekankan FREEMAN (1973), SCHMIDT *et al.* (1988), serta ICHAN dan SHOOK (1996) perlunya dilakukan pengembangan FK umur pada rumpun, wilayah, peternakan, bahkan musim berbeda.

Perbedaan wilayah merupakan salah satu sumber penyebab variasi konstanta standarisasi umur untuk produksi susu. Seperti dilaporkan MCDANIEL dan CORLEY (1966), FK setara dewasa umur dua tahun sapi Holstein di bagian Timur Laut AS lebih tinggi dibandingkan bagian Barat Tengah AS. Perbedaan terjadi dikarenakan sapi-sapi dewasa di daerah Barat Tengah mempunyai prestasi lebih rendah dibandingkan sapi-sapi muda *herdmate-nya* sebagai akibat perbedaan cara membesarkan dan memberi makanan antara sapi dara dengan sapi dewasa di kedua tempat.

Demikian pula musim saat sapi beranak atau berawal laktasi dapat menjadi sumber keragaman lain yang perlu dipertimbangkan pengaruhnya dalam mengembangkan FK umur. Pengamatan MCDANIE

dan CORLEY (1966), WUNDER dan MCGILLIARD (1967), MILLER *et al.* (1970), COOPER dan HARGROVE (1982), serta KEOWN dan EVERETT (1985) pada daerah iklim sedang di beberapa wilayah AS, mendapatkan perbedaan performans produksi susu antara sapi muda dan sapi lebih tua (dewasa) sebagai akibat pengaruh musim. Fenomena yang sama terjadi pula di daerah tropis, sebagaimana dilaporkan MARTINEZ *et al.* (1990) terhadap sapi Holstein di bagian selatan Brazilia. Pada rumpun kambing perah (Alphine, LaManeha, Nubian. Saanen, dan Toggenburg) yang dipelihara di beberapa negara bagian AS, juga memperlihatkan adanya interaksi antara umur dengan musim beranak dalam mempengaruhi produksi susu (ILOEJE *et al.*, 1980).

MILLER *et al.* (1970) melakukan estimasi konstanta pembaku umur-bulan beranak dengan tidak lupa memperhitungkan pula pengaruh peternakan. tahun, dan potensi genetik ternak. Pengaruh seleksi diperhitungkan menggunakan Metode Model Campuran dengan cara menambahkan suatu nisbah (nisbah keragaman komponen galat terhadap keragaman komponen sapi) terhadap elemen diagonal persamaan normal setiap sapi. Analisis memberikan asumsi nilai ripitabilitas diketahui dan bernilai tetap ($r=0.48$) untuk setiap laktasi. Hasil estimasi 144 konstanta yang merupakan nilai simpangan produksi susu 305 hari terhadap umur dewasa (63 - 96 bulan) serta beranak di bulan Nopember menunjukkan adanya suatu interaksi

nyata antara umur dengan musim beranak dalam mempengaruhi produksi susu (Tabel 3). Produksi susu sapi dewasa lebih banyak terkena pengaruh merugikan dari musim panas (Juli-September) bila dibandingkan dengan sapi lebih muda. Diperoleh perbedaan produksi susu sebesar 1.463 kg antara sapi muda (dua tahun) dengan dewasa pada bulan Agustus (musim panas), tetapi perbedaan meningkat menjadi 1.881 kg pada bulan Februari dan Maret (musim dingin).

Suatu alasan yang dipakai dalam menjelaskan variasi produksi musiman antara sapi muda dan dewasa adalah sapi muda masih berada pada fase pertumbuhan, sehingga produksi susu yang dihasilkan lebih ditekan oleh keperluan pertumbuhan. Adanya interaksi umur dan musim seperti yang telah diuraikan, menunjukkan FK umur sangat diperlukan pada sapi muda dan FK musim menjadi penting ketika sapi dewasa (KEOWN dan EVERETT, 1985; MORALES *et al.*, 1989; ICHAN dan SHOOK, 1996).

MORALES *et al.* (1989) berdasarkan pengamatan terhadap laktasi 244 hari sapi Carora di Venezuela, merekomendasikan eliminasi dilakukan pula terhadap paritas sebagai faktor tambahan terhadap umur dan musim disebabkan terjadinya perbedaan produksi antara periode laktasi berbeda namun ada dalam kisaran umur yang sama. Dilaporkan perbedaan produksi lebih tinggi pada laktasi pertama dan kedua serta menurun pada sapi-sapi multiparitas pada ketiga musim yang diamati (musim panas, hujan, dan pancaroba). Dinyatakan interaksi umur-musim-paritas menekankan eliminasi umur dan paritas lebih penting bagi sapi muda dan eliminasi musim lebih penting bagi sapi dewasa.

Pengembangan FK umur untuk produksi susu sapi perah (FH) lokal kemungkinan perlu dilakukan untuk paritas dan musim yang berbeda. Hal ini mendasarkan pada hasil pengamatan secara terbatas pada ketiga

peternakan (PT Taurus Dairy Farm, PT Baru Adjak, dan BPT-HMT Baturraden) yang menunjukkan adanya tumpang tindih umur dengan kisaran cukup luas antara periode laktasi, serta bulan beranak memberikan pengaruh secara signifikan pada keragaman produksi susu sapi FH lokal (ANGGRAENI *et al.*, 1998).

Faktor koreksi frekuensi pemerahan

Pada waktu ongkos pembayaran bagi tenaga buruh di Amerika Serikat (AS) meningkat, banyak peternakan dengan tingkat produksi tinggi mengurangi frekuensi pemerahan dari tiga kali atau lebih menjadi dua kali sehari. Namun dengan semakin sempitnya lahan dan keterbatasan sarana produksi, meningkatnya skala usaha, serta mulai dipergunakan mesin pemerah otomatis menyebabkan pemerahan tiga kali menjadi dipertimbangkan kembali. Faktor pertimbangan dilakukan pemerahan lebih sering karena didapatkan tambahan produksi susu, namun penambahan produksi dipengaruhi pula oleh umur dan pemberian pakan. SCHMIDT *et al.* (1988) menyatakan dengan diimbangi penambahan makanan serta selaras dengan pertambahan umur, umumnya diperoleh tambahan produksi susu sekitar 10 dan 20% pada pemerahan tiga dan empat kali.

Pada kondisi usaha peternakan sapi perah di Indonesia, umum dilakukan pemerahan dengan frekuensi dua kali per hari dan sangat jarang dilakukan pemerahan tiga kali (atau lebih) sehari dikarenakan kapasitas produksi susu per individu sapi relatif masih rendah, yang masih berkisar antara 10 - 12 liter per hari. Dengan demikian standarisasi frekuensi pemerahan biasanya tidak diterapkan dalam kegiatan evaluasi mutu genetik sapi FH lokal.

Tabel 3. Faktor-faktor Koreksi (FK) umur-bulan beranak Wltuk produksi susu sapi FH di Bagian Tenggara Amerika Serikat

Umur (Bln)	Bulan Beranak											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jut	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
24	1,34	1,36	1,37	1,39	1,40	1,40	1,40	1,37	1,35	1,33	1,32	1,33
25	1,31	1,32	1,34	1,35	1,37	1,36	1,37	1,36	1,33	1,30	1,30	1,31
26	1,29	1,30	1,31	1,32	1,35	1,33	1,34	1,34	1,31	1,28	1,28	1,28
27	1,27	1,20	1,29	1,31	1,33	1,32	1,33	1,32	1,30	1,26	1,26	1,26
28	1,25	1,27	1,28	1,29	1,31	1,30	1,32	1,30	1,28	1,25	1,24	1,24
29	1,23	1,25	1,26	1,27	1,29	1,29	1,30	1,29	1,26	1,23	1,23	1,22
30	1,22	1,24	1,24	1,26	1,27	1,28	1,28	1,27	1,25	1,22	1,21	1,20
31	1,21	1,22	1,23	1,24	1,26	1,26	1,27	1,26	1,23	1,20	1,20	1,19
32	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,25	1,22	1,19	1,19	1,19
85	0,96	0,97	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,04	1,01	0,97	0,96	0,97

Sumber: MILLER *et al.* (1970)

Faktor koreksi masa kosong

Masa kosong didefinisikan sebagai lama waktu antara satu kejadian beranak terhadap perkawinan berikutnya yang menghasilkan kebuntingan. Lama kosong pada dasarnya merupakan salah satu ukuran untuk melihat pengaruh merugikan dari kebuntingan terhadap produksi susu laktasi yang sedang berjalan. Beberapa ukuran yang dipergunakan untuk melihat pengaruh kebuntingan terhadap produksi susu (laktasi 305 hari) menurut WARWICK dan LEGATES (1979), DANELL (1982), dan SCHMIDT *et al.* (1988), adalah masa kosong, lama hari bunting (*days carried calf*) dan selang beranak. Dinyatakan pengaruh merugikan dari kebuntingan dalam menekan produksi susu mulai nyata setelah kebuntingan berumur 4 - 5 bulan.

Beberapa hasil penelitian di luar negeri mendapatkan nilai heritabilitas masa kosong sangat rendah bahkan hampir bernilai nol, yang berkisar antara 0,00-0,13 (SMITH dan LEGATES, 1962; SCHAEFFER dan HENDERSON, 1972; EL AMIN *et al.*, 1986; HERMAS *et al.*, 1986; MANTYSAARI dan VAN VLECK, 1989). Nilai heritabilitas yang rendah menunjukkan bahwa masa kosong hampir seluruhnya dipengaruhi lingkungan, sehingga pengoreksian produksi terhadap masa kosong tidak akan memberikan bias dalam penilaian mutu genetik.

Perlunya standarisasi pengaruh masa kosong dalam evaluasi pejantan diperlihatkan dalam hasil penelitian SCHAEFFER *et al.* (1973) yang telah membandingkan uji zuriat pejantan dengan dan tanpa pembakuan pengaruh masa kosong. Hasil evaluasi menunjukkan terjadinya perubahan peringkat pejantan, meskipun pengujian dilakukan dengan menggunakan anak-anak betina lebih dari 2.000 ekor per pejantan. Rataan simpangan nilai evaluasi yang mendekati nol dan korelasi bernilai nol yang diperoleh antara nilai-nilai simpangan dengan nilai evaluasi awal penilaian telah membuktikan bahwa perubahan hasil evaluasi pejantan bebas dari pengaruh genetik. Penelitian ini menunjukkan perlunya dilakukan pembakuan pengaruh masa kosong dalam uji pejantan. Meskipun demikian, untuk negara yang sudah maju pelaksanaan recording seperti di banyak negara bagian Amerika Serikat-pun masih mengalami kesukaran dalam penerapan, dikarenakan pencatatan tanggal perkawinan yang kurang akurat dan juga sering terjadi kehilangan informasi tanggal perkawinan sapi betina.

Akhir-akhir ini usaha pengembangan FK masa kosong cukup intensif dilakukan terutama di beberapa wilayah AS dan juga negara Eropa lainnya. Sudah cukup banyak pula dilaporkan perangkat FK masa kosong, baik secara perkalian maupun penambahan pada performans produksi susu dikarenakan terdapat hubungan yang jelas antara keduanya. Untuk memperoleh FK masa kosong pada produksi susu secara

akurat, maka seperti pengembangan FK umur sebelumnya, diperlukan kajian berbagai faktor lingkungan lain yang bisa mempengaruhi hubungan antara keduanya.

Adanya perbedaan pola produksi secara jelas antara laktasi pertama dengan laktasi berikutnya akibat perbedaan persistensi, menyebabkan keperluan bagi pengembangan FK masa kosong pada periode laktasi berbeda, terutama antara periode laktasi pertama dengan laktasi kedua dan selanjutnya. Sebagaimana dilaporkan oleh SCHAEFFER dan HENDERSON (1972) bahwasanya FK. perkalian masa kosong hampir identik pada laktasi kedua dan ketiga serta selebihnya, bila dibandingkan dengan laktasi pertama. Demikian pula THOMPSON *et al.* (1982) pada pengamatan terhadap tiga paritas pertama memperoleh perbedaan kecil konstanta-konstanta pada masa kosong kurang dari 150 hari. Setelah melewati 150 hari, konstanta pembaku paritas pertama cenderung bernilai tetap, sedangkan pada paritas dua dan tiga menurun, dua persen lebih rendah dibandingkan laktasi pertama. KEOWN dan EVERETT (1985) yang melihat pengaruh merugikan kebuntingan produksi susu, menekankan pula pentingnya dilakukan pengembangan FK lama hari bunting untuk periode laktasi berbeda, terutama bagi laktasi pertama serta laktasi kedua dan ketiga (Tabel 4). Menggunakan lama hari bunting 40 hari sebagai dasar pembaku, diperoleh kisaran FK multiplikatif sebesar 8% pada laktasi pertama, sedangkan FK. laktasi kedua dan ketiga dengan kisaran 2% lebih rendah.

Tabel 4. Faktor-faktor koreksi lama hari bunting untuk produksi susu sapi FH

Lama hari bunting	Laktasi		
	1	2	3
≤40	1,00	1,00	1,00
41 - 80	1,01	1,03	1,02
81 - 100	1,02	1,03	1,03
101- 120	1,03	1,05	1,05
121 - 130	1,03	1,05	1,05
131-140	1,03	1,06	1,06
141-150	1,04	1,07	1,06
151-160	1,04	1,08	1,08
161 -170	1,06	1,08	1,08
171-180	1,06	1,09	1,09
181-190	1,06	1,10	1,09
191-200	1,07	1,10	1,10
201 - 210	1,08	1,10	1,10
211-220	1,08	1,10	1,10
221 - 230	1,08	1,09	1,09
231-240	1,07	1,09	1,09
241-250	1,07	1,08	1,08
251	1,06	1,07	1,08

Sumber: KEOWN dan EVERETT (1986)

Sebaliknya FUNK *et al.* (1987) yang telah mempertimbangkan secara bersamaan pengaruh masa kosong dari laktasi berjalan dan laktasi sebelumnya serta pengaruh masa kering laktasi sebelumnya sebagai peubah penjelas dalam mengembangkan FK masa kosong dari laktasi berjalan dan laktasi sebelumnya membuktikan bahwa satu perangkat FK multiplikatif dapat diterapkan untuk semua laktasi. Hal ini dikarenakan konstanta standarisasi yang didapatkan tidak mengalami variasi lebih dari 0.01 untuk semua paritas.

Pemeriksaan hubungan antara masa kosong dengan komponen lingkungan lainnya dalam menampilkan performans produksi susu telah dilakukan OLTENACU *et al.* (1980) pada sapi Holstein di New York. Performans produksi susu yang diamati tidak hanya terhadap produksi laktasi lengkap (300 hari), tetapi mencakup produksi kumulatif berurutan dengan selang 30 hari mulai dari 210 sampai 360 hari. Pengaruh lingkungan yang dipelajari meliputi periode laktasi, musim beranak, dan tingkat kapasitas produksi sapi betina (berdasarkan jumlah produksi susu 210 hari pertama laktasi). Hubungan setiap produksi kumulatif dengan masa kosong diestimasi dalam persamaan regresi kuadratik untuk masing-masing subklas produksi (tinggi dan rendah), periode laktasi (1, 2, dan 3 serta selebihnya), serta musim (tiga musim). Hasil bagi semua produksi kumulatif memperlihatkan : 1) masa kosong berpengaruh lebih besar pada kejadian beranak di musim panas (Juli-September) dibandingkan musim lainnya, 2) pengaruh masa kosong meningkat pada laktasi lebih lanjut (laktasi kedua dan selebihnya) dibandingkan laktasi pertama, dan 3) hubungan antara masa kosong dengan produksi kumulatif menjadi berkurang ketika sapi dikelompokkan ke dalam tingkat produksi yang sarna. Hasil-hasil tersebut mengisyaratkan perlunya dipertimbangkan pengaruh periode laktasi, musim beranak, dan kapasitas produksi awal dalam kemungkinannya memberikan perbedaan nilai konstanta pembaku masa kosong. Berkurangnya hubungan masa kosong dengan produksi susu melalui pengelompokan produksi dikarenakan penghilangan sebagian keragaman produksi akibat pengeliminasian perbedaan produksi awallaktasi. Dijelaskan OLTENACU *et al.* (1980), EIKER *et al.* (1996), serta DEMATAWEWA dan BERGER (1997) hubungan antara masa kosong dengan produksi susu merupakan suatu hasil gabungan pengaruh faktor-faktor yang bekerja antara keduanya. Produksi awal laktasi berpengaruh langsung terhadap panjang masa kosong melalui tingkat fertilitas sapi betina dan secara tidak langsung melalui manajemen. Dinyatakan Setelah terjadi kebuntingan, maka jumlah hari kosong berpengaruh melalui kebuntingan terhadap produksi susu. Oleh karenanya disarankan oleh LEE *et al.* (1997) persamaan model yang dipergunakan untuk mengembangkan FK masa kosong pada produksi susu 305 hari sebaiknya dapat mengeliminasi pengaruh

produksi awal agar tidak diperoleh nilai FK masa kosong secara *over estimate*.

Faktor koreksi masa kering

Pengeliminasian keragaman produksi susu dari pengaruh masa kering tidak banyak dilaporkan disebabkan banyak hasil penelitian memperoleh korelasi genetik cukup tinggi antara produksi susu dengan masa kering serta pengaruh genetik berperan cukup besar pada keragaman masa kering. SCHAEFFER dan HENDERSON (1972) mendapatkan korelasi genetik antara masa kering dengan produksi susu 305 hari pada laktasi kedua, tiga dan empat serta selanjutnya berturut-turut -0,18; -0,41; dan -0,31; serta dengan nilai heritabilitas masa kering berturut-turut 0,15; 0,33; dan 0,34.

Selain itu beberapa faktor lingkungan dapat menyumbang bagi keragaman masa kering, sehingga menambah kesukaran pengembangan FK lingkungan internal masa kering. Sejumlah pengamatan menunjukkan bahwasanya umur (SMITH dan LEGATES, 1962; SCHAEFFER dan HENDERSON, 1972; DIAS dan ALLAIRE, 1982), musim beranak (SCHAEFFER dan HENDERSON, 1972; OLTENACU *et al.*, 1980), dan produksi susu laktasi sebelumnya (DIAS dan ALLAIRE, 1982) dapat menyumbang terhadap panjang masa kering. Dilain pihak SFRENSSEN dan ENEVOLDSEN (1991) melalui suatu hasil percobaan membuktikan bahwa sapi-sapi pada laktasi pertama, produksi susu tinggi, selang beranak panjang, ataupun dengan gangguan kesehatan tertentu (pada taraf klinis) memerlukan masa kering yang tidak berbeda dengan sapi-sapi lainnya.

Untuk mengeliminasi pengaruh masa kering, menurut SCHMIDT *et al.* (1988) adalah dengan berusaha memberikan manajemen yang baik terhadap sapi-sapi laktasi, sehingga kisaran masa kering dapat dipertahankan antara 30 sampai 60 hari.

Pengembangan FK masa kering kepada suatu dasar nilai tertentu setidaknya telah diperoleh dari hasil penelitian FUNK *et al.* (1987) terhadap performans produksi susu terkoreksi lemak (FCM), karena mereka mendapatkan pengaruh manajemen dan lingkungan lainnya lebih dominan. Didapatkan nilai heritabilitas masa kering sebesar 0,0681 bila produksi FCM 305 hari terstandarisasi setara dewasa dari laktasi sebelumnya dimasukkan sebagai peragam dan heritabilitas menjadi 0,0682 bila tidak dimasukkan sebagai peragam. Hasil perolehan FK perkalian masa kering untuk setiap periode laktasi (dengan masa kering 60-69 hari sebagai pembaku) tidak menunjukkan perbedaan besar. Dengan demikian satu perangkat FK dapat dipakai pada semua periode laktasi. Lebih lanjut dilaporkan bahwa konstanta pembaku tidak berfluktuasi nyata bila panjang masa kering lebih lama

dari 60 hari, sebaliknya fluktuasi menjadi besar bila masa kering kurang dari 60 hari. Oleh karenanya eliminasi mempunyai arti penting bagi sapi-sapi yang menjalani masa kering singkat.

KESIMPULAN

- ◆ Perangkat faktor koreksi perlu dikembangkan untuk produksi susu sapi perah di daerah iklim sedang terutama adalah untuk lama (hari) laktasi, frekuensi pemerahan, umur, dan masa kosong. Hal, ini karena secara alamiah diperoleh variasi yang luas pada sejumlah parameter produktivitas tersebut, sehingga menimbulkan keragaman yang besar pada produksi susu.
- ◆ Untuk memperoleh faktor koreksi umur dan masa kosong secara akurat, perlu dipertimbangkan pula faktor-faktor lingkungan dan genetik lainnya yang secara bersamaan mempengaruhi produksi susu. Meskipun ditemukan perubahan jumlah produksi susu (laktasi 305 hari) mengikuti suatu pola yang tertentu dengan terjadinya perbedaan masa kering, namun pengembangan FK untuk masa kering tidak dianjurkan, karena kemungkinan faktor genetik cukup besar mempengaruhi keragaman masa kering.
- ◆ Perangkat konstanta standarisasi yang perlu dikembangkan untuk produksi susu pada sapi perah FH lokal terutama adalah untuk lama (hari laktasi), umur, dan masa kosong.
- ◆ Pencatatan berbagai informasi yang diperlukan untuk mengevaluasi potensi genetik produksi susu sapi FH lokal (identitas, silsilah, kinerja reproduksi dan produksi susu) perlu dilakukan secara seragam terutama pada daerah-daerah sentra produksi susu yang prospektif untuk dikembangkan sebagai sumber bibit.

DAFTAR PUSTAKA

- ANGGRAENI, A., A. SUDONO, PALAWARUKKA, dan SUBANDRIYO. 1998. Faktor-faktor koreksi hari laktasi dan umur untuk produksi susu sapi perah Fries Holland. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor. 1-2 Desember 1998. hal : 295 - 309.
- BATH, D.L., F.N. DICKINSON, H.A. TUCKER, and R. D. APPLEMAN. 1978. *Dairy Cattle Principles, Practices, Problems, and Profits*. Second Ed. Lea and Fabringer, Philadelphia.
- COOPER, IR and G.L. HARGROVE. 1982. Age and month of calving adjustments of Holstein protein, milk, and fat lactation yields. *J. Dairy Sci.* 65: 1673 - 1678.
- DEMATAWEWA, C.M.B. and P.J. BERGER. 1997. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses, and an economic evaluation of dystocia scores for Holstein. *J. Dairy Sci.* 80 : 754 - 761.
- DANELL, B. 1982. Studies on lactation yields and individual test-day yields of Swedish dairy cows. 1. Environmental influence and development of adjustment factors. *Acta Agric. Scand.* 32 : 65 - 81.
- DIAS, F.M. and F.R. ALLAIRE. 1982. Dry period to maximize milk production over two consecutive lactations. 1. *Dairy Sci.* 65: 136 -145.
- EICKER, S.W., Y.T. GROHN, and J. A. HESTL. 1996. The association between cumulative milk yield, days open, and days to first breeding in New York Holstein cows. 1. *Dairy Sci.* 79 : 235 - 214.
- EL AMIN, F.M., N.A. SIMERL, and C.J. WILCOX. 1986. Genetic and environmental effects upon reproductive performance of Holstein crossbreds in the Sudan. *J. Dairy Sci.* 69 : 1093 - 1097.
- FREEMAN, A.E. 1973. Symposium: Age adjustment of production record: History and basic problems. *J. Dairy Sci.* 56 : 941 - 946.
- FUNK, D.A., A.E. FREEMAN, and P.J. BERGER. 1987. Effect of previous days open, previous days dry, and present days open on lactation yield. 1. *Dairy Sci.* 70 : 2366 - 2373.
- HERMAS, S.A., C.W. YOUNG, and I.W. RUST. 1987. Genetic relationships and additive genetic variation of productive and reproductive traits in Guernsey dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 70 : 1252 - 1257.
- ICHAN, M.S. and G.E. SHOOK. 1996. Effects of age on milk yield: Time trends and method of adjustment. *J. Dairy Sci.* 79 : 1057 -1064.
- ILOEJE, M.U., T.R. ROUNSAVILLE, RE. MCDOWELL, G.R. WIGGANS, and L.D. VAN VLECK. 1980. Age-season adjustment factors for Alpine, La Mancha, Nubian, Saanen, and Toggenburg dairy goats. *J. Dairy Sci.* 63 : 1309 - 1316.
- KEOWN, IF. and R.W. EVERETT. 1985. Age-month adjustment factors for milk, fat, and protein yields in Holstein cattle. 1. *Dairy Sci.* 68 : 2.664 - 2669.
- KRAGELUND, K., I. HILLEL, and D. KALAY. 1979. Genetic and phenotypic relationship between reproduction and milk production. *J. Dairy Sci.* 62 : 468 - 474.
- LEE, LK., P.M. VAN RADEN, H.D. NORMAN, G.R. WIGGANS, and T.R. MEINER. 1997. Relationship of yield during early lactation and days open during current lactation with 305-days yield. *J. Dairy Sci.* 80 : 771 -776.
- LEWIS, RM., M. SHELTON, LO. SANDERS, D.R. NOTTER, and WR. PIRIE. 1989. Adjustment factors for 120-day weaning weight in Rambouillet range lambs. *J. Anim. Sci.* 67 : 1107 - 1113.
- LUSH, J.L. and RR. SHRODE. 1950. Changes in milk production with age and milking frequency. 1. *Dairy Sci.* 33 : 338 - 357.

- MASON, LL. and V. BUVANENDRAN. 1982. Breeding Plans for Ruminant Livestock in the Tropics. FAO Animal Production and Health Paper No. 34. Rome.
- MANTYSAARI, and L.D. VAN VLECT. 1989. Estimation of genetic parameters for production and reproduction in Finnish Ayrshire cattle. 1. *Dairy Sci.* 72: 2375-2386.
- MARTINEZ. M.L., AI. LEE, and C.Y. LIN. 1990. Multiplicative age-season adjustment factors by Maximum Likelihood, Gross Comparisons, and Paired Comparisons. *J. DairySci.* 73: 818 - 825.
- MCDANIEL, RT. and E. L. CORLEY. 1966. Environmental influences on age correction factors. *J. Dairy Sci.* 49 : 736.
- MILLER. P., 1973. A recent study of age adjustment *J.Dairy Sci.* 56 : 952 - 959.
- MILLER, P.D., W.E. LBNTZ, and C.R. HENDERSON. 1970. Joint influence of month and age of calving on milk yield of Holstein cows in the Northeastern United States. *J. DairySci.* 53: 351-357.
- MORALES, F.,R. W. BLAKE, T.L. STANTON, and M. V. HANH. 1989. Effects of age, parity, season of calving, and sire on milk yield of Carom cows in Venezuela. *J. DairySci.* 72: 2161- 2169.
- OLTENACU, P. A, T. R ROUNSAVILLE, R. A. MILLIGAN, and RL. HINTZ. 1980. Relationship between days open and cumulative milk yield at various intervals from parturition for high and low production cows. *J. DairySci.* 63: 1317 -1327.
- SCHAEFFER. L.R and C.R HENDERSON. 1972. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *J. DairySci.* 55: 107-112.
- SCHAEFFER, L.R., RW. EVERETT, and C.R. HENDERSON. 1973. Lactation records adjusted for days open in sire evaluation. *J. DairySci.* 56 : 602 - 607.
- SCHMIDT, G.H., L.D. VAN VLECT, and HUTJEUNS. 1988. *Principle of Dairy Science*. Second Ed Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- SMITH, J.W. and LEGATES. 1962. Relation of days open and days dry to lactation milk and fat yields. *J. Dairy Sci.* 45: 1192 - 1198.
- SFRENSEN, J.T. and C. ENEVOLDSEN. 1991. Effects of dry period length on milk production in subsequent lactation. *J. Dairy Sci.* 74 : 1277 - 1283.
- SUBANDRIYO. 1990. Genetic and Phenotypic Parameters Associated with Five weight Traits in Suffolk and Dorset Sheep. A Dissertation presented to the Faculty of The Graduate School Univ. Of Missouri, Columbia.
- THOMPSON, J.R., A. E. FREEMAN, and P.J. BERGER. 1982. Days open adjusted, annualized, and fat-corrected yields as alternatives to mature-equivalent records. *J. DairySci.* 65: 1562 - 1577.
- WARWICK, E.J. and J.E. LEGATES. 1979. *Breeding and Improvement of Farm Animals*. Seventh Ed McGraw-Hill Book Company. New York.
- WUNDER, W.W. and L.D. MCGILLIARD. 1967. Seasons of calving and their interrelation with age for lactational milk yield. *J. Dairy Sci.* 50 : 986.