J.Il.Pert.Indon. Vol.10(2). 2001

PERFORMA REPRODUKSI SAPI PERAH PADA TIGA ZONA KLIMATIK DI BOGOR

Oleh:
Diyan Agustina*, Sri Supraptini Mansjoer**, Bagus Priyo Purwanto**

ABSTRACT

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF DAIRY CATTLES IN THREE CLIMATIC ZONES IN BOGOR

Dairy farms in Bogor are located in several climatic zones, e.g. Kebon Pedes (200 m above sea level, 25.6 °C), Tajur Halang (620-720 m, 24.6 °C), and Cibeureum (1100-1180 m, 20.9 °C). This study was conducted to collect information on the reproductive performance and breeding program of dairy cattles in those three locations, and was carried out from March to June 2001. Data were collected by survey method based on observation in the field and interviews with farmers, and then were analyzed by descriptive analysis using data tabulation analysis and t-test. Almost all farmers used artificial insemination, but some farmers at Kebon Pedes still used the natural mating system. Cattle selection at the other two locations on external performance. Replacement stock numbers at Tajur Halang and Cibeureum were higher than those required due to low cattle mobility. The heifers at Kebon Pedes, Tajur Halang, and Cibeureum reached puberty at 15.2, 16.9, and 14.0 months, and the first mating was done at 18.6, 21.2, and 15.8 months, respectively. Intervals between calving and first estrous of cattles at the three locations were 1.50, 1.57, and 1.87 months, and the fisrt mating occurred after 3.5, 2.4, and 2.3 months, respectively. There were no significant differences in number of service per conception among three locations (Kebon Pedes 1.81±1.23, Tajur Halangl.97±1.02, Cibeureum 1.82±1.04). The calving interval at Tajur Halang (12.80±1.33 months) was shorter (P<0.01) than that at Kebon Pedes (15.60±4.08 months) and Cibeureum (14.12±3.88 months).

ABSTRAK

Lokasi peternakan sapi perah rakyat di Bogor menyebar di berbagai zona klimatik, antara lain di Kelurahan Kebon Pedes (200 m dpl, 25,6°C), Desa Tajur Halang (620-720 m dpl, 24,6°C) dan Desa Cibeureum (1100-1180 m dpl, 20,9°C). Tujuan penelitian untuk memperoleh informasi tentang performa reproduksi dan program pembibitan sapi perah di tiga lokasi tersebut. Lama penelitian empat bulan dimulai dari bulan Maret sampai dengan Juni 2001. Pengambilan data dengan metode survei dalam bentuk pengamatan langsung dan wawancara dengan peternak. Data yang dikumpulkan meliputi data lokasi, reproduksi ternak dan peternak. Data dianalisis secara deskriptif dengan sistem analisis tabulasi data dan uji t. Cara perkawinan yang dilakukan peternak dengan IB, kecuali di Kebon Pedes masih ditemukan cara perkawinan alam. Cara seleksi bibit di Kebon Pedes umumnya memperhatikan produksi susu, sedangkan di dua lokasi lain lebih memperhatikan eksterior. Sistem pencatatan pada ketiga lokasi peternakan sangat buruk, terutama di Kebon Pedes karena mobilitas ternak yang tinggi dan di Tajur Halang karena jumlah pemilikan ternak yang relatif sedikit. Persentase ternak pengganti di Tajur Halang dan Cibeureum berlebihan karena mobilitas ternak yang rendah. Peternak Kebon Pedes memiliki persentase ternak pengganti yang lebih baik. Sapi-sapi betina Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum mencapai pubertas pada umur 15,20; 16,89 dan 13,96 bulan dan dikawinkan pertama kali pada umur 18,56; 21,20 dan 15,84 bulan. Jarak beranak sampai berahi pada sapi-sapi betina Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum adalah 1,50;1,57 dan 1,87 bulan. Jarak beranak sampai kawin sapi-sapi di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum adalah 3,5; 2,4 dan 2,3 bulan. Jumlah kawin/kebuntingan sapi-sapi di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum tidak berbeda dengan rerata masing-masing 1,81±1,23; 1,97±1,02 dan 1,82±1,04 kali. Jarak beranak sapi-sapi Tajur Halang (12,80±1,33 bulan) lebih pendek (P<0,01) dibandingkan dengan sapi-sapi di Kebon Pedes (15,60±4,08 bulan) dan Cibeureum (14,12±3,88 bulan).

Kata kunci : zona klimatik, birahi, jumlah kawin/kebuntingan, jarak beranak

---

* Alumni Jurusan Ilmu Produksi Ternak Fakultas Peternakan, IPB
** Staff Pengajar pada Jurusan Ilmu Produksi Ternak Fakultas Peternakan, IPB

PENDAHULUAN

Performa reproduksi sapi perah tergantung pada gen-gen yang dimiliki ternak dan lingkungan. Reproduksi ternak di daerah tropis dipengaruhi oleh suhu lingkungan, kelembaban dan pakan yang tersedia bagi ternak. Menurut Perera (1999), pada kondisi tropis, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban yang tinggi sangat menghambat reproduksi. Menurut Yousef (1985), batas suhu kritis minimum sapi FH –27 sampai 9°C dan batas suhu kritis maksimum 25-26°C. Laju reproduksi yang rendah akan membatasi program seleksi.

Lokasi peternakan sapi perah rakyat di Bogor menyebar di berbagai zona klimatik, antara lain di kelurahan Kebon Pedes dengan ketinggian 200 m dpl bersuhu rata-rata 25,6°C, desa Tajur Halang dengan ketinggian 620-720 m dpl bersuhu rata-rata 24,6°C dan desa Cibeureum dengan ketinggian 1100-1180 m dpl bersuhu rata-rata 20,9°C.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang performa reproduksi dalam program pembibitan (breeding program) sapi perah di tiga lokasi dengan lingkungan yang berbeda. Informasi mengenai performa reproduksi akan digunakan sebagai dasar pengembangan sapi perah di tiga lokasi tersebut.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Kebon Pedes Kecamatan Tanah Sereal Kotamadya Bogor, Desa Tajur Halang Kecamatan Cijeruk dan Desa Cibeureum Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor. Lama penelitian empat bulan dimulai dari bulan Maret sampai dengan Juni 2001. Sapi perah yang dijadikan obyek dalam penelitian ini sebanyak 214 ekor di Kelurahan Kebon Pedes, 159 di Desa Tajur Halang dan 238 ekor di Desa Cibeureum mencakup semua tingkat umur yakni anak, dara, jantan muda dan dewasa. Alat yang digunakan altimeter, pita ukur, termometer dan borang penelitian.

Prosedur Pengambilan Data

Pemilihan lokasi berdasarkan pada perbedaan potensi lahan dan topografi lokasi. Kelurahan Kebon Pedes dipilih untuk mewakili wilayah dataran rendah dengan ketinggian 200 m dpl, Desa Tajur Halang untuk mewakili wilayah dataran sedang dengan ketinggian 620-720 m dpl dan Desa Cibeureum untuk mewakili dataran tinggi dengan ketinggian 1100-1180 m dpl.

Di Kelurahan Kebon Pedes dan Desa Tajur Halang hanya terdapat masing-masing satu kelompok peternak sapi perah, yaitu Kelompok Peternak Maju Terus dan Kania. Di Desa Cibeureum terdapat tiga kelompok peternak dan untuk responden dipilih dari anggota kelompok peternak dengan jumlah populasi terbanyak yaitu Kelompok Peternak Baru Sireum. Pemilihan responden secara acak berdasarkan keterangan dari ketua kelompok.

Banyaknya responden adalah 17 peternak untuk kelurahan Kebon Pedes, 26 peternak untuk Desa Tajur Halang dan 25 peternak untuk Desa Cibeureum. Mereka diwawancarai dengan menggunakan borang yang telah disiapkan terlebih dahulu.

Pengumpulan Data

Penelitian diawali dengan sensus jumlah sapi perah di tiga lokasi tersebut. Sistem pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung dan wawancara dengan peternak sapi perah untuk mendapatkan data primer. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait (Soekartawi *et al.*, 1986).

Data yang dikumpulkan antara lain:

(1) lokasi penelitian: ketinggian, temperatur, kelembaban dan luas pemilikan lahan serta penggunaannya, jenis hijauan pakan ternak yang tersedia;
(2) responden: umur, pendidikan peternak, jumlah pemilikan ternak, pengalaman beternak;
(3) ternak: bangsa ternak, jumlah jantan-betina pada berbagai kelompok umur, penggantian ternak, angka perkawinan per kebuntingan;
(4) manajemen reproduksi: sistem pencatatan (silsilah reproduksi, produksi susu dan kesehatan), cara perkawinan, jumlah kawin/kebuntingan, selang beranak dan pemilihan bibit (seleksi, tilik).

Definisi Istilah-istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai berikut ini.

1. Ternak sapi perah (Nadjib, 1990)
   a. sapi laktasi: sapi betina dewasa yang sedang menghasilkan susu.
   b. sapi kering: sapi betina dewasa yang tidak menghasilkan susu.
   c. sapi jantan dewasa: sapi jantan yang berumur dua tahun atau lebih.
   d. sapi dara: sapi betina muda yang berumur satu tahun atau lebih dan belum pernah beranak.
   e. sapi jantan muda: sapi jantan yang berumur satu sampai dua tahun.
   f. anak sapi: anak-anak sapi jantan maupun betina yang berumur kurang dari satu tahun.
2. Unit ternak (UT) (Ensminger, 1971): satuan pengukuran baku yang digunakan dalam konversi pada seekor sapi perah dewasa.
   a. seekor sapi betina/jantan dewasa = 1,00 UT
   b. seekor sapi dara/jantan muda = 0,50 UT
   c. seekor anak sapi betina/jantan = 0,25 UT
3. Persentase sapi laktasi: banyaknya sapi laktasi dibandingkan banyaknya sapi yang dipelihara dalam unit ternak kali 100%.
4. Persentase sapi pengganti (replacement stock): banyaknya sapi dara dan anak betina yang dipelihara dibandingkan dengan jumlah sapi betina dewasa kali 100%.

FAKTOR KONVERSI

1. Pendugaan Bobot Badan. Penentuan jumlah kebutuhan makanan perlu dilakukan pendugaan bobot badan. Pendugaan bobot badan dilakukan dengan menggunakan rumus Schoorl sebagai berikut:

$$BB = \frac{(LD+22)^2}{100}$$

Keterangan:

BB = bobot badan (kg)
LD = lingkar dada (cm)

2. Jumlah Konsumsi Hijauan. Sebagian hijauan yang diberikan umumnya terbuang atau tidak dimakan. Banyaknya pakan yang terbuang diperhitungkan sekitar 20% dari jumlah pakan yang diberikan (Sukraeni, 1985). Dengan demikian jumlah konsumsi hijauan adalah 80% dari pemberian.

Analisis Data

a. Pembahasan hasil penelitian sebagian besar dianalisis secara deskriptif dengan bantuan tabulasi frekuensi.
b. Pengaruh lokasi terhadap performa reproduksi ditentukan melalui uji beda (t-test) dengan dilakukan koreksi terhadap asal ternak (minimal sudah berada di lokasi selama 6 bulan) (Walpole, 1992).

$$t_{A-B} = \frac{\left|\overline{X_A} - \overline{X_B}\right|}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Keterangan :

$\overline{X_A}$ = Rerata efisiensi reproduksi sapi di lokasi A
$\overline{X_B}$ = Rerata efisiensi reproduksi sapi di lokasi B
S_A = Keragaman efisiensi reproduksi sapi perah di lokasi A
S_B = Keragaman efisiensi reproduksi sapi perah di lokasi B
n_A = Jumlah contoh efisiensi reproduksi sapi perah di lokasi A
n_B = Jumlah contoh efisiensi reproduksi sapi perah di lokasi B

Uji beda (t-test) dilakukan dengan menggunakan Perangkat Lunak Statistika Minitab 11 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kondisi topografi, demografi, klimatologis dan penggunaan lahan di Lokasi Penelitian disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi topografi, demografi, klimatologis dan penggunaan lahan di Lokasi Penelitian

Uraian	Lokasi		
	Kebon Pedes	Tajur Halang	Cibeureum
Kondisi Topografi, Demografi dan Klimatologis			
Luas desa (ha)	104[1]	390.527[1]	1.128[1]
Bentang lahan (ha)			
a. dataran	96[1]	0[1]	181[1]
b. perbukitan/pegunungan	0[1]	196.910[1]	947[1]
Jumlah kepala keluarga (orang)	4.548[1]	1.201[1]	2.277[1]
Ketinggian dari permukaan laut (m)	200[1]	620-720[1]	1100-1180[1]
Curah hujan (mm/tahun)	3.336,8[2]	-	2.926[2]
Suhu udara rata-rata (°C)	25,6[2]	24,6[3]	20,9[2]
Kelembaban nisbi atau RH (%)	84 (66-94)[2]	88 (72-92)[3]	84 (76-87)[2]
Penggunaan Lahan (ha)			
Pemukiman Umum	66,10[1]	87,00[1]	101,00[1]
Bangunan	38,87[1]	3,14[1]	25,80[1]
Sawah	0,00[1]	0,00[1]	227,00[1]
Ladang/tegalan	0,00[1]	0,00[1]	169,12[1]
Perkebunan	0,00[1]	196.910,00[1]	417,00[1]
Padang Rumput	0,00[1]	6,00[1]	0,00[1]
Hutan	0,00[1]	0,00[1]	657,20[1]
Rekreasi, olahraga	0,00[1]	1,00[1]	139,10[1]
Perikanan Darat	0,00[1]	2,30[1]	2,40[1]
Daerah Tangkapan Air	0,00[1]	0,00[1]	2,00[1]
Lain-lain	0,00[1]	0,00[1]	32,00[1]

Sumber:
1. Departemen Dalam Negeri, 2000
2. Badan Meteorologi dan Geofisika, Balai Wilayah II, Stasiun Klimatologi Bogor, 250 m dpl mewakili Kebon Pedes, Stasiun Meteorologi Citeko, 929 m dpl mewakili Cibeureum tahun 2000.
3. Hasil pengamatan (Handoko, 1995); $T = (2T_{07.30} + T_{13.30} + T_{17.30})/4$; T = suhu udara rata-rata harian (°C); $T_{07.30,\ 13.30,\ 17.30}$ = suhu udara pada pukul 07.30, 13.30 atau 17.30 (°C)

Data luas Desa Tajur Halang tidak sesuai dengan hasil penjumlahan luas lahan menurut penggunaannya. Berdasarkan hasil penjumlahan data luas lahan menurut penggunaannya, luas lahan desa Tajur Halang 197.009,44 ha.

Kebon Pedes merupakan daerah kota yang padat penduduknya, sedangkan Tajur Halang dan Cibeureum merupakan daerah pedesaan. Seluruh wilayah Kebon Pedes berupa dataran. Berbeda dengan dua lokasi penelitian yang lain, Tajur Halang seluruh wilayahnya berupa perbukitan atau pegunungan dan Cibeureum sebagian besar wilayahnya berupa perbukitan atau pegunungan. Tajur Halang adalah sebuah desa yang sepi, terletak di kaki Gunung Salak, sedangkan Cibeureum lebih ramai dari Tajur Halang, terletak di daerah wisata di kaki Gunung Gede Pangrango, mempunyai pemandangan yang sangat indah, banyak villa dan memiliki obyek wisata Taman Safari Indonesia.

Dilihat dari ketinggian tempat, Cibeureum adalah tempat yang paling cocok untuk beternak sapi perah. Seperti yang dikemukakan Sutardi (1981) tempat yang baik untuk beternak sapi perah ialah yang mempunyai ketinggian 800 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat mempengaruhi iklim, diantaranya suhu. Suhu tahunan rata-rata turun 1,7°C setiap kenaikan ketinggian 305 m (Williamson dan Payne, 1993). Data suhu udara rata-rata lokasi penelitian adalah 25,6 °C untuk Kebon Pedes, 24,6°C untuk Tajur Halang dan 20,9°C untuk Cibeureum. Suhu yang baik untuk sapi perah asal Eropa berkisar antara 17-20°C (Atmadilaga, 1969). Dikuatkan oleh pendapat Sutardi (1981) suhu rata-rata yang baik untuk sapi perah adalah 18,3°C. Dilihat dari suhu, ketiga lokasi penelitian kurang sesuai untuk lokasi peternakan karena suhu terlalu tinggi. Bahkan untuk daerah Kebon Pedes, suhu rata-ratanya sudah mencapai suhu kritis untuk sapi FH, sebagaimana pendapat Yousef (1985) batas suhu kritis sapi FH 25-26°C.

Lahan di Kebon Pedes digunakan untuk pemukiman umum (62,97%) dan bangunan (37,03%). Sebagian besar lahan di Desa Tajur Halang digunakan untuk perkebunan (99,9%) selebihnya untuk pemukiman (0,044 %), padang rumput (0,003%), sisanya untuk bangunan, tempat rekreasi dan olahraga dan perikanan air tawar. Penggunaan lahan di Desa Cibeureum lebih bervariasi, 37,067% lahannya berupa hutan, 23,51% untuk perkebunan dan sisanya untuk sawah, rekreasi, olahraga, ladang, bangunan, perikanan air tawar dan daerah tangkapan air.

Peternak Kebon Pedes menggunakan air sumur sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan peternakannya. Peternak di Tajur Halang dan Cibeureum menggunakan air dari mata air yang ditampung di bak dan dialirkan ke kandang melalui pipa-pipa. Air untuk peternakan tidak sulit didapatkan oleh peternak di ketiga lokasi penelitian.

Identitas Responden

Identitas responden diketahui dengan menghimpun informasi meliputi umur, tingkat pendidikan dan lama pengalaman beternak. Peternak berusia muda ialah yang berumur antara 18-35 tahun, peternak yang berumur antara 36-45 tahun termasuk peternak yang berusia sedang. Peternak yang berusia muda dan sedang digolongkan peternak yang energik dan kreatif. Mereka yang berumur antara 46-64 tahun sudah digolongkan berusia agak lanjut dan yang lebih dari 64 tahun termasuk berusia lanjut (Najib, 1990). Para peternak Kebon Pedes sebagian besar berusia sedang (41,2%), sedangkan peternak Tajur halang dan Cibeureum sebagian besar berusia muda (38,5 dan 40%). Pada ketiga lokasi, peternak yang masih tergolong energik dan kreatif (18-45 tahun) merupakan golongan terbanyak yaitu 58,8% di Kebon Pedes, 73,1% di Tajur Halang dan

72% di Cibeureum. Hal ini cukup menggembirakan, karena beternak sapi perah masih disenangi sebagai sumber kehidupan. Usia peternak di Kebon Pedes mulai bergeser ke arah usia agak lanjut dan lanjut dengan jumlah masing-masing 35,3 dan 5,9%. Hal ini mungkin terjadi karena adanya banyak pilihan pekerjaan daerah perkotaan yang dianggap lebih menjanjikan.

Pendidikan peternak Kebon Pedes sebagian besar SLTA (47%), sedangkan di Tajur Halang dan Cibeureum pendidikan masih didominasi SD (88,5 dan 60%). Peternak dengan tingkat pendidikan Perguruan Tinggi (PT) ada seorang di Kebon Pedes (5,9%) dan dua orang di Cibeureum (8%).

Peternak Kebon Pedes rata-rata berpengalaman lebih lama dibandingkan peternak di dua lokasi penelitian yang lain, yaitu 47% berpengalaman 21-30 tahun, 35,3% berpengalaman 11-20 tahun, 11,8% berpengalaman 1-10 tahun, bahkan ada yang berpengalaman lebih dari 30 tahun (5,9%). Peternak Tajur Halang sebagian besar berpengalaman 1-10 tahun (65,4%) dan selebihnya (34,6%) berpengalaman 11-20 tahun. Peternak Cibeureum mempunyai pengalaman beternak 11-20 tahun (56%), 1-10 tahun (40%) dan sebagian kecil (4%) berpengalaman 21-30 tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa pengalaman peternak yang paling lama adalah peternak Kebon Pedes dan yang paling baru peternak dari Tajur Halang.

Bangsa dan Rataan Pemilikan Sapi Perah

Bangsa sapi perah yang dipelihara di ketiga lokasi peternakan adalah Peranakan Fries Holland. Jumlah pemilikan sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah pemilikan sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum

Uraian	Lokasi								
	Kebon Pedes			Tajur Halang			Cibeureum		
	(ekor)	(ST)	(%)	(ekor)	(ST)	(%)	(ekor)	(ST)	(%)
Sapi Laktasi									
Tidak bunting	96	96,0	55,7	40	40,0	35,0	85	85,0	49,3
Bunting	33	33,0	19,1	38	38,0	33,3	33	33,0	19,1
Sapi Kering									
Tidak bunting	0	0,0	0,0	4	4,0	3,5	0	0,0	0,0
Bunting	16	16,0	9,3	10	10,0	8,7	18	18,0	10,4
Dara									
Tidak bunting	29	14,5	8,4	11	5,5	4,8	20	10,0	5,8
Bunting	9	4,5	2,6	8	4,0	3,5	19	9,5	5,5
Jantan muda	3	1,5	0,9	3	1,5	1,3	5	2,5	1,5
Jantan dewasa	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Anak									
Jantan	12	3,0	1,7	20	5,0	4,4	8	2,0	1,2
Betina	16	4,0	2,3	25	6,3	5,5	50	12,5	7,2
Jumlah	**214**	**172,5**	**100,0**	**159**	**114,3**	**100,0**	**238**	**172,5**	**100,0**

Rerata pemilikan sapi perah peternakan Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum adalah 10,15±7,21; 4,39±3,91; 6,90±6,81. Peternakan Kebon Pedes memiliki rerata pemilikan sapi perah lebih banyak dibandingkan peternakan Tajur Halang ($P<0,01$). Antara peternakan Tajur Halang dan Cibeureum dan antara peternakan Kebon Pedes dan Cibeureum tidak menunjukkan perbedaan ($P>0,05$).

Cara Perkawinan

Cara perkawinan yang dilakukan oleh semua peternak di Tajur Halang dan Cibeureum dengan Inseminasi Buatan (IB), sedangkan di Kebon Pedes sebagian peternak masih menggunakan cara kombinasi IB dan kawin alam, walaupun berdasarkan survei para peternak responden tidak ada yang memiliki sapi jantan muda maupun dewasa. Hal ini bisa dipahami karena lokasi peternakan Kebon Pedes yang dekat dengan Rumah Potong Hewan (RPH) sehingga mereka kadang mengawinkan sapinya dengan sapi jantan yang kebetulan singgah, dititipkan atau dipelihara penduduk atau pedagang sapi setempat.

Keuntungan IB antara lain, hanya pejantan yang baik yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan seleksi yang akhirnya dapat menyebabkan peningkatan genetik yang lebih cepat, dapat menghemat biaya pemeliharaan pejantan dan penularan penyakit kelamin dari ternak yang diinseminasi dapat dibatasi atau dicegah (Tomaszewska, 1991). Pada bulan Desember tahun 2000 di Kebon Pedes terdapat tujuh sapi yang abortus pada kandang yang berdekatan setelah dikawinkan dengan cara kawin alam. Sapi-sapi tersebut dicurigai terkena penyakit Brucellosis.

Cara Seleksi dan Sistem Pencatatan

Dasar seleksi bibit dan sistem pencatatan peternakan sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dasar seleksi bibit dan sistem pencatatan peternakan sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum

Dasar Seleksi	Lokasi					
	Kebon Pedes		Tajur Halang		Cibeureum	
	(orang)	(%)	(orang)	(%)	(orang)	(%)
Cara Seleksi Bibit						
Tidak ada	2	4,9	3	7,3	9	23,7
Produksi susu	13	31,7	11	26,8	5	13,1
Silsilah	10	24,4	6	14,6	9	23,7
Eksterior	11	26,8	19	46,4	12	31,6
Kesehatan	5	12,2	2	4,9	3	7,9
Jumlah	41*	100,0	41*	100,0	38*	100,0
Sistem Pencatatan						
Tidak ada	14	77,8	22	78,6	10	32,3
Reproduksi	3	16,7	2	7,1	7	22,6
Produksi	1	5,5	3	10,7	13	41,9
Kesehatan	0	0,0	1	3,6	1	3,2
Jumlah	18*	100,0	28*	100,0	31*	100,0

Keterangan: * jumlah orang tidak sama dengan jumlah responden karena terdapat peternak yang memiliki lebih dari satu cara seleksi dan sistem pencatatan

Cara seleksi yang dilakukan peternak Kebon Pedes umumnya dengan memperhatikan produksi susu, sedangkan peternak Tajur Halang dan Cibeureum lebih memperhatikan eksterior atau bentuk luar ternak. Menurut Ensminger (1971) peternak maju melakukan seleksi lebih menekankan kepada produksi susu. Hal ini karena faktor pendidikan peternak yang lebih tinggi dan lokasi peternakan yang dekat dengan Dinas Peternakan dan kampus IPB sebagai sumber ilmu sehingga proses adopsi inovasi lebih cepat.

Kesadaran peternak akan manfaat pencatatan sangat rendah, terutama peternak Kebon Pedes dan Tajur Halang.

Peternakan Cibeureum mempunyai catatan yang lebih baik dibandingkan dengan dua lokasi lain. Pencatatan peternak di Kebon Pedes buruk disebabkan oleh tingginya mobilitas ternak karena lokasi peternak yang dekat dengan RPH dan asal bibit yang dominan berasal dari luar peternakan. Hal ini membuat peternak merasa tidak perlu melakukan pencatatan. Sebagian besar peternak Tajur Halang tidak melakukan pencatatan dengan alasan jumlah pemilikan ternak yang sedikit.

Perlu dijelaskan bahwa keadaan catatan yang ada pada peternak sulit dimanfaatkan dalam program seleksi. Catatan reproduksi biasanya hanya berupa data IB terakhir yang digunakan untuk memperkirakan waktu kelahiran anak. Catatan produksi berupa catatan produksi total harian yang disetorkan ke KUD atau KPS, walaupun ada juga catatan produksi harian/ekor. Catatan tersebut dibuat untuk mencocokkan jumlah setoran susu ke KUD atau KPS berkaitan dengan pendapatan peternak yang diberikan per bulan. Demikian juga dengan catatan IB dan kesehatan yang berkaitan dengan biaya pengobatan, langsung dipotongkan dari pendapatan peternak hasil setoran susu.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan sapi perah sangat tergantung pada ketersediaan pakan. Sebagian besar (88,2%) peternak Kebon Pedes menggunakan campuran konsentrat komersial dan ampas tahu. Semua peternak Tajur Halang hanya menggunakan konsentrat komersial produksi KPS Bogor dan di Cibeureum 60% peternak menggunakan konsentrat komersial yang disalurkan melalui KUD Giri Tani yang dibeli dari Bandung dan Cikampek. Sebagian (40%) peternak Cibeureum mencampurkan ampas tahu, ampas tempe dan ampas bir pada konsentratnya.

Jenis Hijauan Pakan Ternak (HPT) sapi perah di Kebon Pedes umumnya adalah rumput lapang. Kulit jagung kadang diberikan sebagai pengganti rumput lapang. Rumput lapang dibeli dari peternak yang mempunyai karyawan dan alat angkut sendiri yang dipakai untuk mengarit di daerah di luar Kebon Pedes seperti Gunung Batu dan Darmaga. Kebon Pedes tidak mempunyai lahan untuk ditanami HPT. Kulit jagung diperoleh dari pasar yang dikumpulkan pada malam hari dan diangkut ke lokasi.

Peternak Tajur Halang menggunakan HPT berupa rumput alam campuran. Selain rumput lapang jenis rumput yang terdapat di sana antara lain: rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan rumput raja (*Pennisetum purpurthypoides*). HPT sebagian ditanam oleh peternak di kebun sekitar lokasi peternakannya. Peternak biasanya mengarit ke hutan di atas desa, cukup dengan jalan kaki saja. Mereka pergi sekitar 7.30 WIB dan kembali sekitar jam 12.00 WIB.

Peternak Cibeureum mengarit rumput lapang ke tempat-tempat yang cukup jauh dalam waktu sekitar 3-4 jam jalan kaki. Kadang-kadang mereka menyewa mobil untuk mencari rumput ke tempat yang lebih jauh lagi. Hal ini terjadi karena adanya villa-villa yang pekarangannya luas dan berpagar sehingga mereka tidak dapat masuk untuk mengarit. HPT di Cibeureum umumnya rumput alam campuran. Jenis rumput yang diberikan antara lain rumput lapang, rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput raja (*Pennisetum purpurthypoides*), rumput meksiko (*Mexican grass*) dan rumput benggala (*Panicum maximum*).

Rerata jumlah konsumsi pakan sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah konsumsi pakan sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum

Uraian	Lokasi		
	Kebon Pedes	Tajur Halang	Cibeureum
Anak			
Bobot Badan (kg)	156,92	194,89	199,35
Hijauan (kg)	2,83	8,02	7,47
Konsentrat (kg)	3,07	1,36	2,61
Jumlah (kg)	5,90	9,38	10,08
Dara			
Bobot Badan (kg)	303,65	304,62	358,66
Hijauan (kg)	14,21	29,03	28,94
Konsentrat (kg)	17,48	2,95	8,28
Jumlah (kg)	31,69	31,98	37,22
Betina Dewasa			
Bobot Badan (kg)	388,36	387,78	410,95
Hijauan (kg)	18,26	31,85	30,90
Konsentrat (kg)	27,73	5,35	13,66
Jumlah (kg)	45,99	37,20	44,56

Konsumsi hijauan sapi dara Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum masing-masing 4,68%; 9,53% dan 8,07% dari bobot badan. Konsumsi hijauan sapi betina dewasa Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum masing-masing 4,70%; 8,21% dan 7,52% dari bobot badan. Sapi membutuhkan konsumsi hijauan ± 10% dari bobot badan. Sapi Kebon Pedes sangat kekurangan hijauan. Peternak Kebon Pedes kesulitan dalam memperoleh hijauan karena tidak tersedia lahan yang menghasilkan hijauan. Kekurangan konsumsi hijauan ditutupi dengan konsentrat. Anak sapi di ketiga lokasi disapih pada umur 3-4 bulan. Air susu diberikan sekitar 3-4 l/ekor/hari untuk anak sebelum lepas sapih. Pemberian pakan untuk anak jantan dan betina tidak dibedakan.

Ternak Pengganti

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua bibit diperoleh dan dibesarkan sendiri. Sebagian besar peternak memperolehnya dengan membeli.

Pada peternakan Kebon Pedes, hanya seorang (5,9%) peternak yang memutuskan untuk membesarkan bibit di peternakan sendiri, tiga orang (17,6%) peternak memperoleh bibit dengan membeli dan 13 orang (76%) peternak memperoleh bibit sebagian dari peternakan sendiri dan sebagian beli dari daerah sekitarnya (Kebon Pedes, Tajur Halang, Cibeureum) dan dari Boyolali. Seperti di Kebon Pedes, dalam memperoleh bibit, peternak Tajur Halang lebih suka memperoleh bibit dari peternakan sendiri dan beli (46,2%). Peternak yang memutuskan memperoleh bibit dengan hanya dari peternakan sendiri saja atau membeli saja proporsinya sama yaitu tujuh orang (26,9%). Berbeda dari dua lokasi penelitian yang lain, peternakan Cibeureum lebih suka memperoleh bibit dari peternakannnya sendiri saja (13 orang atau 52%), sepuluh orang (40%) dari peternakan sendiri dan beli. Dua orang lainnya (8%) memutuskan untuk beli saja.

Pada umumnya, alasan peternak yang memutuskan untuk membeli saja dalam pengadaan bibit karena merasa kesulitan dalam membesarkan anak. Penjualan anak oleh peternak biasanya karena alasan ekonomi (keuntungan, kebutuhan) dan luasan kandang yang terbatas. Peternak Kebon Pedes sering menukar anak sapinya dengan sapi dara atau sapi bunting yang dibawa oleh pedagang sapi dari Boyolali untuk mempersingkat waktu pemeliharaan anak sampai dara agar dapat segera memproduksi susu.

Persentase Ternak Pengganti

Persentase sapi perah laktasi harus selalu dijaga agar dalam keadaan memenuhi syarat untuk mempertahankan usaha peternakan selalu dalam keadaan menguntungkan. Menurut Sudono (1999) peternakan sapi perah yang mempunyai sapi laktasi sebanyak lebih dari 60% adalah yang paling menguntungkan. Kondisi tersebut dapat dicapai apabila sapi-sapi pengganti tersedia dengan cukup dan persentasenya sesuai. Menurut Foley *et al.* (1973), ternak pengganti yang baik berkisar antara 20-30%. Hasil penelitian mengenai persentase ternak pengganti di tiga lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase ternak pengganti di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum

Lokasi	Jumlah Peternak	Persentase Ternak Pengganti						
		Rerata	<20		20-30		> 30	
	(org)	(%)	(org)	(%)	(org)	(%)	(org)	(%)
Kebon Pedes	17	24,24±21,41	6	35,3	5	29,4	6	35,3
Tajur Halang	26	38,46±17,13	3	11,5	4	15,4	19	73,1
Cibeureum	25	36,67±16,71	4	16,0	1	4,0	20	80,0
Seluruh lokasi	68	34,25±18,80	13	19,1	10	14,7	45	66,2

Keterangan : (org)= orang

Pada ketiga lokasi peternakan yang memenuhi syarat angka persentase ternak pengganti yang baik adalah 29,4% di Kebon Pedes, 15,4% di Tajur Halang dan hanya 4% di Cibeureum. Secara keseluruhan terdapat sepuluh orang (14,7%) peternak yang memenuhi syarat angka persentase ternak pengganti yang baik.

Dilihat dari rerata, peternakan Kebon Pedes memiliki persentase ternak pengganti pada kisaran yang baik (20-30%). Peternakan Tajur Halang dan Cibeureum memiliki persentase ternak pengganti yang berlebihan (>30%). Banyaknya persentase ternak pengganti dipengaruhi oleh jarak beranak dan tingkat mobilitas ternak (kemudahan jual-beli ternak). Peternak Kebon Pedes lebih mudah menjual ataupun membeli sapi karena lokasi dekat dengan RPH dan aksesnya lebih mudah sehingga lebih sering bertemu dengan pedagang sapi. Mobilitas yang rendah dan Jarak beranak yang pendek pada peternakan Tajur Halang menyebabkan persentase ternak pengganti yang berlebihan. Kelebihan persentase ternak pengganti di Cibeureum karena rendahnya mobilitas ternak.

Performa Reproduksi

Performa reproduksi sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata performa reproduksi sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum

Uraian	Lokasi			Standar
	Kebon Pedes	Tajur Halang	Cibeureum	
Umur pubertas (bulan)	15,20 (10-18)	16,89 (10-24)	13,96 (9-24)	8-18[a]
Umur kawin pertama (bulan)	18,56 (13-21)	21,20 (16-24)	15,84 (12-24)	15[b]
Jarak beranak sampai berahi (bulan)	1,50	1,57 (1-3)	1,87 (1-3)	-
Jarak beranak sampai kawin (bulan)	3,50	2,40	2,30	-
Service per Conception (kali/kebuntingan)	1,81	1,97	1,82	<3[c]
Calving Interval (bulan)	15,60	12,80	14,12	12[c]

Keterangan: a. Hunter (1995)
b. Sudono (1999)
c. Standar Performans Pemuliaan untuk Sapi Perah (Noor, 2001).

Hasil survei menunjukkan bahwa sapi-sapi di Cibeureum mencapai pubertas lebih awal (13,96 bulan) diikuti sapi-sapi di Kebon Pedes (15,20 bulan) dan Tajur Halang (16,89 bulan). Hal ini diduga karena perbedaan tingkat pakan selama masa pertumbuhan. Menurut Tillman *et al* (1991) masa pubertas dipengaruhi oleh tingkat pakan selama masa pertumbuhan. Pertumbuhan yang cepat biasanya berhubungan dengan kedewasaan seksual yang dini, baik pada ternak jantan maupun betina. Hal ini juga mempengaruhi saat yang tepat untuk kawin pertama. Dara di Cibeureum dengan pertumbuhan yang lebih cepat dapat dikawinkan lebih awal dibanding dara di Kebon Pedes dan Tajur Halang. Menurut Sudono (1999) sapi-sapi dara dapat dikawinkan untuk pertama kali setelah sapi tersebut berumur 15 bulan dan ukuran tubuhnya cukup besar dengan bobot badan kurang lebih 275 kg.

Jarak beranak sampai berahi (berahi pertama postpartum) sapi di Kebon Pedes 1,50 bulan, di Tajur Halang 1,57 bulan dan di Cibeureum 1,87 bulan. Jarak beranak sampai berahi yang panjang pada sapi-sapi Cibeureum diduga karena adanya kasus berahi tenang sehingga berahi tidak terdeteksi. Menurut Toelihere (1985) dalam banyak hal terjadi berahi tenang (*silent heat*) atau berahi tidak begitu jelas sehingga deteksi berahi menjadi sulit. Kasus *anestrus postpartum* (tidak berahi setelah melahirkan) cenderung terjadi pada sapi-sapi tua dan pada suhu dingin. Konsumsi kosentrat sapi-sapi Tajur Halang lebih sedikit dibanding dengan konsumsi konsentrat sapi-sapi di dua lokasi lain diduga sebagai salah satu penyebab panjangnya jarak beranak sampai berahi dan *anestrus postpartum*.

Peternak Tajur Halang dan Cibeureum mengawinkan kembali sapinya 2,4 bulan dan 2,3 bulan setelah beranak. Nilai S/C 1,97 kali untuk Tajur Halang dan 1,8 untuk Cibeureum berarti sapi masih dapat beranak 12 bulan sekali. Tidak tercapainya target mendapatkan anak 12 bulan sekali dapat terjadi karena kegagalan deteksi berahi dan permintaan IB yang tak terlayani, atau karena anestrus akibat ovarium yang kurang berfungsi.

Peternak Kebon Pedes rata-rata baru mengawinkan ternaknya 3,5 bulan setelah beranak. Hal tersebut salah satu penyebab panjangnya jarak beranak.

Performa jumlah kawin per kebuntingan (S/C) dan jarak beranak (CI) sapi perah di ketiga lokasi disajikan pada Tabel 7. Jumlah kawin per kebuntingan sapi perah di ketiga lokasi tidak menunjukkan adanya perbedaan.

Tabel 7. Rerata jumlah kawin per kebuntingan (S/C) dan jarak beranak (CI) sapi perah di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum

Uraian	Lokasi		
	Kebon Pedes	Tajur Halang	Cibeureum
Jumlah Kawin per Kebuntingan (kali per kebuntingan)	$1,81 \pm 1,23^{A}$	$1,97 \pm 1,02^{A}$	$1,82 \pm 1,64^{A}$
Jarak Beranak (bulan)	$15,60 \pm 4,08^{A}$	$12,80 \pm 1,33^{B}$	$14,12 \pm 3,88^{A}$

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Jumlah kawin per kebuntingan merupakan salah satu tolok ukur keberhasilan program IB. Menurut Noor (2001) keberhasilan IB dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menurut urutan kepentingannya adalah sebagai berikut: efisiensi pendeteksian berahi, fertilisasi betina, efisiensi betina, efisiensi inseminator dan kesuburan semen.

Deteksi berahi yang tepat merupakan faktor yang penting dalam usaha peternakan karena beberapa alasan. Pendeteksian berahi memerlukan kerjasama antara peternak dengan inseminator. Kealpaan peternak dalam melaporkan sapinya yang berahi kepada petugas IB dan ketidaktepatan waktu inseminasi oleh petugas IB karena berbagai hal misalnya masalah transportasi dan komunikasi menandakan manajemen reproduksi yang tidak beres. Faktor–faktor yang mempengaruhi ketepatan deteksi berahi antara lain:

(a) Keahlian dan pengalaman peternak. Dalam hal pengalaman beternak dan tingkat pendidikan, peternak Kebon Pedes relatif memiliki pengalaman beternak yang lebih lama dan tingkat pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dua lokasi lain. Penilaian terhadap keahlian peternak tidak cukup hanya dengan melihat dua faktor tersebut. Kasus berahi tenang yang ditemukan pada sapi Tajur Halang dan Cibeureum mempersulit peternak dalam mendeteksi berahi.

(b) Ukuran kelompok. Semakin besar kelompok ternak semakin banyak kelompok ternak yang harus diamati, sehingga deteksi berahi semakin sulit. Ukuran kelompok atau jumlah pemilikan ternak pada ketiga lokasi sangat bervariasi.

Fertilitas betina dipengaruhi oleh tingkat pakan. Data mengenai jenis dan rerata konsumsi pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Di lapangan ditemukan penggunaan semen beku dalam kemasan straw yang terdaftar maupun yang tidak terdaftar. Hampir semua straw berasal dari BIB Lembang sehingga kualitasnya terjamin. Tercatat ada lima pejantan yang semennya disebar oleh KPS ke tiga lokasi. Setiap sapi yang berbeda dapat memiliki fertilitas yang berbeda. Penanganan straw yang salah mengurangi fertilitas semen.

Efisiensi inseminator dinilai berdasarkan kemampuan teknis dan kemudahan dihubungi dan didatangkan ke kandang untuk melakukan tugasnya. Jumlah inseminator di Kebon Pedes sulit diketahui karena daerah tersebut merupakan daerah 'bebas'. Salah seorang inseminator yang berhasil ditemui adalah seorang karyawan di LIPI yang bertempat tinggal tidak jauh dari lokasi. Beliau melakukan tugas inseminasi sebelum dan sesudah jam kerja. Di Tajur Halang terdapat seorang inseminator yang ditugaskan oleh KPS Bogor dan di Cibeureum terdapat dua orang inseminator yang ditugaskan oleh KPS Bogor dan KUD Giritani.

Sapi-sapi Tajur Halang mempunyai jarak beranak terpendek (P<0,01) dibanding dengan sapi-sapi Kebon Pedes dan Cibeureum. Menurut Sudono (1999) CI yang baik di Indonesia adalah 12-13 bulan. Toelihere (1985) berpendapat bahwa selang beranak idealnya 365 hari. Hal ini sering ditemukan pada peternakan Tajur Halang yang memiliki tata laksana yang lebih baik dan deteksi berahi yang tepat. Peternak mudah mendeteksi berahi karena jumlah pemilikan yang relatif sedikit.

Pada peternakan Kebon Pedes, panjangnya selang beranak karena jarak beranak sampai kawin yang panjang. Selang beranak yang panjang pada sapi-sapi Cibeureum, disebabkan kegagalan deteksi berahi karena kasus berahi tenang atau karena ovarium yang kurang berfungsi (hipofungsi ovarium).

KESIMPULAN

Sapi-sapi Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum mencapai pubertas pada umur 15,20; 16,89 dan 13,96 bulan dan dikawinkan pertama kali pada umur 18,56; 21,20 dan 15,84 bulan. Jarak beranak sampai berahi pada sapi-sapi Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum adalah 1,50;1,57 dan 1,87 bulan. Panjangnya jarak beranak sampai berahi di Cibeureum diduga karena berahi yang tidak terdeteksi akibat berahi tenang. Jarak beranak sampai kawin sapi-sapi di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum adalah 3,5; 2,4 dan 2,3 bulan.

Jumlah kawin/kebuntingan sapi-sapi di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum tidak berbeda (P>0,05) dengan rerata masing-masing 1,81±1,23; 1,97±1,02 dan 1,82±1,04 kali. Jarak beranak sapi-sapi Tajur Halang lebih pendek dibandingkan dengan sapi-sapi di Kebon Pedes dan Cibeureum (P<0,01) karena peternak Tajur Halang memiliki tata laksana yang lebih baik dan deteksi berahi yang lebih tepat. Lama jarak beranak di Kebon Pedes, Tajur Halang dan Cibeureum masing-masing adalah 15,60±4,08; 12,80±1,33 dan 14,12±3,88 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Atmadilaga, D. 1969. Ilmu Produksi Ternak Sapi Perah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Badan Meteorologi dan Geofisika. 2000. Data Klimatologi Tahun 2000. Bogor.

Departemen Dalam Negeri. 2000. Profil Desa/Kelurahan. Jawa Barat.

Ensminger, M. E. 1971. Dairy Cattle Science. First Ed. The Interstate Printers and Publisher, Inc. Danvile, Illinois.

Foley, R. C., D. C. Bath, E. N. Dickinson and H. A. Tuckor. 1973. Dairy Cattle Principles, Practices, Problems, Profits. Lea and Febiger, Philadelphia.

Handoko. 1995. Klimatologi Dasar. Pustaka Jaya. Jakarta.

Hunter, R. H. F. 1995. Fisiologi Reproduksi Hewan Betina Domestik. Penerbit ITB. Bandung.

Nadjib, H. 1990. Performans Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat Dalam Wilayah Dataran Rendah dan Dataran Tinggi pada Beberapa Skala Usaha di Kabupaten Bogor. Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Noor, R. R. 2001. Manajemen Inseminasi Buatan pada Sapi dan Unggas. Program Pendidikan Pertanian Terpadu (P3T). Ma'had Al-Zaytun. Indramayu.

Perera,O. 1999. Management of Reproduction. *In* : Falvey, L. and C. Chantalakana (Eds.) Smallholder Dairying in the Tropic. International Livestock Research Institute. Nairobi, Kenya.

Soekartawi, A. Soeharjo, J. L. Dillon dan J. B. Hardaker. 1986. Ilmu Usaha Tani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil. PT. Universitas Indonesia. Jakarta.

Sudono, A. 1999. Ilmu Produksi Ternak Perah. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Sukraeni, E. 1985. Koefisien Teknis dan Ekonomi Usaha Sapi Perah Rakyat pada Beberapa Tingkat Skala Usaha di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Tillman, A. D., Hartadi, R. Soedomo, P. Soeharto dan L. Soekanto. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Toelihere, M. R. 1985. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa, Bandung.

Tomaszewska, M. W., I. K. Sutama, I. G. Putu dan T. D. Chaniago. 1991. Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. PT. Gramedia. Jakarta.

Walpole, R. E. 1995. Pengantar Statistika. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Williamson, G. dan W. J. A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Yousef, M. K. 1985. Thermoneutral Zone in Stress Physiology in Livestock; Vol. I. M. K. Yousef (Ed). CRC Press Inc. Boca.