

# Evaluasi Penampilan Reproduksi Sapi Perah (Studi Kasus Di Perusahaan Peternakan Sapi Perah KUD Sinarjaya)

(Evaluation performance reproduction on dairy cattle  
(Case study in sinarjaya dairy cattle cooperation)

Siti Darodjah Rasad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Reproduksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung

**ABSTRACT** Aim of the identification of performance reproduction was to find out the successfully of reproduction management in the dairy cattle firm or farmers. Performance reproduction of dairy cattle include days open, calving interval, service per conception, first service postpartum and length of the pregnancy. All of that performance reproduction values was ideal value and close relation to the production and that values was difference between farmer and depend of management themselves. Sinar Jaya cooperation is one of dairy cattle cooperation, since 1977 with the population about 1554 dairy cattles in year 2006,

has been opportunity to find out the performance reproduction of dairy cattle in that cooperation. Dairy cattle about 197 cattles was used as a sample of the treatment, which were minimum two times calving period with the completely recording of reproduction activity. The method of this research was descriptive method and the data was collected as a census method. As a conclusion, reproduction performance for the first service postpartum, days open and calving interval were ideal values but service per conception was bigger than optimal value.

**Key words :** Performance Reproduction, Dairy Cattle, case study

**2009 Agripet : Vol (9) No. 1: 43-49**

## PENDAHULUAN

Sapi perah merupakan salah satu ternak yang telah lama menjadi komoditas usaha peternakan di Jawa Barat. Bangsa Sapi Perah yang umum dipelihara adalah bangsa sapi *Fries Holland* (Frisien Holstein) dan mulai diintroduksi sejak tahun 1800-an oleh pemerintah Belanda. Saat ini populasinya mencapai 106,489 ekor (Disnak. Jabarprov, 2009). yang tersebar di beberapa daerah di Jawa Barat.

Produktivitas ternak merupakan tolak ukur keberhasilan dari suatu perusahaan peternakan Sapi Perah dan keuntungan ekonomis dari sektor peternakan khususnya pada peternakan ternak sapi perah tergantung pada keberhasilan reproduksi ternak. Adapun keuntungan yang diperoleh adalah berdasarkan dari produksi susu rata-rata per ekor per hari, yang dimaksimumkan oleh suatu interval kelahiran 12 bulan, masa kering 60 hari, masa kosong 100-110 hari serta interval antara partus dan konsepsi berikutnya 60-85 hari. Angka keberulangan (*repeatability*) dari sifat-

sifat reproduksi ideal yang tinggi dan berkontinuitas dari hewan ternak pada setiap tahunnya dapat memberikan dampak yang baik bagi jalannya usaha. Dalam beberapa kasus pengafkiran ternak, kebanyakan adalah karena alasan produksi yang rendah dari seekor sapi, sebagian besar dari hal ini disebabkan karena adanya kegagalan reproduksi sapi yang bersangkutan.

Efisiensi reproduksi dalam populasi ternak tidak dapat diukur semata-mata oleh proporsi ternak yang tidak mampu menghasilkan anak. Sebagian induk dalam suatu populasi mungkin mampu menghasilkan anak dalam jangka waktu hidupnya, akan tetapi seberapa besarkah persentase induk yang mampu memberikan pencapaian performans sifat-sifat reproduksi yang optimum dan konsisten selama jangka waktu pemeliharaannya, karena sifat-sifat reproduksi seperti selang beranak, masa kosong dan jumlah kawin perkebuntingan (S/C) memiliki kriteria ideal dalam hal jumlah ataupun waktu pencapaiannya guna mencapai efisiensi reproduksi. Oleh karena itu evaluasi reproduksi

---

Corresponding author: [sd\\_rasad@unpad.ac.id](mailto:sd_rasad@unpad.ac.id)

per ekor induk setiap tahunnya adalah sangat penting untuk dilakukan.

Reproduksi pada hewan betina merupakan suatu proses yang kompleks dan dapat terganggu pada berbagai stadium sebelum atau sesudah permulaan siklus reproduksi. Efisiensi reproduksi, hanya dapat diraih melalui suatu manajemen yang baik dan pengambilan kebijakan yang tepat dalam tata laksana kegiatan sehari-harinya. Sistem tata laksana reproduksi yang tepat memegang peranan penting dalam menentukan tingkat keberhasilan produksi suatu usaha peternakan sapi perah. Parameter keberhasilan manajemen reproduksi dapat juga diukur dari tingkat pencapaian performa sifat-sifat reproduksi

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai penampilan performans reproduksi sapi perah FH pada berbagai periode laktasi dalam suatu manajemen pemeliharaan di perusahaan peternakan sapi perah KUD Sinarjaya, Ujungberung, Kotamadya Bandung. KUD Sinarjaya merupakan suatu koperasi yang hingga saat ini masih memiliki sub unit usaha ternak sapi perah dengan total populasi sebanyak 2.255 ekor sapi perah FH, dengan jumlah sapi induk sebanyak 1.500 ekor (Anonimous, 2008).

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah catatan reproduksi induk sapi perah FH betina produktif di KUD Sinarjaya Jalan Raya Ujung Berung, meliputi catatan masa kosong, selang beranak, dan juga catatan perkawinan tiap individu induk pada berbagai periode laktasi. Data yang diperoleh adalah periode tahun 2003-2005. Dalam pengambilan data terdapat masalah, dimana recording berupa data reproduksi ternak sapi-sapi induk hanya sampai tahun 2005, hal tersebut disebabkan petugas recording telah tidak lagi melakukan pencatatan setelah tahun 2005.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian deskriptif dimana pengambilan data dilakukan melalui metode penelitian sensus terhadap seluruh induk yang telah beranak dua kali. Pemilihan sample dan

pengumpulan data dilakukan menurut metode *sampling*. Metode *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling* (berdasarkan pertimbangan). Pertimbangan yang diambil adalah, bahwa individu induk yang dapat diambil sebagai sampel adalah seluruh induk yang memiliki catatan reproduksi lengkap dari dua kejadian beranak yang berurutan.

### Peubah yang Diamati

Penampilan sifat reproduksi yang dijadikan bahan kajian adalah :

1. Selang Beranak (*Calving Interval*)  
Selang beranak dihitung dari jarak waktu antara dua kejadian beranak yang berurutan. Satuan yang digunakan adalah hari.
2. Masa Kosong (*Days Open*)  
Masa kosong dihitung dari tanggal beranak hingga tanggal perkawinan terakhir yang menghasilkan kebuntingan. Satuan yang digunakan adalah hari.
3. Jumlah kawin per kebuntingan (*Service Per Copncption*)  
Jumlah kawin per kebuntingan adalah jumlah perkawinan yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu kebuntingan dari setiap individu.
4. Kawin Pertama Setelah Beranak (*First Mating*)  
Adalah jarak waktu sejak sapi beranak hingga dikawinkan kembali untuk pertama kalinya setelah beranak.

### Analisis Data

Analisis data deskriptif yang digunakan mengacu kepada Robert and Rohlf (1992); Sudjana (1996); Rasyad (2003), yaitu

- a. Nilai Rata-rata atau Mean ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan :

$$\sum x_i = \text{Jumlah dari semua } x_i$$
$$n = \text{Banyaknya data sampel}$$
$$i = 0, 1, 2, \dots, N$$

Nilai rata-rata (Mean) tersebut digunakan untuk mengetahui rata-rata dari pencapaian sifat-sifat reproduksi yang dijadikan kajian dari sejumlah sampel yang diambil.

$$b. \text{ Ragam } (s^2) \\ s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan :

$s^2$  = Varians atau ragam

$n$  = Banyaknya data atau sampel

$x_i$  = Bilangan dari suatu peubah

$i = 0, 1, 2, \dots, N$

c. Simpangan Baku atau Standar deviasi (S)

$$S = \sqrt{s^2}$$

Keterangan :

$S$  = Standar Deviasi

$s^2$  = Ragam

Perhitungan simpangan baku merupakan analisis untuk mengetahui batas kesalahan yang dianggap benar.

d. Koefisien Variasi (KV)

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \%$$

Keterangan :

$s$  = Simpangan Baku

$\bar{x}$  = Rata-rata

Koefisien variasi merupakan parameter untuk mengetahui besarnya keragaman atau nilai heterogen dari sampel yang dijadikan bahan kajian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perkawinan Pertama Setelah Beranak (*First Service Postpartum*)

Penentuan waktu kawin pertama setelah beranak dapat menentukan tingkat interval waktu kelahiran (selang beranak) (Jainudeen and Hafez, 2000). Angka dari pencapaiannya tergantung dari lama involusi uteri (kesiapan induk untuk menyediakan kondisi uterus bagi kebuntingan berikutnya) dan juga sangat tergantung dari kebijakan peternak untuk menentukan waktu yang tepat untuk mengadakan perkawinan setelah sapi beranak.

Tingkat pencapaian angka jarak waktu antara beranak dan perkawinan pertama induk sapi perah FH di KUD Sinar Jaya disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perkawinan pertama setelah beranak sapi perah FH Di KUD Sinar Jaya

Tahun	Kawin Pertama Setelah Beranak		
	Max (hari)	Min (hari)	Rata-rata (hari)
2003	188	34	90,38
2004	148	32	73,70
2005	130	32	70,33
Rata-rata	155,33	32,66	78,13 ± 29,63

Dari hasil analisis data perkawinan pertama setelah beranak yang didapat selama tahun 2003-2005 terhadap 197 ekor induk menunjukkan bahwa, rata-rata induk sapi perah yang ada di KUD Sinar Jaya mulai dikawinkan dengan interval 32-188 hari atau rata-rata  $77,82 \pm 29,61$  hari setelah beranak. Ball and Peters (2004) menyatakan bahwa untuk menghindari kemungkinan gangguan reproduksi dan mendapatkan angka konsepsi yang tinggi, maka sebaiknya sapi betina mulai dikawinkan paling sedikit 60 hari setelah melahirkan, oleh karena itu angka rata-rata dari interval beranak dengan kawin pertama yang dicapai di KUD ini dapat dikatakan masih berada dalam kisaran normal. Dari data hasil pengamatan, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup besar dalam hal pencapaian pelaksanaan perkawinan pertama setelah beranak dari setiap induknya, hal ini dapat terlihat dari rata-rata jumlah hari minimum dan maksimum yang dicapai, yaitu sebesar 32 hari dan 188 hari dari pelaksanaan perkawinan pertama setelah beranak tersebut. Kondisi tersebut disebabkan antara lain pertimbangan kondisi kesehatan induk tersebut. Para peternak mempunyai anggapan bahwa mengawinkan ternak pada saat berahi pertama setelah beranak belum tentu memberikan dampak yang positif terhadap efisiensi reproduksi. Selain mempertimbangkan aspek kesehatan ternak sapinya sendiri, juga karena pertimbangan ekonomis yakni dalam hal mendapatkan kesempatan bagi peternak untuk memperoleh produksi susu yang lebih lama dan pedet yang dilahirkan. Apabila dilihat dari segi penampilan reproduksi yang optimal (selang beranak 12 bulan), memperoleh kebuntingan pada saat mengawinkan ternak pada saat berahi pertama ( $\pm 30$  hari setelah beranak), akan memberikan selang beranak kurang dari 12 bulan. Menurut Makin *et al.* (1980) selang beranak kurang dari

12 bulan akan menyebabkan penurunan produksi susu 3,7 -9 % pada laktasi yang sedang berjalan.

Pelaksanaan inseminasi dilakukan oleh inseminator ketika mendapat laporan pengaduan dari peternak ketika sapi betina miliknya menunjukkan tanda-tanda kehadiran siklus berahi. Dengan kata lain, pencapaian angka perkawinan pertama setelah beranak ini dipengaruhi pula oleh keputusan peternak sendiri. Risiko keterlambatan kebuntingan adalah salah satu alasan para peternak untuk mengawinkan kembali sapi-sapinya sesegera mungkin setelah beranak.

### Jumlah Kawin per Kebuntingan (*Service Per Conception*)

Jumlah kawin per kebuntingan (S/C) menunjukkan jumlah perkawinan yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu kebuntingan. Angka pencapaian jumlah kawin per kebuntingan di KUD Sinar Jaya disajikan dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Jumlah kawin per kebuntingan sapi perah FH Di KUD Sinar Jaya

Tahun	Jumlah Kawin Per Kebuntingan		
	Max	Min	Rata-rata
2003	5	1	1,96
2004	5	1	2,28
2005	4	1	2,37
Rata-rata	4,6	1	2,20±0,98

Analisis data yang dilakukan sejak tahun 2003-2005 dengan total sampel 197 ekor induk sapi perah FH terhadap catatan perkawinan menunjukkan bahwa untuk menghasilkan suatu kebuntingan dibutuhkan 1-5 kali perkawinan atau rata-rata  $2,20 \pm 0,92$  kali perkawinan. Ball and Peters (2004), menyatakan bahwa rata-rata angka pencapaian jumlah kawin perkebuntingan yang dianggap normal adalah 1,6-2,0 kali, atau dapat dikatakan idealnya seekor sapi betina harus mengalami kebuntingan setelah menjalani 1-2 kali proses perkawinan.

Persentase jumlah sapi betina yang memberikan angka jumlah kawin per kebuntingan 1-2 kali, yaitu sebesar 66,66%, sedang jumlah sapi betina yang dianggap mengalami kesulitan kebuntingan sebanyak 33,4 %. Hardjopranjoto (1995) menyatakan

bahwa adanya gangguan reproduksi dapat terlihat apabila persentase jumlah induk yang membutuhkan lebih dari 3 kali perkawinan untuk mencapai suatu kebuntingan lebih dari 30%.

Tabel 3. Jumlah sampel dengan S/C 1-2 kali dan > 2 kali Di KUD Sinar Jaya tahun 2003-2005 dari 198 ekor induk sapi perah FH

Tahun	Jumlah Kawin Per Kebuntingan	
	1-2 kali	> 2 kali
2003	63	20
2004	37	24
2005	33	18
total	136	61

Ada beberapa faktor yang dapat menjadi perhatian dari tingkat pencapaian jumlah kawin per kebuntingan di KUD Sinar Jaya. Fasilitas *Handy Talky* yang diberikan kepada petugas kesehatan dan inseminator dapat menjadi nilai tambah bagi manajemen reproduksi di KUD ini, akan tetapi dengan jumlah induk sebanyak 1500 ekor (Nopember 2005) yang hanya ditangani oleh 5 (lima) orang petugas inseminator dapat memberikan hasil yang kurang optimal dalam beberapa kondisi yang terjadi di lapangan.

Kehadiran berahi yang merupakan dasar dari pelaksanaan perkawinan (inseminasi) cenderung hadir tidak teratur pada setiap siklusnya. Hal ini kadang menimbulkan kesulitan bagi peternak untuk dapat mendeteksi kehadiran siklus berahi secara tepat, oleh karena itu dalam pelaksanaan inseminasi, ada kalanya inseminator kehilangan waktu terbaik untuk melakukan inseminasi buatan kepada sapi betina yang sedang berahi.

Hasil analisis data catatan perkawinan menunjukkan bahwa rata-rata interval waktu antara perkawinan pertama dan perkawinan berikutnya dari sejumlah sampel yang didapat adalah 36,19 hari. Smith dan Becker (2006) menyatakan bahwa selang perkawinan lebih dari 35 hari memberikan ketepatan deteksi berahi tidak lebih dari 60%, oleh karena itu dapat dikatakan bahwa ketepatan peternak di KUD Sinar Jaya dalam mendeteksi kehadiran siklus berahi adalah 60%.

Diagnosa pada hewan betina penderita kawin berulang dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah pemeriksaan klinis pada alat kelamin betina, pemeriksaan

cairan uterus dan vagina untuk memeriksa populasi dan mikroorganisme yang ada. Penanggulangan yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah melalui perbaikan pengelolaan reproduksi termasuk lebih baiknya deteksi berahi, perbaikan mutu ransum pakan, pelaksanaan inseminasi buatan yang lebih baik serta sanitasi kandang dan lingkungan yang lebih baik.

### Masa Kosong (*Days Open*)

Masa kosong pada ternak sapi perah didefinisikan sebagai jarak waktu antara sapi beranak hingga perkawinan terakhir yang menghasilkan suatu kebuntingan. Pencapaian angka masa kosong di KUD Sinar Jaya disajikan dalam Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Masa kosong sapi perah FH Di KUD Sinar Jaya

Tahun	Masa Kosong		
	Max (hari)	Min (hari)	Rata-rata (hari)
2003	276	38	130,50
2004	211	37	119,34
2005	191	47	108,16
Rata-rata	226	40,66	119,33

Hasil analisa terhadap data yang didapat dari seluruh sampel yang diambil menunjukkan bahwa masa kosong sapi perah FH di KUD Sinar Jaya adalah 37-276 hari atau rata-rata  $119,3 \pm 42,29$  hari. Pada data tersebut terdapat perbedaan masa kosong yang ekstrim, baik itu jumlah hari tersingkat maupun jumlah hari terlama dari pencapaian angka masa kosong ini. Subandrio dan Sitorus (1979), menyatakan bahwa masa kosong sapi perah FH di daerah tropis berkisar antara 91-164 hari.

Persentase jumlah induk di KUD Sinar Jaya yang masuk ke dalam kriteria mencapai 37,5% dari total keseluruhan sampel. Fenomena ini diduga timbul karena adanya gangguan reproduksi dari beberapa ekor induk yang menyebabkan tingginya angka *service periode* akibat dari kesulitan dalam mencapai kebuntingan.

Perencanaan dari target pencapaian masa kosong pada dasarnya dilakukan untuk menghasilkan selang beranak yang optimal. Estimasi angka selang beranak dari lama masa kosong  $119,3 \pm 42,29$  hari adalah berada pada

kisaran 13-14 bulan (didasarkan pada lama kebuntingan 285 hari), sedangkan untuk mendapatkan selang beranak 12-13 bulan, masa kosong harus berada pada kisaran 95-105 hari atau rata-rata 100 hari (Meadows *et al.* 2005).

Singkatnya masa kosong dapat disebabkan oleh keputusan peternak yang terlalu dini mengawinkan sapi betinanya setelah sapi tersebut beranak. Sedangkan tingginya masa kosong, disebabkan karena kesulitan untuk mendapatkan kebuntingan setelah beberapa kali sapi tersebut dikawinkan. Ketidakyakinan peternak bahwa sapi akan bunting dalam satu kali perkawinan adalah alasan mengapa perkawinan dilakukan sesegera mungkin setelah sapi betina miliknya beranak, dalam beberapa kondisi mengawinkan sapi betina pada saat berahi pertama setelah beranak dapat menimbulkan risiko kegagalan reproduksi.

### Selang Beranak (*Calving Interval*)

Selang beranak adalah interval waktu diantara dua kejadian beranak yang berurutan. Pencapaian angka selang beranak di KUD Sinar Jaya disajikan dalam Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Selang beranak sapi perah FH Di KUD Sinar Jaya

Tahun	Selang Beranak		
	Max (hari)	Min (hari)	Rata-rata (hari)
2003	557	310	411,27
2004	482	319	399,83
2005	464	319	385,16
Rata-rata	501	316	398,75

Hasil analisa data dari catatan dua kejadian beranak yang berurutan selama tahun 2003-2005 menunjukkan bahwa sapi perah FH betina yang dijadikan sampel penelitian memiliki selang beranak 310-557 hari dengan mode  $398 \pm 42,15$  hari atau 13,1 bulan. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa selang beranak yang ideal adalah 12-14 bulan. Jika dilihat dari nilai rata-rata sampel dapat dikatakan bahwa selang beranak sapi-sapi induk di KUD Sinar Jaya masih berada dalam kisaran ideal.

Untuk mengetahui adanya gangguan reproduksi pun dapat di temukan dari

pencapaian selang beranak. Hardjopranjoto (1995) menyatakan bahwa gangguan reproduksi dari seekor induk dapat terlihat dari lama waktu selang beranak yang mencapai lebih dari 400 hari. Dari data yang didapatkan dari sejumlah sampel menunjukkan ada 43 ekor pada tahun 2003, 28 ekor pada tahun 2004, dan 10 ekor pada tahun 2005 yang memberikan angka selang beranak lebih dari 400 hari atau sekitar 41,1% dari seluruh total sampel. Walaupun memberikan nilai rata-rata yang ideal, ternyata persentase jumlah sampel yang diduga mengalami gangguan reproduksi di KUD Sinar Jaya juga tinggi.

Angka selang beranak merupakan penjumlahan dari masa kosong dan lama kebuntingan. Besarnya persentase jumlah sampel yang memberikan angka masa kosong lebih dari 120 hari telah berimbas kepada tingginya angka selang beranak. Walaupun dianggap memiliki variasi yang kecil, lama kebuntingan memberikan pengaruh terhadap lamanya selang beranak. Lama kebuntingan dari sejumlah sampel yang didapat menunjukkan bahwa rata-rata lama kebuntingan sapi perah FH di KUD Sinar Jaya adalah 262-302 hari dengan rata-rata 279,74 hari.

Bearden and Fuquay (2004) menyatakan bahwa kelahiran prematur dengan anak yang hidup normal dapat terjadi pada umur kebuntingan 240-270 hari, dan kelahiran dianggap tertunda apabila usia kebuntingan lebih dari 295 hari. Hasil perhitungan lama kebuntingan dari seluruh sampel menunjukkan ada 31 ekor sampel yang memberikan lama kebuntingan 240-270 hari (prematurnya), dan 7 ekor sampel yang kelahirannya tertunda (lebih dari 295 hari). Kelahiran prematur dapat disebabkan oleh faktor penyakit, stress, dan juga pemberian pakan yang kualitasnya buruk. Sedangkan perpanjangan waktu kelahiran dapat disebabkan oleh penyuntikan progesteron dalam jumlah besar secara berkesinambungan, defisiensi vitamin A dan abnormalitas foetus (Yusof, 2005). Walaupun dianggap memberikan pengaruh yang relatif kecil, lama kebuntingan harus menjadi perhatian dari peternak.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa performans reproduksi untuk sifat reproduksi kawin pertama post partum, masa kosong dan calving internal masih berada dalam kisaran yang ideal (*first servis post partum*  $78,13 \pm 26,93$  hari, DO  $119,33 \pm 42,29$  hari dan CI  $398,75 \pm 42,15$  hari), sedangkan angka S/C  $2,20 \pm 0,98$  kali menunjukkan adanya penyimpangan dari kisaran ideal yang diharapkan (1,6-2,0 kali).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2005. Catatan Reproduksi Sapi Perah FH. Tata Usaha KUD Sinarjaya. Ujungberung, Bandung
- Ball, P.J., and Peters, A.R., 2004. *Reproduction in Cattle*. 3<sup>rd</sup> ed. Blackwell Science, Inc.
- Bearden, H.J., Fuquay, J. W., Willard. S.T., 2004. *Applied Animal Reproduction*, Sixth Edition. Pearson Prentice Hall.
- Disnak. Jabarprov, 2009. Data Statistik Populasi Sapi Perah Tahun 2008 di Jawa Barat. [www.disnak.jabarprov.go.id](http://www.disnak.jabarprov.go.id)
- Hardjopranjoto, S.H., 1995. *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*. Air Langga University Press. Surabaya.
- Jainudeen, M.R. and Hafez, E.S.E., 2000. *Cattle and Buffalo*. In : B.Hafez/E.S.E. Hafez. *Reproduction in Farm Animals*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, Baltimore, New York, London, Buenos Aires, Hongkong, Sydney, Tokyo, p. 159
- Makin, M., Sukraeni, E., Suamba, I.B., Jaya, W. and Suwardi, N. K., 1980. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Meadows, c; Rajala-Schultz, P.J. and Frazer, G.S., 2005. A Spreadsheet-Based Model Demonstrating the Nonuniform Economic Effects of Varying Reproductive Performance in Ohio Dairy Herds. *J. Dairy Sci.* 88:1244-1254
- Rasyad, R., 2003. *Metode Statistik Deskriptif Untuk Umum*. Grasindo. Jakarta. 43; 52; 65.

- Robert. R.S., and Rohlf, F.J., 1992. Pengantar Biostatistika Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Subandrio dan P. Sitorus., 1979. Performans Turunan Pertama Hasil IB Mani Beku Impor Dengan Sapi Perah Fries Holland Lokal. Dalam proceedings Seminar Penelitian dan Penunjang Pengembangan Peternakan, Lembaga Penelitian Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Smith. J.F., dan Becker. K. A., 2006. The Reproductive Status Of Your Dairy Herd. [www.cahe.nmsu.edu/pubs/-d/d-302.pdf](http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/-d/d-302.pdf). (16-1-06)
- Sudjana, 1996. Metode Statistika. Tarsito. Bandung
- Yusof, N., 2005. Interaction of nutrition and reproduction : influence, mechanism and site of action of energy balance on postpartum ovarian function. In : M. Kamaruddin, et al., 1<sup>st</sup> ed. Recent Advances and Applications in Animal Reproductive Biotechnologies. Malaysian Agricultural Research and Development Institute