

Jurnal Veteriner

ISSN : 1411-8327

JURNAL KEDOKTERAN HEWAN INDONESIA

Vol 11 No 1 Maret 2010

KERAGAMAN NUKLEOTIDA
D-LOOP KUDA TENGGGER

CAKAR AYAM BANYAK MENGANDUNG TIMBAL

MENGINDUKSI KARSINOGENESIS
KELENJAR AMBING

PANHISTREKTOMI DAN RETENSI KALSIUM

SINKRONISASI SINGKAT PADA KAMBING
MENINGKATKAN KEBUNTINGAN DAN KELAHIRAN

BIJI PAPAYA MUDA
MENGHAMBAT SPERMATOGENIA

JENIS KELAMIN PEDET SAPI BALI HASIL IB

PERTUMBUHAN SAPI BALI JANTAN

DUDINGTONIA FLAGRANS PADA BERBAGAI MEDIUM

CEKAMAN LURUH BULU
MENINGKATKAN PRODUksi TELOR PADA AYAM

Korelasi Antara Lama Kebuntingan, Bobot Lahir dan Jenis Kelamin Pedet Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali

(THE CORRELATION BETWEEN THE GESTATION PERIOD, BIRTH WEIGHT
AND NEW BORN CALVES SEX AFTER ARTIFICIAL INSEMINATION OF BALI CATTLE)

Gatot Prasojo¹⁾, Iis Arifiantini²⁾, Kusdiantoro Mohamad³⁾

- 1). PT. Sierad Produce, TBK, Jl. Raya Parung km 18, Bogor
- 2). Laboratorium Fisiologi dan Inseminasi Buatan, Bagian Reproduksi dan Kebidanan,
Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi
- 3). Laboratorium Embriologi, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi.
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Agatis Kampus IPB, Dramaga Bogor 16680, telp. 0251-8626368, Bogor
Email : Iis_arifiantini@telkom.net

ABSTRACT

Purpose of the research was to study the correlation between the gestation period with sex and birth weight of new born calves as the result of artificial insemination (AI) in bali cattle. Data were collected directly from AI technicians in some districts in the province of bali from 1997 to 2003. A total, of 10759 inseminated cows and 799 of which were with completed data of, date of birth, birth weight and sex of calves. The data were collected from 3 districts, involving Gianyar (205 samples), Badung (221 samples) and Bangli (373 samples). Result showed that the gestation period of bali cows were 284.4 ± 5.7 days and birth weight of 18.4 ± 1.6 kg. Sex ratios (male : female) of bali calves resulted from AI in 1997 to 2003 were 1.2:1. There were positive correlation between gestation period and birth weight ($P > 0.01$) as well as between gestation period and sex of calves with a high correlation coefficient (0.075) which proved that male calves had longer gestation period than females.

Key Word : Gestation period, birth weight, seks ratio, bali cattle

PENDAHULUAN

Sapi potong merupakan hewan ternak dengan keanekaragaman jenis tinggi dan ditemukan hampir di semua negara, termasuk Indonesia. Ada tiga bangsa ternak sapi potong yang merupakan sapi potong asli Indonesia yaitu sapi ongole, sapi madura, dan sapi bali. Sapi bali merupakan sapi potong asli Indonesia yang merupakan hasil domestikasi dari Banteng (*Bos-bibos banteng*) dan memiliki potensi yang besar untuk mensuplai kebutuhan protein hewani (Hardjosubroto, 1994). Menurut Talib *et al.*, (2002) populasi sapi bali pada tahun 2000 di Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Sulawesi Selatan dan Lampung masing-masing sebanyak 529 000; 377 000; 443 000 ; 718 000 dan 255 000 ekor. Tanari (2001) menyebutkan bahwa perkembangan sapi bali sangat cepat dibandingkan dengan sapi lainnya karena tingkat kesuburnannya yang tinggi, persentase

beranak dapat mencapai 80% dengan bobot lahir berkisar antara 9-20 kg.

Lama kebuntingan pada sapi bali sekitar 280-294 hari (Devendra *et al.*, 1973). Lama kebuntingan tersebut dipengaruhi oleh jenis kelamin anak, iklim, kondisi makanan dan umur induk (Djagra *et al.*, 1979). Selanjutnya ditambahkan oleh Jainudeen dan Hafez (2000) bahwa pertumbuhan dan perkembangan fetus juga dipengaruhi oleh faktor genetik (spesies, bangsa, ukuran tubuh, dan genotip), faktor lingkungan (induk dan plasenta) serta faktor hormonal. Sementara Pane (1990) menyatakan bahwa kisaran bobot lahir sapi bali adalah 13-18 kg. Bobot lahir anak ditentukan oleh bangsa induk, jenis kelamin anak, lama bunting induk, umur atau paritas induk, dan makanan induk sewaktu mengandung (Sutan, 1988).

Jenis kelamin anak yang dilahirkan ditentukan pada saat fertilisasi (Berry dan Cromie, 2007) dengan hanya ada kombinasi antara satu gamet maternal dan dua gamet

paternal yang menghasilkan kemungkinan 50% jantan dan 50% betina (Krzyzaniak dan Hafez, 1987). Pada sapi potong, tingkat pertumbuhan dan efisiensi produksi lebih tinggi pada ternak jantan dibandingkan betina (Keane dan Drennan, 1990) sebaliknya pada sapi perah untuk mendapatkan susu dan anak, sapi betina lebih menguntungkan dibandingkan dengan memelihara sapi jantan. Akibatnya manipulasi seks rasio dan teknik seksing semen dan embrio menjadi meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sejauh mana korelasi antara lama kebuntingan terhadap jenis kelamin dan bobot lahir anak hasil inseminasi buatan pada sapi bali.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi penelitian berupa data dikoleksi dari inseminator teladan yang berasal dari tiga Kabupaten yaitu Gianyar, Bangli dan Badung, Provinsi Bali. Pengambilan data dila-kukan pada bulan Januari 2005, meliputi kegiatan IB selama lima tahun dari tahun 1997 sampai dengan 2003. Pengambilan data dilakukan secara langsung dari buku catatan kegiatan inseminasi dari inseminator dengan jumlah total pelaksanaan IB sebanyak 10 759 ekor akseptor.

Metode Penelitian

Lama kebuntingan dihitung dari jarak antara pelaksanaan inseminasi (tanggal IB) dengan tanggal kelahiran anak. Bobot lahir anak diukur satu hari dari waktu kelahiran. Rasio kelamin, adalah proporsi perbandingan antara anak jantan dengan anak betina.

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisis korelasi Spearman dan analisis korelasi Pearson menggunakan software SPSS 11.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang didapat, dari jumlah total pelaksanaan IB sebanyak 10 759 ekor hanya 799 (7,43%) data yang lengkap mengenai nama sapi betina, nama peternak, tanggal dan jumlah inseminasi, tanggal dan bobot lahir serta jenis kelamin anak. Data

tersebut menyebar sebanyak 205 (25,66%) dari Kabupaten Gianyar, 221 (27,66%) dari Kabupaten Badung dan 373 (46,68%) dari Kabupaten Bangli. Kecilnya persentase data yang lengkap tersebut disebabkan masih kurangnya kesadaran inseminator tentang pentingnya pencatatan, dan data yang umumnya tidak ada adalah bobot lahir dari anak.

Lama kebuntingan adalah periode dari mulai terjadinya fertilisasi sampai terjadinya kelahiran normal (Jaenudeen dan Hafez, 2000). Lama kebuntingan ini berbeda dari satu bangsa ternak ke bangsa ternak lainnya. Lama kebuntingan sapi bali pada penelitian ini adalah adalah $284,4 \pm 5,7$ hari dengan kisaran 278,8 sampai dengan 290,1 hari. Lama kebuntingan pada sapi bali telah banyak dilaporkan. Devendra *et al.*, (1973) melaporkan lama kebuntingan sapi bali adalah $287 \pm 0,7$ hari; dengan kisaran 276-295 hari (Lubis dan Sitepu, 1998). Lamanya kebuntingan dipengaruhi oleh jenis sapi, jenis kelamin dan jumlah anak yang dikandung dan faktor lain seperti umur induk, musim, sifat genetik dan letak geografik (Jainudeen dan Hafez, 2000). Pada penelitian ini, dari sejumlah 799 kelahiran ternyata lama kebuntingan pada sapi bali antara pedet jantan dan pedet betina tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Lama kebuntingan pada induk yang mengandung pedet jantan adalah $284,9 \pm 5,7$ hari, dan induk yang mengandung pedet betina hampir sama yaitu $283,9 \pm 5,6$ hari (Tabel 1). Liwa (1990) melaporkan lama kebuntingan pada sapi bali di Sulawesi Selatan juga menunjukkan lama kebuntingan yang hampir sama antara pedet betina ($287,8 \pm 2,1$ hari) dan pedet jantan ($288,4 \pm 1,9$ hari).

Bobot lahir merupakan faktor yang penting dalam pertumbuhan pedet sapi. Sapi dengan bobot lahir yang besar dan lahir secara normal akan lebih mampu mempertahankan

Tabel 1. Lama kebuntingan pada sapi bali berdasarkan jenis kelamin anak

Lama Kebuntingan	Jenis Kelamin	
	Jantan	Betina
Jumlah sampel	445 (55,69%)	354 (44,30%)
Minimum (hari)	256	255
Maksimum (hari)	295	295
Rata-rata (hari)	$284,9 \pm 5,7$	$283,9 \pm 5,6$
Rata-rata total (hari)	$284,4 \pm 5,7$	

kehidupannya. Berdasarkan jumlah kelahiran sebanyak 799 ekor, ternyata pedet jantan sejumlah 445 (55,69%) ekor lebih banyak dibandingkan dengan pedet betina yaitu 354 (44,30%) ekor.

Bobot lahir anak sapi bali pada penelitian ini adalah $18,4 \pm 1,6$ kg. Bobot lahir antara pedet jantan dan pedet betina sangat bervariasi.

Kisaran bobot lahir pedet jantan antara 10,5 sampai dengan 22 kg dengan rata-rata $18,9 \pm 1,4$ kg. Sementara pedet betina memiliki kisaran bobot lahir antara 13 sampai dengan 26 kg dengan rataan $17,9 \pm 1,6$ kg. Panjaitan *et al.* (2002) juga menyatakan bahwa bobot lahir pedet jantan lebih berat ($16,6 \pm 2,4$ kg) daripada pedet betina ($15,2 \pm 2,7$ kg). Hasil ini diperkuat oleh laporan Kadarsih (2004) bahwa bobot badan pedet sapi bali di Bengkulu antara jantan dan betina berbeda. Pedet sapi jantan menunjukkan bobot $15,55 - 17,11$ kg sedangkan pedet sapi betina hanya $14,41 - 16,09$ kg. Selanjutnya dilaporkan bobot badan pedet sapi juga dipengaruhi oleh tempat. Peneliti tersebut juga melaporkan bahwa di dataran tinggi pedet sapi jantan ataupun pedet sapi betina menunjukkan bobot badan yang lebih berat dibandingkan dengan anak-anak sapi yang induknya dipelihara di dataran berbukit ataupun dataran rendah. Tanpa melihat jenis kelamin pedet, menurut Talib *et al.*, (2002) bobot lahir sapi bali berbeda bergantung daerahnya. Di NTT dan NTB bobot lahir sapi bali adalah 11,9 dan 12,7 kg di Sulawesi Selatan 12,3 kg dan di pulau Bali rata-rata 16,8 kg. Di NTT menurut Belly *et al.*, (2008) bobot badan anak sapi rata-rata 16,0 kg dengan variasi 11,4 sampai dengan 21,5 kg.

Hubungan antara bobot lahir dan jenis kelamin anak menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,345 (P-Value 0,0001) yang dapat diartikan ada hubungan positif, bahwa anak yang memiliki bobot lahir yang lebih besar cenderung berjenis kelamin jantan. Menurut Sutan (1988) ada beberapa hal yang mempunyai hubungan dan mempengaruhi bobot lahir antara lain bangsa induk, jenis kelamin anak, lama bunting induk, umur atau paritas induk dan makanan induk sewaktu mengandung.

Genetik seks atau genetik kelamin ditentukan pada saat pembuahan (Berry dan Cromie, 2007). Pada mamalia, jenis kelamin anak yang dilahirkan bergantung kepada pembuahan ovum yang membawa kromosom X oleh sperma pembawa kromosom X atau Y. Bila zigot terdiri atas pasangan kromosom X dan Y

Tabel 2 Rasio kelamin pedet sapi bali hasil inseminasi

Jenis Kelamin	Jumlah	persentase	Rasio Kelamin
Jantan	445	55,69 %	1,2
Betina	354	44,31 %	1
Total	799	100 %	1,2 : 1

maka akan berkembang menjadi individu jantan. Sedangkan zigot yang terdiri atas pasangan kromosom X akan menjadi individu betina (Reed, 1985). Besarnya peluang terbentuknya kombinasi XY (individu jantan) dan kombinasi XX (individu betina) adalah sama atau 50%:50%. Pada kenyataannya sering terjadi pergeseran nilaiimbangan tersebut baik pada waktu pembuahan maupun pada perkembangannya. Berdasarkan hasil perhitungan, rasio kelamin anak sapi bali hasil inseminasi antara anak jantan dengan anak betina adalah 55,69: 44,31 dengan perbandingan rasio kelamin 1,2 : 1 (Tabel 2)

Berry dan Cromie (2007) melaporkan hal yang sama bahwa IB meningkatkan peluang untuk mendapatkan anak jantan dibandingkan dengan anak betina. Menurut Xu *et al.*, (2000) perbedaan tingginya persentase kelahiran anak sapi jantan dibandingkan dengan anak sapi betina kemungkinan akibat perbedaan kemampuan bertahan akibat pengaruh proses pembekuan terhadap spermatozoa X dan Y dan berakhir pada proses fertilisasi. Laporan Rorie (1999) menyebutkan waktu pelaksanaan IB juga berpengaruh pada seks rasio, tetapi Demural *et al.*, (2007) membuktikan bahwa pelaksanaan IB mulai dari 6, 9, 12 dan 15 jam setelah onset estrus tidak memberikan hasil yang nyata terhadap seks rasio anak yang dilahirkan.

Secara teoritis penyatuhan ovum haploid X dengan sperma haploid X atau Y seharusnya menghasilkan 50% jantan dan 50% betina. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rasio kelamin anak, antara lain tingkat seleksi, musim, umur dan paritas induk betina dan pejantan yang digunakan (Demural *et al.*, 2007); pH vagina (Cole dan Cupps 1977); pakan atau nutrisi induk (Rosenfeld dan Roberts, 2004; Green *et al.*, 2008) dan waktu IB (Rorie, 1999).

Lama kebuntingan ditentukan oleh faktor maternal, lingkungan dan fetus (Jainudeen dan Hafez, 2000). Pengaruh fetus diantaranya adalah jenis kelamin fetus, kelenjar adrenal dan hipofise serta ukuran fetus. Besar fetus dapat

juga diartikan sebagai bobot lahir fetus tersebut sewaktu dilahirkan. Berikut adalah hasil yang diperoleh yang menunjukkan keeratan hubungan antara lama kebuntingan dan bobot lahir. Hasil analisis menunjukkan koefisien korelasi ($0,248$) yang bernilai positif yang menunjukkan bahwa semakin lama umur kebuntingan maka semakin besar bobot anak yang dilahirkan demikian pula sebaliknya. Hal ini dipastikan dengan nilai P-Value yang sangat signifikan. ($P\text{-Value} = 0,0001 < 0,01$ dengan $\alpha = 1\%$). Pernyataan tersebut mendukung Anderson dan Plum (1965) yang menyatakan bahwa umur kebuntingan yang pendek akan menghasilkan bobot lahir yang lebih ringan. Disebutkan pula bahwa korelasi lama bunting dengan bobot lahir berkisar dari $0,15$ sampai $0,52$. Hal ini dimungkinkan karena pengaruh beberapa faktor diantaranya kecukupan nutrisi selama periode kebuntingan, manajemen pemeliharaan dan musim. Disebutkan pula bahwa besar fetus mempengaruhi lamanya kebuntingan dalam hal menginisiasi kelahiran (Jainudeen dan Hafez, 2000).

Pada Tabel 3 terlihat bahwa anak sapi yang lahir dengan bobot badan antara $10-15$ kg hanya 30 ekor ($3,75\%$), dengan lama kebuntingan $280,58 \pm 1,86$ hari. Anak sapi yang lahir dengan bobot antara $>15 - 20$ kg sangat banyak yaitu 749 ekor ($93,74\%$) dengan lama kebuntingan $284,21 \pm 2,47$ hari. Pada anak sapi yang lahir dengan bobot lahir antara $>20-25$ kg cenderung menunjukkan kebuntingan yang lebih lama yaitu $287,79 \pm 7,04$. Pada penelitian ini tidak diketemukan sapi dengan kelahiran kembar.

Hasil analisis didapatkan koefisien korelasi ($0,075$) yang bernilai positif yang membuktikan bahwa induk yang melahirkan anak jantan mengalami masa kebuntingan yang lebih lama dibandingkan induk yang melahirkan anak betina. Terbukti dari nilai P-Value ($0,034$) yang lebih kecil dari $0,05$ ($\alpha = 5\%$). Perbedaan masa kebuntingan antara induk yang mengandung

Tabel 3 Bobot lahir dan lama kebuntingan sapi bali

Bobot Lahir (Kg)	N (ekor)	Lama Kebuntingan (hari)
10 - 15	30	$280,58 \pm 1,86$
$>15-20$	749	$284,21 \pm 2,47$
$>20-25$	19	$287,79 \pm 7,04$
>25	1	286
$18,4 \pm 1,6$	799	$284,4 \pm 5,7$

anak jantan dan anak betina adalah $1,02$ hari yaitu $284,9 \pm 5,7$ untuk anak jantan dan $283,9 \pm 5,6$ hari untuk anak betina. Tanpa melihat jenis kelamin anak menurut Trkyilmaz (2005) lama kebuntingan pada sapi perah di Turki berkisar antara $270-281$ hari dan di Spanyol pada breed "*Bruna dels Pirineus*" selama $288,6$ hari (Piedrafita *et al.*, 2000)

Banyaknya jumlah kelahiran anak sapi jantan dibandingkan dengan anak sapi betina dalam penelitian ini, kemungkinan disebabkan oleh jenis semen yang di inseminasikan. Pada penelitian ini menggunakan semen beku. Laporan Xu *et al.*, (2000) menyatakan bahwa kelahiran anak jantan hasil IB menggunakan semen beku $1,24-1,66\%$ lebih banyak dibandingkan dengan anak betina.

SIMPULAN

Bersadarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa lama kebuntingan sapi bali dari hasil penelitian ini adalah $284,4 \pm 5,7$ hari, bobot lahir rataan $18,4 \pm 1,6$ kg dengan rasio kelamin jantan dengan betina anak hasil inseminasi yang lahir dari tahun 1997 sampai tahun 2003 adalah $1,2 : 1$. Berdasarkan analisis statistika terdapat korelasi antara lama kebuntingan dengan bobot lahir dan antara lama kebuntingan dengan jenis kelamin anak

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Drh. Ni Wayan Leestyawati P Msi, dari Dinas Peternakan Provinsi Bali yang telah membantu dan memdampingi penulis pada saat koleksi data penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson H, Plum TV. 1965. Gestation length and birth weight in cattle and buffaloes. *J Dairy Sci* 48:1224.
 Berry DP, Cromie AR. 2007. Artificial Insemination Increases The Probability of A Male Calf in Dairy and Beef Cattle. *Theriogenology* 67; 2 (346-352)
 Belli HLL, Jelantik IGN, Holtz W. 2008. Improving Calf Performance by Supplementation in Bali Cattle Grazing Communal Pastures in West Timor, Indonesia *Proc Aust Soc Anim Prod Vol. 27*

- Cole HH, Cupps PT. 1977. *Reproduction in Domestic Animals*. New York: Academic Pr.
- Devendra CT, Lee KC, Pathmasingam. 1973. The Productivity Of Bali Cattle In Malaysia. *J Agric* 49:183-197.
- Demüral O, Un M, Abay M, Belyurek T. 2007. The Effect of Artificial Insemination Timing on the Sex Ratio of Offspring and Fertility in Dairy Cows *Turk J Vet Anim Sci* 31(1): 21-24
- Djagra IB, Lana IK, Sulandra IK. 1979. Faktor-faktor yang berpengaruh pada berat lahir dan berat sapih sapi bali. Denpasar: *Prosiding Seminar Keahlian di Bidang Peternakan*. Universitas Udayana.
- Green MP, Spate LD, Parks TE, Kimura K, Murphy CN, Williams JE, Kerley MS, Green JA, Keisler DH, Roberts RM. 2008. Nutritional Skewing Of Conceptus Sex In Sheep: Effects Of A Maternal Diet Enriched In Rumen-Protected Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA). *Reprod Bio and Endocrine* 6:21
- Hardjosubroto W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Jainudeen MR, Hafez ESE. 2000. Gestation, prenatal physiology and parturition. Di dalam: Hafez ESE, Hafez B, editor. *Reproduction in farm animals*. : Ed ke 7. Lippincott . Williams & Wilkins.
- Kadarsih, S. 2004. Performans Sapi bali bedasarkan ketinggian tempat di daerah transmigrasi Bengkulu : I Performans pertumbuhan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 6 (1): 50-56
- Keane MG, Drennan MJ. 1990. Comparison Of Growth And Carcas Composition Of Heifers In Three Production Systems And Steers And Effects Of Implantation With Anabolic Agents. *Irish J Agric Res*;29:1-13.
- Krzyzaniak LT, Hafez ESE. 1987. X and Y chromosome bearing spermatozoa. In: Hafez ESE, editor. *Reproduction in Farm Animals*. 5th ed. Philadelphia. Lea & Febiger.
- Liwa AM. 1990. *Produktivitas Sapi Bali di Sulawesi Selatan*. [Disertasi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Lubis AM, Sitepu P. 1998. Evaluasi produktivitas sapi perah yang terseleksi di dua lokasi penelitian KUD Sarwa Mukti dan KUD Pasir Jambu. Bogor: *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 1-2 Desember 1998.
- Pane I. 1990. Upaya peningkatan mutu genetik sapi bali di P3. Bali. *Prosiding Seminar Nasional Sapi Bali*. Bali: 20-22 September 1990.
- Panjaitan T, Kurtz E, Mashur, M 2002. Mating management to improve reproduction performance of bali cattle in Lombok island. Bogor: *Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 30 Sep-1 Okt 2002.
- Piedrafita J, Ruiz De La Torre JL, Quintanilla R, Manteca X, 2000. Variation in gestation length as breeding season advances in *Bruna dels Pirineus* beef cattle breed. *Ann Zootech*. 49 ; 353-356
- Reed KC. 1985. *Modification of the Sex Ratio*. In Biotechnology and recombinant DNA technology in the animal production industries. Univ of New England.
- Rosenfeld CS, Roberts RM. 2004. Maternal Diet and Other Factors Affecting Offspring Sex Ratio: A Review. *J Bio Reprod* 71 (1063-1070)
- Rorie RW. 1999. Effect of timing of artificial insemination on sex ratio. *Theriogenology* 52: 1273-80.
- Sutan SM. 1988. Perbandingan Performans Reproduksi dan Produksi antara Sapi Brahman, Peranakan Ongole dan Bali di Daerah Transmigrasi Batumarta, Sumatra Selatan. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tanari M. 2001. Usaha pengembangan sapi bali sebagai ternak lokal dalam menunjang pemenuhan kebutuhan protein asal hewani di Indonesia. http://rudyct.250x.com/seml_012/m_tanari.htm. [29 Maret 2005].
- Talib C, Entwistle K, Siregar A, Budiarti TS, Lindsay D. 2002. Survey of population and production dynamics of Bali cattle and existing breeding programs in Indonesia. In: *Proceeding of an ACIAR Workshop on "Strategies to Improve Bali Cattle in Eastern Indonesia"*, Denpasar, Bali, Indonesia.
- Turkyilmaz MK. 2005. Reproductive Characteristics of Holstein Cattle Reared in a Private Dairy Cattle Enterprise in Aydýn. *Turk J Vet Anim Sci* 29 ; 1049-1052
- Xu ZZ, Johnson DL, Burton LJ. 2000. Factors Affecting The Sex Ratio In Dairy Cattle In New Zealand. *Proc NZ Soc Anim Prod* 60:301-2.