GAMBARAN DARAH KAMBING YANG BUNTING TUNGGAL DAN KEMBAR
(Hematological Parameters of does Bearing Different Fetal Numbers)

Maheshwari, H., B. Isdoni, Aryani Sismin S., D.R. Ekastuti & N. Kusumorini
Bagian Fisiologi dan Farmakologi FKH IPB
(Diterima 05-06-2001; disetujui 25-07-2001)

ABSTRACT

An experiment was conducted to study the profile of hematological parameters in pregnant does. Hematological parameters measured were haemoglobin concentration, hematocrit value, erythrocyte and leucocyte counts with leucocyte differentiation. Fourteen experimental does used were fed fresh-field grass, concentrate and sodium block twice a day and free access to drinking water. Blood samples were drawn every other week starting from 2 months of pregnancy to 1.5 months post partum. After parturition, the experimental does were alloted into 5 groups: Control (K), Single (A), Twin (B), Single Abortus (C) and Twin Abortus (D). The fluctuation of hematological parameters values can be seen on both Control and The Pregnant Groups. The peak of those hematological values were seen at around 2.5 months and 5 monthssof pregnancy. The fluctuation of differentiation of leucocytes can also be seen on both Control and The Pregnant Groups. The increasement of leucocyte counts, mostly, is due to the increasement of neutrophyl and lymphocytes.
Key words: goat, hematology, pregnancy.

PENDAHULUAN

Keberhasilan peningkatan produksi maupun populasi ternak sangat bergantung dari sistem reproduksi ternak tersebut. Pada ternak domba, Sitorus & Subandriyo (1986) menyatakan bahwa tingkat kematian anak domba terutama jika yang lahir lebih dari satu pada tingkat pengelolaan peternakan rakyat sangat tinggi. Hal ini tentu saja selain merugikan petani pemilik atau pengelola, juga dapat berdampak pada perekonomian ataupun skala produksi nasional secara luas.

Selaras dengan hal di atas, perlu pula dipikirkan kemungkinan adanya kegagalan yang lebih dini lagi, yaitu kematian sebelum atau sesaat setelah kelahiran. Kondisi ternak kambing selama masa kebuntingan merupakan kondisi yang cukup kritis, di mana pengelolaan selama masa ini sangat mempengaruhi performans reproduksi ternak tersebut. Pada periode kebuntingan, keadaan fisiologis dan metabolisme induk bunting akan berubah arah dalam menyimpan cadangan zat-zat makanan dalam tubuh sebagai persediaan yang bisa dimobilisasi pada saat menyusui ketika kebutuhan untuk sintesa air susu jauh melebihi kemampuan induk untuk makan (Bines & Hart, 1982).

Sutama (1989) melaporkan bahwa pemberian tingkat pakan tinggi selama kebuntingan dapat menyebabkan jumlah anak yang lahir dan disapih perinduk lebih rendah dibandingkan pada tingkat pakan yang rendah. Sedangkan pada ternak kambing, Sitorus & Sutardi (1984) telah melakukan percobaan tentang kebutuhan pakan dalam kaitannya dengan ketersediaan energi dan protein yang dibutuhkan ternak tersebut tanpa mengkaji lebih lanjut kondisi yang dibutuhkan pada masa kebuntingan.

Banyak aspek-aspek fisiologis yang dapat dipantau yang tentunya saling terkait, dalam rangka mengkaji permasalahan mengenai keberhasilan induk dalam meneruskan generasi selanjutnya.

Gambaran darah pada ternak ruminansia, selama masa kebuntingan dan menyusui sejauh pengetahuan peneliti belum ada, dan pengukuran aspek metabolisme pada ternak pada umumnya ditekankan pada periode produksi seperti laktasi (Tucker, 1986).

Mengingat data-data yang tercakup dalam gambaran darah dapat mewakili ataupun membantu dalam memberikan informasi mengenai keadaan induk selama masa kebuntingan, maka pengumpulan data mengenai aspek hematologi sangat diperlukan untuk menunjang usaha-usaha dalam program pengembangan dan peningkatan populasi ternak.

Adanya informasi mengenai pola-pola hematologi yang tetap pada hewan bunting khususnya kambing akan sangat membantu selain berkaitan dengan kebutuhan pakan selama kebuntingan maupun dalam mengetahui penyebab adanya kemungkinan kematian dini atau abortus pada ternak ini.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini menggunakan hewan percobaan kambing betina lokal yang telah dewasa sebanyak 14 ekor, dengan umur, bobot dan frekuensi melahirkan yang hampir sama. Sebelum dicampur dengan pejantan, hewan-hewan ini diberi suntikan $PGF_{2\alpha}$ selama dua periode berahi secara berturut-turut untuk menyeragamkan masa berahi.

Metode

Hewan percobaan diberi pakan 2 kali sehari dalam bentuk hijauan dan konsentrat serta penambahan garam dapur, sedangkan pemberian minum dilakukan secara *ad libitum*. Pengambilan darah dilakukan melalui *vena jugularis* dua kali dalam sebulan dimulai sekitar kebuntingan usia 2 bulan, sampai pada saat melahirkan dan sekitar satu setengah bulan setelah melahirkan.

Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung-tabung gelas yang telah diberi EDTA sebagai antikoagulan, untuk kemudian dilakukan pengukuran nilai-nilai hematologis yang meliputi kadar hemoglobin (cara Sahli), nilai hematokrit (metode Mikrohematokrit), jumlah eritrosit dan lekosit (menggunakan kamar hitung Improved Neubauer) serta hitung diferensiasi lekosit (pewarnaan Giemsa).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat kelahiran diperoleh 5 kelompok hewan berdasarkan jumlah dan kondisi anak yang lahir, yaitu:

1. Kambing yang tidak bunting (Kontrol = K).
2. Kambing melahirkan anak tunggal dan normal (A).
3. Kambing melahirkan anak kembar dan normal (B).
4. Kambing melahirkan anak tunggal dan abortus (C).
5. Kambing melahirkan anak kembar dan abortus (D).

Nilai hemoglobin berfluktuasi pada keempat kelompok kambing tersebut dan dari hasil yang tersaji pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kisaran nilai hemoglobin kelompok K adalah 6.50±0.21 - 9.27±0.38 gr%, kelompok A adalah 6.45±0.43 - 8.28±0.46 gr%, kelompok B adalah 6.13±0.29 - 8.47±0.29 gr%, kelompok C adalah 6.20±0.00 - 8.20±0.00 gr% dan pada kelompok D adalah 6.60±0.00 - 8.70±0.64 gr%.

Tabel 1. Kadar hemoglobin (gr%) dua mingguan kambing-kambing kelompok K, A, B, C dan D.

Kelompok / Dua mingguan ke-	K n=3	A n=5	B n=3	C n=1	D n=2
1	6.50±0.21	7.13±0.48	6.13±0.29	6.20±0.00	7.10±0.35
2	7.40±0.14	8.20±0.28	7.40±0.28	7.00±0.00	6.60±0.00
3	7.20±0.14	8.28±0.46	7.87±0.38	6.80±0.00	6.90±0.35
4	9.27±0.38	7.98±0.16	8.47±0.29	6.80±0.00	8.70±0.64
5	7.67±0.33	7.56±0.24	7.53±0.30	7.00±0.00	7.70±0.07
6	8.07±0.33	7.75±0.43	6.40±1.70	8.20±0.00	7.00±0.00
7	7.48±0.42	6.73±0.14	7.40±0.28	7.40±0.00	7.70±0.07
8	7.40±0.28	6.45±0.43	6.40±0.00	6.40±0.00	7.00±0.00
9	7.73±0.15	7.13±0.05	6.80±0.00	7.00±0.00	7.60±0.14
10	9.00±0.38	7.72±0.33	6.80±0.14	7.00±0.00	7.50±0.35

Keterangan: Nilai = M±SE

Kadar hemoglobin tertinggi diperoleh pada kisaran bulan ke-3.5 usia kebuntingan untuk kelompok K, B dan D, sedangkan untuk kelompok A, kadar hemoglobin tertinggi diperoleh sekitar bulan ke-3 usia kebuntingan. dan untuk kelompok C, kadar hemoglobin tertinggi diperoleh sekitar bulan ke-4.5 usia kebuntingan.

Seperti halnya kadar hemoglobin, nilai hematokrit yang tersaji pada Tabel 2 terlihat berfluktuasi selama kebuntingan dan cenderung meningkat pada usia mendekati kelahiran, kecuali pada kelompok B. Nilai hematokrit tertinggi pada kelompok K, A, C, dan D terlihat pada usia kebuntingan 4.5 bulan, sedangkan pada kelompok B nilai tertinggi pada usia kebuntingan 3 bulan.

Tabel 2. Nilai hematokrit (%) dua mingguan kambing-kambing kelompok K, A, B, C dan D.

Kelompok Dua mingguan ke-	K n=3	A n=5	B n=3	C n=1	D n=2
1	21.90±1.56	23.50±0.52	19.80±2.02	21.40±0.00	23.20±0.14
2	27.00±0.35	25.50±0.35	23.50±0.53	20.00±0.00	19.00±0.00
3	19.68±1.36	23.41±0.93	24.87±0.97	16.45±0.00	20.33±0.55
4	25.03±1.22	23.25±1.11	24.60±1.16	16.75±0.00	22.08±0.83
5	24.02±0.77	23.65±1.03	23.55±1.36	18.65±0.00	22.65±0.25
6	29.33±0.49	26.13±1.03	18.75±4.60	22.50±0.00	25.50±0.00
7	24.88±1.15	23.00±0.72	22.63±0.44	20.50±0.00	23.00±0.18
8	23.13±1.04	23.00±2.18	20.75±2.30	22.50±0.00	25.50±0.00
9	22.50±0.41	19.58±0.90	17.13±1.33	18.50±0.00	20.88±0.97
10	25.25±0.73	22.30±1.59	18.63±1.15	21.00±0.00	22.38±1.50

Keterangan: Nilai = M±SE

Pengaruh pemberian pakan, akan terlihat pada nilai PCV, kadar hemoglobin dan albumin, di mana menurut Manston (1975), pakan yang rendah mutu dan rendah kuantitas akan mempengaruhi penurunan PCV dan hemoglobin dan dalam jangka waktu yang lama juga akan mempengaruhi albumin darah. Selain itu prosentase protein dalam pakan juga dapat mempengaruhi gambaran darah hewan, walaupun pada tingkat protein yang rendah (16%) masih dapat mempertahankan kadar hemoglobin hewan tersebut. Hal ini selaras dengan hasil pengukuran nitrogen urea darah kambing yang dilaporkan oleh Isdoni dkk. (1996), di mana pada tingkat protein pakan yang rendah, yang ditunjukkan oleh tingginya kadar ntirogen darah, tidak menyebabkan penurunan kadar hemoglobin pada hewan yang sama.

Tabel 3. Jumlah eritrosit (juta/ml) dua mingguan kambing-kambing kelompok K, A, B ,C dan D.

Kelompok Dua mingguan ke-	K n=3	A n=5	B n=3	C n=1	D n=2
1	12.40±0.05	12.31±0.43	11.45±0.80	11.67±0.00	14.21±0.63
2	11.61±0.50	10.28±0.04	9.51±0.46	10.26±0.00	7.98±0.00
3	10.00±0.25	12.30±1.32	11.07±2.08	8.98±0.00	10.60±0.13
4	11.88±0.66	12.29±0.37	11.30±0.60	9.95±0.00	11.60±1.00
5	11.21±1.00	11.47±0.93	10.65±0.23	9.78±0.00	10.05±0.70
6	13.55±0.25	16.34±0.61	12.53±0.40	18.46±0.00	16.91±0.00
7	11.71±0.84	10.50±0.74	10.98±0.80	13.05±0.00	11.24±0.20
8	13.20±0.77	10.52±0.69	9.90±0.42	11.90±0.00	14.79±0.00
9	13.55±0.90	11.41±0.68	10.10±0.02	11.28±0.00	10.95±1.03
10	12.03±1.16	12.96±1.07	10.13±0.02	14.98±0.00	11.83±0.21

Keterangan: Nilai = M±SE

Jumlah eritrosit juga berfluktuasi selama masa kebuntingan dan setelah melahirkan (Tabel 3), di mana pada usia kebuntingan 4.5 bulan jumlah ini cenderung meningkat pada kelompok A, C dan D. Hal ini seiring dengan kenaikan yang terjadi pada nilai hematokrit untuk kelompok A, C dan D. Pada kelompok B, jumlah eritrosit pada usia kebuntingan 4.5 bulan juga cenderung meningkat tetapi lebih rendah dari kelompok yang lain. Mendekati kelahiran, jumlah eritrosit keempat kelompok kambing-kambing tersebut cenderung menurun dengan jumlah terendah pada kelompok A atau kelompok kambing bunting yang melahirkan anak tunggal dan normal. Nilai-nilai hematokrit, kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit, yang diperoleh dari hasil penelitian ini cenderung lebih rendah dari nilai-nilai yang dilaporkan oleh Ginting (1987), yaitu 30%, 11 mg%, dan 10 juta/ml untuk nilai hematokrit, kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit.

Jumlah lekosit pada kambing yang tidak bunting (K) maupun pada kambing-kambing yang bunting dari kelompok A, B, C dan D juga terlihat berfluktuasi (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah lekosit (ribu/ml) dua mingguan kambing-kambing kelompok K, A, B, C dan D.

Kelompok / Dua mingguan ke-	K n=3	A n=5	B n=3	C n=1	D n=2
1	10.55±1.52	14.48±2.40	12.37±0.00	13.70±0.00	15.00±3.39
2	12.25±1.10	8.58±1.54	14.48±2.67	11.40±0.00	20.90±0.00
3	11.40±0.35	14.51±2.47	12.25±1.65	12.80±0.00	11.58±1.33
4	10.73±0.97	14.09±1.72	10.83±0.70	11.85±0.00	10.28±1.30
5	13.77±2.53	12.50±1.13	12.17±0.80	16.55±0.00	9.40±0.65
6	10.87±0.31	9.11±1.66	10.73±3.16	20.75±0.00	13.30±0.00
7	18.63±1.47	14.45±0.77	12.20±2.20	9.85±0.00	12.45±0.85
8	19.28±2.90	19.35±1.50	15.78±2.00	14.20±0.00	8.10±0.00
9	11.82±0.50	13.35±0.98	14.10±3.10	8.25±0.00	8.03±1.68
10	21.30±3.07	14.64±0.67	15.18±1.01	11.15±0.00	11.35±0.46

Keterangan: Nilai = M±SE

Tampaknya fluktuasi jumlah lekosit ini tergantung dari kondisi hewan-hewan tersebut pada saat dilakukannya pemeriksaan. Pada bulan-bulan tertentu seperti pada bulan ke-3 usia kebuntingan, dan juga pada bulan ke-5 serta mendekati kelahiran terlihat adanya peningkatan jumlah lekosit. Jumlah lekosit tertinggi pada kelompok kambing-kambing tersebut terlihat pada kelompok D yaitu kelompok kambing bunting yang melahirkan anak kembar dan abortus, pada usia kebuntingan 2.5 bulan, dan juga pada kelompok C yaitu kelompok kambing bunting yang melahirkan anak tunggal dan abortus, pada usia kebuntingan 4.5 bulan.

Fluktuasi jumlah lekosit (Tabel 4), bila dihubungkan dengan nilai hitung diferensiasi darahnya seperti yang tersaji pada Tabel 5, terlihat bahwa peningkatan lekosit terjadi pada kondisi di mana nilai netrofil dan limfositnya tinggi, sehingga kemungkinan pada saat itu terjadi infeksi pada kambing-kambing tersebut.

Selain itu juga tampak adanya peningkatan eosinofil yang merupakan indikasi adanya invasi parasit pada kambing-kambing tersebut. Hunter (1980) menyatakan bahwa kasus-kasus kematian janin sebelum kelahiran biasanya dikarenakan kegagalan terjadinya konsepsi atau kegagalan pembuahan ovum, dan hal ini biasanya terjadi pada kebuntingan hari ke 30-40. Selain itu kematian janin dapat pula disebabkan oleh ketidaksempurnaan anatomi induk, toksemia, kesiapan induk, faktor lingkungan (*environmental-shock*), bobot badan janin yang rendah, kondisi tubuh induk seperti anemia, hipoglisemia, defisiensi mineral ataupun faktor-faktor penyakit (Hunter, 1980).

Apabila dikaitkan dengan kejadian abortus, kemungkinan yang terjadi adalah kondisi hewan yang tidak sehat, dengan kata lain aborsi dapat terjadi karena adanya infeksi penyakit yang terjadi secara akut maupun kronis.

Dari keseluruhan hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa kondisi hewan pada saat kebuntingan sangat penting untuk diperhatikan sehingga hewan dapat mempertahankan kebuntingan dan dapat memberikan kehidupan pada anak setelah dilahirkan.

Tabel 5. Hitung diferensiasi lekosit dua mingguan kambing-kambing kelompok K, A, B,C dan D.

Kelompok / Dua mingguan ke-	Parameter (%)	K n=3	A n=5	B n=3	C n=1	D n=2
1	Netrofil	26.50±3.18	29.00±1.63	27.00±2.05	37.00±0.00	30.50±3.18
	Eosinofil	5.00±0.71	5.67±1.69	4.33±1.66	4.00±0.00	5.50±1.06
	Basofil	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	0	0
	Limfosit	66.50±3.18	63.00±0.00	65.00±2.05	57.00±0.00	62.00±4.24
	Monosit	1.50±0.35	1.67±0.27	3.33±1.69	4.00±0.00	2.00±0.00
2	Netrofil	23.50±1.77	24.00±0.00	20.50±2.47	26.00±0.00	20.00±0.00
	Eosinofil	9.50±0.35	5.00±0.00	3.00±1.41	3.00±0.00	5.00±0.00
	Basofil	0	0	0	0	0
	Limfosit	66.00±1.41	69.00±0.00	72.50±0.35	68.00±0.00	75.00±0.00
	Monosit	1.00±0.00	2.00±0.00	4.00±0.71	3.00±0.00	0
3	Netrofil	33.00±2.83	15.20±6.45	29.00±3.54	8.00±0.00	19.50±1.77
	Eosinofil	3.50±1.06	4.00±1.77	2.00±0.82	0	5.00±0.00
	Basofil	0	0	0	0	0
	Limfosit	62.00±1.41	80.20±8.00	77.00±7.12	88.00±0.00	74.00±2.12
	Monosit	1.50±0.35	2.33±0.72	2.50±0.35	4.00±0.00	1.50±0.35
4	Netrofil	24.00±6.36	16.60±2.81	20.00±1.41	30.00±0.00	15.50±1.06
	Eosinofil	3.00±0.00	3.20±0.33	6.33±2.60	2.00±0.00	4.00±0.00
	Basofil	0	0	0	0	1.00±0.00
	Limfosit	74.00±7.78	75.80±2.67	71.30±4.01	68.00±0.00	81.00±1.41
	Monosit	1.00±0.00	2.25±0.41	2.33±0.27	0	2.00±0.00
5	Netrofil	32.00±1.25	18.60±6.23	37.50±8.84	8.00±0.00	10.00±0.71
	Eosinofil	4.67±0.98	12.25±5.75	10.00±6.36	4.00±0.00	10.00±0.00
	Basofil	1.00±0.00	1.00±0.00	0	0	0
	Limfosit	62.00±1.89	70.60±4.97	51.00±2.12	88.00±0.00	84.50±3.18
	Monosit	3.00±0.00	2.00±1.73	2.00±0.71	0	0
6	Netrofil	29.30±4.35	16.80±2.37	18.67±2.33	44.00±0.00	19.50±1.06
	Eosinofil	2.50±1.06	2.67±1.27	10.67±5.89	1.00±0.00	6.00±2.12
	Basofil	0	1.00±0.00	0	0	1.00±0.00
	Limfosit	68.67±4.46	80.20±2.50	70.33±3.47	50.00±0.00	71.00±3.54
	Monosit	1.00±0.00	2.00±0.47	1.00±0.00	5.00±0.00	3.00±0.00
7	Netrofil	34.50±0.35	37.33±3.34	13.33±2.13	27.00±0.00	34.50±11.67
	Eosinofil	3.00±0.00	5.33±1.91	19.00±2.87	7.00±0.00	3.00± 0.00
	Basofil	0	0	0	0	1.00± 0.00
	Limfosit	61.50±0.35	55.67±1.19	68.00±5.00	66.00±0.00	60.50±10.25
	Monosit	1.00±0.00	1.67±0.27	2.50±1.06	0	3.00±0.00
8	Netrofil	5.50±1.06	12.75±4.83	43.00±2.83	8.00±0.00	8.00±0.00
	Eosinofil	8.00±0.00	3.75±1.63	6.50±3.89	3.00±0.00	6.00±0.00
	Basofil	0	0	0	0	0
	Limfosit	89.50±4.60	80.00±5.76	46.00±4.24	88.00±0.00	85.00±0.00
	Monosit	2.00±0.00	1.50±0.43	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00
9	Netrofil	20.00±4.94	19.80±1.37	4.00±0.00	27.00±0.00	17.00±2.83
	Eosinofil	15.50±8.13	4.25±1.56	1.00±0.00	27.00±0.00	4.00±0.00
	Basofil	0	0	0	0	0
	Limfosit	63.50±12.37	76.20±1.53	95.00±0.00	46.00±0.00	80.00±0.71
	Monosit	2.00±0.00	1.50±0.35	0	0	2.00±0.00
10	Netrofil	46.33±9.17	30.20±5.96	31.50±3.18	37.00±0.00	24.00±5.66
	Eosinofil	9.67±0.50	6.00±1.30	29.00±0.00	13.00±0.00	17.50±6.01
	Basofil	0	0	0	0	0
	Limfosit	43.00±9.25	50.00±0.00	58.00±0.00	62.40±4.97	52.00±13.44
	Monosit	1.50±0.35	0	1.00±0.00	2.33±0.27	2.00±0.00

Keterangan: Nilai = M±SE

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada masa kebuntingan maupun pada hewan yang tidak bunting (kontrol), terlihat adanya fluktuasi dari nilai-nilai hematologisnya, dengan keadaan yang ekstrem atau puncak-puncak dari nilai tersebut pada umumnya sekitar usia kebuntingan 3.5 untuk kadar hemoglobin dan usia kebuntingan 4.5 bulan untuk nilai hematokrit dan jumlah eritrosit.

Fluktuasi juga terlihat pada jumlah lekosit dan hitung diferensiasinya. Peningkatan jumlah lekosit umumnya terjadi pada keadaan di mana terjadi peningkatan jumlah netrofil dan limfosit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Pembinaan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan yang telah mendanai penelitian ini melalui dana OPF.

DAFTAR PUSTAKA

Bines, J.A. & I.C. Hart. 1982. Metabolic limits to milk production, especially roles of growth hormone and insulin. *J. Dairy Sci.* 65 : 1375

Ginting, N. 1987. Gambaran darah ruminansia di Pulau Jawa. *Peny. Hewan.* Vol. XIX No. 33 Semest I : 30-37

Graham, N. 1982. Maintenance and Growth. In: Coop, I.E., ed. Sheep and Goat Production. *World Anim. Sci.* C1. Elsevier Scientific Publishing Company. New York

Hunter, R.H.F. 1980. *Physiology and Technology of Reproduction in Female Domestic Animals.* Academic Press. London

Isdoni, B., H. Maheshwari & A.S. Satyaningtijas. 1996. Gambaran Nitrogen Urea Darah Kambing Bunting. *Media Veteriner* Vol 3(2) : 23-29

Manston, R. 1975. The Influence of Dietary Protein Upon Blood Composition in Diary Cows. *Vet. Rec.* 96 : 497-502

Robinson, J.J. 1982. In: Coop, I. E., ed. Sheep and Goat Production. *World Anim. Sci.* C1. Elsevier Scientific Publishing Company. New York

Sitorus, P. & Subandriyo. 1986. Small ruminant production in low land villages of Cirebon, West Java. Small Ruminant-CRSP. *Working Paper* No. 84. University of California, Davis

Sitorus, M. & T. Sutardi. 1984. Kebutuhan Kambing Lokal Akan Energi dan Protein. *Proceedings.* Pertemuan Ilmiah Penelitian Ruminan Kecil. Departemen Pertanian.

Sutama, I.K. 1989. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Terhadap Performans Reproduksi Domba Ekor Tipis. *Proceedings.* Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Departemen Pertanian

Tucker, A. 1986. Hormonal Control of Milk Synthesis. In: Larson, B., ed. *Lactation.* Iowa State University Press, Ames.