

PERTAMBAHAN ALAMI (*Natural Increase*) TERNAK KAMBING YANG DIKANDANGKAN DAN DILEPASKAN DIPULAU KISAR KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT

I S A K . P . S I W A
Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang pertumbuhan alami (*Natural Increase*) ternak kambing yang dikandangkan dan dilepaskan di pulau Kisar Kabupaten Maluku Tenggara Barat. Pelaksanaannya dimulai pada bulan September 2001 sampai Juni 2002. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ternak kambing lokal milik peternak pada lokasi penelitian sebanyak 26 ekor yang terdiri dari 20 ekor betina dan 6 ekor pejantan pemacek, rata-rata umur 2 – 3 tahun dengan bobot badan induk 20 - 25 kg, memiliki tipe kelahiran terakhir yang sama dan kondisi tubuh yang sehat. Ternak sampel dibagi secara acak, 10 ekor dikandangkan dan 10 ekor dilepaskan. Masing-masing ternak kemudian disinkronisasi estrus sebanyak dua kali penyuntikan interval 11 hari dengan menggunakan Glandin-N dengan dosis 1,25 ml/ekor yang mengandung 6,25 Dinoprost secara *Intra Muscular* (IM). Hasil penelitian yang diperoleh antara perlakuan dikandangkan vs dilepaskan untuk angka kebuntingan 100% vs 100%, lama bunting (hari) 149,9 vs 150,7 ; tipe kelahiran untuk kelahiran tunggal 25% vs 53,85% dan kembar 2, 75% vs 54,1 % ; Kidding Rate 160% vs 130% ; seks rasio 56,25% vs 38,46% ; mortalitas pra sapih 6,25% vs 15,38% ; Pertambahan alami (*Natural Increase*) 73.75 %vs 49.62% Berdasarkan hasil analisa statistik sederhana menunjukkan bahwa perlakuan dikandangkan memiliki nilai *Natural Increase* yang lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan

Kata Kunci : *Dikandangkan dan dilepaskan, Kambing Lokal, Natural Increase.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pola pembangunan bidang peternakan di Maluku mengacu pada konsep tata ruang wilayah dengan tetap memperhatikan potensi-potensi spesifik pada masing-masing gugus pulau yang dalam pelaksanaannya dilakukan melalui peningkatan populasi, produk dan nilai tambah produk dan sasaran utamanya adalah peningkatan komoditi ternak unggulan yang berbasis pada sumber daya lokal (Unggul lokal).

Kabupaten Maluku Tenggara Barat merupakan salah satu daerah yang memiliki beberapa komoditi ternak unggulan, salah satunya adalah ternak Kambing yang terdapat di Pulau Kisar. Berdasarkan data yang ada menunjukkan bahwa 27,41% (23.009 ekor) populasi ternak Kambing di kabupaten ini terdapat di pulau dan oleh masyarakat setempat dikenal sebagai Kambing lokal daerah tersebut dan dinamakan sebagai Kambing Kisar. Berdasarkan kenyataan tersebut dan didukung oleh sumber daya alam lainnya maka kawasan Pulau Kisar oleh pemerintah daerah Kabupaten Maluku Tenggara Barat dalam kebijaksanaan pembangunan peternakannya telah ditetapkan sebagai kawasan pengembangan ternak ruminansia kecil (kambing dan Domba).

Namun demikian kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pengembangan populasi dan menjadikan ternak Kambing itu sendiri sebagai sumber pendapatan petani-peternak yang dapat meningkatkan taraf hidup mereka masih banyak mengalami hambatan disebabkan karena penerapan pola pemeliharaan yang masih sangat sederhana dimana sebagian besar menerapkan pola pemeliharaan secara ekstensif tradisional dan sebagian kecil saja yang menggunakan kandang atau sistim tambat pindah. Perbedaan di dalam penerapan pola pemeliharaan tersebut dapat memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kondisi fisiologisnya yang akan dapat pula berdampak kepada penampilan produksi maupun reproduksinya yang dalam jangka panjang akan dapat mempengaruhi perkembangan populasinya.

Dalam upaya peningkatan populasi dari ternak kambing tersebut tersebut sebagai komoditas unggulan yang dapat memberikan efek ekonomi bagi masyarakat setempat maupun pemerintah daerah maka faktor potensi reproduksinya perlu mendapat perhatian khusus. Hal ini disebabkan karena tinggi rendahnya laju perkembangan populasi ternak pada suatu kawasan (Dinamika Populasi) sangat tergantung kepada potensi reproduksi alami yang dimiliki oleh ternak pada kawasan tersebut dan hal ini akan mempengaruhi perencanaan pengembangan peternakan pada kawasan tersebut. Profil Dinamika Populasi ini sangat dipengaruhi oleh struktur populasi, penambahan alami (*Natural Increase*), angka mortalitas pasca partus dan Produktifitas Induk (PI) (Basuki, dkk., 1998)

Berdasarkan kenyataan tersebut maka telah dilakukan kajian tentang Pertumbuhan Alami (*Natural Increase*) pada dua pola pemeliharaan yang berbeda yang nantinya diharapkan dapat dijadikan data dasar sebagai acuan penentuan kebijakan pengembangan produktifitas ternak kambing di Pulau Kisar.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Kisar Kecamatan Pulau-Pulau Terselatan Kabupaten Maluku Tenggara Barat. Analisis proksimat sampel hijauan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Lama penelitian 10 bulan sejak September 2000 sampai Juni 2001.

Materi Penelitian

Ternak yang digunakan adalah ternak kambing lokal milik peternak yang ada di lokasi penelitian, sebanyak 20 ekor betina berumur 2 – 3 tahun dengan bobot badan 20 – 25 kg, minimal telah beranak 1 kali dengan tipe kelahiran terakhir yang sama, kondisi tubuh baik dan sehat serta masih dalam proses menyusui/laktasi 2 – 3 bulan. Ternak Jantan yang digunakan sebagai pemacek sebanyak 6 ekor berumur 2 – 3 tahun ditambah 2 pejantan pengusik kebiri

Alat dan Bahan

- **Alat-Alat.**

Alat yang digunakan terdiri dari :

- a. 2 buah kandang :
 1. Kandang Adaptasi ukuran 6 X 4 m
 2. kandang Perlakuan berbentuk panggung yang dibagi menjadi 10 petak dengan ukuran tiap petak 1 X 1,5 m
- b. 3 buah timbangan :
 1. Kapasitas 25 kg kepekaan 0,1 kg untuk pakan
 2. Timbangan duduk kapasitas 115 kg kepekaan 0,5 kg untuk timbang ternak
 3. Timbangan dapur kapasitas 3 kg kepekaan 10 gr Untuk timbang sample hijauan.
- c. 3 buah thermohigrometer
- d. 3 buah spuit 3 ml

- **Bahan.**

Bahan yang digunakan terdiri dari Alkohol 70%, Aquades, Kapas Steril, Hormon PGF2 analog Glandin N (Dinoprost 5 mg/ml). Pakan yang diberikan untuk perlakuan dikandangkan berupa rumput lapangan dan lamtoro yang ada pada lokasi penggembalaan, jumlah pemberian berdasarkan rekomendasi Ludgate (1989).

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan diawali dengan seleksi terhadap induk maupun pejantan yang akan digunakan. Kemudian dilanjutkan dengan masa adaptasi selama 2 minggu., dan dan dilakukan pula pengamatan estrus pada betina.

Setelah masa adaptasi, dilakukan pemilihan secara acak terhadap induk kemudian ditempatkan pada masing-masing kelompok perlakuan (10 dikandangkan dan 10 dilepaskan). Adaptas kandang perlakuan dilakukan selama 1 minggu. Kemudian dilakukan Sinkronisasi estrus dengan PGF2 Glandin N dengan dosis 1,25 ml/ekor LM sebanyak 2 kali dengan interval 11 hari.

Pengamatan estrus setelah penyuntikan ke-2 dilakukan secara visual juga dengan pejantan kebiri, bagi yang telah menunjukkan gejala birahi. dikawinkan 12 jam setelah muncul gejala tersebut dan diulang lagi 12 jam kemudian. Pengamatan pemunculan birahi dilakukan pada hari ke 17 – 24 pasca penyuntikan ke-2, bila tidak birahi lagi berarti induk tersebut telah bunting

Data jumlah pakan yang dikonsumsi diperoleh dengan beberapa cara tergantung perlakuan yang dicobakan. Untuk perlakuan *dikandangkan*, diperoleh dengan cara menghitung selisih antara pemberian dan sisa konsumsi. Untuk perlakuan *dilepaskan*, dihitung dengan jalan menimbang bobot badan sebelum dan sesudah merumput di padang penggembalaan. Untuk memperkirakan memperkirakan berat feces yang terbuang selama merumput di padang penggembalaan didasarkan pada rekomendasi Herman (1977) dalam Gamblong (1986) dengan rumus :

$$Y = t/24 (0,1160) + 0,339X; \text{ dimana, } Y = \text{berat feces per ekor/hari, } t = \text{waktu merumput dan } X = \text{berat induk}$$

Jumlah pakan yang dikonsumsi diperoleh dengan jalan menghitung selisih bonot induk sebelum dan sesudah merumput da jumlah perkiraan feces yang dihasilkan.

Untuk menghitung jumlah energi dan protein dikonsumsi, maka dihitung konsumsi Bahan kering (BK), Protein Kasar (PK), dan TDN. Perhitungan TDN berdasarkan rekomendasi Hartadi., dkk (1980).

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi : Angka Kebuntingan, Lama Bunting, Tipe kelahiran, Kidding Rate, Seks Rasio, Mortalitas Pra Sapih, dan Pertambahan Alami (*Natural Increase /NI*)

Analisis Data.

Data yang telah terkumpul, ditabulasi kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan rumus untuk masing-masing variabel pengamatan dan dilakukan pengujian secara deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan variabel yang diamati dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel I.

Angka Kebuntingan

Angka kebuntinga atau *Conception Rate* adalah persentase ternak yang berhasil bunting dari keseluruhan ternak betina yang dikawinkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka kebuntingan yang diperoleh dari kedua perlakuan yang dicobakan adalah sama yaitu 100%. Hasil yang diperoleh ini sama dengan hasil penelitian Putirsa (1997) dan lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Atmamihardja (1982) dan Kartini (1999) masing-masing 90% dan 80%.

Tingginya angka kebuntingan yang diperoleh ini disebabkan karena sistim perkawinan dilakukan secara alami, dimana kondisi ini memungkinkan penyemprotan semen dan deposisi semen langsung dilakukan oleh pejantan dan dijamin konsentrasi spermatozoanya sangat tinggi. Faktor lain yang turut berpengaruh terhadap angka kebuntingan ini adalah kecermatan dan ketepatan dalam pendektesian munculnya estrus pasca sinkronisasi estrus dan pelaksanaan perkawinan (10 -12 jam pasca estrus) dan diulang 12 jam kemudian serta kualitas induk dan pejantan yang digunakan sangat baik karena merupakan hasil seleksi.

Tabel 1. Hasil Penelitian Untuk Tiap Variable Pengamatan Pada Perlakuan Dikandangkan dan Dilepaskan.

Variabel Pengamatan	Perlakuan	
	Dikandangkan	Dilepaskan
Angka Kebuntingan (%)	100	100
Lama Bunting (Hari)	148,9 ± 1,66	150,7 ± 1,42
Tipe Kelahiran (%)		
- Tunggal	4 (25)	53,85 (7)
- Kembar 2	12 (75)	46,15 (6)
Kidding Rate (%)	160	130
Seks Rasio (%)	56,25 (9) : 43,75 6,25 (1)	38,46 (5) : 61,54
Mortalitas Pra sapih (%)	73.75	15,38 (2)
Natural Increase (%)		49.62

Lama Bunting

Lama bunting adalah lama waktu suatu proses kebuntingan yang dihitung dari waktu terakhir ternak dikawinkan hingga ternak beranak secara normal.

Lama bunting dari kedua perlakuan yang dicobakan masing-masing untuk dikandangkan 148,9 ± 1,66 dan dilepaskan 150,7 ± 1,42. Hasil yang diperoleh ini masih berada pada kisaran normal lama bunting bagi ternak kambing, hal ini sesuai dengan pendapat Wairissall (1997) dan Tolihere (1985) masing-masing 144 – 157 hari dengan rata-rata 149 dan 140 -159 hari.

Dari hasil penelitian yang diperoleh ini terdapat kecenderungan perlakuan dikandangkan memiliki waktu lama bunting yang lebih cepat bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan. Hal ini disebabkan karena tinginya persentase kelahiran kembar dua pada perlakuan dikandangkan. Menurut Tolihere (1985) bahwa lama bunting pada ternak dipengaruhi oleh faktor genetik, jenis kelamin foetus, jumlah foetus yang dikandung serta faktor lingkungan.

Tipe Kelahiran.

Tipe kelahiran adalah jumlah anak yang lahir (Tunggal atau kembar) dari suatu proses kelahiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan dikandangkan memiliki persentase kelahiran kembar yang lebih tinggi (75% (12)) bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan (46,15% (6)). Hasil yang diperoleh dalam penelitian khusus perlakuan dikandangkan masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Rumtily (2000) pada kambing kacang di Pulau-Pulau babar yang memperoleh persentase kelahiran kembar 2 62,98%.

Tingginya angka kelahiran kembar 2 pada perlakuan dikandangkan diduga disebabkan karena adanya perbedaan konsumsi pakan fase pra kawin dimana pada perlakuan dikandangkan dengan bobot badan induk rata-rata 22,6 kg memiliki tingkat konsumsi pakan rata-rata 2,41 kg/e/hari dengan tingkat konsumsi rata-rata BK, PK dan TDN masing-masing 1.142 g/ekor/hari, 102,29 g/ekor/hari dan 594,33 g/ekor/hari sedangkan perlakuan dilepaskan dengan rata-rata bobot induk 22,71 kg, konsumsi pakannya rata-rata 2,01 kg/ekor/hari dengan konsumsi BK, PK dan TDN masing-masing 1.108 g/ekor/hari, 40,53 gram/ekor/hari dan 534,18 g/ekor/hari. Bila dibandingkan dengan tingkat kebutuhan ternak kambing terhadap nutrisi terlihat bahwa untuk perlakuan dikandangkan telah melebihi kebutuhannya

sedangkan untuk perlakuan dilepaskan mengalami kekurangan. Ternak kambing yang dipelihara secara intensif dengan bobot badan antara 20 - 30 kg membutuhkan konsumsi BK 480 – 650 g/ekor/hari, PK 38 - 51 g/ekor/hari dan TDN 267 – 362 g/ekor/hari sedangkan ternak kambing yang digembalakan pada padang penggembalaan dengan topografi berbukit membutuhkan konsumsi BK 840 – 1.140 g/ekor/hari, PK 64 – 87 g/ekor/hari dan TDN 467 – 634 g/ekor/hari (NRC, 1981). Perbedaan nutrient yang dikonsumsi khususnya konsumsi PK pada perlakuan dilepaskan disebabkan karena perlakuan dilepaskan hanya mengonsumsi rumput lapangan saja pada padang penggembalaan alami yang ada di lokasi penelitian, dimana ketersediaannya sangat minim akibat dari musim kering yang terjadi pada awal penelitian dan rendahnya kualitas dari hijauan tersebut dengan kadar protein hanya 3,64 % (Hasil analisa Proksimat lab. Teknologi Pertanian, UGM) sedangkan pada perlakuan dikandangkan selain diberikan rumput lapangan diberikan juga daun lamtoro dimana daun lamtoro ini mampu mensubstitusi kekurangan nutrient yang ada pada rumput lapangan tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryanto (1985) bahwa penggunaan lamtoro sebagai bahan makanan ternak akan dapat memenuhi kebutuhan protein untuk hidup pokok ternak kambing. Selanjutnya Tozewska *et al* (1993), menyatakan bahwa perbaikan pakan (flusing) pada masa pra kawin akan mampu meningkatkan laju ovulasi dan selanjutnya akan meningkatkan jumlah anak yang lahir.

Hal lain yang diduga turut berpengaruh terhadap rendahnya konsumsi pada perlakuan dilepaskan adalah faktor suhu lingkungan, dimana pada siang hari rata-rata suhu lingkungan di lokasi penelitian khususnya pada daerah padang penggembalaan adalah $34.66 \pm 0,95$ °C dengan kelembaban $52.08 \pm 3.44\%$, kondisi ini sangat mempengaruhi kondisi fisiologis ternak karena cukup mengalami cekaman panas. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pada siang hari ternak lebih banyak berlindung dibawah pohon untuk menghindari kontak langsung dengan sinar matahari guna menetralkan suhu tubuhnya. Keadaan ini berpengaruh terhadap lama waktu merumput yang akhirnya berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi. Hal ini sesuai pendapat Wairissal (1992) bahwa suhu lingkungan yang tinggi akan mengakibatkan pengurangan dalam pengambilan makan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap jumlah zat-zat makanan yang masuk kedalam tubuh melalui darah dan akan berpengaruh terhadap produktifitasnya.

Kidding Rate

Kidding rate adalah persentase anak yang lahir dari total induk yang beranak dalam satu periode beranak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dikandangkan memiliki nilai kidding rate yang lebih tinggi (160%) bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan (130%). Hal ini disebabkan karena tingginya persentase kelahiran kembar 2 pada perlakuan dikandangkan (75%) bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan (46.16%). Hal ini sesuai dengan pendapat Wairissal (1997) bahwa jumlah anak yang lahir akan berpengaruh terhadap nilai angka kelahiran yang didapatkan dari suatu proses perkawinan

Seks Rasio.

Seks rasio atau nisbah kelamin adalah perbandingan kelahiran ceme jantan ataupun betina dalam satu periode beranak atau perbandingan jumlah ceme jantan yang lahir dari setiap seratus kelahiran anak betina.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kelahiran ceme jantan lebih tinggi (56,25%) pada perlakuan dikandangkan sedangkan pada perlakuan dilepaskan persentase kelahiran ceme betina lebih tinggi (61,54%) bila dibandingkan dengan perlakuan dikandangkan (43,75 %). Hasil yang diperoleh ini merupakan faktor kebetulan semata karena perlakuan yang dicobakan tidak akan dapat mempengaruhi hasil seks rasio dari proses perkawinan yang dilakukan. Hal ini disebabkan karena seks rasio anak yang dihasilkan dari suatu perkawinan lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetic dalam kaitannya dengan aktifitas kromosom seks yang dibawa oleh sel spermatozoa (kromosom X dan Y) serta sel telur (kromosom XX) dalam proses fertilisasi di dalam saluran alat kelamin betina. Tolihere (1985) menyatakan

bahwa penentuan jenis kelamin anak yang dihasilkan dari suatu proses perkawinan secara alami sangatlah tergantung kepada aktifitas kromosom seks jantan yang bersifat heterogametik yang akan bergabung dengan kromosom seks betina yang bersifat homolog, proses pembuahan akan terjadi secara acak dan kromosom seks heterogametik akan menentukan jenis kelamin dari anak yang dihasilkan

Mortalitas Pra Sapih.

Mortalitas anak pra sapi adalah persentase anak yang mati pada periode pra sapih dari total anak yang lahir dalam satu periode beranak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan perlakuan dikandangkan memiliki angka mortalitas pra sapih yang lebih rendah (6,25%) bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan (15,38%), hal ini disebabkan karena pada perlakuan dilepaskan, cempes yang lahir tidak mendapatkan tempat perlindungan yang baik serta kurangnya pengawasan peternak, sehingga mudah dimangsa oleh hewan pemangsa (anjing) pada malam hari.. Kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa tingginya tingkat kematian ternak yang sering terjadi di lokasi penelitian baik ternak dewasa maupun anak lebih banyak diakibatkan dimangsa oleh hewan lain seperti anjing, burung dan sebagainya disamping itu juga disebabkan karena kondisi cempes yang lemah yang lahir bertepatan dengan musim kering sehingga kurang mendapatkan susu induk, sedangkan kematian akibat penyakit tidak pernah terjadi.

Pertambahan Alami (*Natural Increase*)

Pertambahan Alami (*Natural Increase*) adalah salah satu indikator untuk menilai Dinamika Populasi ternak secara alami pada satu kawasan tertentu. Nilai Natural Increase diperoleh berdasarkan selisih persentase ternak yang lahir dan ternak yang mati terhadap sample populasi ternak yang ada. ($NI = \% \text{ Lahir} - \% \text{ Mati}$) (Hardjosubroto. W., 1990)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dikandangkan memiliki nilai natural increase yang lebih tinggi (73.75%) bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan (49.62%). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan dikandangkan memiliki persentase tipe kelahiran kembar 2 yang tinggi, angka kidding rate yang lebih tinggi dan angka mortalitas anak pra sapih yang lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan. Besarnya nilai *natural Increase* sangat tergantung kepada laju reproduksi induk, jumlah betina dalam populasi, persentase kelahiran, angka kematian dan juga dipengaruhi oleh pola pembiakan (Hardjosubroto, 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapatlah disimpulkan bahwa perlakuan dikandangkan memiliki profil reproduksi induk dan nilai *Natural Increase* yang lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan dilepaskan.

SARAN

Untuk lebih meningkatkan laju perkembangan populasi ternak kambing di Pulau Kisar maka perlu ditingkatkan program penyuluhan yang terarah kepada peternak sehingga diharapkan secara perlahan-lahan dapat merubah penerapan pola pemeliharaan terhadap ternak yang diusahakan tersebut dari sistem ekstensif ke semi intensif atau intensif dan pengkajian tentang nilai Natural Increase perlu secara kontinyu dilakukan untuk dapat memantau perkembangan populasi secara tepat sehingga dapat dijadikan sebagai data base dalam penentuan kebijakan pengembangan ternak di Pulau Kisar

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1996. Maluku Menuju Lumbung Ternak Potong Di Indonesia Bagian Timur. Dinas Peternakan Tkt I Propinsi Maluku.
- Atmamihardja. S., 1982. Derajat Kebuntingan Kambing Kacang Yang Bراهيمnya Diseragamkan dengan PGF₂ serta Dikawinkan Secara Alami, IB dengan Semen Beku dan Mani Beku. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Basuki. P., Wartomo. H., Kustono dan Ngadiono., 1981. Performance Produksi dan Reproduksi Kambing Peranakan Etawa (PE) dan Bligon, Domba dan Kambing di Indonesia. Proceeding Pertemuan Ilmiah Ruminansia Kecil Puslitbang. Balitbang. Departemen Pertanian. Bogor.
- Benendro., 1981. Performance Reproduksi Kambing Bligon. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Blakly. J dan H. Bade., 1991. Ilmu Peternakan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kartini. 1999. Pengaruh Pemberian Hormon Progesteron dan Gonadotriphin terhadap Respons Estrus dan Angka Kebuntingan Kambing Peranakan Etawa. Skripsi . Fakultas Peternakan. Universitas Yogyakarta.
- Dwiyanto., 1994. Penanganan Domba dan Kambing. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ludgate. J. P., 1989. Kumpulan Peragaan Dalam Rangka Penelitian Kambing dan Domba di Pedesaan. Cetakan ke II. Small Ruminant Collaborative Research Suport Program. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Ciawii. Bogor
- Hardjosubroto. W., 1990. Penentuan Plafon Ekspor Sapi Potong. Laporan Penelitian DPPM UGM
- Soenaryo. B., 1988. Pengaruh Pemberian PGF₂ dan GnRGH sintetis untuk Optimalisasi Hasil IB pada Kambing PE. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan.
- Tolihere. M. R., 1985. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. PT. Angkasa. Bandung Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tomazewska. M. W., I.K. Manila., I. G. Putu dan T.G. Cahniago., 1990. Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. Kerja sama Direktorat Perguruan Tinggi dengan International Development Progra of Australia University and College. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta
- Wairissal. L. D., 1997. Reproduksi Ruminansia Kecil Domba dan Kambing. Fakultas Peranian. UNiversitas Pattimura. Ambon