



TAMPILAN PRODUKSI SUSU DAN KADAR LEMAK SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA AKIBAT PEMBERIAN PAKAN DENGAN IMBANGAN HIJAUAN DAN KONSENTRAT YANG BERBEDA
(THE EFFECT OF BALANCED FORAGE AND CONCENTRATE ON FEED TO MILK PRODUCTION AND FAT CONTENT IN LACTATING ETTAWA GRADE GOATS)

B. G. Ramadhan, T. H. Suprayogi, dan A. Sustiyah.
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tampilan produksi susu dan kadar lemak susu kambing PE akibat perlakuan imbangian hijauan dan konsentrat. Materi penelitian terdiri dari 12 ekor kambing PE laktasi. Bahan pakan yang digunakan adalah konsentrat dan hijauan yang terdiri dari tebon dan legum (kacang-kacangan). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan imbangian hijauan : konsentrat (T1= 80%:20%, T2= 70%:30%, T3= 60%:40%). Parameter yang diamati meliputi konsumsi BK, produksi susu dan kadar lemak susu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa imbangian hijauan dan konsentrat pada ransum kambing PE tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap konsumsi bahan kering pakan, produksi susu dan kadar lemak susu. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa imbangian hijauan konsentrat pada ransum kambing PE laktasi tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan kering pakan, produksi susu dan kadar lemak susu.

Kata kunci: kambing Peranakan Ettawah, konsumsi, produksi susu, kadar lemak susu.

ABSTRACT

This experiment was aimed to determine the appearance of milk production and milk fat content affected by treatments of counterpart forage and concentrates. The material consisted of 12 heads goat lactation. Feed ingredients used are concentrates and forage consisting of Tebon and legumes (beans). The equipment used consisted of a capacity of 250 cc sample bottles were made of glass, light-tight flasks and beakers. Experimental design used was completely randomized design (CRD) with 3 treatments (T). The treatment used is a balance of forage and concentrates respectively (T1) 80%: 20%, (T2) 70%: 30%, (T3) 60%: 40%. Parameters observed dry matter intake, include milk production and milk fat content. The results showed that the balance of forage and concentrates on goat ration had no effect ($P> 0.05$) on dry matter intake, milk production and milk fat content. Based on the results of the study concluded that the balance of the concentrate to forage ration goat lactation had no effect on dry matter feed intake, milk production and milk fat contents.

Keywords : Ettawah grade goats, intake, milk production, milk fat.

PENDAHULUAN

Kambing PE merupakan bangsa kambing hasil persilangan antara kambing kacang dengan kambing Ettawa. Kambing Peranakan Ettawa memiliki sifat antara kambing Ettawa dengan kambing Kacang. Spesifikasi dari kambing ini adalah hidung agak melengkung, telinga agak besar dan terkulai. Berat tubuh bangsa kambing Peranakan Ettawa sekitar 32 - 37 kg dan produksi air susunya 1 - 1,5 liter per hari. Keunikan kambing PE adalah bila kambing jantan dewasa dicampur dengan kambing betina dewasa dalam satu kandang akan selalu gaduh atau timbul keributan (Murtidjo, 1993). Kambing PE merupakan jenis ternak dwiguna yaitu penghasil daging dan susu (Setiawan dan Arsa, 2005).

Pakan yang dikonsumsi oleh ternak diharapkan mampu menyajikan unsur nutrisi yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, reproduksi dan produksi (Hartadi *et al.*, 1986). Bahan pakan dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu konsentrat dan hijauan. Konsentrat serta hijauan merupakan komponen penting didalam penyusunan ransum (Blakely dan Bade, 1994).

Konsentrat merupakan bahan pakan yang digunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan pakan dan dimaksudkan untuk disatukan atau dicampur sebagai suplemen atau bahan pelengkap (Hartadi *et al.*, 1980). Murtidjo (1993) menambahkan bahwa konsentrat untuk ternak kambing umumnya disebut sebagai pakan penguat atau bahan baku pakan yang memiliki kandungan serat kasar kurang dari 18% dan mudah dicerna. Konsentrat dapat berperan sebagai sumber karbohidrat mudah larut, sumber glukosa untuk bahan baku produksi susu dan sebagai sumber protein lolos degradasi. Konsentrat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi karena dapat meningkatkan terbentuknya asam lemak atsiri atau *volatile fatty acid* (VFA) yang utamanya adalah asam propionat.

Kebutuhan hijauan untuk kambing sekitar 70% dari total pakan (Setiawan dan Arsa, 2005). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Munier (2007) menyebutkan bahwa kambing PE mengkonsumsi serat kasar sebanyak 327,0-490,5 g/ekor/hari. Menurut Aka *et al.* (2008) kebutuhan BK, PK, dan TDN induk kambing Peranakan Ettawa berdasarkan bobot badan metabolis adalah 106,66 g/kgBB/hari; 17,27 g/kgBB/hari; dan 65,55 g/kgBB/hari. Ditambahkan oleh Marwah *et al.* (2010) kebutuhan BK, PK, dan TDN kambing Peranakan Ettawa yang sedang laktasi adalah 1,867 kg/hari, 0,344 kg/hari, dan 1,105 kg/hari.

Energi merupakan faktor terbesar yang dapat membatasi produksi susu. Pemberian pakan sebanyak 25% sampai 35% diatas pertumbuhan normal akan meningkatkan *solid non fat* dalam susu (Schmidt, 1971). Kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan akan mendukung peningkatan produksi susu kambing PE secara optimal (Hardjosubroto, 1994). Kadar lemak susu sangat tergantung pada kadar serat kasar (SK) pakan dan produksi asam asetat (Sutardi, 1981). Ternak ruminansia lebih tergantung pada asam asetat untuk sintesa lemak susu didalam kelenjar ambing. Konsumsi serat kasar dan kandungan asam asetat dalam rumen tidak terdapat adanya perbedaan, sehingga menyebabkan kadar lemak susu tidak berbeda pula (Frandsen, 1993).

Menurut Prawirokusumo (1993) imbangan hijauan dan konsentrat besar pengaruhnya terhadap kadar lemak susu. Imbangan hijauan dan konsentrat akan sangat menentukan imbangan asetat dan propionat di dalam rumen. Hijauan yang diberikan lebih mengarah pada fungsinya untuk meningkatkan kadar lemak susu (kualitas susu) karena pemberian hijauan akan meningkatkan asetat dalam rumen, sedangkan konsentrat berfungsi dalam meningkatkan kuantitas produksi susu karena pemberian konsentrat akan meningkatkan propionat dalam rumen. Pemberian hijauan dan konsentrat harus dengan imbangan yang tepat supaya diperoleh kuantitas maupun kualitas susu yang baik (Prawirokusumo, 1993). Sebelumnya Sutardi (1981) menjelaskan bahwa perbandingan hijauan dengan konsentrat dalam ransum 50% : 50% ternyata meningkatkan koefisien cerna pakan yang tertinggi pada sapi perah. Koefisien cerna tidak menyimpang terlalu jauh dan tetap dapat menghasilkan susu yang tinggi dengan tetap mempertahankan kadar lemak susu dalam batas - batas normal bila BK ransum disusun 60% hijauan : 40% konsentrat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tampilan produksi susu dan kadar lemak susu akibat pemberian pakan dengan imbangan hijauan dan konsentrat yang berbeda. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang tampilan produksi susu dan kadar lemak susu akibat pemberian pakan dengan imbangan hijauan dan konsentrat yang berbeda. Hipotesis penelitian adalah pemberian pakan hijauan dan konsentrat mempengaruhi tampilan produksi susu dan kadar lemak susu.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 23 Juli - 23 Agustus 2011 di Unit Pelaksana Teknik Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari, Malang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor kambing PE periode laktasi keempat, bulan laktasi ketiga dengan bobot badan awal rata - rata $39,57 \pm 6,49$ kg. Kambing - kambing tersebut ditempatkan di kandang petak yang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat minum.

Bahan pakan yang digunakan adalah konsentrat dan hijauan yang terdiri dari tebon dan legum. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Pemilihan tebon dan legum sebagai pakan hijauan dengan alasan bahwa hijauan tersebut mudah didapat.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan ternak, timbangan pakan, literan plastik kapasitas 1 liter dengan ketelitian 0,01 liter, botol sampel kapasitas 250 ml yang terbuat dari kaca, termos kedap cahaya. Alat untuk analisa kadar lemak terdiri atas gelas ukur kapasitas maksimum 100 ml dengan ketelitian 10 ml, butirometer skala maksimum 8% dengan ketelitian 1%, penangas air, pengaduk, kain lap dan pencatat waktu.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Bahan Pakan Penyusun Ransum (Berdasarkan BK)

Bahan Pakan	Kandungan Bahan Pakan						
	BK	PK	SK	LK	TDN	BETN	Abu
	----- (%) -----						
Konsentrat	88,49	12,77	16,32	7,55	53,29	52,03	11,32
Tebon	21,36	5,22	31,89	1,28	51,68	53,95	7,69
Glirisidae	25,72	19,96	17,59	3,85	62,37	49,00	9,60

Keterangan : Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.

Tabel 2. Komposisi Nutrisi Ransum Penelitian pada Tiap Perlakuan

Komponen Nutrien	Perbandingan Hijauan dan Konsentrat		
	T1 (80:20)	T2 (70:30)	T3 (60:40)
	----- (kg/hari) -----		
Bahan Kering (BK)	1,7176	1,4825	1,3657
Protein Kasar (PK)	0,2465	0,2101	0,1846
Serat Kasar (SK)	0,3687	0,2973	0,2795
Lemak Kasar (LK)	0,0679	0,0701	0,0649
TDN	0,9817	0,8406	0,7664

Metode Penelitian

Kegiatan pada periode pendahuluan dimulai dengan penimbangan kambing untuk mengetahui bobot badan kambing sebelum melakukan pemberian pakan, pengacakan kambing dan penempatannya didalam kandang. Pakan yang akan diberikan berupa tebon, glirisidae dan konsentrat.

Kegiatan yang dilakukan pada periode perlakuan adalah pemberian pakan dan pengambilan data. Pemberian pakan dalam bentuk segar diberikan sesuai dengan kebutuhan T1, T2, T3 yang telah disesuaikan. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Penimbangan sisa pakan dilakukan setiap pagi dan sore. Penimbangan bobot badan dilakukan setiap 1 minggu sekali pada pagi hari sebelum kambing diberi pakan.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah konsumsi bahan kering (BK), produksi susu dan kadar lemak susu. Produksi susu kambing diperoleh dari jumlah produksi susu hasil pemerahan satu hari (pagi). Pemerahan dilakukan pada pukul 06.30 WIB. Susu hasil pemerahan diukur volumenya dengan menggunakan gelas ukur. Pengukuran kadar lemak dilakukan setiap hari setelah pemerahan susu selama perlakuan. Pengukuran kadar lemak dilakukan di laboratorium susu milik Koperasi Unit Desa (KUD) Karang Ploso, Malang dengan menggunakan metode Gerber (Hadiwiyoto, 1982) dengan cara susu kambing diaduk hingga tercampur

sempurna (sebagai sampel), lalu menuangkan secara berurutan masing-masing 10 ml H₂SO₄, 11 ml sampel dan 1 ml amyl alkohol kedalam butirometer sedemikian rupa sehingga ketiga cairan tersebut tidak tercampur, setelah butirometer disumbat kemudian satu per satu dibungkus dengan kain lap dan dikocok sampai berwarna coklat keunguan. Butirometer kemudian dimasukkan ke dalam sentrifuse dengan suhu 65°C selama 5 menit, kemudian disentrifus selama 3 menit, setelah itu ditangaskan lagi selama 5 menit, penyumbat kemudian diatur sehingga lemak berada dalam skala dan skala butirometer dibaca.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) sesuai dengan petunjuk Hanafiah (1994) dan Srigandono (2002). Terdapat 3 perlakuan dengan 4 ulangan sebagai berikut : T1 (80% H : 20% K); T2 (70% H : 30% K); T3 (60% H : 40% K). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf ketelitian 5%. Jika terdapat pengaruh penelitian, akan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perlakuan T1, T2, dan T3 pada konsumsi BK, produksi susu, dan kadar lemak susu tidak menunjukkan adanya perbedaan ($P>0,05$). Mardalena *et al.* (2011) menjelaskan bahwa variasi produksi dan komposisi susu kambing tergantung pada umur ternak, lokasi geografis, pakan, musim, status kesehatan, dan pola manajemen.

Tabel 3. Pengaruh Imbangan Pakan terhadap Konsumsi BK, Produksi Susu, dan Kadar Lemak Susu

Parameter	Perlakuan		
	T1	T2	T3
Konsumsi BK, (kg/ekor/hari)	1,718	1,482	1,366
Produksi susu, (ml/ekor/hari)	320,66	321,87	340,16
Kadar lemak susu, (%)	5,987	6,981	5,981

Keterangan : Hasil uji statistik menunjukkan respon perlakuan terhadap parameter tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Konsumsi Bahan Kering

Konsumsi BK perlakuan T1, T2, dan T3 masing-masing adalah 1,718 Kg; 1,482 Kg; dan 1,366 Kg (Tabel 3). Tidak ada perbedaan ($P>0,05$) konsumsi bahan kering dari ketiga perlakuan tersebut. Nilai konsumsi bahan kering pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Serment *et al.* (2011) yang menggunakan kambing Saanen dengan perlakuan konsentrat 35%, yaitu sebesar 2,68 kg/ekor/hari.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan perlakuan tidak mempengaruhi konsumsi bahan kering. Menurut Purbowati *et al.* (2003) pemberian konsentrat yang terlalu banyak akan menyebabkan konsentrasi energi ransum meningkat, sehingga dapat menurunkan tingkat konsumsi. Pemberian hijauan dalam bentuk kering juga dapat mempengaruhi konsumsi. Semakin tinggi taraf rumput kering dalam ransum akan menyebabkan konsumsinya menurun (Suwandiyastuti, 2007).

Antara T1, T2, dan T3 tidak menunjukkan adanya perbedaan karena kandungan nutrisi dari ketiga perlakuan cenderung sama (Tabel 2). Konsentrat dengan TDN 53,29% dipadukan dengan hijauan *Gliricidia* dengan TDN 62,37% membuat keduanya saling melengkapi. Ketika persentase hijauan dikurangi, kekurangan TDN dari hijauan disubstitusi oleh TDN dari konsentrat. Hal ini menyebabkan perbedaan imbalanced hijauan dan konsentrat pada T1, T2, dan T3 tidak mempengaruhi konsumsi BK. Purbowati *et al.* (2003) menjelaskan bahwa tidak ada interaksi antara pakan dasar dan konsentrat terhadap konsumsi BK total. Kualitas pakan yang digunakan akan mempengaruhi konsumsi. Terlihat bahwa nilai TDN dari pakan yang digunakan tidak terlalu besar (Tabel 2). Hal ini menyebabkan ternak akan lebih cepat merasa kenyang, sehingga konsumsinya tidak bertambah. Pakan yang berkualitas baik akan meningkatkan konsumsi (Purbowati *et al.*, 2003).

Selain itu juga diduga konsumsi BK yang hampir sama (Tabel 3) pada semua perlakuan dikarenakan kapasitas rumen masing - masing kambing hampir sama serta bobot badan yang seragam, sehingga kemampuan mengkonsumsi ransum juga sama. Jumlah konsumsi BK yang sama dimungkinkan juga karena kualitas dan komposisi ransum yang sama. Hal ini sesuai pendapat Parakkasi (1999) yang menyatakan bahwa konsumsi kambing dipengaruhi oleh beberapa faktor yang kompleks meliputi faktor hewannya sendiri, pakan yang diberikan, dan lingkungan tempat ternak dipelihara sehingga jika kondisi fisik dan fisiologis ternak, lingkungan tempat ternak dipelihara dan kualitas pakan yang diberikan seragam akan menyebabkan tingkat konsumsi yang sama pula.

Lebih lanjut dijelaskan Suwandiyastuti (2007) bahwa konsumsi bahan kering berkaitan dengan pencernaan bahan kering, bahan organik, serat kasar, dan protein kasar. Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa kebutuhan zat makanan bagi kambing perah tergantung kebutuhan untuk hidup pokok ditambah jumlah zat - zat makanan yang terdapat dalam susu yang disekresikan. Berdasarkan hasil diatas, penambahan konsentrat tidak meningkatkan konsumsi BK total. Penelitian Purbowati *et al.* (2003) menunjukkan bahwa peningkatan aras konsentrat justru menurunkan konsumsi BK pakan. Hasil yang sama juga dijelaskan oleh Serment *et al.* (2011) bahwa konsumsi BK tidak dipengaruhi oleh persentase konsentrat.

Produksi Susu

Hasil pengukuran produksi susu pada perlakuan T1, T2, dan T3 berturut-turut adalah 320,66 ml/hari; 321,87 ml/hari; dan 340,12 ml/hari (Tabel 3). Tidak ada perbedaan ($P > 0,05$) dari ketiga perlakuan terhadap produksi susu yang dihasilkan. Produksi dari ketiga perlakuan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Mardalena *et al.* (2011) yang menggunakan Kambing Ettawa

diberi pakan basal yaitu sebesar 440 ml/hari. Penelitian lain pada kambing Murciano yang diperah 1 kali/hari menghasilkan susu sebanyak 1,43 liter/hari (Salama *et al.*, 2003). Pemberian konsentrat sebesar 35% pada kambing Saanen menghasilkan susu sebanyak 2,95 kg/hari (Serment *et al.*, 2011).

Menurut Herawati (2003) imbangan yang ideal antara hijauan dan konsentrat untuk pakan ternak perah adalah 60:40, karena untuk memproduksi susu diperlukan hijauan yang lebih banyak dibandingkan konsentrat. Namun, pada T3 dengan imbangan yang sama (60:40) ternyata tidak mempengaruhi produksi susu. Hal tersebut dapat disebabkan karena konsumsi BK yang sama pada ketiga perlakuan. Selain itu, produksi susu yang sama dari ketiga perlakuan dapat disebabkan karena kambing tersebut hanya diperah satu kali. Jumlah pemerahan susu setiap harinya dapat menentukan produksi susu yang dihasilkan (Salama *et al.*, 2003). Peningkatan interval pemerahan dapat meningkatkan produksi susu (McKusick *et al.*, 2002).

Produksi susu dipengaruhi oleh bangsa, individu, masa laktasi, umur, berat badan, pakan, lama pengeringan, frekuensi pemerahan, dan penyakit (Herawati, 2003). Kondisi fisiologis mempengaruhi produktifitas ternak (Mardalena *et al.*, 2011). Radikal bebas yang berlebih dapat menyebabkan kondisi yang tidak nyaman pada ternak, sehingga mempengaruhi produksi produktifitas kambing perah terutama jumlah dan kualitas susunya (Mardalena *et al.*, 2011).

Kadar Lemak Susu

Rata-rata kadar lemak susu perlakuan T1, T2, dan T3 berturut turut adalah 5,987%; 6,137%; dan 5,981% (Tabel 3). Hasil tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Kadar lemak susu ketiga perlakuan tersebut lebih rendah dibandingkan penelitian Mardalena *et al.* (2011) pada kambing Ettawah yang diberi pakan basal, yaitu sebesar 6,292%. Penelitian lain menunjukkan kadar lemak susu pada kambing perah yang diberi sodium dan kalsium sebesar 1,85-2,35% (Smith *et al.*, 1994), kambing Murciano sebesar 5,10% (Salama *et al.*, 2003), dan kambing Saanen sebesar 41,9 g/kg susu (Serment *et al.*, 2011).

Meskipun ketiga perlakuan menghasilkan kadar lemak susu yang sama hasil tersebut masih berada pada batas normal. Menurut Herawati (2003) yang mensitasi Sindurejo (1960) kualitas susu yang baik mengandung lemak minimal 2,75%. Lemak susu merupakan salah satu komponen yang paling dipertimbangkan dalam menilai susu ruminansia (McKusick *et al.*, 2002 yang mensitasi Barnicoat *et al.*, 1956).

Ketiga perlakuan menunjukkan hasil kadar lemak susu yang sama karena kambing yang digunakan semuanya hanya diperah satu kali/hari. Kadar lemak susu dapat berkurang seiring dengan meningkatnya interval pemerahan (McKusick *et al.*, 2002). Interval pemerahan yang dilakukan satu kali/hari (24 jam) seharusnya dapat meningkatkan kadar lemak susu. Berdasarkan penelitian McKusick *et al.* (2002) pemerahan yang dilakukan lebih dari 16 jam pada pertengahan hingga masa akhir laktasi dapat mengubah komposisi susu. Selain itu, rata-rata kandungan lemak susu yang tidak berbeda nyata ini diduga

disebabkan oleh produksi asam asetat kandungan glukosa darah, kadar lemak, dan bahan kering tanpa lemak susu.

Kadar lemak susu sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi produksi asam asetat dalam rumen, dalam hal ini adalah kinerja mikrobial rumen dalam memfermentasi serat kasar menjadi asam asetat. Seperti dikatakan Frandson (1993) bahwa ruminansia lebih tergantung pada asam asetat untuk sintesa lemak susu didalam kelenjar ambing. Konsumsi serat kasar dan kandungan asam asetat dalam rumen tidak terdapat adanya perbedaan, sehingga menyebabkan kadar lemak susu tidak berbeda pula. Kadar lemak susu sangat tergantung pada kadar SK pakan dan produksi asam asetat (Tillman *et al.*, 1991) Selain itu terdapat kecenderungan pada kambing perah laktasi untuk tetap mempertahankan kualitas susu daripada kuantitas susu, walaupun harus mengorbankan tubuh induknya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perbedaan imbalan antara hijauan dan konsentrat pada ransum kambing Peranakan Ettawah (PE) laktasi tidak mempengaruhi konsumsi bahan kering pakan (BK), produksi susu, dan kadar lemak susu.

Perlu dilakukan formulasi ransum yang lebih tepat agar kandungan nutrisi campuran antara hijauan dan konsentrat pada setiap perlakuan berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1994. Ilmu Peternakan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono).
- Frandson, R.D.. 1993. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S.. 1982. Uji Kualitas Susu dan Hasil Olahannya. Edisi ke-1. Liberty, Yogyakarta.
- Hanafiah, K. A.. 1994. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hartadi, H. S. Reksohadiprojo, dan A. D. Tillman, 1980. Tabel Konsumsi Pakan Untuk Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Herawati. 2003. Pengaruh substitusi hijauan pakan dalam ransum dengan nanas afkir terhadap produksi dan kualitas susu pada sapi perah laktasi. J. Indon. Anim. Agric. **28**(2) : 56-63.
- Mardalena, L. Warly, E. Nurdin, W.S.N. Rusmana, dan Farizal. 2011. Milk quality of dairy goat bay giving feed supplement as antioxidant source. J. Indonesian Trop. Agric. **36**(3) : 205-212.
- Marwah, M.P., Y.Y. Suranindyah, dan T.W. Murti. 2010. Produksi dan komposisi susu kambing peranakan ettawa yang diberi suplemen daun katu (*sauropus androgynus*(L) Merr) pada awal masa laktasi. Buletin Peternakan **34** (2) : 94-102.
- McKusick, B.C., D.L. Thomas, Y.M. Berger, and P.G. Marnet. 2002. Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. J. Dairy Sci. **85**:2197-2206.

- Munier, F.F. 2007. Bobot hidup kambing peranakan etawah (PE) betina yang diberikan kulit buah kakao (*Theobroma cocoa* L). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 21-22 Agustus. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Murtidjo, B.A. 1993. Memelihara Kambing Sebagai Ternak Potong dan Perah. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Prawirokusumo, S.. 1993. Ilmu Gizi Komparatif. Edisi Pertama. Badan Penerbitan Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Purbowati, E., E. Baliarti, dan S.P.S. Budhi. 2003. Kondisi cairan rumen domba yang digemukkan secara feedlot dengan pakan dasar dan aras konsentrat berbeda. *J. Indon. Anim. Agric.* **28**(3) : 134-140.
- Salama, A.A.K., X. Such, G. Caja, M. Rovai, R. Casals, E. Albanell, M.P. Marin, and A. Marti. 2003. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats. *J. Dairy Sci.* **86**:1673-1680.
- Serment, A., P. Schmidely, S. Giger-Reverdin, P. Chapoutot, and D. Sauvant. 2011. Effects of the percentage of concentrate on rumen fermentation, nutrient digestibility, plasma metabolites, and milk composition in mid-lactation goats. *J. Dairy Sci.* **94**:3960-3972.
- Schmidt, G.H. 1971. *Biology of lactation*. W.H. Froeman and Co., San Fransisco
- Setiawan, T. dan Arsa, T. 2005. *Beternak Kambing Perah Peranakan Ettawa*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Smith, E.E., T.D. Philips, J.A. Ellis, R.B. Harvey, L.F. Kubena, J. Thompson, and G. Newton. 1994. Dietary hydrated sodium calcium aluminosilicate reduction of aflatoxin M₁ residue in dairy goat milk and effects on milk production and components. *J. Anim. Sci.* **72**:677-682.
- Srigandono, B.. 2002. *Biometrika dalam Pendekatan Eksperimental*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sutardi, T.. 1981. *Sapi Perah dan Pemberian Makanannya*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak Diterbitkan).
- Suwandyastuti, S.N.O. 2007. Produk metabolisme rumen pada domba jantan. *J. Anim. Prod.* **9**(1):9-13.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lekdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Tidak diterbitkan).