

**KUALITAS KIMIA SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA PADA BERBAGAI PERIODE
LAKTASI DI DESA SUNGAI LANGKA KECAMATAN GEDONG TATAAN
KABUPATEN PESAWARAN**

*Chemical Quality of Ettawa Grade Goat Milk of Lactation Periodes at Sungai Langka Village
Gedong Tataan Subdistrict Pesawaran Regency*

Naldo Zaidemarno^a, Ali Husni^b, dan Sulastris^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^b The Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145

e-mail : naldozet95@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted from May up to June, 2016 at Ettawa grade goat (EGG) development area, Sungai Langka village, Gedong Tataan subdistrict, Pesawaran regency to study chemical quality of EGG milk. Survey method were used in this research. Fifteen tails of EGG at first, second, third, and fourth lactation period as sample research was decided by purposive sampling procedure. Variables observed were fat, protein, solid non fat, and water content. Chemical quality of milk were analysed at Technology of Agriculture Product Laboratory, Politeknik Negeri Lampung (Polinela), Bandarlampung. Chemical quality of the milk was compared Indonesia National Standard or Standar Nasional Indonesia (SNI) No 01-3141-1998 and Thai Agricultural Standard (TAS) 606-2008. Result of research indicated that fat content of 76.61 % samples (range of fat content 2.52 – 6.20 %) was qualified (standard of SNI was 3,7 %, TAS was 4.0 %). Protein content all samples (range 3.86 – 6.70 %) was qualified (standard of SNI was 2,7 %, TAS was 3.7 %). Solid non fat content all samples (range 9.54 – 11.92%) was qualified (standard of SNI was 8.0 %, TAS was 8.25). Water content all samples (range 76.28 – 82.48 %) was qualified (standard maximum of SNI was 89 %, standard maximum of TAS was 87 %). It could be concluded that chemical quality of EGG milk was qualified to standard of SNI No 01-3141-1998 and Thai Agricultural Standard (TAS) 606-2008.

Key words: Ettawa Grade Goat, Fat Content, Protein Content, Solid Non Fat Content, Water Content

PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu ternak yang banyak dipelihara dan dikembangkan oleh peternak di Lampung. Populasi kambing pada tahun 2014 mencapai lebih dari 1.299.821 ekor (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung, 2014).

Kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan bangsa kambing yang banyak dipelihara peternak di Provinsi Lampung, di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran. Populasi Kambing PE yang ada di Kabupaten Pesawaran mencapai 28.787 ekor (Dinas Peternakan Provinsi Lampung, 2011). Kambing PE merupakan tipe dwiguna (penghasil daging dan susu).

Susu merupakan salah satu pangan sebagai sumber protein hewani, yang mengandung protein, lemak, mineral, kalsium, vitamin dan asam amino esensial yang lengkap.

Faktor yang mempengaruhi kualitas susu antara lain faktor keturunan, pakan, pemeliharaan, kondisi lingkungan, waktu laktasi, prosedur pemerahan (seperti pra pemerahan, pemerahan serta pasca pemerahan), dan penanganan susu yang baik agar tidak mengalami penurunan kualitas susu kambing.

Uji kimia pada kandungan nutrisi pada susu kambing perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi yang terdapat pada susu kambing PE. Hal ini penting untuk dibandingkan dengan ketetapan Standar Nasional Indonesia (SNI) no. 01-3141-1998 dan Thai Agricultural Standard (TAS) 2008. Uji kimiawi yang dilakukan meliputi uji kadar lemak, uji kadar protein, uji kadar bahan kering tanpa lemak, dan uji kadar air pada susu kambing.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik mengkaji lebih dalam dan melakukan penelitian tentang uji kimiawi pada susu

kambing PE di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei - Juni 2016. Sampel susu diperoleh dari peternakan rakyat kambing Peranakan Ettawa (PE) Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran dan analisis kualitas kimia susu Kambing PE dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Lampung.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Susu diuji di laboratorium untuk mengetahui hasil analisis kualitas kimia susu. Susu yang digunakan sebagai penelitian yang diperoleh dari 15 ekor kambing Peranakan Ettawa (PE) yang sudah mengalami periode laktasi ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 yang berasal dari kelompok ternak Margarini VI, Sehati Jaya, dan Tunas Muda.

Metode

Metode penelitian yang dilakukan yaitu menyiapkan es batu dan *cooling box*; mengambil sampel susu dari peternak sebanyak 250ml yang dimasukkan ke dalam botol; memasukkan sampel susu tersebut ke dalam *cooling box* yang berisikan es batu; dan membawa sampel susu ke laboratorium Politeknik Negeri Lampung untuk melakukan pemeriksaan terhadap kadar lemak, kadar protein, kadar Berat Kering Tanpa Lemak (BKTL), dan kadar air.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Cara pengambilan sampel dengan *purposive sampling*. Kambing PE yang diperah pada laktasi 1-4, sehat, dan tidak cacat. Variabel yang diamati adalah kadar lemak, kadar protein, kadar BKTL dan kadar air.

Analisis Data

Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabulasi sederhana dan dianalisis menggunakan uji deskriptif kuantitatif terhadap kondisi standar pada masing-masing peubah. Peubah yang diamati adalah kadar lemak, kadar protein, kadar BKTL dan kadar air. Kemudian dibandingkan dengan standar SNI dan TAS.

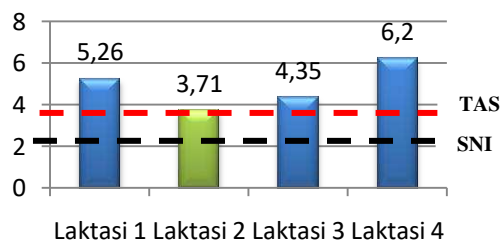
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa

Hasil analisis terhadap kadar lemak susu kambing Peranakan Ettawa (PE) di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Kadar Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa

Kode Sampel	Laktasi ke-	Bulan ke-	Kadar Lemak (%)
KU-1	1	2	4,87
KU-4	1	3	6,09
TH-3	1	3	3,32
ED-1	1	5	6,26
ED-3	1	5	5,76
Rata-rata			5,26
BD-1	2	3	4,65
TH-2	2	3	4,08
SK-1	2	4	4,29
TH-1	2	6	2,99
KU-3	2	8	2,52
Rata-rata			3,71
YK-1	3	3	4,12
YK-2	3	3	4,47
ED-2	3	3	4,10
KU-2	3	6	4,17
Rata-rata			4,35
YK-3	4	4	6,20
Rata-rata			6,20



Gambar 1. Kadar Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa (= Melebihi SNI dan TAS, = Melebihi SNI)

Rata-rata kadar lemak antara laktasi ke-1, 2, 3, dan 4 secara berurutan 5,26%; 3,71%; 4,35%; dan 6,20%. Menurut SNI (1998) dan TAS (2008) bahwa kandungan lemak susu secara berurutan 3,0% dan diatas 4,0%.

Kadar lemak susu hasil pemerahan laktasi ke-3 mengalami peningkatan sehingga lebih tinggi daripada laktasi ke-2. Hal tersebut disebabkan pada laktasi ke-3 terdapat banyak sampel bulan laktasi ke-3 dan ke-6. Pada bulan ke-3 dan ke-4 sudah melewati puncak laktasi

yang diiringi dengan peningkatan kadar lemak susu. Menurut Qisthon dan Husni (2007), kadar lemak awal bulan laktasi menurun dengan cepat dan mencapai minimum pada 2-3 bulan laktasi, kemudian meningkat lagi hingga akhir laktasi. Ditambahkan menurut Sudono (2003) bahwa kadar lemak susu mulai menurun setelah 1-2 bulan masa laktasi, kemudian pada 2--3 bulan masa laktasi, kadar lemak susu mulai konstan, selanjutnya sedikit meningkat. Ditambahkan Devendra dan Burns (1994) bahwa Bahan padatan tersebut menunjukkan peningkatan setelah melewati puncak produksi.

Selain itu faktor yang mempengaruhi kadar lemak yaitu pada pemberian pakan. Rata-rata kadar lemak laktasi ke-2 pada sampel TH-1 dan KU-3 rendah karena pakan yang diberikan pada kambing berupa hijauan, kulit kakao, dan ampas tahu. Kandungan protein hijauan dan kulit kakao lebih rendah daripada ampas tahu. Dixon and Parra (1984) menyatakan bahwa penambahan konsentrat menyebabkan penurunan pH rumen yang mengakibatkan terjadinya peningkatan produksi VFA dan menurunkan produksi asam asetat dengan sangat nyata.

Sebaliknya kadar lemak susu laktasi ke-4 pada sampel YK-3 (6,2 %) tertinggi karena pakan yang dikonsumsi kambing terdiri dari hijauan dan kulit kakao. Hijauan merupakan sumber asam asetat. Asam asetat adalah bahan baku pembentuk berbagai asam lemak dan asam lemak susu. Menurut Heresign (1981), hijauan merupakan sumber asam asetat dan asetat adalah bahan baku pembentuk berbagai asam lemak. Tillman dkk. (1986) menyatakan bahwa asam asetat yang terbentuk dalam rumen merupakan bahan baku utama pembentuk berbagai asam lemak.

Faktor lain yang mempengaruhi kadar lemak yaitu waktu pemerahan. Kadar lemak susu pada laktasi ke-3, bulan laktasi ke-3 pada pemerahan sore hari (sampel YK dan KU) lebih tinggi daripada pemerahan pada pagi hari (sampel ED). Hal ini disebabkan interval waktu pemerahan pagi sampai sore hari lebih pendek daripada interval waktu pemerahan sore sampai pagi hari. Malam hari kambing memiliki waktu yang lama membentuk air susu. Menurut Budiwiyanto (1980), waktu pemerahan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak susu. Kadar lemak susu yang diperah pada sore hari lebih tinggi daripada yang diperah pagi hari. Ditambahkan Mardalena (2008) melaporkan bahwa rata-rata kadar lemak susu yang diperah pada sore hari

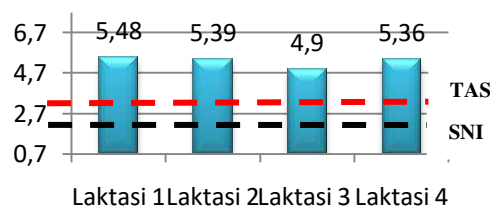
(3,69%) lebih tinggi daripada pemerahan pagi hari (3,71%).

Kadar Protein Susu Kambing Peranakan Ettawa

Hasil analisis terhadap kadar protein susu kambing Peranakan Ettawa (PE) di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Protein Susu Kambing Peranakan Ettawa

Kode Sampel	Laktasi ke-	Bulan ke-	Kadar Protein (%)
KU-1	1	2	5,04
KU-4	1	3	5,51
TH-3	1	3	4,33
ED-1	1	5	6,70
ED-3	1	5	5,81
Rata-rata			5,48
BD-1	2	3	5,51
TH-2	2	3	4,75
SK-1	2	4	6,00
TH-1	2	6	4,96
KU-3	2	8	5,75
Rata-rata			5,39
YK-1	3	3	3,86
YK-2	3	3	4,63
ED-2	3	3	5,81
KU-2	3	6	5,29
Rata-rata			4,90
YK-3	4	4	5,36
Rata-rata			5,36



Gambar 2. Kadar Protein Susu Kambing Peranakan Ettawa (Melebihi SNI dan TAS)

Rata-rata kadar protein antara laktasi ke-1, 2, 3 dan 4 secara berturut-turut adalah 5,48%; 5,39%; 4,90%; dan 5,36%. Kadar protein menurut SNI (1998) dan TAS (2008) bahwa nilai kandungan masing-masing kadar protein susu yaitu 2,7% dan diatas 3,7% untuk susu kambing segar kelas premium.

Kadar protein susu kambing pada periode laktasi ke-3 paling rendah karena sebagian besar sampel pengamatan kambing

pada periode laktasi ke-3 terjadi pada bulan laktasi ke-3 dan ke-6. Produksi susu pada laktasi merupakan puncak laktasi sehingga produksi susu meningkat tetapi terjadi penurunan kadar protein susu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Qisthon dan Husni (2007) bahwa pada awal laktasi protein air susu tinggi, selanjutnya menurun dengan cepat dan mencapai minimum pada 2-3 bulan laktasi, kemudian meningkat lagi hingga akhir laktasi. Ditambahkan Menurut Schmidt et al (1988) bahwa ketika susu yang dihasilkan meningkat persentase komposisi protein dan lemak cenderung menurun. Presentase protein dan lemak berada di titik terendah ketika produksi berada di puncak laktasi dan berangsur-angsur meningkat menjelang akhir laktasi.

Selain itu faktor yang mempengaruhi kadar protein yaitu pemberian pakan. Kadar protein susu kambing tertinggi dicapai pada laktasi ke-1 (sampel KU-1, KU-4 dan TH-1). Hal tersebut disebabkan oleh jenis bahan pakan yang diberikan pada kambing. Kambing diberi pakan ampas tahu. Ampas tahu merupakan sumber energi sehingga tersedia banyak energi untuk pembentukan asam amino yang berasal dari mikroba. Menurut Le Jaouen (1974) menyatakan Kadar protein susu dipengaruhi oleh kadar protein pakan. peningkatan ketersediaan asam-asam amino meningkatkan sintesis protein susu.

Kadar protein susu terendah terjadi pada laktasi ke-3 (sampel YK-1, YK-2, dan ED-2) karena bahan pakan yang diberikan berupa hijauan dan kulit kakao. Menurut Sukarini (2006), kombinasi pakan hijauan dan konsentrat menghasilkan susu dengan kadar protein yang tinggi dibandingkan kambing yang hanya mendapat hijauan tanpa konsentrat. Dilanjutkan hasil penelitian Sukarini (2006) menyatakan kadar protein susu kambing yang diberi perlakuan berupa hijauan 50% dan gamal 50% lebih rendah (2,92%) dari pada kadar protein susu kambing yang mendapat ransum hijauan 71,70% dan konsentrat 28,30% yang mencapai 3,64%. Perbedaan kadar protein susu kambing hasil penelitian ini dengan penelitian lain disebabkan oleh perbedaan jenis dan komposisi pakan yang diberikan pada kambing.

Kadar protein susu hasil penelitian ini lebih rendah daripada kadar protein susu kambing di Umbaran Sari (7,53 %) dan di Alam Raya (7,03 %) yang dilaporkan Zain (2013) tetapi lebih tinggi daripada kadar protein susu kambing di Cilacap (3,41 %) dan

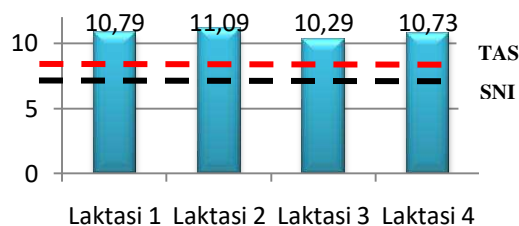
di Bogor (3,88 %) yang dilaporkan oleh Sagitarini dkk. (2013).

Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa

Hasil analisis terhadap kadar Berat Kering Tanpa Lemak (BKTL) susu kambing PE di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa

Kode Sampel	Laktasi ke-	Bulan ke-	Kadar BKTL (%)
KU-1	1	2	9,80
KU-4	1	3	10,51
TH-3	1	3	12,99
ED-1	1	5	10,76
ED-3	1	5	9,91
Rata-rata			10,79
BD-1	2	3	9,84
TH-2	2	3	11,31
SK-1	2	4	10,51
TH-1	2	6	11,86
KU-3	2	8	11,92
Rata-rata			11,09
YK-1	3	3	9,54
YK-2	3	3	10,97
ED-2	3	3	10,66
KU-2	3	6	9,98
Rata-rata			10,29
YK-3	4	4	10,73
Rata-rata			10,73



Gambar 3. Kadar Berat Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa (Melebihi SNI dan TAS)

Rata-rata kadar BKTL antara laktasi ke-1, 2, 3 dan 4 secara berturut-turut yaitu 10,79%; 11,09%; 10,29%; dan 10,73%. Menurut SNI (1998) dan TAS (2008) bahwa nilai kandungan masing-masing kadar BKTL susu yaitu 8,0% dan 8,25% untuk susu kambing segar kelas premium. Kadar BKTL susu kambing yang berada di Desa Sungai Langka telah sesuai bahkan lebih tinggi dari SNI (1998) dan TAS (2008).

Sama halnya dengan kadar protein, periode laktasi terendah terjadi pada periode laktasi ke-3, dikarenakan sampel pengamatan terjadi pada bulan ke-3 dan ke-6. Menurut Qisthon dan Husni (2007) bahwa pada awal laktasi protein air susu tinggi, selanjutnya menurun dengan cepat dan mencapai minimum pada 2-3 bulan laktasi, kemudian meningkat lagi hingga akhir laktasi. Peningkatan bahan padat bukan lemak dan protein air susu mulai terlihat jelas pada bulan ke-4 laktasi. Selain dari periode laktasi faktor lain yang mempengaruhi kadar protein yaitu dengan pemberian pakan.

Kadar BKTL susu yang tinggi pada laktasi ke-1 (10,79 %) dan ke-2 (11,09 %) disebabkan kambing mendapat pakan berupa ampas tahu (Tabel 9). Ampas tahu merupakan sumber protein yang dapat meningkatkan kadar BKTL. Menurut Sukarini (2006) dan Utari dkk. (2012), penambahan pakan sumber protein dapat meningkatkan kadar BKTL susu karena diikuti dengan peningkatan kadar protein susu. perubahan BKTL sebagian besar dipengaruhi oleh perubahan kandungan protein susu. Ditambahkan oleh Zurriyati (2011) bahwa kualitas pakan yang baik cenderung meningkatkan kandungan BKTL susu. Perubahan BKTL sebagian besar dipengaruhi oleh perubahan kandungan protein susu.

Menurut Mutamimah dkk. (2013), kadar BKTL susu kambing di Cilacap 7,20% dan di Bogor 7,97%. Menurut Siregar (2001), kadar BKTL susu kambing yang mendapat perlakuan berupa pakan hijauan saja 8,3 %, sedangkan yang mendapat perlakuan pakan hijauan 13,5 kg dan konsentrat 2,0 kg mencapai 8,6%.

Kadar Air Susu Kambing Peranakan Ettawa

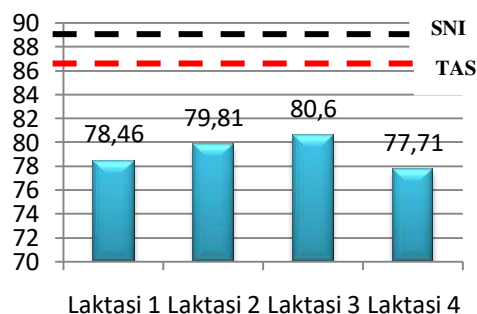
Hasil analisis terhadap kadar Air susu kambing PE di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar air susu pada periode laktasi ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 berturut-turut 83,95%, 85,20%, 85,50%, dan 83,07%. Rata – rata kadar air tertinggi terjadi pada laktasi ke-3 (85,50%) dan terendah pada laktasi ke-4 (83,07%). Kadar air susu menurut SNI (1998) dan TAS (2008), masing-masing lebih rendah dari 89% dan 87%.

Tabel 4. Kadar Air Susu Kambing Peranakan Ettawa

Kode Sampel	Laktasi ke-	Bulan ke-	Kadar Air (%)
-------------	-------------	-----------	---------------

KU-1	1	2	80,29
KU-4	1	3	77,89
TH-3	1	3	79,36
ED-1	1	5	76,28
ED-3	1	5	78,52
Rata-rata			78,46
BD-1	2	3	80,00
TH-2	2	3	79,86
SK-1	2	4	79,20
TH-1	2	6	80,19
KU-3	2	8	79,81
Rata-rata			79,81
YK-1	3	3	82,48
YK-2	3	3	79,93
ED-2	3	3	79,43
KU-2	3	6	80,56
Rata-rata			80,60
YK-3	4	4	77,71
Rata-rata			77,71



Gambar 4. Kadar Air Susu Kambing Peranakan Ettawa (Melebihi SNI dan TAS)

Produksi susu dipengaruhi oleh kadar air susu. Jenis bahan pakan memengaruhi produksi susu. Kadar air sampel susu YK-1 lebih tinggi daripada sampel lainnya karena kambing mendapat pakan berupa hijauan dan ampas tahu. Kandungan nutrisi ransum tersebut diduga belum memenuhi kebutuhan nutrisi ternak kambing. Devendra dan Burns (1994) menyatakan bahwa konsumsi bahan kering kambing lokal tipe pedaging dan perah di daerah tropis yang diberi pakan secukupnya mencapai 1,8 -- 4,7% dari bobot badan. Kambing yang kebutuhan bahan keringnya terpenuhi akan menghasilkan susu dengan kadar air yang rendah dan kadar bahan kering susu yang tinggi.

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa kadar air pada laktasi ke-4 lebih rendah dan pada laktasi ke-1 sampai ke-3 lebih tinggi. Menurut Devendra dan Burns (1994), persentase bahan total, protein, laktosa, dan lemak mengalami penurunan seiring dengan

meningkatnya periode laktasi. Menurut Ensminger dan Howard (2006), kadar air susu secara umum meningkat pada bulan pertama setelah melahirkan dan menurun setelah melewati puncak laktasi yang terjadi pada bulan ke 2-3, sebaliknya kandungan lemak meningkat menjelang akhir laktasi. Kadar air memengaruhi kadar bahan kering dan berat jenis susu. Menurut Rahman (1992), berat jenis susu dipengaruhi oleh kandungan bahan kering susu, maka peningkatan bahan kering akan meningkatkan berat jenis susu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap susu kambing PE di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, disimpulkan bahwa kadar lemak, kadar protein, kadar Berat Kering Tanpa Lemak dan kadar air susu kambing Peranakan Ettawa memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI dan TAS.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiwiyanto. 1980. Kimia dan Teknologi Pengolahan Hasil Hewan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Penerbit ITB. Bandung
- Dixon, R.M. and R. Parra. 1984. Effects of alkali treatment of forage and concentrate supplementation on rumen digestion and fermentation. *Trop. Anim. Prod.* 9 : 68 – 80
- Ensminger, M. E &, D. T. Howard. 2006. Dairy Cattle Science. 4th Ed. The Interstate Printers and Publisher, Inc. Danville
- Heresign, W. 1981. Rural Developments in Ruminant Nutrition. Published by Butterworths
- Le Jaoven, J.C.1974. Simposium on Goat Breeding in Mediterrannian Countries. EAAP and Spanish National Comitte Animal Production, Madrid
- Mardalena. 2008. Pengaruh waktu pemerahan dan tingkat laktasi terhadap kualitas susu sapi perah Peranakan Fries Holstein. *Jurnal Ilmu Peternakan.* 9: 3 – 7
- Mutamimah, L., S. Utami dan A. T. A. Sudewo. 2013. Kajian kadar lemak dan bahan kering tanpa lemak susu kambing sapera di cilacap dan bogor. *Jurnal Ilmu Peternakan.* 1(3): 874 - 880
- Qisthon, A dan A. Husni. Produksi Ternak Perah. Universitas Lampung. Lampung
- Sagitarini, D., S, Utami dan T. Y. Astuti. 2013. Kadar Protein dan Nilai Viskositas Susu Kambing Sapera di Cilacap dan Bogor. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto
- Schimdt, G. H., L. D. Van Vleck & M. F. Hutjens. 1988. Principle of Dairy Science. 2nd Ed. Prentice Hall Inc. Engewood Cliffs, New Jersey
- Siregar, B. 2001. Peningkatan kemampuan berproduksi susu sapi perah laktasi melalui perbaikan pakan dan frekuensi pemberiannya. *J. Ilmu Ternak dan Vet. Indon.* 6(2):76-82
- SNI 01-2782-1998. Metode Pengujian Susu Segar. Badan Standardisasi Nasional
- Sudono, A. 2003. Ilmu Produksi Ternak Perah. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Sukarini, I.A.M. 2006. Produksi dan kualitas air susu kambing Peranakan Etawah yang diberi tambahan urea molases blok dan atau dedak padi pada awal laktasi. *J.Anim. Prod.* 8 (3): 196 – 205
- Thai Agricultural Standard. 2008. TAS 606-2008: Raw Goat Milk. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand
- Tillman , A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S.Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Utari, F. D., B. W. H. E. Prasetyono, dan A. Muktiyani. 2012. Kualitas susu Kambing Perah Peranakan Ettawa yang diberi suplementasi protein terproteksi dalam wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. *Anim. Agric. J.* 1(1): 426 – 447
- Zain, W. N. H. 2013. Kualitas susu kambing segar di Peternakan Umbaran Sari dan Alam Raya, Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Peternakan.* 10 (1): 24 – 30
- Zurriyati, Y., R. R. Noor, dan R. R. A. Maheswari. 2011. Analisis molekuler genotipe kappa kasein (K-Kasein) dan komposisi susu kambing Peranakan Etawah, Saanen, dan persilangannya. *JITV* 16(1): 61 – 70