

**PRODUKSI DAN KOMPONEN LEMAK SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWAH
AKIBAT PENGHEMBUSAN UDARA SEJUK**
*[Milk Production and Milk Fat Components of Ettawah Grade Goats
under Cool Wind Exposure]*

Mulyati, J. Achmadi*, dan A. Purnomoadi*

Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

**Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang*

Received October 31, 2006; Accepted March 30, 2007

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penghembusan udara sejuk pada tubuh kambing Peranakan Ettawah terhadap konsumsi pakan, produksi, lemak, kolesterol dan asam lemak susu. Penelitian ini menggunakan delapan ekor kambing PE umur 1,5-2 tahun dengan bobot badan awal $34,4 \pm 1,76$ kg yang sedang laktasi bulan ke 3 dengan rata-rata produksi susu adalah $262,7 \pm 19,82$ g/hari. Kambing-kambing tersebut dikandangkan pada kandang individu yang dilengkapi dengan alat penghembus udara sejuk. Pakan disusun dari hijauan (rumput gajah dan gamal) dan konsentrat yang berupa campuran bekatul dan dedak gandum. Konsentrat diberikan 2 kali sehari pada pukul 0700 dan 1500, sedangkan hijauan diberikan *ad libitum* 2 jam setelah pemberian konsentrat. Rancangan yang digunakan adalah *Cross-over design* yang terdiri dari 2 periode dan 2 perlakuan yaitu perlakuan tanpa penghembusan (PENor) dan perlakuan kedua yakni dengan penghembusan udara sejuk (PEjuk). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering pakan antara PENor dan PEjuk tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) yakni 1116 dan 1117 g/hari. Tidak ada perbedaan juga ditunjukkan pada konsumsi protein, lemak, SK dan BETN. Kesamaan konsumsi tersebut disebabkan oleh perbedaan temperatur kandang antara PENor dan PEjuk yang kecil (1°C). Kondisi ini juga menunjukkan hasil yang sama antara PENor dan PEjuk terhadap produksi susu (195 vs 189 g/ hari) dan komponen lemak susu seperti lemak susu (6,51 vs 6,64%), kolesterol (11,72 vs 11,85%), asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) (31,32 vs 31,90%) dan kisaran asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) (0,07-2,92 vs 0,05-2,59%). Kesimpulan yang dapat diambil adalah penyejukan yang terjadi pada penelitian ini tidak mampu meningkatkan konsumsi pakan dan produksi susu, karena kecilnya penurunan suhu.

Kata kunci : udara sejuk, produksi susu, komposisi susu, kambing PE

ABSTRACT

The research aimed to study the effect of cool wind exposure on feed intake, milk production, and milk fat components of Ettawah Grade goats. It was done using eight Ettawah Grade lactating goats of 1.5–2 years old, and weighed at 34.4 ± 1.76 kg. These goats were in the third month of lactation with average milk production of 262.7 ± 19.82 g/day. Feed given consisted of Napier grass (*Pennisetum purpureum*), Glyricidae and concentrates (mixed of wheat bran and rice bran). Concentrate feeding was given twice a day at 07.00 and 15.00, while Napier grass and Glyricidae was given *ad libitum* two hours after concentrate. This research followed Cross-over Design with 2 periods and 2 treatments, i.e. first non cool wind exposure (PENor) and second, cool wind exposure (PEjuk). Results of the research showed that dry matter intake between PENor and PEjuk were similar ($P > 0.05$), being 1116 and 1117 g/day, respectively. The similar results were observed for intake of protein, fat, fiber as well as NFE. These similar intakes were pointed to the small difference in ambient temperature (only 1°C) between PENor and PEjuk. That conditions lead to the no difference between PENor and PEjuk in milk production (195 vs 189 g/d) and milk fat components, such as milk fat (6.51 vs 6.64%), cholesterol (11.72 vs 11.85%), mono-unsaturated fatty acids (MUFA) (31.32 vs 31.90%) and the

range of poly-unsaturated fatty acids (PUFA) (0.07-2.92 vs 0.05-2.59%). The conclusion that could be drawn from this research was mild cold exposure failed to improve feed intake and milk production due to small different of ambient temperature.

Keywords : cool exposure, milk production, milk composition, Ettawah grade goat

PENDAHULUAN

Kambing Peranakan Ettawah sangat menjanjikan untuk dikembangkan karena selain produksi susunya tinggi, 990 g/hari dengan panjang masa laktasi 170 hari (Atabany dan Ruhimat, 2004) juga mempunyai kemampuan untuk produksi daging. Susu kambing mempunyai keunggulan sebagai bahan pangan asal ternak yang mudah diserap oleh tubuh karena diameter butiran lemaknya kecil, berukuran 0,5–3 mikron dengan tiap globula dikelilingi oleh lapisan tipis yang terdiri atas fosfolipid dan protein (Schmidt, 1971). Kandungan lemak susu kambing sangat tinggi, dapat mencapai 4.15% (Devendra dan Burns, 1994) dan terdiri dari trigliserida, fosfolipid dan kolesterol (Schmidt, 1971). Lemak susu yang tersusun oleh sekitar 60 asam lemak jenuh maupun tak jenuh (Schmidt, 1971) merupakan komponen penting dalam kualitas nutrisi susu kambing perah karena beberapa asam lemak tersebut memberikan pengaruh yang positif pada kesehatan manusia seperti asam oleat dan linoleat yang dapat memberi efek *cardioprotective* pada kerja vascular *antiatherogenic* (Bernard *et al.*, 2005). Selain mengandung asam lemak esensial (linoleat, linolenat dan arachidonat), susu kambing juga mengandung EPA (eicosa pentaenoic acid) dan DHA (docosa hexaenoic acid) (Nudda *et al.*, 2006). Pada kambing *cross breed* (Alpin x Sarda), lemak susu mengandung 69,2% asam lemak jenuh, 21,2% asam lemak tak jenuh tunggal (*Mono Unsaturated Fatty Acid*; MUFA), 4,5% asam lemak tidak jenuh ganda (*Polyunsaturated Fatty Acid*; PUFA) (Nudda *et al.*, 2006).

Penampilan produksi susu kambing perah salah satunya dipengaruhi oleh lingkungan (Edey, 1983) yang berpengaruh langsung terhadap metabolisme basal, konsumsi pakan, kebutuhan pemeliharaan, reproduksi, pertumbuhan dan produksi susu (Collier, 1985). Pada suhu lingkungan yang tinggi produksi susu akan menurun sebagai akibat dari menurunnya konsumsi pakan (Collier, 1985, Williamson dan Payne, 1993) dan menurunnya efisiensi pemanfaatan pakan (Williamson

dan Payne, 1993) sedangkan kebutuhan untuk pemeliharaan meningkat (Collier, 1985). Produksi susu kambing mulai menurun jika terjadi peningkatan suhu lingkungan di atas 25 °C, demikian pula pada komponen susu (Edey, 1983) seperti penurunan kandungan lemak dan solid non fat (SNF) (Collier, 1985). Pada suhu lingkungan yang dinaikkan dari 18 °C ke 38 °C, kadar laktosa susu menurun sekitar 30% sedangkan lemak menurun sekitar 27% (Habeeb *et al.*, 1992). Berkaitan dengan asam lemak susu,

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan delapan ekor kambing Peranakan Ettawah dengan kisaran umur rata-rata 1,5–2 tahun (atau gigi seri sudah berganti 1 pasang) yang didatangkan dari Kulonprogo, DIY. Kambing kambing tersebut dipilih untuk memenuhi keseragaman dalam hal periode laktasi bulan ke tiga, bobot badan awal (rata rata 34,4 ± 1,76 kg) dan produksi susu (rata rata 262,7 ± 19,82 g/hari) dengan kadar lemak (4,6%). Kambing penelitian tersebut dikandangkan dalam kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum dan alat penghembus udara sejuk (penyejuk). Alat penyejuk ini terdiri dari radiator mobil (lengkap dengan kipasnya) yang dimodifikasi dengan beberapa peralatan pelengkap yang susunan dan sistem kerjanya ditampilkan pada Ilustrasi 1.

Prinsip kerja alat penyejuk ini adalah memompakan air dari sumber air (sumur) masuk ke radiator secara terus menerus. Udara bebas dihisap oleh kipas penghisap radiator melewati radiator sehingga suhu udara tersebut akan berubah menjadi lebih rendah. Hal ini karena suhu air selalu lebih rendah dari suhu lingkungan. Udara yang mengalir keluar dari radiator ini kemudian dialirkan melalui tabung paralon ke ruang-kandang individu agar udara yang telah diturunkan suhunya ini dapat mengenai tubuh kambing. Hembusan ini juga akan menyebabkan suhu udara di dalam kandang menjadi sejuk.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan

berkapasitas 10 kg dengan tingkat ketelitian 0,5 kg untuk menimbang kambing, timbangan berkapasitas 5 kg dengan tingkat ketelitian 0,02 kg untuk menimbang pakan dan timbangan berkapasitas 100 g dengan tingkat ketelitian 0,001 g untuk menimbang susu. Termometer untuk ruang dan rekatal juga digunakan untuk mengukur suhu kandang dan suhu tubuh.

Rancangan Percobaan

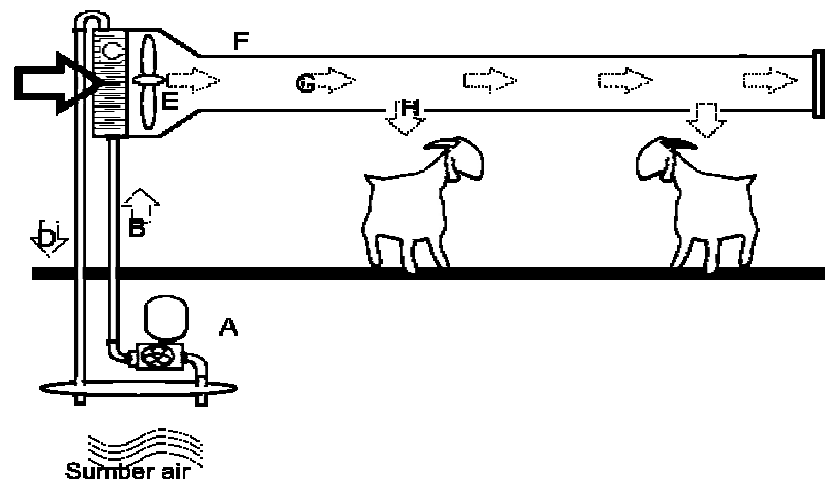
Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah “crossover design” (Cochran dan Cox, 1957; Gasperz, 1991) yang terdiri dari 2 periode. Periode pertama 4 ekor ternak (A1, A2, A3, A4) mendapat perlakuan pertama (PE_{nor}) dan 4 ekor (B1, B2, B3, B4) lainnya mendapat perlakuan kedua (PE_{juk}). Untuk menghilangkan pengaruh dari periode pertama, diberi selang waktu istirahat selama 2 minggu sebelum masuk periode 2. Pada periode kedua 4 ekor ternak (A) mendapat perlakuan kedua dan 4 ekor ternak (B) mendapat perlakuan pertama. Perlakuan pertama sebagai kontrol (PE_{nor}) yakni tanpa penghembusan atau tanpa pengaliran udara sejuk; perlakuan kedua (PE_{juk}) yakni dengan pengaliran udara sejuk ke tubuh ternak. Denah penempatan kambing dalam kandang penelitian ditampilkan Ilustrasi 2.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 4 tahap, yaitu tahap persiapan (2 minggu), tahap adaptasi (4 minggu), tahap pendahuluan (2 minggu) dan tahap perlakuan (8 minggu). Perlakuan dilakukan dalam dua periode yang masing masing periode dilaksanakan selama tiga minggu diselingi dengan istirahat dua minggu.

Tahap adaptasi, kambing diberi obat cacing merk “Vermiprazol” dengan dosis 0,5 ml per 10 kg bobot badan kambing dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh akibat gangguan parasit cacing di tubuh ternak. Tahap ini kambing diadaptasikan dengan pakan penelitian secara bertahap, hal ini ditujukan untuk membiasakan kambing supaya mengkonsumsi pakan yang akan digunakan dalam penelitian. Pada tahap ini kambing juga diadaptasikan dengan kondisi kandang termasuk penyejukan yang dilakukan mulai pukul 0600 sampai pukul 1800 dan pemerahan yang dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pukul 0530 dan 1530. Pada akhir tahap pendahuluan dilakukan penimbangan bobot badan untuk mengetahui bobot badan awal dan menentukan kebutuhan pakan.

Pakan yang digunakan adalah hijauan yang terdiri dari rumput gajah dan gamal, serta konsentrat yang merupakan campuran bekatul dan dedak gandum. Pakan disusun dan dihitung untuk memenuhi



Keterangan:

A: pompa air
 B: aliran air ke radiator
 C: radiator (pendingin udara)
 D: aliran air dari radiator

E: kipas
 F: tabung pengarah angin
 G: aliran udara dari radiator
 H: lubang udara keluar tabung

Ilustrasi 1. Susunan Alat Penghasil Udara Sejuk

Periode	Perlakuan							
	PE Udara Normal (PENor)				PE udara sejuk (PEjuk)			
1	A2 (P2)	B3 (P3)	A4 (P2)	B4 (P3)	B2 (P3)	A1 (P2)	B1 (P3)	A3 (P2)
2	B2 (P3)	A1 (P2)	B1 (P3)	A3 (P2)	A2 (P2)	B3 (P3)	A4 (P2)	B4 (P3)

P2 = Paritas 2 ; P3 = Paritas 3.

Ilustrasi 2. Denah Penempatan Kambing dalam Kandang

kebutuhan untuk produksi per kg susu dengan kadar lemak 4,6% berdasarkan tabel NRC (1981). Konsentrat diberikan 60% dari jumlah pakan terhitung dan diberikan dua kali sehari pada pukul 0700 dan 1500, sedangkan hijauan diberikan *ad libitum* 2 jam setelah pemberian konsentrat. Air minum juga diberikan secara *ad libitum*. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum ditampilkan pada Tabel 4. Produksi susu ditimbang dan dicatat setiap hari untuk kemudian disimpan di lemari pendingin pada suhu 4 °C.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan termasuk konsumsi protein, lemak, serat kasar dan BETN diperoleh dengan mengalikannya dengan BK pakan yang diperoleh dan mengalikannya dengan kadar nutrisi dalam bahan kering pakan tersebut. Parameter yang lain adalah produksi susu (g/hari) diukur dengan cara menimbang jumlah produksi susu dari hasil pemerahan setiap hari (pagi dan sore), sedangkan BK susu diukur dengan cara mengoven susu selama 8 hari pada suhu 65 °C.

Kadar SNF (solid non fat) atau bahan padat tanpa lemak dihitung berdasarkan rumus Hadiwiyoto (1982) yaitu dengan mengurangkan kadar lemak ke kadar total bahan padat. Komponen lemak susu yang diamati meliputi kadar lemak susu yang diukur dengan modifikasi metoda Roese-Gottlieb, kandungan kolesterol susu yang ditentukan dengan metode

Liebertman-Burchard, sedangkan asam lemak ditentukan dengan metode ekstraksi Bligh-Dyer yang diikuti dengan proses metilasi dengan metode Christy (1982) yang dimodifikasi oleh Chouinard *et al.* (1999). Methyl ester asam lemak diukur dengan menggunakan Gas Kromatografi (Shimadzu type GC-9-AM), sedangkan kandungan lemak darah diukur dengan metode ekstraksi lemak (IUPAC, 1997).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode sidik ragam (ketelitian 5%) dengan model linier aditif satu faktor dari rancangan Cross-over design (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Mikroklimat dan Respon Suhu Rektal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyejukan memberikan perubahan dalam kondisi mikroklimat kandang. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu lingkungan pada kandang yang tidak mendapat penyejukan (PENor) berkisar pada 25,8-30,5 °C, sedangkan pada kandang yang mendapat penyejukan (PEjuk) berkisar pada 24,8-29,5 °C. Kisaran suhu tersebut belum masuk batas cekaman panas yang dinyatakan oleh Lu (1989) berada di atas 30 °C. Pada sisi lain, kelembaban/RH (*Relative Humidity*) pada PENor berkisar pada 57,25-84,00%, sedangkan PEjuk berkisar pada 82,13-89,00%. Perbedaan suhu dalam

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan yang Digunakan (100% BK).

Bahan Pakan	PK	LK	SK	BETN	Abu	Gross Energi
	----- (%) -----					(kalori/g)
Rumput Gajah	6,71	1,72	51,53	24,22	15,82	3301
Gamal	19,63	2,93	28,17	41,79	7,49	3168
Konsentrat	10,92	5,33	27,85	41,34	14,51	3822

BK= bahan kering, PK= protein kasar, LK= lemak kasar, SK= serat kasar, BETN= bahan ekstrak tanpa nitrogen.

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering, Protein, Lemak, Serat Kasar dan BETN

Konsumsi Pakan	PEnor	PEjuk
	----- g/hari -----	
BK	1116	1117
Protein	134	135
Lemak	49	49
Serat kasar	349	347
BETN	435	437

kandang antara PEnor dan PEjuk berkisar pada 0,37-1,25 °C dengan kelembaban berkisar pada 5,00-14,88%. Perbedaan suhu minimum maupun maksimum antara PEnor dan PEjuk adalah 1 °C, dan perbedaan suhu tersebut pada penelitian ini ternyata menyebabkan perbedaan antara suhu rektal PEjuk (37,9 °C) dan PEnor (38,3 °C) sekitar 0,4 °C. Perbedaan suhu tersebut menunjukkan respon termoregulasi ternak terhadap penyejukan.

Konsumsi Pakan

Hasil penelitian mengenai pengaruh perlakuan terhadap konsumsi pakan (bahan kering, protein, lemak, serat kasar dan BETN) ditampilkan pada Tabel 5. Konsumsi bahan kering (BK) total tersebut, bila dipersentase terhadap bobot badan kambing, untuk PEnor dan PEjuk masing masing adalah 3,26 dan 3,15%. Besarnya konsumsi BK tersebut masih dalam kisaran pedoman NRC (1981) bahwa kambing perah dengan bobot badan 30–40 kg membutuhkan BK untuk hidup pokok sekitar 0,98–1,21 kg/ hari. Dijelaskan juga bahwa kebutuhan BK untuk produksi adalah 1,3–4,2% dari bobot badan, sedangkan kebutuhan protein untuk 1 kg susu dengan kadar lemak 6% adalah 152–167 g. Dengan pedoman tersebut maka konsumsi protein sebesar 134 g/hari (PEnor) dan 135 g/hari (PEjuk) sudah mencukupi kebutuhan untuk produksi susu sekitar 200 g/hari dengan kadar

lemak 6%.

Hasil analisis statistik terhadap konsumsi BK, protein, lemak, serat kasar dan BETN tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara ternak yang tidak mendapat penyejukan (PEnor) maupun yang mendapat penyejukan (PEjuk). Hasil ini menunjukkan bahwa penyejukan dalam penelitian ini belum dapat merubah respon ternak dibanding dengan ternak yang tidak mendapat penyejukan ke tubuh. Hal tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan suhu dalam kandang sebagai akibat penyejukan sangat kecil, yakni sekitar 0,37 hingga 1,25 °C. Hasil tersebut merupakan konfirmasi terhadap pernyataan Lu (1989) bahwa respon ternak akibat perubahan suhu lingkungan terjadi ketika ada peningkatan suhu sebesar 10 °C yang diantaranya berupa penurunan konsumsi pakan. Hasil ini juga merupakan kofirmasi hasil penelitian Hirayama *et al.* (2004) bahwa kambing yang ditempatkan pada kandang dengan suhu 35 °C mengalami penurunan konsumsi BK (477 g/hari) dan peningkatan suhu rektal (40,0 °C) dibanding dengan ternak yang ditempatkan pada kandang dengan suhu 20 °C dengan konsumsi bahan kering 985 g/hari dan suhu rektal 38,4 °C.

Produksi Susu

Hasil penelitian mengenai pengaruh perlakuan terhadap parameter produksi, kadar BK dan kadar SNF dalam susu ditampilkan pada Tabel 6. Rata-rata produksi susu masing-masing perlakuan adalah 195

Tabel 3. Rata-rata Produksi Susu, Kandungan Lomponen Lemak Susu dan Kandungan Bahan Kering dan Solid Non Fat (SNF) Susu.

Paremeter	PEnor	PEjuk
Produksi		
Susu (g/hari)	195	189
Bahan kering (g/hari)	29	29
SNF (g/hari)	17	17
Kadar Bahan Kering (%)	15,3	15,4
Kadar SNF (%)	8,7	8,8
Lemak Susu (g/hari)	12,45	13,07
Lemak Susu (%)	6,51	6,64
Kolesterol (mg/100 g)	11,72	11,85
Tigliserida Darah (mg/dl)	2,44	2,49

Tabel 7. Rata-rata Kandungan Asam Lemak dalam Susu

Komposisi Asam Lemak	PEnor		PEjuk	
	%	g	%	g
C12 : 0	4,03	0,48	6,72	1,02
C14 : 0	6,43	0,80	7,20	0,96
C16 : 0	18,82	2,38	20,82	2,86
C18 : 0	12,68	1,56	13,00	1,70
C18 : 1	31,32	4,00	31,90	4,01
C18 : 2	2,92	0,38	2,59	0,33
C18 : 3	0,51	0,07	0,32	0,04
C20 : 0	1,65	0,22	1,28	0,16
C20 : 4	0,26	0,034	0,22	0,030
C20 : 5n3 (EPA)	0,07	0,008	0,05	0,006
C22 : 6n3 (DHA)	0,15	0,018	0,11	0,013

g/hari (PEnor) dan 189 g/hari (PEjuk). Konsumsi bahan kering pakan pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Sambodho *et al* (2004), sehingga produksi susu yang dihasilkan juga lebih rendah. Rendahnya produksi susu yang dihasilkan dari penelitian ini kemungkinan juga disebabkan oleh masa laktasi kambing, yang pada penelitian ini sudah masuk periode masa laktasi akhir, mengingat puncak laktasi berada pada minggu ke-8-10 setelah beranak (Devendra dan McLeroy, 1982).

Rata-rata produksi dan kadar BK susu untuk PEnor dan PEjuk pada penelitian ini masih dalam kisaran normal, sesuai dengan kadar BK susu yang dihasilkan oleh bangsa-bangsa kambing perah di daerah tropis (Chamberlain, 1989; Devendra dan Burns, 1994) yaitu sekitar 12,4–15,9% dan kadar SNF adalah 7,9–10,5% (Chamberlain, 1989). Analisis statistik terhadap parameter produksi menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara ternak yang tidak mendapat penyejukan (PEnor) dengan yang mendapat penyejukan (PEjuk). Hal ini diduga karena perbedaan suhu lingkungan antar perlakuan yang kecil, sehingga tidak dapat menyebabkan perbedaan konsumsi BK pakan dan pada akhirnya tidak dapat memberikan perbedaan produksi susu. Alasan ini sejalan dengan pendapat Devendra (1980) bahwa ada korelasi positif antara produksi susu dengan konsumsi BK.

Komponen Lemak

Hasil penelitian mengenai pengaruh perlakuan terhadap komponen lemak susu dan darah pada kambing PE ditampilkan pada Tabel 6. Kadar lemak susu yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan kisaran kadar lemak susu kambing di daerah tropis

yang dilaporkan oleh Devendra dan Burns (1994) yaitu 2,6-7,8%. Rata-rata produksi dan kadar lemak susu antara PEjuk dan PEnor yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan oleh konsumsi lemak dan karbohidrat pakan (SK dan BETN) menunjukkan jumlah yang relatif sama. Sumber karbohidrat yang lambat didegradasi seperti selulosa akan meningkatkan produksi asetat dan meninggikan rasio asetat/propionat cairan rumen (Soebarinoto *et al.*, 1991) yang akan mempengaruhi pembentukan lemak susu (Prawirokusumo, 1994). Dalam penelitian ini, rasio asetat/propionat pada PEnor maupun PEjuk menunjukkan nilai yang relatif sama yakni 2,37 (64 : 27) untuk PEnor dan 2,79 (67 : 24) untuk PEjuk, sehingga kandungan lemak dalam susu yang dihasilkan juga relatif sama.

Rata-rata kolesterol susu untuk PEnor dan PEjuk tidak jauh berbeda dengan kisaran kandungan kolesterol susu kambing yang dilaporkan oleh French (1980) yakni 17-39 mg/100 g. Sementara itu, konsentrasi lemak dalam darah yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang sangat rendah yakni 2,44 dan 2,49 mg/100 ml masing masing untuk PEjuk dan PEnor, jauh dibawah nilai yang dinyatakan oleh Bondi (1987) yaitu 21,9 mg/100 ml. Hasil perhitungan analisis statistik terhadap komponen lemak menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara ternak yang tidak mendapat penyejukan (PEnor) maupun yang mendapat penyejukan (PEjuk).

Hal tersebut disebabkan oleh konsumsi lemak dan serat kasar yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Penyebab yang lain adalah tersedianya asam asetat dalam rumen yang merupakan prekursor utama untuk sintesa lemak susu (Soebarinoto *et al.*, 1991) yang

relatif sama antara PEnor (26,95 mMol) dan PEjuk (30,51 mMol).

Komposisi Asam Lemak

Hasil penelitian pengaruh perlakuan terhadap asam lemak yang terkandung dalam lemak susu ditampilkan pada Tabel 7. Persentase asam lemak jenuh untuk PEnor berkisar 1,65-18,82% dan untuk PEjuk berkisar 1,28-20,82%. Kandungan asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) adalah 31,32% (PEnor) dan 31,90% (PEjuk); asam lemak tidak jenuh banyak (PUFA) berkisar 0,07-2,92% (PEnor) dan 0,05-2,59% (PEjuk). Persentase tertinggi asam lemak susu baik pada PEnor maupun pada PEjuk yang diperoleh pada penelitian ini adalah asam oleat (C18:1) kemudian diikuti oleh asam palmitat (C16:0) dan asam stearat (C18:0). Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Schmidt (1971) bahwa lemak susu kambing mengandung 3 atau 4 kali lebih banyak asam oleat dari pada asam stearat, sehingga diperkirakan bahwa asam stearat diubah menjadi asam oleat oleh kelenjar ambing.

Persentase total asam lemak pada ternak PEjuk relatif lebih tinggi dari PEnor. Hal ini disebabkan oleh jumlah prekursor untuk sintesa asam lemak (asam asetat, asam β -hidroxy butirat dan lemak darah) pada PEjuk lebih tinggi dari PEnor sesuai dengan kenyataan bahwa konsentrasi asetat cairan rumen untuk PEjuk lebih tinggi daripada PEnor (30,51 vs 26,95 mMol), seperti halnya butirat (4,05 vs 3,63 mMol). Asam butirat ini kemudian akan diubah menjadi asam β -hidroxy butirat oleh dinding rumen kemudian diabsorpsi melalui dinding rumen ke dalam darah (Soebarinoto *et al.*, 1991) yang bersama asam asetat dan lemak darah merupakan prekursor untuk sintesis asam lemak susu (Schmidt, 1971; Collier *et al.*, 1982). Persentase EPA (*eicosa pentaenoic acid*) dan DHA (*docosa heksanoic acid*) masing-masing untuk PEnor adalah 0,07 dan 0,15% dan untuk PEjuk adalah 0,05 dan 0,11%. Kandungan EPA dan DHA yang diperoleh pada penelitian ini sangat rendah sebagai mana yang dicirikan oleh susu spesies ternak ruminansia. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya proses biohidrogenasi asam lemak dalam rumen (Chikunya *et al.*, 2004), serta rendahnya proses elongasi dan desaturasi dari asam lemak C18 dan C20 dalam kelenjar susu ternak ruminansia (Gulati *et al.*, 2003). Hasil analisis statistik terhadap kandungan asam lemak dalam lemak susu antara ternak yang tidak mendapat

penyejukan (PEnor) dengan yang mendapat penyejukan (PEjuk) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$), sejalan tidak berbedanya jumlah pakan yang dikonsumsi (lemak dan serat kasar) sebagai substrat untuk sintesa asam lemak.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penyejukan sebesar 1 °C ke tubuh ternak kambing tidak menyebabkan perbedaan konsumsi pakan, parameter produksi dan komponen lemak susu. Kondisi tersebut menyebabkan tidak adanya perbedaan terhadap komposisi asam lemak susu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada P. Sambodho, T.H. Suprayogi, N. Jannah, A. Rahmawan, Muna, dan Ika atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga berterimakasih kepada Laboratorium Analitik Fakultas Pertanian Universitas Tadulako atas bantuan analisa beberapa sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Atabany, A. dan A. Ruhimat. 2004. Penampilan produksi kambing hasil persilangan antara kambing Peranakan Etawah (PE) dengan kambing Saanen. J. Pengembangan Peternakan Tropis. Edisi Khusus. Oktober 2004. Seminar Nasional Ruminansia. Buku 2 : 58 – 63.
- Bernard, L., J. Rouel, C. Leroux, A. Ferlay and Y. Faulconnier. 2005. Mammary lipid metabolism and milk fatty acid secretion in Alpine goats fed vegetable lipids. J. Dairy Sci. 88: 1478 – 1489.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley & Sons. Chichester, New York.
- Chamberlain, A. 1989. Milk Production in the Tropics. 1st Ed. Longman Scientific and Technical, England.
- Chikunya, S., G. Damirel, M. Enser, J.D. Wood, R.G. Wilkinson, and L.A. Sinklair. 2004. Biohydrogenation of dietary n-3 PUFA and stability of ingested vitamin E in the rumen and their effects on microbial activity in sheep. Br. J. Nutr. 91:539 – 550.
- Chouinard, P.Y., L. Corneau, A. Saebo and D.E. Bauman. 1999. Milk yield and composition during abomasal infusion of conjugated linoleic acid in dairy cows. J. Dairy Sci. 82 : 2737 – 2745.
- Christie, W.W. 1982. A Simple procedure for rapid

- transmethylation of glycerolipid and cholesterol ester. *J. Lipid Res.* 23 : 1027 – 1075.
- Cochran, W.G. and G.M. Cox. 1957. *Experimental Design*. 2nd Ed. A Wiley International Edition. John Wiley & Son. Inc, New York.
- Collier, R.J. 1985. Nutritional, Metabolic, and Environmental Aspect of Lactation. *In: Lactation*. B. L. Larson (Ed). The Iowa State University Press/Ames. 1st Ed. University of Illinois, Urbana. Hal 80 – 127.
- Collier, R.J., D.K. Beede, W.W. Thatcher, L.A. Israel and C.J. Wilcox. 1982. Influences of environmental and its modification on dairy animal health production. *J. Dairy Sci.* 65 : 2213 – 2227.
- Davendra, C dan M. Burns. 1994. *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. ITB Bandung (Diterjemahkan oleh H. Putra).
- Devendra, C and GB McLeroy. 1982. *Goat and Sheep Production in the Tropics*. 1st Ed, Longman Group Ltd., England.
- Devendra, C. 1980. Feeding and nutrition of goats. *In: Church, D.C.(Ed.), Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant*. Vol. 3. Practical nutrition. O and B Books. Inc. Carvalis, Oregon. USA. Hal 240 – 256.
- Edey, T.N. 1983. *Tropical Sheep and Goat Production*. Published by Australian University International Development Program (AUIDP), Canberra.
- Etgen, W.M., R.E James and G. Spinhoven. 1987. *Dairy Cattle Feeding and Management*. John Wiley & Son. New York.
- French, M.H. 1980. *Observations on the Goat*. Food and Agriculture Organization of The United Nation. 3rd Ed. Rome.
- Gasperz, V. 1991. *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Edisi ke 1. Tarsito, Bandung.
- Gulati, S.K., S. McGrath, P.C. Wynn and T.W. Scott. 2003. Preliminary results on the relative incorporation of docosahexaenoic and eicosapentaenoic acids into cows milk from two types of rumenprotec fish oil. *Int. Dairy. J.* 13:339 -343
- Habeeb, M.A.A., I. Fayaz M.Marai and T.H. Kamal. 1992. Heat stress. *In: C. Phillips and D. Piggins (Ed.), Farm animals and the Environment*. C.A.B International, University press, Cambridge. Hal 27 – 42.
- Hadiwiyoto, S. 1982. *Tehnik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Hirayama, T., K. Katoh and Y. Obara. 2004. Effect of heat exposure on nutrient digestibility, rumen contraction and hormone secretion in goats. *Anim. Sci. J.* 75 : 237 – 243.
- IUPAC. 1997. *Standard Methods for the Analysis of Oil, Fat and Derivates*. 16th Ed. International Union of Pure and Applied Chemistry. Blackwell Scientific Publication. Oxford, England.
- Kitessa, S. M., D. Peake, R. Beccini and A.J. Williams. 2003. Fish oil metabolism in Ruminants III. Transfer of *n-3* polyunsaturated fatty acids (PUFA) from tuna oil into sheep's milk. *J. Anim. Feed Sci. Tech.* 108 : 1 – 14.
- Larson, B.L. 1985. Biosynthesis and Cellular Secretion of Milk. *In B. L. Larson (Ed.), Lactation*. Dairy farm University of Illinois. 1st Ed. The Iowa State University Press Ames Iowa, Urbana. Hal 129 – 162.
- Lu, C.D. 1989. Effects Heat Stress on Goat Production. *J. Small Rum. Research.* 2 : 151 – 162.
- National Research Council (NRC), 1981. *Effect of Environment on Nutrient Requirement of Domestic Animal*. National Academy Press, Washington DC.
- Nudda, A., G. Battacone, M.G. Usai, S. Fancellu and G. Pulina. 2006. Supplementation with extruded linseed cake affects concentrations of conjugated linoleic acid and vaccenic acid in goat milk. *J. Dairy Sci.* 89: 277 – 282.
- Payne, W.J.A. 1990. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropic*. 4th Ed. Co. Publishing. The United State with John Wiley and Son. Inc, New York.
- Prawirokusumo, S. 1994. *Ilmu Gizi Komparatif*. Edisi ke 1. BPFE-Yogyakarta.
- Ryan, D.P., M.P. Boland, E. Kopal, D. Armstrong, L. Munyakazi, R.A. Godke and R. H. Ingraham. 1992. Evaluating two different evaporative cooling management system for dairy cows in hot, dry climat. *J. Dairy Sci.* 75: 1052 – 1059.
- Sambodho, P., A.B. Santoso dan T.H. Suprayogi. 2004. Pemanfaatan daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) sebagai sumber hijauan pada kambing Peranakan Ettawah laktasi. *J. Pengembangan Peternakan Tropis*. Edisi Khusus Oktober 2004 Seminar Nasional Ruminansia Buku 1: 116 – 121.

- Schmidt, G.H. 1971. *Biology of Lactation* (Series of Book in animal Science) Freeman and Company, San Fransisco.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Luw Universitas Brawija. Animal Husbandry Project, Malang.
- Williamson, G and Payne. W.J.A. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Gadjahmada University Press Yogyakarta (Diterjemahkan oleh S.G.N.D. Darmadja).
- Yani, A dan B.P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan *Fries Holland* dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. *Med. Pet.* 29 (1) : 35 – 46.
- Yousef, M.K. 1985. *Heat Production : Mechanism and Regulation*. In: M.K. Yousef (Ed.), *Stress Physiology in Livestock*. Vol. II. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida. Hal 48 – 52.