

# KAJIAN KUALITAS FISIK SUSU KAMBING PERANAKAN ETTAWA (PE) DENGAN METODE PASTEURISASI YANG BERBEDA

(Study on Physical Quality of Milk of Peranakan Ettawa Goat using  
Different Pasteurization Methods)

Sulmiyati, Najmah Ali, Marsudi

Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat  
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH. Talamung, Majene Sulawesi Barat, Fax.  
Email : mhia.yati85@gmail.com

## ABSTRACT

Goat milk is a liquid medium having a very complete composition, but it can not last long when stored at room temperature. Milk stored at room temperature can be easily spoiled if it does not receive special treatment such as pasteurization. The purpose of this study was to obtain the right temperature and time in the processing of pasteurized milk. The experiment was carried out according to completely randomized design consisted of 3 treatments and 5 replications. The treatments of this research were the method of pasteurization, i.e. A1 = LTLT (Low Temperature Long Time, temperature of 65°C for 30 minutes) A2 = HTST (High Temperature Short Time, temperature of 75°C for 30 seconds) and A3 = Pasteurization UHT (temperature of 81°C for 30 minutes). The observed parameters were color, smell, taste, gravity weight, pH, acidity and the reductase score. The results of the study showed that different pasteurization methods had no significant effects ( $P > 0.05$ ) on the color, smell and taste of the goat milk, but significantly affected ( $P < 0.05$ ) gravity weight and lactic acid percentage. Similarly, the treatments did not have significant effects ( $P > 0.05$ ) on the reductase score of pasteurized goat milk.

**Key words:** Goat milk, Milk quality, Pasteurization

## ABSTRAK

Susu kambing merupakan media cair yang mempunyai komposisi sangat lengkap, akan tetapi tidak dapat bertahan lama bila disimpan pada suhu kamar. Susu yang disimpan pada suhu kamar mudah rusak jika tidak mendapat perlakuan khusus seperti pasteurisasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh suhu dan waktu yang tepat dalam pengolahan susu pasteurisasi. Penelitian ini dilakukan secara experimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap 3 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini adalah metode pasteurisasi (A1. LTLT (*Low Temperature Long Time*, suhu 65°C selama 30 menit) A2= HTST (*High Temperature Short Time*, suhu 75°C selama 30 detik) dan A3 = *Pasteurization UHT* (Suhu 81°C selama 30 menit). Parameter yang diamati berupa warna, bau, rasa, BJ, pH, kadar asam dan angka reduktase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pasteurisasi yang berbeda tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap warna, bau dan rasa susu kambing yang dihasilkan akan tetapi memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap BJ, pH dan persentase asam laktat tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap angka reduktase susu kambing pasteurisasi.

**Kata kunci :** Susu kambing, Kualitas, Pasteurisasi

## PENDAHULUAN

Hal yang menarik di Sulawesi Barat adalah banyaknya peternakan Kambing PE yang dternakkan secara tradisional. Kambing PE merupakan salah satu jenis kambing penghasil susu dan banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan mengkonsumsi susu kambing. Kambing

PE merupakan salah satu ternak yang cukup potensial sebagai penyedia protein hewani baik melalui daging maupun susunya.

Dari segi gizi, susu kambing mengandung banyak nutrisi dan memiliki karakter kimia-fisik tersendiri. Butiran lemak susu kambing berukuran 1-10 milimikron sama dengan susu sapi, tetapi jumlah butiran lemak yang

berdiameter kecil dan homogen lebih banyak terdapat pada susu kambing, sehingga susu kambing lebih mudah dicerna oleh alat pencernaan manusia, serta tidak menimbulkan diare bagi yang mengkonsumsinya. Khasiat susu kambing lainnya, membantu memulihkan orang yang baru sembuh dari sakit, mampu mengontrol kadar kolesterol dalam darah, dan baik untuk kesehatan kulit (Sodiq dan Abidin, 2002).

Susu merupakan bahan makanan yang istimewa karena kelezatannya dan komposisinya yang seimbang. Selain itu, susu mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Nilai gizinya yang tinggi juga menyebabkan susu menjadi media yang sangat cocok bagi mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani dengan benar akibat mengalami perubahan rasa, bau, warna dan rupa. Untuk itu perlu dilakukan penanganan untuk mencegah penurunan kualitas. Salah satu cara supaya susu tidak cepat rusak yaitu dengan pasteurisasi. Tujuan dari pasteurisasi untuk mencegah kerusakan karena mikroba dan enzim, serta untuk memberikan perlindungan yang maksimal terhadap penyakit yang dibawa oleh susu, dengan mengurangi seminimal mungkin kehilangan nilai nutrisinya dan untuk memperpanjang masa simpannya. Suhu dan waktu pemanasan yang digunakan harus tepat untuk mencegah kerusakan nilai gizi susu serta mendapatkan warna, bau dan rasa susu yang hampir sama dengan susu segar. Untuk melihat perubahan yang terjadi pada proses pasteurisasi maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kualitas fisik susu kambing Peranakan Ettawa dengan metode pasteurisasi yang berbeda. Nantinya melalui penelitian ini

dapat dihasilkan produk yaitu susu kambing pasteurisasi.

## MATERI DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan adalah susu kambing, aquades, methylen blue, NaOH, *phenolphthalein* 1%, buffer komersial pH 4 dan pH 7, alkohol 70%, dan lain-lain. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik, pH meter digital HANNA, pipet tetes, kompor, panci, sendok pengaduk, termometer, stopwatch, tabung reaksi, gelas ukur, dan lain-lain.

Penelitian ini dilakukan secara experimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap 3 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini adalah metode pasteurisasi (A1. LTLT (*Low Temperature Long Time*, suhu 65°C selama 30 menit) A2= HTST (*High Temperature Short Time*, suhu 75°C selama 30 detik) dan A3 = *Pasteurization* UHT (Suhu 81°C selama 30 menit). Parameter yang diamati berupa warna, bau, rasa, BJ, pH, kadar asam dan angka reduktase. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan perbedaan nyata antar perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (uji BNT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna, Bau dan Rasa Susu

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap warna, rasa dan aroma susu pasteurisasi didapatkan hasil bahwa warna, rasa dan aroma susu pasteurisasi normal dan khas (Tabel 1). Hasil pengujian menunjukkan kualitas susu pasteurisasi berdasarkan warna, rasa dan aroma memenuhi SNI 01-2891-1992.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, perbedaan warna, bau dan rasa susu kambing

**Tabel 1.** Karakteristik warna, bau, dan rasa susu dengan metode pasteurisasi yang berbeda

Pengamatan	Perlakuan Pasteurisasi		
	LTLT	HTST	UHT
Warna	Normal	Normal	Normal
Bau	Normal	Normal	Normal
Rasa	Normal	Normal	Normal

Keterangan : LTLT : Low temperature long time; suhu 65°C selama 30 menit)

HTST : high temperature short time; suhu 75°C selama 30 detik

UHT : ultra high temperature; Suhu 81°C selama 30 menit

dengan metode pasteurisasi yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok dengan susu kambing segar. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan (Tabel 1). Warna, bau dan rasa susu kambing menunjukkan hasil normal sesuai dengan SNI 01-2891-1992.

Warna susu normal, putih kekuningan (Buckle *et al.*, 1987). Warna putih disebabkan karena kandungan kasein dan kalsium fosfat yang merupakan dispersi koloid sehingga tidak tembus cahaya, sedangkan warna kekuningan disebabkan oleh kandungan lemak dalam susu, terutama dipengaruhi oleh zat-zat terlarut dalam lemak seperti karoten yang berasal dari pakan ternak.

Susu mempunyai rasa normal, agak sedikit manis karena terdapat kandungan laktosa (Buckle *et al.*, 1987), merupakan satu-satunya karbohidrat yang terkandung dalam susu. Laktosa adalah disakarida yang tersusun dari 1 molekul glukosa dan 1 molekul galaktosa. Pengujian rasa dilakukan dengan memanaskan susu, dan jika laktosa dalam susu mengalami pemanasan akan menjadi laktulosa yang mudah larut, dengan rasa tingkat kemanisan 1/2- 1/6 kali glukosa.

Pengujian aroma atau flavour menunjukkan bau yang mengarah kepada bau yang sedap atau enak. Aroma susu adalah spesifik dan *rich* karena kandungan asam-asam volatile dan lemak dalam susu.

## Kualitas Fisiokimia Susu

### Berat Jenis Susu

Berdasarkan Tabel 2. berat jenis susu kambing dengan metode pasteurisasi yang berbeda berkisar antara 1,027 - 1,030. Berat jenis susu normal menurut SNI 01- 2782-1998 adalah 1,028. Kisaran berat jenis susu yaitu

1,027 - 1,035 dengan rata-rata 1,031. Akan tetapi menurut codex susu, berat jenis susu adalah 1,028. Menurut Park *et al.* (2007) berat jenis susu kambing lebih tinggi dibandingkan susu sapi dengan kisaran 1,0231-1,0398.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa metode pasteurisasi yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat jenis susu kambing pasteurisasi. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diperoleh bahwa nilai berat jenis susu kambing dengan metode pasteurisasi LTLT nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibanding metode pasteurisasi UHT, namun tidak berbeda dibanding metode pasteurisasi HTST. Hal ini disebabkan bahwa pemanasan menyebabkan terjadinya destabilisasi laktosa sehingga menyebabkan penurunan Bj susu kambing. Menurut Sawitri, dkk (2010), bahwa pengujian berat jenis sangat dipengaruhi oleh total solid yang terkandung dalam susu, antara lain Berat Jenis protein dan Berat jenis laktosa. Lebih lanjut menurut Julmiaty (2002), beberapa faktor yang menyebabkan perubahan berat jenis pada susu yaitu butiran-butiran lemak (globula), laktosa, protein dan garam. Susu yang telah bercampur dengan air maka berat jenisnya akan menurun. Kenaikan berat jenis susu disebabkan karena adanya pelepasan  $CO_2$  dan  $N_2$  yang terdapat pada susu tersebut.

### Nilai pH

Tabel 2 menunjukkan bahwa pH susu kambing dengan metode pasteurisasi yang berbeda berada pada kisaran 6,62 - 6,66. Hal ini disebabkan bahwa kisaran pH antara perlakuan tidak menunjukkan nilai yang berarti tetapi terlihat bahwa pemanasan yang tinggi bisa menurunkan nilai pH namun masih dalam kisaran normal. Menurut Syam (2006) yang menyatakan bahwa pH susu pasteurisasi sama dengan pH susu segar yaitu antara 6,6

**Tabel 2.** Karakteristik fisikokimia susu kambing dengan metode pasteurisasi yang berbeda

Sifat fisik susu	Perlakuan		
	LTLT	HTST	UHT
BJ Susu	1,030 <sup>a</sup>	1,028 <sup>a</sup>	1,027 <sup>b</sup>
pH	6,66 <sup>a</sup>	6,64 <sup>b</sup>	6,62 <sup>c</sup>
Asam Laktat (%)	0,12 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,15 <sup>b</sup>
Angka Reduktase (Jam)	7,00	7,40	7,40

Keterangan : LTLT : Low temperature long time; suhu 65°C selama 30 menit

HTST : high temperature short time; suhu 75°C selama 30 detik

UHT : ultra high temperature; Suhu 81°C selama 30 menit

<sup>ab</sup>Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

- 6,8. Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Nilai pH dapat diartikan suatu kondisi yang bersifat kebasaaan atau keasaman. Soewedo (1982), bahwa pembentukan asam dalam susu disebabkan karena aktivitas bakteri yang memecah laktosa membentuk asam laktat. Persentase asam dalam susu dapat digunakan sebagai indikator umur dan penanganan susu. Umumnya susu segar memiliki pH sekitar 6,5-6,7. Bila nilai pH susu > 6,7 biasanya diartikan terkena mastitis dan bila pH <6 menunjukkan adanya kolostrum ataupun pembentukan bakteri.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa metode pasteurisasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai pH susu kambing pasteurisasi. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diperoleh bahwa nilai pH susu kambing dengan metode pasteurisasi LTLT nyata lebih tinggi dibanding metode pasteurisasi HTST dan UHT. Demikian pula diperoleh bahwa metode pasteurisasi HTST menghasilkan nilai pH yang lebih tinggi dibanding metode UHT. Hal ini disebabkan bahwa pemanasan dapat mengakibatkan ketidakstabilan komponen penyusun sehingga menyebabkan terjadinya penurunan pH pada susu kambing. Menurut Widodo (2003) dalam Sawitri dkk., (2010), bahwa perubahan laktosa menjadi asam laktat akan disertai dengan terbebasnya ion hidrogen akan meningkatkan keasaman dan menurunkan pH. Penurunan pH susu menyebabkan perubahan bentuk susunan komponennya, akibat terputusnya fosfat koloidal dan berkurangnya ikatan antara kation dengan protein. Kondisi tersebut bisa mengakibatkan destabilisasi misel kasein susu pasteurisasi.

Proses keasaman susu juga dapat disebabkan oleh berbagai senyawa yang bersifat asam seperti senyawa-senyawa fosfat yang kompleks, asam sitrat, asam-asam amino dan karbon dioksida yang larut dalam susu. Rystad dan Abrahamsen (1987), menjelaskan bahwa penurunan pH hampir sama antara susu sapi dan susu kambing. Penurunan pH ini sesuai dengan yang dikatakan Buckle *et al.* (1987), bahwa adanya kegiatan mikroorganisme yang menghasilkan asam laktat, dapat menurunkan pH susu menjadi 6,2-5,9.

Sejalan dengan ini Winarno dan Srilaksmi (1982) menyatakan pula, bahwa bakteri asam laktat dalam susu akan menghasilkan asam laktat sehingga terjadi peningkatan keasaman dan pH susu akan Turun karena besarnya kadar asam berbanding terbalik dengan nilai pH.

#### Persentase Asam Laktat

Persentase asam laktat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase asam laktat susu kambing dengan metode pasteurisasi yang berbeda berada pada kisaran 0,12 - 0,15. Persentase asam laktat mengalami peningkatan sejalan peningkatan suhu pasteurisasi yang digunakan, akan tetapi kadar asam yang dihasilkan masih dalam kisaran normal. Menurut Hadiwiyoto (1994), bahwa total asam dalam susu sekitar 0,10 - 0,26%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa metode pasteurisasi yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase asam laktat pada susu kambing pasteurisasi. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diperoleh bahwa nilai persentase asam laktat dengan metode pasteurisasi UHT nyata lebih tinggi dibanding metode pasteurisasi LTLT dan HTST. Hal ini mengindikasikan bahwa pasteurisasi dapat memberikan pengaruh terhadap keseimbangan ion hidrogen sehingga kemungkinan dapat meningkatkan persentase asam laktat yang dihasilkan. Derajat Keasaman (pH) mempunyai korelasi dengan total asam, pH yang rendah menunjukkan jumlah asam yang meningkat begitu juga sebaliknya. Hasil penelitian Julmiaty (2002) menunjukkan bahwa sistem pasteurisasi berpengaruh terhadap persentase asam laktat susu. Lebih lanjut oleh Jubaedah (2007) yang menyatakan bahwa dengan pemanasan yang lebih lama dapat menyebabkan adanya destabilisasi laktosa yang dapat mengurai menjadi asam laktat. Menurut Yusmarini dan Efendi (2004), bahwa laktosa akan dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber energi dan dimetabolisme lebih lanjut menjadi asam-asam organik terutama asam laktat, dimana pembentukan asam-asam organik ini akan menurunkan pH.

#### Angka reduktase

Berdasarkan Tabel 2, angka reduktase untuk metode pasteurisasi yang berbeda berada pada kisaran waktu reduksi 7 - 7,4 jam. Hal ini menunjukkan bahwa susu kambing dengan metode pasteurisasi yang berbeda merupakan susu dengan keadaan yang baik. Menurut Hadiwiyoto (1994), bahwa uji daya reduksi dapat dipergunakan sebagai salah satu prosedur untuk mengetahui mutu susu segar, dimana jika waktu reduksi susu berada pada kisaran 6-8 jam bahwa perkiraan jumlah bakteri sekitar 1.000.000 - 4.000.000 atau dengan mutu susu yang cukup baik.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa

metode pasteurisasi yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap angka reduktase susu kambing. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi susu atau mutu susu menunjukkan susu yang berkualitas baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989), bahwa semakin banyak bakteri di dalam susu maka semakin cepat terjadinya perubahan warna biru menjadi putih. Lebih lanjut Buckle *et al.*, (1987), bahwa dalam susu terdapat enzim reduktase yang dihasilkan oleh kuman-kuman. Enzim ini mereduksi zat warna *methyline blue* menjadi larutan yang tidak berwarna. Oleh karena itu uji reduktase dapat digunakan sebagai salah satu prosedur untuk mengetahui mutu susu secara cepat.

Menurut Partic (2010), organisme yang tumbuh dalam susu menghasilkan oksigen yang ada dan apabila oksigen habis terjadi reaksi oksidasi-reduksi untuk kelangsungan hidup mikroba. Sitrat yang merupakan metabolit berfungsi sebagai donor hidrogen, *methylene blue* sebagai aseptor hidrogen, dan enzim reduktase yang diproduksi mikroba merupakan katalis. Reaksi oksidasi yang terjadi harus dapat menyediakan energi untuk pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu, dengan enzim reduktase mikroba menurunkan potensial oksidasi-reduksi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Metode pasteurisasi yang berbeda tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap warna, bau dan rasa susu kambing yang dihasilkan akan tetapi memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap B<sub>j</sub>, pH dan persentase asam laktat tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap angka reduktase susu kambing pasteurisasi.

Susu kambing dapat dipasteurisasi dengan metode LTLT, HTST, dan UHT, tanpa membeikan dampak berupa penurunan kualitas fisik susu kambing.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.

\_\_\_\_\_. 1998. SNI 01-2782-1998. Metode pengujian susu segar. Jakarta.

Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. N. Fleet and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: Purnomo, H., dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Fardiaz, S. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi, Bogor.

Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Liberty. Yogyakarta

Jubaedah, T. 2007. Pengaruh Susu Pasteurisasi terhadap Pembentukan Curd Keju dengan Penambahan Sari Buah Markisa (*Passiflora edulis sims*). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil ternak Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Julmiaty. 2002. Perbandingan Kualitas Fisik Susu Pasteurisasi Konvensional dan Mikroware dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Park, Y.W., M. Ju´arez, M. Ramos, G. F. W. Haenlein. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68: 88-113.

Partic, R. 2010. Mekanisme Perubahan Warna Biru Metilen oleh Mikroorganisme. <http://:mikro.blogspot.com/2010/08/mekanis-meperubahan-warnabiru-metilen.html>. [Diakses : 16 September 2015].

Rystad, G. and R. K. Abrahamsen. 1987. Formation of volatile aroma compounds and carbondioxide in yogurt starter grown in cow's milk and goat's milk. J. Dairy Res., 54: 257-266.

Sawitri, M., E. A. Manab, M. C. Padaga, T. E. Susilorini. U. Wisaptiningsih dan Ghozi. 2010. Kajian kualitas susu pasteurisasi yang diproduksi U.D. Gading Mas selama penyimpanan dalam refrigerator. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, 5(2): 28-32

Sodiq, A., dan Z. Abidin. 2002. Kambing Peranakan Etawa. Agro Media Pustaka, Jakarta.

Soewedo. 1982. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Syam, S. J. 2006. Daya Tahan Susu Pasterurisasi dalam Suhu Kamar. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Winarno, F. G. dan B. Srilaksmi. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya. Ghalia Indonesia, Bogor.

Yusmarini dan R. Efendi. 2004. Evaluasi Mutu Soygurt dibuat dengan Penambahan Beberapa Jenis Gula. Jurnal Natur Indonesia. 104 - 110.