

PENGARUH SUHU DAN WAKTU PASTEURISASI TERHADAP MUTU SUSU SELAMA PENYIMPANAN

ABUBAKAR, TRIYANTINI, R. SUNARLIM, H. SETIYANTO, dan NURJANNAH

*Balai Penelitian Ternak
P.O. Box 221, Bogor 16002, Indonesia*

(Diterima dewan redaksi 21 Nopember 2000)

ABSTRACT

ABUBAKAR, TRIYANTINI, R. SUNARLIM, H. SETIYANTO, and NURJANNAH. 2001. Effect of temperature and time of pasteurization on the milk quality during storage. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(1):45-50.

A study on the effect of temperature and time of pasteurization on the milk quality during storage was carried out using fresh milk. The aim of the experiment was to assess the storage time of pasteurized milk for consumption without nutrient losses. A completely randomized factorial design, 2 x 8 was used, with pasteurization temperature (T), consisted of 2 levels, the low temperature long time (LTLT), *i.e.* fresh milk was warmed at 65°C for 30 minutes (T₁) and the high temperature short time (HTST), *i.e.* fresh milk was warmed at 71°C for 15 seconds (T₂); and storage time (S), consisted of 8 levels, *i.e.* 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, and 21 hours respectively, as the factors, with 3 replicates. Parameters measured were alcohol test, water, fat, and protein concentrations, and microbial population of pasteurized milk during storage. Data were analyzed using analysis of variance and simple linear regression. The result showed that water and fat concentrations and microbial population was not significantly different ($P > 0.05$) in pasteurization temperature treatment, but was significantly different ($P < 0.05$) due to storage time treatment. Meanwhile, the protein concentration was significantly different ($P < 0.05$) either in pasteurization temperature or storage time. It was concluded that pasteurized milk was still suitable for consumption at 15-21 hours storage, while protein concentration tended to be better when was pasteurized at 65°C.

Key words: Pasteurized milk, storage quality

ABSTRAK

ABUBAKAR, TRIYANTINI, R. SUNARLIM, H. SETIYANTO, dan NURJANNAH. 2001. Pengaruh suhu dan waktu pasteurisasi terhadap mutu susu selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(1):45-50.

Pengaruh suhu dan waktu pasteurisasi terhadap mutu susu selama penyimpanan telah dilakukan dengan menggunakan susu sapi segar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan umur penyimpanan susu pasteurisasi yang masih layak dikonsumsi dengan kandungan zat gizi yang masih baik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 2 x 8, dengan perlakuan suhu pasteurisasi sebagai faktor T, terdiri atas 2 taraf: *low temperature long time* (LTLT) (T₁), yaitu susu dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit dan *high temperature short time* (HTST) (T₂), yaitu susu dipanaskan pada suhu 71°C selama 15 detik, sedangkan perlakuan penyimpanan pada suhu kamar sebagai faktor S, terdiri atas 8 taraf, yaitu berturut-turut 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, dan 21 jam, dengan ulangan 3 kali. Parameter yang diukur meliputi: uji alkohol, kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan jumlah mikroba susu pasteurisasi selama penyimpanan. Analisis data menggunakan analisis varian dan regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, kadar lemak, dan jumlah mikroba pada perlakuan suhu pasteurisasi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan lama penyimpanan. Sementara itu, kadar protein berbeda nyata ($P < 0,05$) baik pada perlakuan suhu pasteurisasi maupun lama penyimpanan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa susu pasteurisasi masih baik dikonsumsi sampai umur penyimpanan 15-21 jam, sedangkan kadar proteinnya cenderung lebih baik apabila dipasteurisasi pada suhu 65°C.

Kata kunci: Susu pasteurisasi, mutu penyimpanan

PENDAHULUAN

Dalam kebijakan pembangunan nasional, subsektor peternakan mendapat perhatian yang cukup besar dari pemerintah. Tujuan pembangunan subsektor peternakan antara lain mencukupi target gizi sesuai dengan yang dicanangkan dan bersumber dari protein hewani. Target pemerintah untuk konsumsi masyarakat akan protein

hewani asal ternak adalah sebesar 4,6 g/kapita/hari. Susu sebagai salah satu produk ternak mempunyai kandungan zat gizi yang lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin. Sifat zat gizi tersebut mudah dicerna dan diserap serta sempurna (RESSANG dan NASOETION, 1989).

Kondisi zat gizi yang baik pada susu tersebut juga memberi peluang yang baik pula bagi pertumbuhan

mikroba seperti bakteri, kapang, dan khamir, karena dalam pertumbuhannya mikroba juga membutuhkan bahan makanan. Pertumbuhan berbagai mikroba tersebut akan mengubah mutu susu, ditandai dengan perubahan rasa, aroma, warna, dan penampakan, yang akhirnya menyebabkan susu tersebut rusak (PUNC dan OLSON, 1984). Untuk itu, susu perlu mendapatkan penanganan yang cepat sebelum rusak, antara lain melalui pasteurisasi.

Pasteurisasi adalah pemanasan susu dengan suhu dan waktu tertentu. Pemanasan pada suhu pasteurisasi dimaksudkan untuk membunuh sebagian kuman patogenik yang ada dalam susu, dengan seminimum mungkin kehilangan gizinya dan mempertahankan semaksimal mungkin sifat fisik dan cita rasa susu segar (PURNOMO dan ADIONO, 1987). Metode pasteurisasi yang umum dilakukan pada susu ada dua cara, yaitu: *low temperature long time* (LTLT) yakni pasteurisasi pada suhu rendah 62,8°C selama 30 menit, sedangkan metode lain ialah *high temperature short time* (HTST), yakni pemanasan pada suhu tinggi 71,7°C selama 15 detik (SINGH *et al.*, 1980; FARDIAZ, 1992). Penelitian ini bertujuan mendapatkan umur penyimpanan susu pasteurisasi yang masih layak dikonsumsi dengan kandungan zat gizi yang masih baik.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Balitnak Bogor dengan menggunakan susu sapi segar. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2x8 dengan perlakuan suhu pasteurisasi sebagai faktor T, terdiri atas 2 taraf, yaitu *low temperature long time* (LTLT), disebut T₁, yaitu susu dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit, dan *high temperature short time* (HTST), disebut T₂, yaitu susu dipanaskan pada suhu 71°C selama 15 detik, sedangkan faktor S, adalah lama penyimpanan terdiri atas 8 taraf, yaitu 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, dan 21 jam. Penyimpanan dilakukan pada suhu kamar (27,5°C) dengan ulangan 3 kali. Parameter yang diamati meliputi uji alkohol, kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan jumlah mikroba selama penyimpanan. Interaksi antara perlakuan suhu pasteurisasi dan lama penyimpanan dilakukan dengan menggunakan analisis hubungan regresi linier sederhana (STEEL dan TORRIE, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji alkohol

Uji alkohol berguna untuk menentukan kesegaran susu, dengan menggunakan alkohol 70% pada perbandingan 1:1. Jika hasil uji alkohol negatif berarti susu masih segar dan dilanjutkan dengan pasteurisasi, tetapi jika hasil uji alkohol positif (susu pecah)

pasteurisasi tidak dapat dilanjutkan, karena susu yang pecah akan menggumpal dengan pemanasan.

Secara organoleptik susu akan mengalami perubahan jika terdapat perbedaan warna, rasa, dan aroma dari susu yang normal. Umumnya perubahan ini disebabkan oleh adanya aktifitas mikroorganisme dengan penyimpangan aroma yang normal. Rasa dan aroma susu pasteurisasi dalam penelitian ini masih normal dan mempunyai rasa sedikit manis sampai penyimpanan selama 21 jam. Perubahan rasa dan aroma terjadi pada penyimpanan lebih dari 21 jam, hal ini disebabkan oleh bertambahnya jumlah kuman susu dengan bertambahnya masa simpan. Dalam penelitian ini warna susu pasteurisasi masih normal, yaitu putih kekuningan.

Penelitian ini berlangsung selama 21 jam dan sampai akhir penelitian keadaan susu tetap baik, yang ditunjukkan dengan uji alkohol yang tetap negatif pada akhir penelitian. MUCHTADI (1987) mengemukakan bahwa susu yang disimpan dengan metode HTST (9-10) jam pada suhu kamar 28°C kondisinya masih baik. Dapat dikatakan bahwa dalam penelitian ini susu bertahan lebih lama bila dibandingkan dengan penelitian MUCHTADI (1987). Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan jumlah mikro organisme.

Kadar air

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa kadar air susu pasteurisasi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada susu pasteurisasi, namun berbeda nyata ($P<0,05$) pada lama penyimpanan. Hal ini sesuai dengan penelitian ROZI (1990) yang menyatakan bahwa kadar air setelah pasteurisasi dengan LTLT dan HTST tidak berbeda nyata, tetapi kadar air berbeda nyata pada lama penyimpanan.

Kadar air rata-rata susu pasteurisasi dengan suhu 65°C berkisar antara 86,08-87,19% dan pada suhu 71°C berkisar antara 86,09-87,56%. Hal ini sesuai dengan pendapat ANONIMOUS (1982) dan HADIWIYOTO (1994) bahwa kadar air susu berkisar antara 85,5-89,5%. Rataan kadar air hasil penelitian terlihat pada Tabel 1.

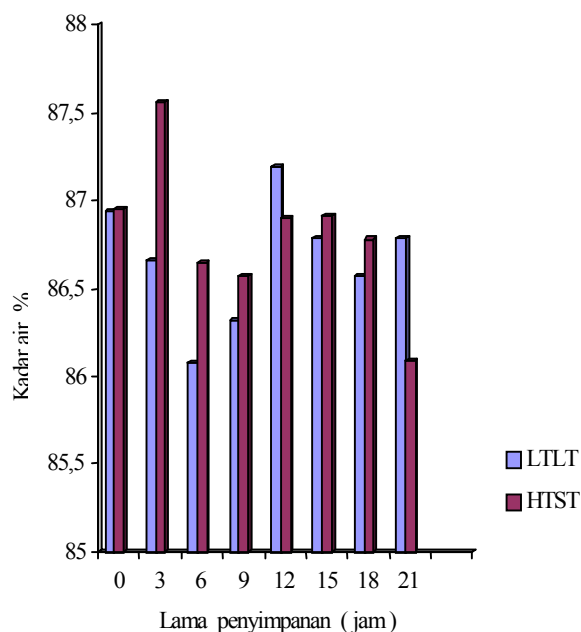
Pada Tabel 1 tampak bahwa pada metode LTLT (65°C selama 30 menit) dengan lama simpan antara 6 jam dan 12 jam berbeda nyata, sedangkan pada metode HTST (71°C selama 15 detik) berbeda sangat nyata antara penyimpanan 3 jam dan penyimpanan 21 jam. Hal ini mungkin disebabkan oleh penguapan dan suhu lingkungan penyimpanan.

Gambar 1. memperlihatkan rata-rata kadar air susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan dari 0 jam sampai 21 jam.

Tabel 1. Rataan kadar air susu pasteurisasi metode LTLT dan HTST selama penyimpanan, %

Penyimpanan (jam) (S)	Metode pasteurisasi	
	LTLT (T ₁)	HTST (T ₂)
0	86,94 ^{abc}	86,95 ^{abc}
3	86,66 ^{abc}	87,56 ^a
6	86,08 ^c	86,65 ^{abc}
9	86,32 ^{abc}	86,57 ^{bc}
12	87,19 ^{ab}	86,90 ^{abc}
15	86,79 ^{abc}	86,91 ^{abc}
18	86,57 ^{abc}	86,78 ^{abc}
21	86,79 ^{abc}	86,09 ^c

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata
 T₁: susu dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit,
 T₂: susu dipanaskan pada suhu 71°C selama 15 detik,



Gambar 1. Rataan kadar air susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan 0-21 jam

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa korelasi antara kadar air susu pasteurisasi pada metode LTLT dan lama penyimpanan tidak berbeda nyata. Namun korelasi itu nyata pada metode HTST. Korelasi antara lama penyimpanan dan kadar air pada metode HTST dinyatakan dengan persamaan $Y = 87,1686 - 0,0349X$ ($R^2 = 0,1966$), yang dalam hal ini Y adalah kadar air susu pasteurisasi dan X adalah lama penyimpanan (jam). Persamaan ini menunjukkan bahwa kadar air mengalami penurunan dengan semakin lama waktu penyimpanan.

Kadar lemak

Hasil analisis statistik memperlihatkan kadar lemak susu pasteurisasi tidak berbeda nyata pada suhu pasteurisasi, namun berbeda nyata pada lama penyimpanan. Hasil ini sesuai dengan pendapat RATIH (1989), yang menemukan bahwa kadar lemak tidak berbeda nyata pada suhu pasteurisasi, namun berbeda nyata pada lama penyimpanan. Rata-rata kadar lemak susu pasteurisasi dengan metode LTLT berkisar antara 3,63 dan 4,10% dan metode HTST berkisar antara 3,40 dan 4,86% seperti yang terlihat pada Tabel 2. Menurut ADNAN (1994), kadar lemak susu berkisar antara 2,5 dan 8%, sedangkan menurut PACKARD dan GUIN (1983), kadar lemak susu bervariasi antara 2,3 dan 7,3%, bergantung pada bangsa hewan dan pakan.

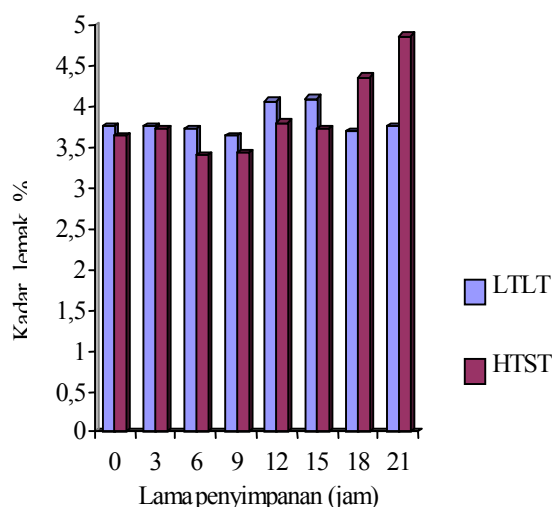
Tabel 2. Rataan kadar lemak susu pasteurisasi metode LTLT dan HTST selama penyimpanan, %

Penyimpanan (jam) (S)	Metode pasteurisasi	
	LTLT (T ₁)	HTST (T ₂)
0	3,7667 ^{cd}	3,6333 ^{cd}
3	3,7667 ^{cd}	3,7333 ^{cd}
6	3,7333 ^{cd}	3,4000 ^d
9	3,6333 ^{cd}	3,4333 ^d
12	4,0667 ^{bd}	3,8000 ^{cd}
15	4,1000 ^{bc}	3,7333 ^{cd}
18	3,7000 ^{cd}	4,3667 ^{ab}
21	3,7667 ^{cd}	4,8667 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata
 T₁: susu dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit,
 T₂: susu dipanaskan pada suhu 71°C selama 15 detik,

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar lemak pada metode HTST menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata pada penyimpanan 21 jam. Dapat dikatakan bahwa semakin lamanya penyimpanan kadar lemak semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat BEARKLEY (1986), bahwa kadar lemak susu cenderung meningkat pada lama waktu penyimpanan tertentu. Gambar 2 memperlihatkan rata-rata kadar lemak susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan dari 0 jam sampai 21 jam.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kadar lemak susu pasteurisasi pada metode LTLT tidak nyata berkorelasi dengan lama penyimpanan, namun pada suhu HTST nyata berkorelasi. Korelasi antara kadar lemak dan lama penyimpanan pada pasteurisasi HTST dinyatakan dengan persamaan $Y = 3,322 + 0,05225X$ ($R^2 = 0,4404$), dengan Y sebagai kadar lemak susu pasteurisasi dan X sebagai lama penyimpanan (jam). Persamaan ini menunjukkan kadar lemak meningkat dengan lamanya penyimpanan.



Gambar 2. Rataan kadar lemak susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan berbeda

Kadar protein

Hasil analisis statistik memperlihatkan kadar protein susu pasteurisasi berbeda nyata pada suhu pasteurisasi dan lama penyimpanan. Menurut TAMINE dan DEETH (1980), kadar protein susu pada pemanasan tertentu cenderung berubah dan dalam penelitian ANI (1989), kadar protein pada lama penyimpanan berbeda nyata, namun tidak nyata pada suhu pasteurisasi. Rataan kadar protein susu pasteurisasi dengan metode LTLT berkisar antara 3,57 dan 5,37%, sedangkan dengan metode HTST berkisar antara 3,67 dan 4,33% seperti yang terlihat pada Tabel 3. Menurut HADIWIYOTO (1994), kadar protein susu berkisar antara 2,9 dan 5,0%, sedangkan menurut ALVA (1992) berkisar antara 3 dan 6%.

Pada Tabel 3, kadar protein menunjukkan hasil berbeda sangat nyata antara lama penyimpanan 0 jam - 15 jam dan penyimpanan 18 dan 21 jam pada susu pasteurisasi dengan metode LTLT. Pada metode HTST tidak berbeda nyata, hal ini disebabkan oleh adanya penggumpalan, faktor penyimpanan, suhu, dan penguapan air. Gambar 3 memperlihatkan rata-rata kadar protein susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan 0 jam sampai 21 jam.

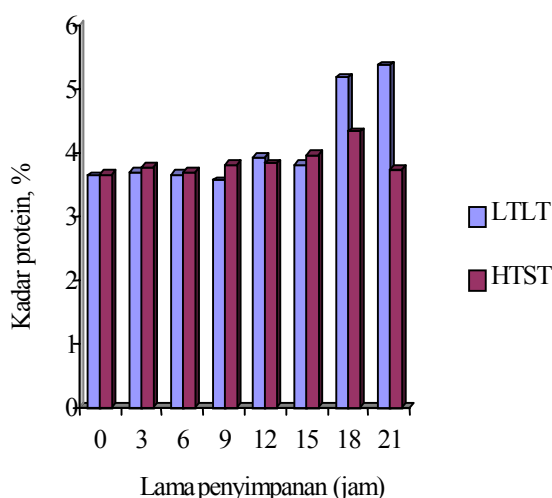
Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kadar protein susu pasteurisasi pada metode LTLT dan HTST nyata berkorelasi dengan lama penyimpanan. Korelasi antara kadar protein dan lama penyimpanan dinyatakan dalam persamaan $Y=3,2611+ 0,0803X$ ($R^2=0,5081$) untuk metode LTLT, dan persamaan $Y = 3,6778 + 0,0163X$ ($R^2 = 0,3112$) untuk metode HTST, dengan Y sebagai kadar protein susu pasteurisasi dan X sebagai lama penyimpanan (jam). Persamaan ini menunjukkan

bahwa kadar protein meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan.

Tabel 3. Rata-rata kadar protein susu pasteurisasi metode LTLT dan HTST selama penyimpanan, %

Penyimpanan (jam) (S)	Metode pasteurisasi	
	LTLT (T ₁)	HTST (T ₂)
0	3,6333 ^b	3,6667 ^b
3	3,7000 ^b	3,7667 ^b
6	3,6667 ^b	3,7000 ^b
9	3,5667 ^b	3,8000 ^b
12	3,9333 ^b	3,8333 ^b
15	3,8000 ^b	3,9667 ^b
18	5,1667 ^a	4,3333 ^b
21	5,3667 ^a	3,7333 ^b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata
 T₁: susu dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit,
 T₂: susu dipanaskan pada suhu 71°C selama 15 detik,



Gambar 3. Rataan kadar protein susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan berbeda

Jumlah total bakteri

Penghitungan total mikroorganisme dalam bahan pangan penting untuk mengetahui tingkat kesegaran dan kualitas sanitasi susu pasteurisasi selama penyimpanan. Jumlah kandungan mikroorganisme pada susu segar merupakan salah satu faktor yang menentukan kisaran waktu antara susu saat pasteurisasi dan diterima konsumen. Menurut ROBINSON dan TAMIME (1981),

kandungan mikroorganisme patogenik maksimum yang boleh ada pada bahan pangan yang siap dikonsumsi tidak boleh lebih dari 10^5 koloni. Menurut PEDERSON (1988), jumlah bakteri yang tinggi pada susu pasteurisasi dapat disebabkan oleh proses pasteurisasi yang tidak benar, sanitasi yang jelek, atau penyimpanan pada suhu yang terlalu tinggi setelah pasteurisasi. Berdasarkan laporan FAO/WHO tahun 1970 dan MOATZ (1982), pasteurisasi pada umumnya dapat mengurangi jumlah kuman 90-99% dan bergantung pada jenis kuman serta jumlah kuman sebelum dilakukan pasteurisasi. Dilihat dari segi hygiene, pemanasan yang efektif tidak perlu mengakibatkan penghancuran kuman patogenik. ADNAN (1994) menyatakan bahwa pasteurisasi hanya mematikan 95-99% bakteri yang ada. Hidupnya mikroorganisme pada susu yang dipasteurisasi bergantung pada suhu penyimpanan, jumlah, dan tipe mikroorganisme yang tahan pasteurisasi (FRAZIER dan WESTHOFF, 1979).

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa jumlah total mikroorganisme pada kedua suhu pasteurisasi tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata pada lama penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat PEDERSON (1988), yang menyatakan bahwa suhu pasteurisasi tidak berbeda nyata terhadap jumlah bakteri. Perlakuan pasteurisasi baik dengan suhu 65°C selama 30 menit (LTLT) maupun dengan suhu 71°C selama 15 detik (HTST) mampu mengurangi jumlah total mikroorganisme dari jumlah total pada susu segar. Rata-rata jumlah total mikroorganisme pasteurisasi dengan metode LTLT berkisar antara 35,00/ml dan 300,00/ml dan dengan metode HTST berkisar antara 37,67/ml dan 299,00/ml seperti yang terlihat pada Tabel 4.

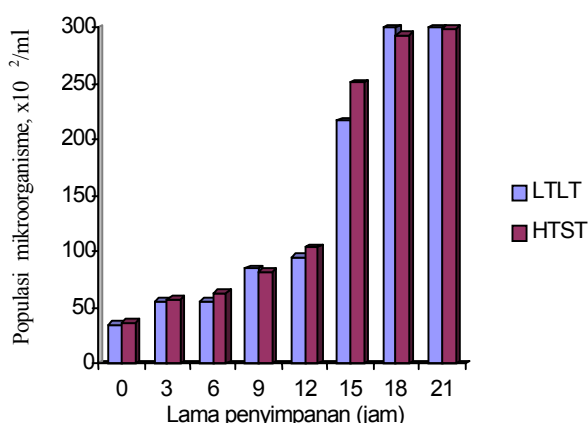
Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa metode LTLT pada penyimpanan 0 jam sampai 12 jam tidak berbeda nyata, tapi berbeda nyata pada penyimpanan 15 jam sampai 21 jam. Untuk metode HTST penyimpanan 0 sampai 12 jam tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata pada penyimpanan 15 sampai 21 jam. Dapat dikatakan bahwa semakin lama penyimpanan jumlah total mikroorganisme akan bertambah. Berdasarkan korelasi antara suhu pasteurisasi dan lama penyimpanan, jumlah bakteri susu yang disimpan selama 12 jam pada suhu 65°C selama 30 menit dan 71°C selama 15 detik pada suhu kamar $27,5^{\circ}\text{C}$ sangat meningkat. Terlihat bahwa selama 12 jam penyimpanan ternyata bahwa suhu rendah mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan 12 jam.

Tabel 4. Rataan jumlah total mikroorganisme (10^2 /ml) susu metode LTLT dan HTST selama penyimpanan

Penyimpanan (jam) (S)	Metode pasteurisasi	
	LTLT (T ₁)	HTST (T ₂)
0	35,00 ^c	37,67 ^c
3	56,33 ^c	57,67 ^c
6	56,00 ^c	64,00 ^c
9	85,00 ^c	82,67 ^c
12	95,00 ^c	104,00 ^c
15	216,67 ^b	250,67 ^{ab}
18	300,00 ^a	292,67 ^{ab}
21	300,00 ^a	299,00 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata
 T₁: susu dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit,
 T₂: susu dipanaskan pada suhu 71°C selama 15 detik,

Gambar 4, memperlihatkan rata-rata jumlah total mikroorganisme susu pasteurisasi dengan lama penyimpanan 0 jam sampai 21 jam.



Gambar 4. Rataan jumlah total mikroorganisme susu pasteurisasi pada penyimpanan berbeda

Berdasarkan analisis regresi terhadap total mikroorganisme, diketahui bahwa suhu pasteurisasi 65°C maupun 71°C dan lama penyimpanan berkorelasi nyata dengan jumlah total mikroorganisme. Korelasi antara lama penyimpanan dan total mikroorganisme dinyatakan dengan persamaan $Y = -0,8611 + 14,2288X$

($R^2=0,8368$) untuk metode HTST dan persamaan $Y= -5,55 + 14,148X$ ($R^2=0,7258$) untuk metode LTLT. Dalam hal ini Y adalah total mikroorganisme dan X adalah lama penyimpanan (jam). Persamaan ini menunjukkan total mikroorganisme meningkat dengan lamanya penyimpanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan bahwa susu pasteurisasi baik dengan metode HTST maupun LTLT masih baik dikonsumsi sampai umur penyimpanan 15-21 jam pada suhu penyimpanan 27,5°C (suhu kamar). Kadar air susu pasteurisasi tidak dipengaruhi oleh metode pasteurisasi, tapi dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Kadar lemak susu tidak dipengaruhi oleh lama penyimpanan pada metode pasteurisasi LTLT, tetapi dipengaruhi pada metode HTST. Masa simpan susu lebih lama pada pasteurisasi dengan HTST, namun kadar protein lebih tinggi pada pasteurisasi dengan LTLT (suhu 65°C).

Disarankan agar konsumen sebaiknya menyimpan susu pasteurisasi tidak lebih dari 15 jam pada suhu kamar, dan agar diadakan penelitian lanjutan tentang mutu susu pasteurisasi pada penyimpanan suhu dingin.

DAFTAR PUSTAKA

- ADNAN, M. 1994. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- ALVA, L. 1992. *Dairy Handbook*. Dairy and Food Engineering Division, Sweden. pp. 161-181.
- ANI, S. 1989. *Susu dan Cara-cara Pengumpulan Susu*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- ANONIMOUS. 1982. Milk quality and testing. *J. Milk Dairy Sci.* 21(2):62-63.
- BEARKLEY, R.D. 1986. Some observation method of determining fat in milk. *J. Milk Dairy Sci.* 23(4):166-170.
- FARDIAZ, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar-Universitas Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- FRAZIER, W.C. and D.C. WESTHOFF. 1979. *Food Microbiology*. 4th ed. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- HADIWIYOTO, S. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty. Jakarta.
- MOATZ, W.A. 1982. A Comparison of three is staining for direct microscopic counting of bacteria in milk. *J. Milk Food Tech.* 35(8):496-498.
- MUCHTADI. 1987. Pengaruh Metode Daya Awet dan BJ pada Susu Sapi Peternakan Rakyat Lembang Bandung. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Universitas Indonesia. Jakarta.
- PACKARD Jr., V.S. and R.E. GUIN. 1983. The influence of previous treatment on accuracy of milk fat analysis determined. *J. Milk Food Tech.* 36(1):28-29.
- PEDERSON, C.S. 1988. *Microbiology of Food Fermentation*. The Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut. pp. 81-82.
- PUNC, I.D. and J.C. OLSON. 1984. Comparison between standard methods procedure and surface plate method for estimating psychrophilic bacteria in milk. *J. Milk Food Tech.* 37(2):101-103
- PURNOMO, H. dan ADIONO. 1987. *Ilmu Pangan*. Cetakan Pertama. UI Press, Jakarta.
- RATIH. 1989. Pengaruh Metode Pasteurisasi dan Pengemasan terhadap Mutu Susu selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Pajajaran. Bandung.
- RESSANG, A.A. dan A.M. NASOETION. 1989. *Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu*. Ditjen Peternakan. Direktorat Bina Produksi Peternakan. Jakarta.
- ROBINSON, R.K. and A.Y. TAMIME. 1981. *Microbiology of Fermented Milks*. Applied Sci. Publish, London.
- ROZI, A. 1990. Pengaruh Pasteurisasi Metode HTST terhadap Masa Simpan Susu Sapi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- SINGH, J., A. KHANNA, and H. CHANDER. 1980. Effect of incubation temperature and heat treatment of milk from cow and buffalo on acid and flavor production by *S. thermophilus* and *L. bulgaricus*. *J. Food Protection* 43 (12):399-400.
- STEEL, R.G.D. dan J.H. TORRIE. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik*. Gramedia, Jakarta.
- TAMIME, A.Y. and H.C. DEETH. 1980. Yoghurt technology and biochemistry. *J. Food Protection* 43(12):939-977.