

PENGARUH BAHAN PENGEMAS DAN LAMA PENDINGINAN TERHADAP KEASAMAN DAN ANGKA REDUKTASE SUSU PASTEURISASI

Akhadiyah Afrila¹⁾ dan Wahyu Windari²⁾

¹⁾PS. Produksi Ternak, Fak. IPSA, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang

²⁾Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian Malang

Abstract

The objective of the research is to know effect the matter package and long refrigeration of acidity and reductase test on pasteurization milk. Material used 9 lt milk from lactating cow. Factorial of Completely Randomized Design (CRD) was used in this study. The first factor was kind of matter package and the second treatment is long refrigeration of 4°C (0; 7; 14; 21 day), replicated three times. Variable observed were acidity and reductase test. The result showed that kind of the matter have no significant effect ($P > 0,05$) on acidity and reductase test. Long refrigeration, interaction of the matter and long refrigeration have highly significant effect ($P < 0,01$). It can be concluded that the matter of package no decline pasteurization milk quality but long refrigeration have effect on pasteurization milk quality.

Key words: acidity, reductase test, matter package, pasteurization milk

Pendahuluan

Susu adalah suatu kompleks dispersi koloid yang mengandung globula lemak, kasein dan protein *whey* dalam larutan *aqueous*, mineral dan beberapa komponen lainnya (Jennes dan Oatton, 1959). Susu sebagai salah satu produk peternakan dibutuhkan oleh manusia untuk memelihara kesehatan tubuh, sehingga konsumsi susu perkapita meningkat dari tahun-ketahun. Hal ini berakibat terhadap permintaan susu yang semakin besar pula. Dalam perkembangan usaha produksi susu, perlu dikembangkan cara pengolahan, peningkatan mutu dan peningkatan produksinya. Hasil dari suatu produk akan mempunyai kualitas yang baik bila pengawasan terhadap bahan bakunya baik, karena tidak semua produk mengalami perubahan bahan baku secara keseluruhan termasuk susu. Susu

mudah terkontaminasi dan rawan pemalsuan, sehingga penanganan dan perawatan terhadap susu perlu diperhatikan karena susu merupakan bahan pangan dengan masa konsumsi segar yang pendek, baik susu sapi maupun susu mamalia yang lain. Kerusakan susu terutama disebabkan oleh kontaminasi mikroba dan enzim yang terdapat pada susu. Salah satu pencegahan kerusakan pada susu adalah melakukan pengolahan menjadi produk olahan yang terbuat dari susu.

Air susu sebagai hasil sekresi dari kelenjar susu sapi perah merupakan bahan makanan yang sangat baik bagi manusia karena hampir semua zat-zat makanan yang dibutuhkan manusia terdapat dalam air susu dengan perbandingan yang seimbang. Sebagai bahan makanan yang memiliki nilai gizi

tinggi, air susu merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan dan cocok bagi pertumbuhan mikroba pada suhu yang sesuai yang merupakan sumber penyakit bagi manusia apabila dikonsumsi tanpa perlakuan sehingga susu kurang higienis. Populasi mikroorganisme yang berbeda pada suatu bahan pangan pada umumnya bersifat spesifik dan tergantung pada jenis bahan pangan dan kondisi tertentu dari penyimpanannya. Contoh, susu segar biasanya dirusak oleh bakteri asam laktat. Kelompok mikroba seperti bakteri, jamur dan ragi merupakan penyebab terjadinya kerugian pada susu yang dapat merubah bau, rasa dan warna yang tidak dikehendaki dan menurunkan nilai gizi (Suriawiria, 1986). Bakteri yang selalu ada dalam air susu ialah bakteri asam susu species *Streptococcus lactis* (Dwidjoseputro, 1984).

Salah satu upaya untuk menanggulangi sifat air susu yang mudah rusak tersebut adalah dengan melakukan pemanasan atau pasteurisasi yang bertujuan untuk mencegah kerusakan susu karena mikroorganisme dan enzim. Hadiwiyoto (1994) menyatakan bahwa perlakuan pasteurisasi susu bertujuan selain mengurangi jumlah bakteri dalam susu, juga membunuh bakteri-bakteri patogen serta memperpanjang masa simpan susu. Pasteurisasi adalah perlakuan pemanasan terhadap semua partikel susu pada suhu sekurang-kurangnya 143°F dan dipertahankan pada waktu sekurang-kurangnya selama 30 menit. Selain pasteurisasi yang dilaksanakan dengan benar dan tepat, pengemasan juga merupakan salah satu cara untuk memberikan perlindungan terhadap produk agar tetap bersih dari kotoran dan pencemaran. Bahan dan cara pengemasan tersebut harus berfungsi secara efisien dan ekonomis. Menurut

Syarief dan Irawati (1988) kemasan mempunyai peranan penting dalam mempertahankan mutu bahan. Pengemasan ditujukan untuk menghindari kerusakan yang disebabkan oleh mikroba, fisik, biokimia, perpindahan uap air dan gas, sinar ultraviolet dan perubahan suhu.

Kualitas air susu pasteurisasi salah satunya dapat dideteksi dengan keasaman dan angka reduktase. Keasaman susu pasteurisasi akan berkembang terus selama bakteri asam laktat ditemukan sebagai hasil kontaminasi ulang. Pada kondisi menguntungkan bakteri asam laktat akan semakin aktif memfermentasi laktosa menjadi asam laktat, sehingga keasaman air susu akan meningkat sejalan dengan bertambahnya waktu penyimpanan (Buckle *et al.*, 1987). Uji angka reduktase dapat digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang jumlah mikroorganisme dalam air susu secara kasar. Waktu reduktase yang pendek menunjukkan bahwa kandungan mikroorganisme dalam air susu cukup tinggi, terutama mikroorganisme yang dalam kehidupannya memerlukan oksigen (Idris, 1992).

Berdasarkan hal di atas maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai pengaruh bahan pengemas dan lama pendinginan terhadap keasaman dan angka reduktase susu pasteurisasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah bahan pengemas dan lama pendinginan berpengaruh terhadap keasaman dan angka reduktase susu pasteurisasi.

Metode Penelitian

Materi penelitian air susu sebanyak 9 liter yang diperoleh dari sapi perah pada pemerahan pagi hari. Alat yang digunakan *water bath*, pipet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, *erlenmeyer*, *autoclave*,

thermometer, incubator dan refrigerator. Bahan penelitian yaitu *methylene blue* 0,5%, larutan NaOH 0,1 N, larutan *phenolphthalein* 1%, kapas, kain saring, air susu saoi, alkohol 70%, aquadest, kantong plastik, botol plastik dan botol gelas.

Metode yang digunakan adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah jenis bahan pengemas yaitu kantong plastik (P_1), botol plastik (P_2) dan botol gelas (P_3). Faktor kedua adalah lama pendinginan pada suhu 4°C yaitu 0 hari (L_0), 7 hari (L_1), 14 hari (L_2), 21 hari (L_3) dan 28 hari (L_4). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan pasteurisasi dengan menggunakan metode *holding* yaitu dengan suhu 65°C selama 30 menit. Data

yang diperoleh meliputi keasaman diuji dengan cara titrasi (Hadiwiyoto, 1994) dan angka reduktase diuji dengan *methylene blue* 0,5%. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam menurut petunjuk Yitnosumarto (1991) kemudian dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Keasaman susu

Pengaruh bahan pengemas dan lama pendinginan terhadap keasaman susu pasteurisasi. disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Pendinginan terhadap Keasaman Susu Pasteurisasi (Jam)

Lama Simpan	Kemasan			Rerata
	P_1	P_2	P_3	
L_0	0.16	0.16	0.15	0.157±0.005 ^a
L_1	0.18	0.18	0.17	0.177±0.005 ^b
L_2	0.18	0.17	0.18	0.177±0.005 ^b
L_3	0.20	0.18	0.18	0.187±0.011 ^b
L_4	0.22	0.22	0.23	0.223±0.005 ^c
Rerata	0.195±0.019	0.188 ±0.022	0.195 ±0.037	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama pendinginan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap keasaman air susu yang dihasilkan. Lama pendinginan selama 28 hari (L_4) dalam refrigerator memiliki nilai keasaman tertinggi dan berbeda sangat nyata dengan keempat perlakuan yang lain. Anonymous (1995) menyatakan bahwa susu pasteurisasi bila disimpan pada suatu tempat yang bersuhu 4 sampai 8°C dapat bertahan sampai 3 minggu.

Pendapat tersebut sesuai dengan hasil percobaan yang menunjukkan bahwa

penyimpanan hingga 3 minggu masih menghasilkan keasaman 18%. Hadiwiyoto (1994) menyatakan bahwa rata-rata keasaman susu segar sekitar 17%. Atherton dan Newlander (1982) menyatakan bahwa air susu yang dapat diterima adalah yang mempunyai keasaman antara 16 sampai 18%. Keasaman air susu segar dan susu pasteurisasi akan terus meningkat dimana bakteri asam laktat yang ditemukan tetap hidup meskipun telah melalui proses pasteurisasi. Dengan demikian lama penyimpanan berpengaruh terhadap

waktu perkembangan bakteri dalam air susu sehingga dengan semakin banyak bakteri yang meningkat menurut deret ukur, akan lebih banyak laktosa yang difermentasikan oleh bakteri menjadi asam laktat sehingga keasaman air susu akan semakin meningkat pula. Judkins dan Keener (1960), menyatakan bahwa pada kondisi yang menguntungkan bakteri penghasil asam laktat akan semakin aktif memfermentasi laktosa menjadi asam laktat sehingga keasaman air susu akan meningkat seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan.

Jenis kemasan dan interaksi antara jenis kemasan serta lama pendinginan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap keasaman susu pasteurisasi. Hal ini disebabkan oleh sifat bahan pengemas

yang digunakan misalnya kerapatannya belum mampu ditembus oleh mikroorganisme dari luar bahan pengemas, sehingga kerusakan susu pasteurisasi yang ditimbulkan oleh bakteri disebabkan oleh aktivitas bakteri yang terdapat dalam air susu itu sendiri. Aktivitas bakteri seperti bakteri asam laktat akan memfermentasi laktosa menjadi asam laktat sehingga keasaman akan meningkat dan kandungan laktosa dalam susu pasteurisasi menurun.

Angka reduktase

Pengaruh bahan pengemas dan lama pendinginan terhadap angka reduktase susu pasteurisasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Bahan Pengemas Dan Lama Pendinginan Terhadap Angka Reduktase Susu Pasteurisasi (Jam).

Lama Simpan	Kemasan			Rerata
	P ₁	P ₂	P ₃	
L ₀	18.23	18.19	18.49	18.30±0.35 ^e
L ₁	12.27	11.33	11.87	11.80±0.47 ^d
L ₂	10.36	9.43	10.36	10.05±0.54 ^c
L ₃	7.15	7.65	6.20	7.00±0.74 ^b
L ₄	1.19	1.14	1.17	1.17±0.03 ^a
Rerata	7.74±4.85	7.39±4.43	7.4±4.79	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan jenis kemasan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap angka reduktase susu pasteurisasi. Lama pendinginan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap angka reduktase.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dikemukakan bahwa ternyata susu pasteurisasi yang disimpan dalam refrigerator selama 0, 7 dan 14 hari menghasilkan angka reduktase lebih dari 9 jam. Hal ini berarti kondisi air susu yang disimpan selama 2 minggu masih

dalam keadaan baik. Hamil (1968) menyatakan bahwa hilangnya warna *methylene blue* oleh bakteri dalam air susu akibat adanya reduksi zat warna dapat digunakan sebagai salah satu tolak ukur kualitas air susu. Lebih lanjut dinyatakan bahwa air susu masih dapat dikatakan baik dan layak dikonsumsi bila angka reduktase berada lebih dari 8 jam.

Penyimpanan dalam refrigerator selama 21 hari (L₃) dan 28 hari (L₄) menghasilkan rerata angka reduktase berturut-turut sebesar 7.00 ± 0.74, 1.17 ± 0.03. Keadaan tersebut menunjukkan

bahwa jumlah bakteri dalam air susu akan semakin meningkat seiring dengan bertambah lama pendinginan sehingga dengan semakin banyaknya bakteri dalam air susu akan lebih mempercepat proses reduksi warna biru dari *methylene blue* menjadi putih. Fardiaz (1993) menyatakan bahwa uji *methylene blue* didasarkan pada kemampuan bakteri didalam susu untuk tumbuh dengan menggunakan oksigen terlarut, sehingga menyebabkan penurunan kekuatan oksidasi-reduksi dari campuran tersebut, akibatnya *methylene blue* yang ditambahkan akan tereduksi menjadi putih.

Hasil analisis interaksi jenis kemasan dan lama pendinginan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap angka reduktase yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Bahan Pengemas Dan Lama Pendinginan Terhadap Angka Reduktase (jam)

Perlakuan	Rerata
P ₂ L ₄	1.14±0.05 ^a
P ₃ L ₄	1.17±0.08 ^a
P ₁ L ₄	1.19±0.05 ^a
P ₃ L ₃	6.20±0.00 ^b
P ₁ L ₃	7.15±0.03 ^b
P ₂ L ₃	7.65±0.13 ^{bc}
P ₂ L ₂	9.43±0.15 ^d
P ₃ L ₂	10.36±0.49 ^d
P ₁ L ₂	10.36±0.49 ^d
P ₂ L ₁	11.33±0.08 ^d
P ₃ L ₁	11.87±0.51 ^{de}
P ₁ L ₁	12.27±0.23 ^e
P ₂ L ₀	18.19±0.27 ^f
P ₁ L ₀	18.23±0.21 ^f
P ₃ L ₀	18.49±0.54 ^f

Interaksi berbagai jenis kemasan yang disimpan hingga 14 hari masih memiliki angka reduktase lebih dari 9 jam. Hal ini berarti bahwa jenis kemasan diduga tidak mempengaruhi kecepatan pertumbuhan bakteri karena kemasan tersebut tertutup rapat dan diduga penyebab utama perkembangan bakteri dalam susu pasteurisasi selama pengamatan lebih

banyak disebabkan oleh lama penyimpanan sehingga semakin lama air susu disimpan akan semakin mempercepat reduksi zat warna *methylene blue*.

Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa keasaman susu pasteurisasi tidak dipengaruhi oleh jenis kemasan dan lama pendinginan. Angka reduktase sangat berpengaruh terhadap jenis kemasan dan lama pendinginan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Lapang Peternakan dan Mahasiswa Program Studi Pronak UNTRI serta STPP Malang yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anonymous. 1995. Petunjuk Praktis Beternak Sapi Perah. Kanisius. Yogyakarta.
- Atherton, H. V. and J. A. Newlander. 1982. Chemistry and Testing of Dairy Product. Fourth Edition. The Publishing Co Inc. West Connecticut.
- Buckle, K. A., Edwards, Fleet dan Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1984. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Rajawali Pres. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Liberty. Jakarta.
- Hamil, P. E. 1968. Milk and Milk Products. Tata Mc. Graw Hill Pub. Co. New York.
- Idris, S. 1992. Pengantar Teknologi Pengolahan Susu. LUW. Universitas Brawijaya. Malang.

- Jennes, R. And S. Oatton. 1959. Principles Of Dairy Chemistry. John Willey. New York.
- Judkins, H. F. and H. A. Keener. 1960. Milk Production and Processing. John Willey and Sons Inc. New York.
- Suriawiria, U. 1986. Pengantar Mikrobiologi Umum. Angkasa . Bandung.
- Syarief dan Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Yitnosumarto, S. 1991. Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.