

Ketahanan Susu Segar pada Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau dari Uji Tingkat Keasaman, Didih, dan Waktu Reduktase

(THE ENDURANCE OF FRESH MILK AT ROOM TEMPERATURE STORAGE VIEWED BY ACIDITY LEVEL TEST (pH), BOILING, AND TIME REDUCTASE)

Lely Anggriani Nababan¹, I Ketut Suada², Ida Bagus Ngurah Swacita²

¹Mahasiswi Program Dokter Hewan,

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali Tlp. (0361) 701808, 223791

Email : lely2903@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan susu segar yang dijual di Kota Denpasar pada penyimpanan suhu ruang ditinjau dari uji tingkat keasaman (pH), uji didih, dan waktu reduktase. Sampel yang digunakan adalah susu segar yang diambil dari penyalur susu segar di Kota Denpasar sebanyak 500 mL setiap ulangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan delapan kali ulangan lima kali pengamatan sehingga jumlah sampel yang diamati adalah 40. Data uji tingkat keasaman (pH) dan waktu reduktase (menit) dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Data uji didih dianalisis dengan uji Cochran dan bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Mc Nemar. Hasil penelitian untuk uji tingkat keasaman (pH) menunjukkan bahwa lama penyimpanan sangat nyata ($P < 0,01$) menurun pH susu segar mulai jam ke-6 sampai jam ke-8. Pada uji didih hasil positif terjadi pada jam ke-6 sampai jam ke-8 ditandai dengan adanya gumpalan yang menempel di tabung reaksi. Dengan uji Mc Nemar penyimpanan pada jam ke-0, 2, 4 dengan jam ke-8 terjadi hasil perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$). Waktu reduktase menunjukkan penurunan yang sangat nyata ($P < 0,01$) mulai penyimpanan jam ke-6 sampai jam ke-8. Disimpulkan bahwa susu segar memiliki ketahanan pada suhu ruang selama empat jam.

Kata kunci : susu segar, penyimpanan, tingkat keasaman (pH), didih, reduktase

ABSTRACT

This study aims to determine the endurance of fresh milk that sold in Denpasar at room temperature storage viewed by acidity level test (pH), boiling test, and time reductase. Used sample were fresh milk were collected from distributor of fresh milk in Denpasar city 500 mL every repetition. This research used Randomized Block Design (RBD) with eight times repetition, five times observation so amount of observed sample were 40. Data of milk acidity level (pH) and reductase time were analyzed by using variance analyze and if there was real difference present, it was continued by Duncan test. Data of boiling test was analyzed by using Cochran test and if there was real difference present, it was continued using Mc Nemar test. The results of research to acidity level test (pH) showed that the storage duration was significant ($P < 0.01$) decreased pH of fresh milk starting at the 6th to 8th. In boiling test the result was positive, occurred at the 6th to 8th hour was indicated with clots which clung on the reaction tube. By Mc Nemar test storage at 0th, 2th, 4th to 8th hour the result were extremely real difference difference ($P < 0.01$). Reductase showed a highly significant decrease ($P < 0.01$) begin storage at the 6th to 8th. It was concluded that fresh milk has endurance at room temperature for four hours.

Keywords : Fresh milk, storage, acidity level (pH), boiling, reductase

PENDAHULUAN

Banyak penduduk Indonesia masih kekurangan asupan gizi dari bahan pangan hewani untuk kebutuhan sehari-hari, salah satunya adalah susu. Susu adalah hasil pemerahan sapi-sapi atau hewan menyusui lainnya yang susunya dapat diminum atau diolah sebagai bahan makanan yang aman dan sehat (Hadiwiyoto, 1994).

Pada waktu susu berada di dalam ambing ternak yang sehat atau beberapa saat setelah keluar, susu merupakan suatu bahan murni, higienis, bernilai gizi tinggi, mengandung sedikit bakteri yang berasal dari ambing, bau, rasa tidak berubah dan tidak berbahaya untuk diminum (Sanam, dkk., 2014). Masyarakat biasanya lebih suka mengkonsumsi susu segar daripada susu yang sudah diolah atau susu UHT, karena susu segar memiliki komposisi lebih lengkap daripada susu UHT. Tetapi masyarakat sampai saat ini masih belum mengerti cara mengkonsumsi susu segar dengan baik. Susu segar yang langsung dibeli sering tidak langsung diminum tanpa melakukan penyimpanan pada suhu dingin. Kebiasaan ini dikarenakan masyarakat lebih suka mengkonsumsi susu tidak dalam keadaan dingin dan masyarakat kurang mengetahui cara mengkonsumsi susu segar dengan keadaan baik. Susu yang baik berwarna putih kekuningan dan tidak tembus cahaya.

Untuk menghasilkan susu yang baik harus memperhatikan *hygiene* dan sanitasi pada saat proses pemerahan, karena dapat memperkecil timbulnya bakteri dalam susu. Nilai gizinya yang tinggi menyebabkan susu menjadi media yang sangat cocok bagi mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi (Zakaria, dkk., 2011). Dimana susu segar mengandung bakteri pembentuk asam seperti *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc* dan *Pediococcus* (Jaman, dkk., 2013).

Susu yang dihasilkan setelah proses pemerahan merupakan bahan murni, bernilai gizi tinggi, serta mengandung sedikit kuman dan keadaan ini dapat dikatakan susu masih steril. Susu sebaiknya disimpan dalam suhu yang dingin atau suhu rendah agar terjaga kualitasnya, karena apabila dibiarkan susu akan berangsur-angsur menjadi rusak. Kerusakan susu ditandai dengan perubahan warna dari warna aslinya dan baunya pun tidak khas seperti susu segar. Untuk mempertahankan kualitas susu dapat diberi perlakuan dengan cara pendinginan, pasteurisasi, kombinasi pemanasan dan pendinginan. Susu dapat dengan mudah terkontaminasi oleh bakteri apabila berada di suhu ruang dalam waktu yang lama. Dimana susu sangat peka terhadap pencemaran bakteri karena di dalam susu terkandung semua zat

yang disukai oleh bakteri seperti protein, mineral, karbohidrat, lemak, dan vitamin sehingga susunan dan keadaannya akan berubah (Suardana dan Swacita, 2009), susu menjadi mudah basi dan tidak sehat untuk dikonsumsi.

Dari uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang ketahanan susu segar yang dijual di Kota Denpasar dengan menggunakan uji tingkat keasaman (pH), uji didih dan waktu reduktase.

MATERI DAN METODE

Sampel Penelitian

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar dengan kemasan volume 500 mL. Susu segar diambil dari penyalur susu segar di Kota Denpasar. Susu diambil dalam keadaan dingin dengan suhu 10°C kemudian ditaruh pada suhu ruang. Pengambilan susu dilakukan sebanyak delapan kali dengan interval setiap dua hari sekali yaitu hari ke 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14. Susu yang diambil selanjutnya dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Sampel dibagi menjadi lima botol di dalam *laminar flow* (ruang steril). Masing-masing botol berisi 100 mL susu dalam keadaan tertutup. Kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap uji tingkat keasaman (pH), uji didih dan waktu reduktase pada penyimpanan suhu ruang dengan perlakuan penyimpanan jam ke 0, 2, 4, 6, 8.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *methylene blue* 0,5%, akuades, tissue, kapas. Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah tabung reaksi steril, gelas beker, penjepit tabung dari kayu, inkubator dengan suhu 37°C, api Bunsen, pH meter, pipet tetes dan *laminar flow* (ruang steril).

Perlakuan Sampel

Uji tingkat keasaman (pH)

Uji tingkat keasaman (pH) dilakukan dengan cara susu dimasukkan ke dalam gelas Beker sebanyak 20 mL, kemudian celupkan elektrode pH meter ke dalam gelas Beker tersebut (sebelumnya telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4,0 dan pH 7,0). Kemudian baca hasilnya pada layar pH meter.

Uji Didih

Uji didih dilakukan dengan cara susu terlebih dahulu dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 mL. Selanjutnya tabung reaksi tersebut dipanaskan di atas api Bunsen

dengan menggunakan penjepit tabung sampai mendidih. Kemudian dilihat apakah susu terlihat pecah atau tidak. Bila susu itu tidak pecah atau tidak ada gumpalan yang melekat pada dinding tabung reaksi, maka susu itu dapat dikatakan baik. Susu yang baik diberi tanda negatif, sedangkan susu yang pecah diberi tanda positif. Susu hasil negatif diberi skor = 0, sedangkan susu hasil positif diberi skor = 1.

Waktu Reduktase

Uji reduktase dapat dilakukan dengan cara susu dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 mL, kemudian tambahkan larutan *methylene blue* 0,5% sebanyak 0,5 cc. Kemudian goyang-goyangkan tabung reaksi tersebut hingga homogen. Lalu tutup tabung reaksi dengan kapas. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C, diamati perubahan warna yang terjadi setiap 30 menit sampai warna biru hilang. Dicatat waktu yang dibutuhkan untuk mereduksi warna biru menjadi warna putih.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas lima perlakuan dan delapan ulangan. Susu disimpan pada suhu ruang kemudian diamati pada jam ke-0, 2, 4, 6, 8 sebagai perlakuan. Penelitian ini diulang sebanyak delapan kali dengan interval pengambilan sampel setiap dua hari sekali, sehingga jumlah sampel yang diuji sebanyak 40 sampel.

Analisis data

Data hasil penelitian tingkat keasaman (pH) dan waktu reduktase (menit) dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan *uji Duncan*. Data hasil uji didih dianalisis menggunakan *uji Cochran*. Jika terjadi perbedaan yang nyata dapat dilanjutkan dengan *uji Mc Nemar*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Tingkat Keasaman (pH)

Hasil analisis susu segar yang disimpan pada suhu ruang dengan menggunakan sidik ragam dari uji tingkat keasaman (pH). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ulangan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH susu segar, hal ini menunjukkan bahwa terdapat variasi pH di antara susu segar yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH susu segar, yang ditunjukkan terjadi penurunan pH susu segar selama penyimpanan suhu ruang.

Untuk mengetahui lama penyimpanan dengan uji tingkat keasaman (pH) dilanjutkan dengan menggunakan Uji Duncan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa rata-rata pH susu segar pada jam ke-0 sampai jam ke-2 menunjukkan penurunan pH yang berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan pada jam ke-2 sampai jam ke-4 terjadi penurunan pH yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Pada jam ke-4 sampai jam ke-6 menunjukkan penurunan pH yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dan dari jam ke-6 sampai jam ke-8 menunjukkan terjadi penurunan pH yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Apabila pH di bawah 6,5 kemungkinan susu tersebut telah rusak oleh bakteri, sedangkan pH lebih besar dari 6,7 menunjukkan adanya kelainan seperti mastitis (Suardana dan Swacita, 2004). Susu sangat mudah tercemar oleh bakteri saat kontak dengan udara. Penanganan susu yang tidak benar dapat menyebabkan daya simpan susu menjadi singkat (Zakaria, dkk., 2011). Selama penyimpanan susu pada suhu ruang terjadi penurunan tingkat keasaman susu yang lambat dari jam ke-0 sampai jam ke-4. Menurut Suardana dan Swacita (2009), terjadinya keasaman disebabkan oleh terbentuknya asam laktat dari laktosa oleh bakteri. Sedangkan pada jam ke-6 sampai jam ke-8 terjadi penurunan tingkat keasaman susu yang begitu cepat karena mengandung bakteri lebih banyak sehingga terjadi fermentasi laktosa menjadi asam laktat lebih cepat. Pada jam ke-6 sampai jam ke-8 kualitas susu sudah tidak baik sehingga susu dapat dikatakan sudah rusak dengan penurunan pH yang sangat cepat pada suhu ruang sampai terjadi rataan pH 6,2475. SNI 01-3141.1-2011 pH susu murni

Tabel 1. Data Hasil Penelitian Susu Segar dengan Uji pH, Didih dan Waktu Reduktase

Lama Penyimpanan (Jam)	pH								Didih (-/+)								Waktu Reduktase (Jam)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
0	6,53	6,54	6,54	6,55	6,54	6,59	6,55	6,56	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5	10	10	10	10	10,5	10	10
2	6,50	6,48	6,51	6,51	6,48	6,51	6,48	6,51	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8,5	9	9	8,5	9	8,5	9
4	6,48	6,45	6,48	6,50	6,46	6,43	6,43	6,47	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5	8	8,5	9	8,5	7,5	7,5	8,5
6	6,45	6,44	6,44	6,46	6,45	6,49	6,47	6,43	-	+	-	-	-	+	+	+	8	6,5	8	8,5	6,5	7	7	7,5
8	6,26	6,23	6,23	6,23	6,21	6,25	6,22	6,21	+	+	+	+	+	+	+	+	5,5	2,5	5	6,5	4,5	6,5	5,5	6

Ket: pH : Tingkat Keasaman
 - : Tidak ada gumpalan yang melekat pada dinding tabung reaksi
 + : Adanya gumpalan yang melekat pada dinding tabung reaksi

dengan kualitas baik adalah 6,3 - 6,8. Bakteri pembusuk asam laktat adalah *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus lactis*, dan *Lactobacillus thermophilus* (Umar, dkk., 2014).

Data hasil penelitian susu segar terhadap uji pH, uji didih dan waktu reduktase dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut:

Uji Didih

Hasil analisis susu segar yang disimpan pada suhu ruang dengan menggunakan uji Cochran dan Mc Nemar terhadap uji didih. Hasil uji Cochran dan Mc Nemar menunjukkan bahwa pada jam ke-0, 2, 4 sampai jam ke-6 dan dari jam ke-6 sampai jam ke-8 hasil positif berbeda tidak nyata ($P > 0,05$), sedangkan pada jam ke-0, 2, dan 4 dengan jam ke-8 menunjukkan terjadi hasil uji didih berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Pada jam ke-0, 2, dan 4 uji didih menunjukkan hasil negatif ditandai tidak ada gumpalan terlihat pada dinding tabung reaksi, maka susu masih dalam keadaan baik. Sedangkan pada jam ke-6 sampai jam ke-8 menunjukkan hasil positif ditandai adanya gumpalan yang menempel di dinding tabung reaksi, yaitu partikel-partikel kasar yang melekat pada dinding tabung (Suardana dan Swacita, 2009). Hal ini disebabkan karena kestabilan kaseinnya berkurang sehingga terjadi koagulasi kasein dan akan mengakibatkan penggumpalan susu. Pecahnya susu menyebabkan kualitas susu rendah sehingga tidak layak dikonsumsi karena adanya kemungkinan bahwa kadar asam yang terkandung dalam susu tinggi (Sutrisna, dkk., 2014). Sedangkan susu kemasan mempunyai hasil uji negatif pada uji didih adalah karena derajat asamnya masih dalam rentang normal, karena kemasan susu yang digunakan masih dalam keadaan rapat sehingga mencegah kontaminasi kembali selama penyimpanan (Dwitania dan Swacita, 2013). Susu yang mengalami kerusakan disebabkan oleh lama waktu pemanasan, jumlah susu, dan susu yang dipanaskan tidak dihomogenkan terlebih dahulu (Hakim, dkk., 2013).

Waktu Reduktase

Hasil analisis susu segar yang disimpan pada suhu ruang dengan menggunakan sidik ragam waktu reduktase. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ulangan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap waktu reduktase. Hal ini menunjukkan bahwa adanya variasi waktu reduktase pada sampel susu segar, demikian pula perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap waktu reduktase selama penyimpanan. Dimana terjadinya perbedaan waktu reduktase selama penyimpanan susu segar. Berubahnya warna biru metilen pada periode yang panjang atau pendek, berkaitan dengan jumlah bakteri (Sari, dkk., 2013). Mutu

susu dapat diterima apabila warna biru hilang lebih dari dua jam dan kurang dari enam jam dan diperkirakan jumlah bakteri per mL adalah 4.000.000-20.000.000 (Hadiwiyoto, 1994).

Untuk mengetahui lama penyimpanan dengan waktu reduktase dilanjutkan dengan menggunakan Uji Duncan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa dari jam ke-0 sampai jam ke-2 terjadi perbedaan waktu reduktase yang sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan pada jam ke-2 sampai jam ke-4 menunjukkan perbedaan waktu reduktase yang tidak nyata ($P > 0,05$). Pada jam ke-4 sampai jam ke-6 menunjukkan perbedaan waktu reduktase yang nyata ($P < 0,05$) dan pada jam ke-6 sampai jam ke-8 menunjukkan perbedaan waktu reduktase yang sangat nyata ($P < 0,01$). Prinsip dari uji waktu reduktase adalah dalam susu terdapat enzim reduktase yang dibentuk oleh kuman-kuman, maka enzim ini akan mereduksi zat biru metilen menjadi larutan tidak berwarna (Saragih, dkk., 2013). Waktu reduktase susu segar pada proses penyimpanan ini sangat lama dibuktikan lama reduktase dengan total rata-rata 7,937 jam dimana perkiraan jumlah bakterinya adalah sebanyak 1.000.000 – 4.000.000 per mL (Hadiwiyoto, 1994), sedangkan waktu reduktase susu yang normal adalah dua sampai lima jam. Semakin lama terjadi perubahan warna *methylene blue* pada susu segar menjadi putih kembali menunjukkan bahwa jumlah bakteri dalam susu semakin sedikit.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ketahanan susu segar pada suhu ruang selama empat jam ditinjau dari uji tingkat keasaman (pH), uji didih dan waktu reduktase.

SARAN

Susu segar sebaiknya dikonsumsi dan disimpan pada suhu ruang tidak lebih dari empat jam karena susu masih dalam keadaan baik dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui ketahanan susu segar yang dijual di Kota Denpasar berdasarkan uji organoleptik, uji kuman dan uji berat jenis (BJ).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana sebagai tempat dilakukannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwitania, DC dan Swacita IBN. 2013. Uji Didih, Alkohol dan Derajat Asam Susu Sapi Kemasan yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *J Veteriner* 2(4) : 437- 444.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Edisi ke-2. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Hakim, NS, Suada IK, Sampurna IP. 2013. Ketahanan Susu Kuda Sumbawa pada Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau dari Total Asam, Uji Didih, dan Warna. *J Veteriner* 2(4) : 369-374.
- Jaman, MFV, Suada IK, Sampurna IP. 2013. Kualitas Susu Kambing Peranakan Ettawah Selama Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau Dari Rasa, pH dan Uji Alkohol. *J Veteriner* 2(5) : 469-478.
- Sanam, AB, Swacita IBN, Agustina KK. 2014. Ketahanan Susu Kambing Peranakan Ettawah Post-Thawing pada Penyimpanan Lemari Es Ditinjau dari Uji Didih dan Alkohol. *J Veteriner* 3(1) : 1-8.
- Saragih, CI, Suada IK, Sampurna IP. 2013. Ketahanan Susu Kuda Sumbawa Ditinjau dari Waktu Reduktase, Angka Katalase, Berat Jenis, dan Uji Kekentalan. *J Veteriner* 2(5) : 553 – 561.
- Sari, M, Swacita IBN, Agustina KK. 2013. Kualitas Susu Kambing Peranakan Ettawah *Post-Thawing* Ditinjau dari Waktu Reduktase dan Angka Katalase. *J Veteriner* 2(2) : 202-207.

Suardana, IW dan Swacita IBN. 2009. Higiene Makanan. Kajian Teori Dan Prinsip Dasar. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. Denpasar.

Sutrisna, DY, Suada IK, Sampurna IP. 2014. Kualitas Susu Kambing Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang Berdasarkan Berat Jenis, Uji Didih, dan Kekentalan. *J Veteriner* 3 (1) : 60-67.

Umar, Razali, Novita A. 2014. Derajat Keasaman Dan Angka Reduktase Susu Sapi Pasteurisasi Dengan Lama Penyimpanan Yang Berbeda. *J Veteriner* 8 (1) : 43-46.

Zakaria, Y, Helmy, MY dan Safara Y. 2011. Analisis Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah yang Disterilkan pada Suhu dan Waktu yang Berbeda. *J Agripet* 11 (1): 29-31.