



**PENGARUH PENAMBAHAN SUSU SKIM PADA PEMBUATAN FROZEN YOGURT DENGAN BAHAN DASAR WHEY TERHADAP TOTAL BAHAN PADAT, WAKTU PELELEHAN DAN TEKSTUR**  
(*The effect of additional skim milk in making the frozen yogurt with whey as the basic material ingredient to total solid, melting time, and the texture*)

**R. Y. Trisnaningtyas, A.M. Legowo dan Kusrahayu**  
**Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang**

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan susu skim pada pembuatan *Frozen yogurt* dengan bahan dasar whey terhadap waktu leleh, tekstur dan total bahan padat. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar, jeruk nipis, rennet, medium *deMan Rogosa Sharpe* (MRS) *broth*, kultur stater (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*), CMC (*carboxyl methyl cellulose*), kuning telur, gula pasir (Gulaku), krim (*whipping cream* merek pondan), susu skim (merek calci Skim Indomilk). Peralatan yang digunakan antara lain *ice cream maker*, inkubator, kain saring, timbangan, *waterbath*, oven, thermometer, sendok, gelas, dan stopwatch. Rancangan percobaan yang digunakan untuk pengujian total bahan padat dan waktu pelelehan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan, apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan. Uji sifat organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih dianalisis menggunakan Uji Kruskal Wallis. Perlakuan yang diterapkan adalah penambahan susu skim sebanyak 0% (T<sub>0</sub>), 2% (T<sub>1</sub>), 4% (T<sub>2</sub>) dan 6% (T<sub>3</sub>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *frozen yogurt* dengan penambahan susu skim (0, 2, 4 dan 6 %) memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap total bahan padat, waktu pelelehan dan tekstur. Nilai rata-rata dari T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> dan T<sub>3</sub> untuk total bahan padat yaitu 36,417; 34,617; 43,390 dan 41,505 %; nilai waktu pelelehan yaitu 8,82; 9,12; 10,30 dan 10,36; dan 3,28 menit serta tekstur yaitu 2,21; 1,38; 2,24 dan 2,23. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah *frozen yogurt* berbahan dasar whey dengan penambahan susu skim sebesar 4 dan 6% memiliki kualitas yang paling baik sebagai produk alternatif pangan.

Kata kunci: *frozen yogurt*, whey, susu skim, total bahan padat, waktu pelelehan, tekstur

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to determine the effect of skim milk addition to the frozen yogurt with whey as the basic material on total solid, melting time, and the texture. The materials which are used in this research; fresh milk, lime, rennet, medium *deMan Rogosa Sharpe* (MRS) *broth*, culture starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*), CMC (*carboxyl methyl cellulose*), yolk, (Gulaku), cream (*whipping cream* 'pondan'), and skim milk ('calci Skim Indomilk'). The tools which are used; ice cream maker, incubator, strainer, scales, *waterbath*, oven, thermometer, spoon, glass and stopwatch. Experimental design used in this study was completely randomized design with 4 treatments and 5 replications, if there is a treatment effect followed by duncan multiple test area. Test the organoleptic properties using organoleptic test by 25 panelists and analyzed using Kruskal Wallis test. The treatments given is the additional of skim milk as much as 0% (T<sub>0</sub>), 2% (T<sub>1</sub>), 4% (T<sub>2</sub>) and 6% (T<sub>3</sub>). The results showed that the

effect of additional skim (0, 2, 4 and 6%) gave a significant influence ( $P < 0,05$ ) to total solid, melting time, and the texture. The average value of T0, T1, T2 and T3 for total solids, namely 36.417; 34.617; 43.390 and 41.505%, the value of a melting time is 8.82; 9.12; 10.30 and 10.36, and 3.28 minute and texture that is 2.21; 1.38; 2.24 and 2.23. The conclusion of this research is frozen yogurt by whey as the basic material ingredient with the addition skim milk of 4 and 6% had the best quality of food as an alternative product.

Keywords: frozen yogurt, whey, skim milk, total solids, time melting, texture.

## PENDAHULUAN

Whey merupakan produk sampingan dari hasil olahan keju maupun tahu susu. Whey mengandung sejumlah zat gizi seperti protein, laktosa. Enzim rennet dan pepsin digunakan dalam pembuatan keju (Scott, 1986). Whey memiliki sejumlah zat gizi yang dapat dimanfaatkan, maka perlu dilakukan penanganan lebih lanjut agar whey tidak terbuang sebagai limbah. Pengolahan whey dengan dilakukan fermentasi dengan menggunakan bakteri probiotik atau biasa disebut yogurt merupakan salah satu penanganan agar whey dapat menjadi produk pangan yang lebih bergizi. Yogurt adalah produk hasil fermentasi air susu oleh bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang padat akan gizi karena mengandung protein, vitamin, mineral dan rendah lemak (Susilorini dan Sawitri, 2009). Yogurt memiliki peluang yang cerah untuk dikembangkan sehingga banyak yang mengolahnya menjadi *frozen yogurt* atau biasa dikenal dengan es krim yogurt. *Frozen yogurt* merupakan produk dengan bahan baku yogurt dengan bentuk fisik seperti es krim.

Whey segar diduga memiliki kandungan total bahan padatan yang rendah sehingga perlu adanya modifikasi agar dapat memenuhi standar produk. Whey sebagai bahan dasar pembuatan *frozen yogurt* dengan penambahan susu skim dapat menjadi alternatif. Kandungan laktosa yang tinggi pada whey dapat dimanfaatkan oleh bakteri pada proses fermentasi. Susu skim dalam pembuatan *frozen yogurt* berfungsi sebagai bahan padatan tanpa lemak yang mengandung laktosa, protein dan mineral. Bertambahnya total bahan padat dari penambahan susu skim pada *frozen yogurt* akan membantu menyerap air sehingga tekstur menjadi lebih kental dan produk tahan terhadap pelelehan. Protein pada susu skim dapat membantu terbentuknya tekstur yang kompak, lembut dan mencegah penampakan yang lembek pada tekstur (Leiliawati, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan susu skim pada pembuatan *Frozen yogurt* dengan bahan dasar whey terhadap waktu leleh, tekstur dan total bahan padat. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai produk *frozen yogurt* dengan bahan dasar whey yang bernilai gizi kepada produsen maupun masyarakat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menciptakan suatu produk alternatif pangan dengan memanfaatkan hasil sampingan dari produk utama keju maupun tahu susu yang belum termanfaatkan secara maksimal sebagai olahan pangan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Januari 2013 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Rancangan percobaan yang digunakan untuk pengujian total bahan padat dan watu pelelehan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan, apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan. Uji sifat organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih dianalisis menggunakan Uji Kruskal Wallis. Perlakuan yang diterapkan adalah penambahan ekstrak buah mangga sebanyak 0% (T<sub>0</sub>), 2% (T<sub>1</sub>), 4% (T<sub>2</sub>) dan 6% (T<sub>3</sub>).

### **Metode Pembuatan Starter Kerja Yoghurt**

Kultur murni *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dikembangkan dalam medium MRS *broth* yang telah disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 15 Psi selama 15 menit. Kultur murni diambil sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam MRS *broth*, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kultur yang telah diperbanyak kemudian digunakan untuk persiapan stater. Prosedur pembuatan starter yang digunakan sesuai dengan yang dianjurkan oleh Ouwehand *et al.*, (2001). Kultur dalam media cair (*broth*) sebanyak 2% diinokulasikan ke dalam 100 ml susu skim steril (v/v) yang telah disterilisasi pada suhu 110°C dengan tekanan 13 Psi selama 10 menit dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 20 jam sehingga berbentuk *curd*, dan ini disebut *mother starter*. *Mother starter* diinokulasikan ke dalam susu skim steril dengan volume 100 ml sebanyak 5% dan diinkubasi 37°C selama 20 jam dan hasilnya disebut *bulk starter*. *Bulk starter* kemudian diinokulasikan ke dalam susu yang akan difermentasi sebanyak sesuai dengan perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini.

### **Metode Pembuatan Whey**

Pembuatan whey dilakukan dengan menggunakan 2 liter susu sapi segar, kemudian dimasukkan dalam beker gelas masing-masing sebanyak 1000 ml. Masing-masing susu sapi segar ditambahkan dengan jeruk nipis hingga mencapai pH 6,0 dengan menggunakan pH meter. Setelah itu masukkan dalam waterbath 30°C. Rennet sebanyak 0,01 gr dicairkan dalam aquades 50ml kemudian rennet sebanyak 2% dimasukkan dalam susu dan mengaduknya hingga merata. Diamkan selama 40 menit setelah itu diiris kotak-kotak lalu ditunggu selama 5menit. Whey dipisahkan dengan menggunakan kain saring steril. Metode ini dimodifikasi berdasarkan anjuran dari Al-Baarri *et al.* (2010).

### **Metode Pembuatan Frozen Yoghurt**

Tahap pembuatan es krim probiotik yaitu pencampuran bahan, pasteurisasi, pemblanderan, pendinginan inokulasi, pemeraman, pembekuan, dan penyimpanan

(Legowo *et al.*, 2009). Proses pembuatan *frozen yogurt* diawali dengan pencampuran bahan-bahan yang akan digunakan seperti whey yang telah disiapkan, krim (*whipping cream* ‘Pondan’), CMC (*carboxyl methyl celuloce*), kuning telur, gula pasir (‘gulaku’) dan susu skim (merk calci skim indomilk) sesuai dengan perlakuan. Komposisi bahan baku penyusun *frozen yogurt* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Penyusun *Frozen Yogurt*

Bahan	Kandungan			
	T0	T1	T2	T3
	----- (gram) -----			
Whey	318,07	308,3	298,07	287,7
Krim	129,43	129,7	129,99	130,3
Skim	0	10	20	30
Gula Pasir	40	40	40	40
CMC	2,5	2,5	2,5	2,5
Kuning Telur	10	10	10	10
Total	500	500	500	500

Bahan yang telah dicampur lalu dilanjutkan pada proses pemblenderan selama 10 menit. Proses pasteurisasi menggunakan suhu 80°C selama 30 detik setelah itu dilakukan pendinginan adonan hingga suhu 40°C. Inokulasi dengan kultur starter sebanyak 3% dari volume adonan *frozen yogurt* (kepadatan ≥ 10<sup>7</sup> CFU/ml). Campuran diletakan ke dalam wadah steril lalu ditutup dengan alumunium foil lalu selanjutnya diinkubasikan pada suhu 43°C selama 5 jam. Langkah selanjutnya adalah *aging* dengan suhu 4°C selama 5 jam, kemudian dilakukan proses pembuihan hingga terbentuk kristal es. Langkah terakhir yaitu pembekuan dengan memasukkan adonan ke dalam *freezer* selama 24 jam.

### Metode Pengukuran Total Bahan Padat

Menurut Ulum (2004), penentuan total bahan padat dapat dilakukan dengan cara *gravimetric*. Bahan dan alat yng digunakan adalah cawan porselin, oven listrik, desikator, timbangan analitik, dan pipet. Pengukuran Total Bahan Padat dilakukan dengan cara yaitu cawan dimasukkan dalam oven dengan suhu mencapai 105°C selama 1 jam. Cawan panas dimasukkan dalam desikator hingga dingin (±15 menit). Cawan kosong tersebut ditimbang lalu catat beratnya (W1). Sampel ditimbang sebanyak 1-2 gram (W2), kemudian cawan W1 yang telah berisi sampel dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Perlakuan ini diulang sampai berat konstan yaitu terdapat selisih berat 0,01 gram tiap ulangan. Menimbang cawan dan residu, catat beratnya (W3) dan hitung dengan rumus.

$$\text{Total Bahan Padat (total solid/TS)} = \frac{(W_3) - (W_1)}{(W_2)} \times 100\%$$

Keterangan :

$W_1$  = Berat cawan kosong

$W_2$  = Berat sampel

$W_3$  = Berat cawan dan sampel setelah dioven (berat cawan dan residu)

### **Metode Pengukuran terhadap Waktu Leleh**

Pengukuran waktu pelelehan dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 1 g kemudian memasukkan ke dalam cup plastik dan menutup rapat. Lalu menyimpan dalam *freezer* selama 2 hari, kemudian mengeluarkan sampel dari *freezer* dan meletakkan dalam tempat terbuka yaitu pada suhu ruang. Data rata-rata suhu ruang uji waktu pelelehan *frozen yogurt* dapat dilihat pada Lampiran 5. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stop watch* yang dimulai sejak produk dikeluarkan dari *freezer* sampai benar-benar mencair atau sudah tidak terdapat kristal es (Hubies *et al.*, 1996). Es krim probiotik memiliki resistensi pelelehan selama 7,22 – 11,06 menit (Legowo *et al.*, 2009).

### **Metode Pengukuran Tekstur**

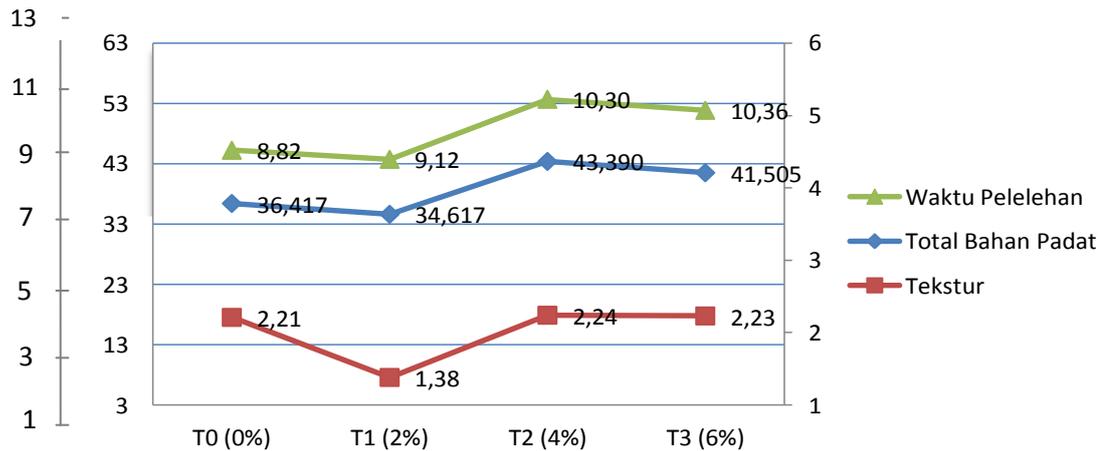
Pengukuran terhadap tekstur *frozen yoghurt* dilakukan dengan panelis sebanyak 25 orang, pria atau wanita yang berstatus mahasiswa. Penilaian tekstur dilakukan dengan menyajikan *frozen yoghurt* dalam wadah dilengkapi dengan sendok. Kisaran skor yang diberikan 1 sampai 4, yaitu skor 1 untuk katagori kasar, skor 2 untuk katagori sedikit lembut, skor 3 untuk katagori lembut, dan skor 4 untuk katagori sangat lembut (Soekarto, 1985).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penambahan susu skim pada *frozen yogurt* dengan bahan dasar whey pada konsentrasi berbeda (0, 2, 4 dan 6%) memberikan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai total bahan padat, waktu pelelehan, dan testur. Hasil analisis yang telah dilakukan terhadap total bahan padat, waktu pelelehan, dan testur dapat dilihat pada Ilustrasi 1.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Total Bahan Padat *Frozen Yogurt***

Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan susu skim pada pembuatan *frozen yogurt* dengan bahan dasar whey terdapat pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total bahan padat. Perlakuan T0, T1, T2, dan T3 menghasilkan total bahan padat yang berbeda. Total bahan padat terendah terdapat pada T0 dan T1, hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas bakteri yang memecah gula (laktosa) menjadi asam laktat dalam adonan secara optimum sehingga mengakibatkan total bahan padat *frozen yogurt* menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Legowo *et al.* (2009) bahwa pengaruh penambahan BAL dalam adonan es krim terhadap sifat fisik es krim diantaranya adalah penurunan total bahan padat karena BAL dapat merubah gula (laktosa) menjadi asam laktat.



Ilustrasi 1. Grafik Nilai Rata-rata Total Bahan Padat, Waktu Pelelehan, dan Tekstur *Frozen Yogurt*

Soeparno (1992) menerangkan bahwa perubahan utama yang dilakukan oleh *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* adalah perubahan laktosa menjadi asam laktat yang berasa asam, yang kemudian oleh terbentuknya asam tersebut, protein susu (kasein) akan mengalami koagulasi. Hasil perhitungan rerataan total bahan padat pada *frozen yogurt* yaitu antara 34,617 - 43,390% yang berasal dari bahan-bahan adonan. Hal ini menunjukkan bahwa *frozen yogurt* telah memenuhi standar total bahan padat es krim yang menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3713-1995) yaitu es krim mengandung bahan padatan minimal 34%, yang berasal dari lemak, karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Susilorini dan Sawitri (2009) menambahkan bahwa penambahan produk susu seperti skim dilakukan untuk meningkatkan kepadatan es krim dan sebagai sumber protein.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Pelelehan *Frozen Yogurt***

Ilustrasi 1. menunjukkan bahwa perlakuan penambahan susu skim pada pembuatan *frozen yogurt* dengan bahan dasar whey terdapat pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai waktu pelelehan. Perlakuan T0, T1, T2, dan T3 menghasilkan waktu pelelehan yang berbeda. Perlakuan T2 (10,30 menit) dan T3 (10,36 menit) memiliki waktu pelelehan tertinggi. Peningkatan terhadap waktu pelelehan pada perlakuan tertinggi diduga akibat perlakuan penambahan susu skim semakin tinggi yaitu mengakibatkan total bahan padatan semakin tinggi sehingga mampu menyerap air dan membuat *frozen yogurt* tahan terhadap pelelehan. Penambahan susu skim akan meningkatkan persen bahan kering tanpa lemak kedalam produk dan mampu menyerap air sehingga akan meningkatkan waktu pelelehan (Leiliawati, 2001). Pada perlakuan terendah yaitu T0 (8,82 menit) dan T1 (9,12 menit) terjadi penurunan nilai waktu pelelehan akibat aktivitas BAL yang memecah laktosa secara optimal sehingga total bahan kering

semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Legowo *et al.* (2009) bahwa es krim dengan penambahan BAL 3% hingga 6% akan memecah laktosa menjadi asam laktat sehingga menurunkan total bahan padat dan menurunkan waktu pelelehan. Es krim probiotik memiliki resistensi pelelehan selama 7,22 – 11,06 menit. Namun berdasarkan pendapat Hubeis (1996) bahwa es krim yang berkualitas baik memiliki waktu pelelehan antara 10-15 menit. Padatan susu tanpa lemak pada *frozen yogurt* dapat membuat produk menjadi lebih padat dan lembut, cenderung mencegah bodi yang lembek dan tekstur yang kasar, meningkatkan viskositas dan resistensi pelelehan, juga menurunkan titik beku (Leiliawati, 2001).

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Tekstur *Frozen Yogurt***

Ilustrasi 1. menunjukkan bahwa perlakuan penambahan susu skim pada pembuatan *frozen yogurt* dengan bahan dasar whey terdapat pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tekstur. Perlakuan T0, T1, T2, dan T3 menghasilkan nilai tekstur yang berbeda. Adanya perbedaan jumlah penambahan susu skim memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tekstur setiap perlakuan. Tekstur yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu antara kasar – lembut. Diduga total bahan padat mempengaruhi penampakan tekstur, kandungan protein pada susu skim mempengaruhi penampakan tekstur yang lembut sehingga tekstur pada *frozen yogurt* tidak kasar. Faktor ini mempengaruhi nilai tekstur panelis pada *frozen yogurt*. Leiliawati (2001), susu skim merupakan bahan padatan tanpa lemak yang mengandung laktosa, protein dan mineral. Protein dalam susu skim membantu terbentuknya tekstur yang kompak, lembut dan mencegah penampakan yang lembek serta tekstur yang kasar pada es krim. Kriteria tekstur yang dihasilkan pada perlakuan yaitu sedikit lembut sampai dengan sangat lembut. Hal ini sesuai dengan pendapat Padaga dan Sawitri (2005) yang menerangkan bahwa tekstur es krim yang baik adalah tidak keras, mengkilap dan lembut.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian penambahan susu skim pada proses pembuatan *frozen yogurt* dengan bahan dasar whey dengan presentase yang berbeda tiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap total bahan padat, waktu pelelehan, dan nilai tekstur. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan penambahan susu skim 4% dan 6%. Susu skim dalam pembuatan *frozen yogurt* berfungsi sebagai bahan padatan tanpa lemak yang dapat meningkatkan total bahan padat, waktu pelelehan dan juga memperbaiki tekstur.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Al-Baarri, A. N., M. Hayashi, M. Ogawa and S. Hayakawa. 2011. Effects of mono- and di-saccharides on the antimicrobial activity of bovine lactoperoxidase system. *Journal of Food Protection*, **74**: 134-139.

- Hubeis, M., N. Andarwulan dan M. Yunita. 1996. Kajian Teknologi dan Finansial Produksi Es Krim (Melorin) Skala Kecil. Buletin Teknologi dan Industri Pangan Institut Pertanian Bogor Vol VII (1)
- Legowo, A. M., Kusrahayu dan S, Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Leiliawati, L. 2001. Kualitas *Frozen Yogurt* dengan Penambahan Buah Apel, Jambu Biji atau Pisang. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ouwehand, A. C., S. Tolkkko dan S. Salminen. 2001. The effect of digestive enzymes on the adhesion of probiotics bacteria in vitro. *J. of Food Sci* **66**: 856-859.
- Padaga, M. dan M. E. Sawitri. 2005. Es Krim yang Sehat. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Scott, R. 1986. *Cheesemaking Practice*. 2nd Edition. Elsevier Applied Science Publishers, London and New York.
- Susilorini, T.E. dan M.E. Sawitri. 2009. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. PT. Bhratara, Jakarta.
- Soeparno, 1994. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Ulum, M. F. 2004. Uji Daya Simpan (Keeping Quality Test) Susu Pasteurisasi. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Peternakan, Direktorat Jenderal. Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Deptan. <http://jiwocore.wordpress.com/2009/01/08/uji-daya-simpan-keeping-quality-test-susu-pasteurisasi/> (Diakses 02-10-2012 20:20).