

## PENGARUH PENAMBAHAN GULA DAN LAMA PEMYIMPANAN TERHADAP KUALITAS FISIK SUSU FERMENTASI

*The Effect of Sugar Addition and Time of Storage on Physical Quality of Fermented Milk*

Ice Gianti<sup>1</sup> Herly Evanuarini<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Alumni Universitas Islam Kadiri Kediri

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang

diterima 18 Agustus 2010; diterima pasca revisi 5 Februari 2011  
Layak diterbitkan 28 Maret 2011

### ABSTRACT

*Fermented milk is one of processing milk used one or more microorganism. The objectives of the research were to find out the effect of sugar addition and time of storage on physical quality of fermented milk. This research was using factorial Randomized Block Design. The combination of sugar addition 20% and time of storage for 4 days produced fermented milk which gave the standard of Indonesian Industry Fermented milk. It had the following properties: pH (3.8), acidity (0.85) and viscosity (150 cps)*

**Key words** : sugar, time of storage, fermented milk

### PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung zat-zat makanan yang penting bagi manusia, yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Susu mempunyai sifat *perishable*, yaitu mudah mengalami kerusakan karena merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganismenya. Fermentasi merupakan cara tertua disamping pengeringan, yang dipraktekkan untuk tujuan pengawetan dan pengolahan pangan. Penelitian dibidang fermentasi pangan telah mengungkap bahwa melalui proses fermentasi, bahan pangan akan mengalami perubahan-perubahan fisik dan kimia yang

menguntungkan seperti memberi rasa, aroma, tekstur, meningkatkan daya cerna dan daya simpan (Brian, 1985).

Fermentasi susu adalah salah satu bentuk pengolahan susu dengan melibatkan aktivitas satu atau beberapa spesies mikroorganismenya yang dikehendaki. Proses fermentasi tersebut dapat mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa sehingga lebih mudah dicerna. Hal ini sangat baik terutama untuk penderita *lactose intolerance*. Fermentasi juga dapat menghasilkan asam laktat, alkohol dan senyawa lain yang dapat memberi aroma, rasa dan tekstur yang khas dan relatif lebih baik serta dapat menghambat pertumbuhan

mikroorganisme lain yang tidak tahan asam atau alkohol (Brian, 1985).

Contoh produk susu fermentasi adalah yogurt, yakult dan kefir dimana sebagian besar mikroorganisme yang digunakan sebagai starter adalah bakteri penghasil asam laktat. Susu fermentasi mempunyai beberapa kelemahan, yaitu bahan baku harus bebas antibiotika atau residu-residu penghambat lain karena dapat menghambat perkembangan starter. Perkembangan starter yang terhambat dapat menyebabkan perkembangan keasaman dan aroma yang jelek. Kondisi pemeraman harus benar-benar diperhatikan karena kondisi yang kurang baik dapat mempengaruhi perkembangan starter dan cacatnya produk. Kondisi keasaman dapat memberikan kondisi yang baik bagi perkembangan bakteri *coliform* yang menghasilkan gas dengan cepat dan aroma yang tidak enak. Pemecahan masalah ini adalah waktu penyimpanan dan suhu rendah harus dilakukan secepatnya setelah proses fermentasi dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi yaitu pada suhu 4°C (Sudarmadji dan Kuswanto, 1989). Pada suhu tersebut susu fermentasi dapat disimpan sampai 2 minggu, tetapi derajat keasaman akan naik sehingga flavornya akan berubah. Pada suhu 5°C susu fermentasi dapat disimpan sampai 10 hari, sedangkan pada suhu 10°C dapat bertahan selama 3 hari (Rogers *et al.*, 2010).

Salah satu sifat umum yang dimiliki susu fermentasi adalah mempunyai rasa asam dan daya simpannya pendek, sehingga perlu dilakukan penelitian penambahan gula dengan tujuan untuk memperbaiki flavor (rasa dan bau) sehingga lebih disenangi serta memperpanjang daya simpan. Gula apabila ditambahkan kedalam bahan pangan dengan konsentrasi 30% padatan terlarut maka Aw dari bahan pangan tersebut akan berkurang. Bahan pemanis yang dapat ditambahkan dalam produk

susu fermentasi adalah sukrosa atau glukosa dalam bentuk padat atau sirup. gula sebagai bahan pengawet, gula dapat menurunkan Aw dari bahan pangan sehingga mikroorganisme dapat terhambat pertumbuhannya.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu fermentasi. Susu segar diperoleh dari KUD Dau Malang. Starter *Lactobacillus Bulgaricus* diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Bahan-bahan yang digunakan adalah gula pasir, NaOH 0,1 N, indikator phenolphthalein, aquades, larutan buffer.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, gelas, beaker, kaca pengaduk, corong, aluminium foil, kertas penyaring, pipet tetes erlenmeyer, buret, statik, timbangan analitis, lemari es, pH meter dan viskometer.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama penambahan gula 15% b/v, 20% b/v dan 25% b/v. Faktor kedua adalah lama penyimpanan 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Variabel yang diamati pH, keasaman dan viskositas

Proses pembuatan susu fermentasi dalam penelitian ini dilakukan dengan metode Kosikowski (1982) yang sudah dimodifikasi yaitu sebagai berikut :

Susu segar dipasteurisasi pada suhu 85°C dipertahankan selama 15 menit, diturunkan suhunya sampai 37°C, selanjutnya diinokulasi dengan Starter *Lactobacillus Bulgaricus* 30 ml per liter susu kemudian erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil selanjutnya diperam selama 24 jam, setelah itu dilakukan penambahan gula sesuai perlakuan dan disimpan pada kulkas 5°C selama dua hari, 4 hari dan 6 hari. Analisa dilakukan meliputi pH, keasaman dan viskositas.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam, apabila hasil analisis tersebut menunjukkan perbedaan, maka akan dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan selang kepercayaan 5%. (Yitnosumarto,1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### pH

Pengaruh perlakuan terhadap pH susu fermentasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata pH susu fermentasi pada masing-masing perlakuan

Gula	Lama Penyimpanan			Rata -Rata
	L <sub>1</sub> (2 hari)	L <sub>2</sub> (4 hari)	L <sub>3</sub> (6 hari)	
G <sub>1</sub> (15% b/v)	0,77	0,83	0,88	3,73 <sup>a</sup>
G <sub>2</sub> (20% b/v)	0,73	0,85	0,87	3,79 <sup>b</sup>
G <sub>3</sub> (25% b/v)	0,68	0,72	0,74	3,83 <sup>c</sup>
Rata-rata	3,82 <sup>x</sup>	3,79 <sup>y</sup>	3,75 <sup>z</sup>	

Keterangan:

Notasi yang berbeda (a,b,c) pada kolom/ baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05) pada pemberian gula

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian gula memberikan perbedaan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap pH Susu Fermentasi. Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak pemberian gula maka cenderung meningkatkan pH susu fermentasi. Perlakuan G<sub>3</sub> memberikan rataan pH lebih besar dari pada G<sub>1</sub> dan G<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan semakin tinggi kadar gula maka akan menyebabkan penurunan aktivitas bakteri/ starter, sehingga pembentukan asam laktat dari laktosa semakin menurun pula. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Winarno dkk (1980) jika bakteri, khamir dan kapang ditempatkan dalam larutan gula yang pekat maka air dalam sel akan keluar menembus membran dan mengalir kedalam larutan gula, peristiwa ini dikenal dengan osmosis dan dalam hal ini sel

mikroorganisme mengalami plasmolisis sehingga perkembangbiakannya terlambat.

Data dalam Tabel 1 menunjukkan semakin lama penyimpanan cenderung menurunkan pH susu fermentasi. Perlakuan L<sub>3</sub> memberikan rataan pH yang lebih rendah dibanding perlakuan L<sub>1</sub> dan L<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan starter *Lactobacillus Bulgaricus* masih aktif dan menghasilkan asam laktat. Semakin lama penyimpanan berarti semakin memberi kesempatan bagi bakteri asam laktat untuk mengubah laktosa menjadi asam laktat, sehingga ion hidrogen bebas dalam susu fermentasi akan meningkat. Meningkatnya jumlah asam laktat ini dapat menurunkan pH karena semakin banyaknya konsentrasi ion H<sup>+</sup>. Purnomo dan Padaga (1993) menyatakan bahwa pH ditentukan oleh aktifitas ion hidrogen bebas (H<sup>+</sup>) dalam molekul air perliter suatu larutan.

Perlakuan interaksi antara pemberian gula dan lama penyimpanan dari analisis ragam tidak memberikan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap nilai pH susu fermentasi. Hal ini disebabkan selama penyimpanan di dalam kulkas, mikroorganisme yang ada dalam susu fermentasi masih dapat tumbuh dan melakukan aktivitas fermentasi untuk mengubah laktosa menjadi asam laktat, sehingga jumlah asam laktat akan meningkat dan menyebabkan menurunnya pH. Kondisi asam ini akan menunjang pertumbuhan bakteri karena memanfaatkan asam yang ada menjadi sumber karbon dan energi, sehingga terjadi penurunan pH. Nilai pH tertinggi diperoleh dari perlakuan G<sub>3</sub>L<sub>1</sub>, yaitu 3,87 sedangkan pH terendah diperoleh dari perlakuan G<sub>1</sub>L<sub>3</sub>, yaitu 3,70. Hal ini disebabkan karena pada penyimpanan 6 hari proses fermentasi masih berlangsung untuk mengubah laktosa menjadi asam laktat.

### Keasaman

Pengaruh perlakuan terhadap keasaman susu fermentasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin banyak pemberian gula maka

cenderung menurunkan keasaman susu fermentasi, perlakuan G<sub>3</sub> memberikan rataan keasaman yang lebih rendah dibanding perlakuan G<sub>1</sub> dan G<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kadar pemberian gula maka akan menyebabkan penurunan aktivitas bakteri starter sehingga pembentukan asam laktat dari laktosa juga semakin menurun. Winarno dkk (1980) menyatakan jika bakteri, khamir dan kapang ditempatkan dalam larutan gula yang pekat, maka air dalam sel akan keluar menembus membran dan mengalir ke dalam larutan gula, peristiwa tersebut dikenal dengan Osmosis, dan keadaan ini sel mikroorganisme mengalami plasmolisis sehingga perkembangbiakannya terhambat.

Tabel 2. Nilai rata-rata keasaman susu fermentasi pada masing-masing perlakuan.

Pemberian Gula	Lama Penyimpanan			Rata -Rata
	L <sub>1</sub> (2 hari)	L <sub>2</sub> (4 hari)	L <sub>3</sub> (6 hari)	
G <sub>1</sub> (15% b/v)	0,77	0,83	0,88	0,83 <sup>a</sup>
G <sub>2</sub> (20% b/v)	0,73	0,85	0,87	0,82 <sup>b</sup>
G <sub>3</sub> (25% b/v)	0,68	0,72	0,74	0,71 <sup>c</sup>
Rata-rata	0,73	0,8 <sup>y</sup>	0,83 <sup>z</sup>	

Keterangan:

Notasi yang berbeda (a,b,c) pada kolom/ baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan perbedaan yang nyata (P<0,05) pada pemberian gula

Data dalam Tabel 2 menunjukkan semakin lama penyimpanan cenderung menaikkan keasaman susu fermentasi. Perlakuan L<sub>3</sub> memberikan rataan keasaman yang lebih tinggi dibanding perlakuan L<sub>1</sub> dan L<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan starter *Lactobacillus Bulgaricus* masih aktif dan menghasilkan asam laktat. Asam laktat ini menyebabkan meningkatnya keasaman (Kosikowski, 1982). Asam laktat ini selanjutnya dapat meningkatkan keasaman karena semakin banyak ion hidrogen.(H<sup>+</sup>). Menurut Adnan (1984), timbulnya ion H<sup>+</sup> dapat disebabkan oleh terjadinya dekomposisi laktosa menghasilkan

asam-asam yang mudah menguap dan pecahnya fosfat organik yang terdapat didalam kasein yang dapat menghasilkan asam, serta pertambahan ion hidrogen bebas menyebabkan keasaman semakin meningkat.

Perlakuan interaksi antara pemberian gula dan lama penyimpanan dari analisis ragam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap nilai keasaman susu fermentasi. Hal ini disebabkan selama penyimpanan dalam kulkas, mikroorganisme yang ada dalam susu fermentasi masih tumbuh dan melakukan aktifitas fermentasi untuk mengubah laktosa menjadi asam laktat, meningkatnya jumlah asam laktat menyebabkan meningkatnya keasaman (Kosikowski, 1982). Kondisi asam ini akan dimanfaatkan oleh bakteri untuk pertumbuhan sebagai sumber energi dan karbon, sehingga terjadi peningkatan keasaman. Keasaman tertinggi diperoleh dari perlakuan G<sub>1</sub>L<sub>3</sub>, yaitu 0,88, sedangkan keasaman terendah diperoleh dari perlakuan G<sub>3</sub>L<sub>1</sub>, yaitu 0,68.

Nilai keasaman yang mempunyai kualitas terbaik diperoleh dari perlakuan G<sub>2</sub>L<sub>2</sub>, yaitu 0,85 Hal ini sesuai dengan standar industri Indonesia yang menyatakan bahwa susu fermentasi mempunyai keasaman 0,8-0,95 persen.

### Viskositas

Pengaruh Perlakuan Terhadap Viskositas Susu Fermentasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata viskositas susu fermentasi pada masing-masing perlakuan.

Gula	Lama Penyimpanan			Rata -Rata
	L <sub>1</sub> (2 hari)	L <sub>2</sub> (4 hari)	L <sub>3</sub> (6 hari)	
G <sub>1</sub> (15% b/v)	144	137	128	136 <sup>a</sup>
G <sub>2</sub> (20% b/v)	160	150	142	151 <sup>b</sup>
G <sub>3</sub> (25% b/v)	171	159	145	158 <sup>c</sup>
Rata-rata	159 <sup>x</sup>	142 <sup>y</sup>	126 <sup>z</sup>	

Keterangan:

Notasi yang berbeda (a,b,c) pada kolom/ baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada pemberian gula

Data dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan  $G_3$  memberikan viskositas yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan  $G_1$  dan  $G_2$ . Hal ini disebabkan karena semakin tinggi tingkat pemberian gula maka aktifitas air dalam susu fermentasi akan berkurang, sehingga akan menyebabkan peningkatan viskositas. Buckle et al. (1987) menyatakan bahwa apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dengan konsentrasi tinggi menyebabkan sebagian air berkurang yang ada menjadi tidak tersedia untuk mikroorganisme dan Aw bahan pangan berkurang. Daya larut gula yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif dan mengikat air adalah sifat-sifat yang menyebabkan sukrosa dipakai dalam pengawetan bahan makanan. Sukrosa mempunyai laju kelarutan yang tinggi, semakin kecil ukuran partikel semakin cepat gula larut (Winarno dkk, 1980)

Perlakuan  $L_3$  memberikan viskositas yang lebih rendah dibanding perlakuan  $L_1$  dan  $L_2$ . Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka protein terutama kasein akan mengalami pemecahan lebih lanjut menjadi senyawa-senyawa sederhana oleh aktivitas enzim proteinase yang dihasilkan mikroorganisme sehingga menurunkan viskositas. Menurut Bourne (1982), faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas adalah suhu, konsentrasi larutan, berat molekul larutan, tekanan dan bahan terlarut. Adanya perbedaan lama penyimpanan yang digunakan menyebabkan viskositas yang dihasilkan juga berbeda.

Perlakuan interaksi antara gula dan lama penyimpanan dari hasil analisis ragam memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai viskositas susu fermentasi.

Viskositas tertinggi yaitu 171 cps di dapat dari perlakuan  $G_3L_3$ , yang terendah

didapat pada perlakuan  $G_1L_3$  yaitu 124 cps. Hal ini disebabkan karena pada penyimpanan 6 hari protein dalam susu fermentasi terutama kasein telah banyak didegradasi lebih lanjut oleh enzim-enzim proteinase yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Menurut Brian (1985), enzim proteinase selain terdapat secara alami dalam susu juga dihasilkan oleh berbagai species bakteri, kapang dan khamir. Nilai viskositas susu fermentasi akan lebih baik apabila tidak terlalu kental atau terlalu encer sehingga kenampakan susu fermentasi lebih baik, hal ini tercapai pada perlakuan penambahan gula 20% dengan lama penyimpanan 4 hari yaitu viskositas 150 cps.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan penambahan gula dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap pH, keasaman dan viskositas. Interaksi perlakuan penambahan gula dengan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viskositas.
2. Semakin tinggi penambahan gula akan meningkatkan pH dan viskositas tetapi akan menurunkan keasaman. Semakin lama penyimpanan akan meningkatkan keasaman tetapi menurunkan pH dan viskositas.
3. Perlakuan pemberian gula 20% dan lama penyimpanan 4 hari dapat menghasilkan susu fermentasi yang mempunyai kualitas yang baik yaitu pH 3,80, keasaman 0,85 dan viskositas 150 Cps.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan menggunakan penambahan gula 20% dan lama penyimpanan 4 hari untuk

mendapatkan susu fermentasi dengan pH, keasaman dan viskositas yang memenuhi Standar Industri Indonesia, dengan spesifikasi alat, bahan dan proses pembuatan seperti pada penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjja Mada. Yogyakarta.
- Bourne, M.C. 1982 Food, Texture and viscosity concept and Measurement Academic Press. London .
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet and N. Wooton. 1987. Food science (Diterjemahkan oleh Purnomo dan Adiono dalam Ilmu pangan) UI Press Jakarta.
- Brian, J. B. W. 1985. Microbiology of Fermented Food Elsevier Applied Science Publisher. New York.
- Kosikowski, F., 1982 Cheese and Fermented Milk Food. F.V kosikowski Associates Brooktondale. NY.
- Purnomo, H. dan M. Padaga, 1993 Susu dan Produk Olahannya. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Rogers, J.A., L.D. Muller, T.J. Snyder and T.L. Maddox. 2010. Milk Production, Nutrient Digestion, and Rate of Digesta Passage in Dairy Cows Fed Long or Chopped Alfalfa Hay Supplemented with Sodium Bicarbonate. *Journal of Dairy Science*, **68** (4): 868-880.
- Sudarmadji dan K.R. Kuswanto, 1989 Proses Proses Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjja Mada Yogyakarta.
- Winarno., F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan Gramedia.