

## PEMBUATAN KEJU LUNAK DENGAN *LEMON JUICE* SEBAGAI KOAGULAN

### *THE MAKING OF CHEESE SPREAD USING LEMON JUICE AS COAGULANT*

**Rintis Manfaati, Bintang Iwhan Moehady**  
(Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung)

#### ABSTRAK

Keju muda (*cheese spread*) merupakan jenis keju yang mengalami pematangan singkat. Jenis keju ini dikonsumsi sebagai pemoles roti. Keju diperoleh sebagai hasil penggumpalan susu/pembentukan *curd* oleh enzim *rennet*. Harga enzim *rennet* cukup mahal sehingga digunakan *lemon juice* sebagai alternatif koagulan. Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi *juice* lemon dan temperatur yang optimum untuk penggumpalan susu. Perolehan/*yield* produk tertinggi, yaitu 17,17%, didapatkan dari penggunaan konsentrasi *lemon juice* 2%. Kadar protein tertinggi, yaitu 16,84%, diperoleh dari konsentrasi *lemon juice* 2,5%. Perolehan/*yield* produk tertinggi, yaitu 18,31%, didapatkan pada temperatur 30<sup>0</sup>C, sedangkan kadar protein dan lemak tertinggi yaitu 15,05% dan 53,49% diperoleh pada temperatur 25<sup>0</sup>C.

**Kata kunci:** keju muda, *curd*, koagulasi

#### ABSTRACT

*Cheese spread is a type of cheese obtained from a short time maturation process. This cheese type is consumed as bread sweetener. It is obtained as a result of clotting process of milk or curd by enzyme rennet. The price of enzyme rennet is expensive enough so that lemon juice is used as alternative coagulant. The aim of this is research is to determine the optimum concentration of lemon juice and temperature to clot milk. The highest yield product is 17.17% obtained at 2% concentration of lemon juice, while the highest protein rate is 16.84% obtained at 2.5% concentration of lemon juice. The highest yield product is 18.31% obtainedt at temperature 30<sup>0</sup>C, while the highest protein and fat rate is 15.05% and 53.49% obtained at temperature 25<sup>0</sup>C.*

**Keywords:** *cheese spread, curd, coagulation*

#### PENDAHULUAN

Susu sapi merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan nutrisi

lengkap. Susu adalah bahan pangan yang mudah sekali rusak sehingga harus diawetkan dalam bentuk olahan susu, seperti susu bubuk, susu kental, keju,

mentega, *yoghurt*. Secara umum, keju dapat digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk proses pematangan, yaitu keju keras '*hard cheese*' dan keju lunak '*soft cheese*'. Keju keras mengalami pematangan lebih lama dibandingkan keju lunak. *Cheese spread* termasuk keju lunak dan dikonsumsi sebagai pemoles roti. Umumnya, keju diperoleh melalui penggumpalan susu dengan menggunakan enzim *rennet*. Harga enzim *rennet* cukup mahal sehingga untuk menekan biaya produksi digunakan *lemon juice* sebagai alternatif koagulan.

#### TINJAUAN PUSTAKA

Komponen utama penyusun susu adalah air, protein, lemak, gula (laktosa), mineral, dan vitamin. Komposisi nutrisi susu disajikan pada Tabel 1. Laktosa merupakan karbohidrat yang terdapat dalam susu; tersusun dari glukosa dan galaktosa. Desrosier (1977) menyebutkan bahwa lemak susu berperan penting dalam pembentukan cita rasa, aroma, dan tekstur keju. Protein susu terdiri atas kasein,  $\beta$ -laktoglobulin, dan laktalbumin, immunoglobulin, protease, dan pepton. Kasein adalah komponen protein terbesar dalam susu (80% dari protein susu), berwarna putih kekuningan dan memberikan struktur granular.

Kasein berbentuk partikel koloid, disebut miselia kasein, yang dapat diendapkan dan digumpalkan dengan ultrasentrifugasi, penambahan enzim *rennet*, asam, alkohol, atau logam (tembaga, perak, aluminium, dan besi). *Curd* asam memiliki kandungan mineral yang lebih kecil dibandingkan *curd rennet*. Titik isoelektrik kasein berada pada pH 4,6 dan sifat kelarutannya pada pH tersebut sangat rendah. Kasein merupakan senyawa amfoter yang dapat bereaksi dengan asam atau basa karena molekulnya memiliki muatan positif maupun negatif. Pada pH di atas titik isoelektriknya, kasein bermuatan negatif sebaiknya pada pH di bawah titik isoelektrik kasein bermuatan positif. Pada titik isoelektrik, kasein tidak mengalami proses hidrasi sehingga mudah sekali diendapkan.  $\beta$ -laktoglobulin dan laktalbumin tidak dapat diendapkan dengan penambahan enzim *rennet* maupun asam, tetapi dapat terendapkan pada pemanasan temperatur tinggi. Dengan demikian,  $\beta$ -laktoglobulin dan laktalbumin terlarut dalam *whey* pada saat kasein telah dipisahkan. Susu sapi segar umumnya memiliki pH 6,5 – 6,7, bobot spesifik antara 1,0295 – 1,0350 pada temperatur dan tekanan standar, viskositas antara 1,5 – 2,0 cp pada 20°C, titik beku - 0,540°C.

Tabel 1. Komposisi Rata-rata Susu Sapi

Komposisi	Rata-Rata (%)
Protein	3.38
Lemak	3.75
Gula (Laktosa)	5.0
Mineral	0.9
Air	87

Lemon adalah sejenis buah jeruk yang rasanya masam dengan kandungan vitamin C yang cukup tinggi. Komponen lemon yang berperan dalam proses koagulasi susu adalah pektin.

Pektin adalah polisakarida dari asam D-galakturonat dengan beberapa gugus asam karboksilat yang termetilasi. *Lemon juice* memiliki pH 2,38. Struktur molekul pektin dapat dilihat pada

Gambar 1. Komposisi buah lemon disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Lemon

Kandungan	Jumlah
Air	89,8 gram
Protein	0,4 gram
Lemak	1,0 gram
Karbohidrat	88,3 gram
Abu	0,5 gram
Energi	160 KJ/100 gram
Vitamin C	88,4-111,3 mg

Pembuatan keju memiliki beberapa tahap dasar yang sama. Modifikasi dari setiap tahapan akan menghasilkan jenis keju yang berbeda. Tahapan tersebut meliputi pasteurisasi, pembentukan *curd* (koagulasi), pemotongan *curd*, pemasakan *curd*, penirisan, pepadatan *curd*, penggaraman, penekanan, pembungkusan, dan pemeraman.

Susu dapat dikatakan terakogulasi apabila bentuknya berubah dari susu cair menjadi padat berbentuk gel. Koagulasi kasein oleh asam dapat berlangsung pada tekanan dan temperatur kamar. Penggumpalan mulai terjadi pada pH 5,3 dan akan berlangsung sempurna pada pH 4,6 yang merupakan titik isoelektrik dari kasein. Partikel kasein memiliki muatan negatif yang tolak-menolak. Gerak Brown dari molekul-molekul air dapat menyebabkan partikel-partikel kasein tidak mengendap karena gaya gravitasi tidak dapat menahan tumbukan-tumbukan antara fasa pendispersi dengan partikel koloid. Partikel kasein akan berada dalam bentuk suspensi dalam jangka waktu yang lama. Pada saat pH susu lebih rendah karena penambahan asam atau karena adanya mikroorganisma yang mengubah laktosa menjadi asam laktat, partikel kasein akan kehilangan muatan negatifnya. Pada pH di bawah 4,6, muatan dalam partikel kasein menjadi nol meskipun ada daerah di permukaan molekul kasein yang bermuatan positif atau negatif.

Partikel kasein akan saling menempel dan menjadi gumpalan besar. Gerak Brown tidak mampu mengubah gumpalan besar tersebut menjadi suspensi kembali.

Pektin memiliki muatan negatif. Muatan negatif pektin secara elektrostatik akan menempel pada permukaan kasein di daerah positif dan menghindari daerah negatif. Elektrostatik kompleks dari kasein dan pektin akhirnya akan terlihat seperti bola golf yang diselimuti benang-benang halus yang disebut *Fuzzy Golfballs*.

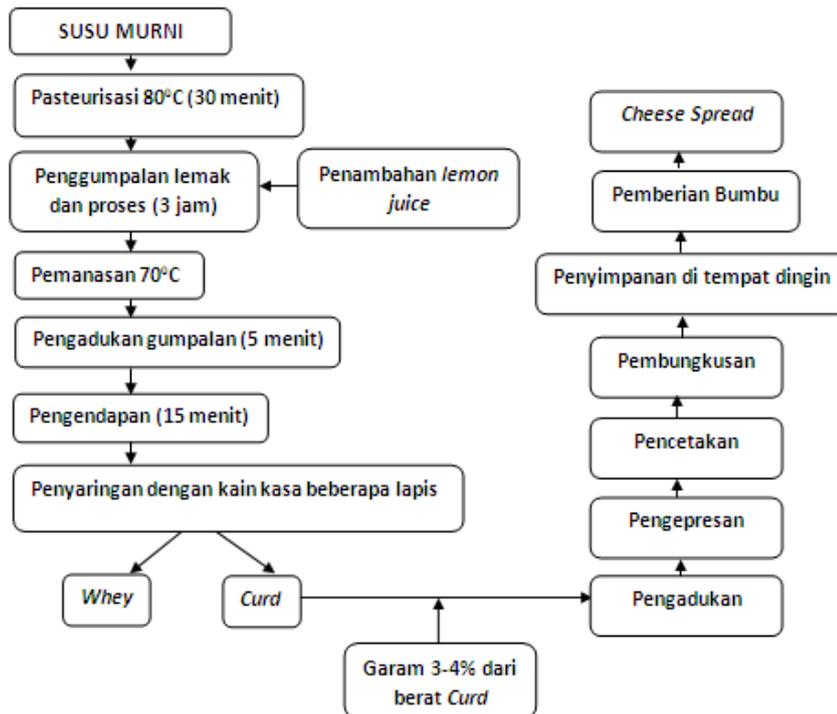
## METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pasteurisasi 500 ml susu pada temperatur selama 30 menit untuk membunuh mikroorganisme selanjutnya susu didinginkan pada temperatur kamar. *Lemon juice* ditambahkan pada susu dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, dan 4%. Waktu pembentukan *curd* ditetapkan selama 3 jam. Setelah terbentuk *curd*, dilakukan pemanasan pada temperatur 70°C. Selanjutnya, dilakukan pengadukan selama 15 menit dan disaring untuk memisahkan *curd* dan *whey*. *Curd* yang telah terpisah ditambahkan garam sebanyak 3 - 4 % kemudian dilakukan pengadukan dan pemotongan. Terakhir, dilakukan penekanan dan pembungkusan. Diagram alir proses ditunjukkan oleh Gambar 1.

Untuk menentukan konsentrasi *lemon juice* yang optimum, dilakukan

analisis kadar air, protein, lemak, laktosa, dan asam laktat pada bahan baku dan produk yang dihasilkan.

% dan kadar protein tertinggi pada konsentrasi *lemon juice* 2,5% dengan kadar protein 16,84%. Kadar protein



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Keju Lunak (*cheese spread*)

Setelah diperoleh konsentrasi *lemon juice* yang optimum, ditentukan temperatur optimum proses pembentukan *curd* pada 30°C, 35°C, dan 40°C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku susu sapi memiliki pH 6,54, massa jenis 1,026 gr/cm<sup>3</sup>, dan viskositas 1,478 cP. Pengaruh konsentrasi *lemon juice* terhadap pembentukan *curd* dan kualitas produk disajikan pada Tabel 3. Konsentrasi *lemon juice* 1 dan 1,5% tidak memberikan hasil penggumpalan yang baik karena titik isoelektrik belum tercapai. Tabel 3 memperlihatkan bahwa *yield* terbesar diperoleh pada konsentrasi *lemon juice* 2% yaitu 17,17

pada produk dipengaruhi oleh jumlah *curd* yang terbentuk pada penggumpalan. Kadar protein pada konsentrasi *lemon juice* 3 dan 4% lebih sedikit karena penambahan *lemon juice* akan menurunkan pH sehingga melampaui titik isoelektriknya. Kadar laktosa untuk tiap produk hampir serupa menunjukkan tidak ada proses fermentasi yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Dapat disimpulkan bahwa perubahan pH hanya disebabkan karena penambahan *lemon juice*. Kadar lemak mengalami penurunan dengan peningkatan konsentrasi *lemon juice* karena pH rendah akan melarutkan lemak sehingga akan terbawa dalam *whey* pada saat penekanan.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi *Lemon Juice* terhadap Pembentukan *Curd* pada Temperatur Kamar

Perolehan/ <i>yield</i> produk dan komposisinya	Konsentrasi <i>lemon juice</i> (%)			
	2	2,5	3	4
Protein (%)	15,05	16,84	11,03	12,56
Lemak (%)	53,49	49,10	43,82	37,63
Air (%)	27,89	30,71	42,01	46,07
Laktosa (%)	3,57	3,35	3,14	3,74

Pengaruh temperatur proses terhadap pembentukan *curd* dan kualitas produk juga diamati (Tabel 3). Pada temperatur 30°C, didapatkan perolehan/*yield* produk terbesar yaitu 18,31%. Kadar protein dan lemak tertinggi diperoleh pada temperatur 25°C, yaitu 15,05% dan 53,49%. Temperatur yang tinggi akan menyebabkan protein terdenaturasi sehingga menurunkan kadar protein dalam *curd* yang terbentuk. Nilai pH adalah ukuran ion hidrogen yang terdisosiasi dalam larutan. Nilai pH tidak mengukur keasaman sebagai mana halnya titrasi. Oleh karena itu, karena disosiasi ion meningkat dengan meningkatnya temperatur, pH akan turun bersamaan dengan kenaikan temperatur. Penurunan pH ini telah melampaui titik isoelektrik penggumpalan kasein sehingga akan menurunkan proses pembentukan *curd*. Selain memengaruhi pembentukan *curd*, temperatur juga memengaruhi tekstur *curd* yang terbentuk. Pada temperatur 21 – 27°C, *curd* cenderung lunak seperti *jelly*. Pada 30°C, *curd* lebih keras dan tidak mudah pecah pada saat pemotongan dan pada temperatur 33-36°C, *curd* keras dan kenyal sehingga *whey* akan keluar secara perlahan dan mudah dipisahkan. Untuk keju lunak '*cheese spread*', tekstur yang lembut seperti *jelly* adalah tekstur yang diinginkan.

## SIMPULAN

Konsentrasi *lemon juice* dan temperatur dapat memengaruhi pembentukan *curd* sehingga memengaruhi pula kualitas keju lunak '*cheese spread*' yang dihasilkan. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa simpulan.

1. Perolehan/*yield* produk tertinggi, yaitu 17,17%, didapatkan pada penggunaan konsentrasi *lemon juice* 2% dan kadar protein tertinggi, yaitu 16,84% diperoleh pada konsentrasi *lemon juice* 2,5%.
2. Perolehan/*yield* produk tertinggi, yaitu 18,31%, didapatkan pada temperatur 30°C dan kadar protein dan lemak tertinggi yaitu 15,05% dan 53,49% diperoleh pada temperatur 25°C.
3. Rentang konsentrasi *lemon juice* yang optimum adalah 2 - 2,5%, sedangkan rentang temperatur optimum adalah 25 - 30°C.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daulay, Djundjung. 1983. *Fermentasi Keju*. Institut Pertanian Bogor.
- Desrosier. 1977. *Element of Food Technology*. Connecticut: The Avi Publishing Co. Inc, Wesport.
- Foster et. al. 1952. *Milk and Milk Product*, Tata. New Delhi: Mc.

Graw Hill, Publishing Company  
Limited.

Marth. 1980. *Dairy Microbiology*, New  
Jersey: Prentice Hall, Inc.

Prescot dan Dunn. 1959. *Cheese in  
Prescot, S.C, Industrial  
Microbiology*. Conecticut: The Avi  
Publishing, Co. Inc. Wesport.

Verheij, E.W.M. dan RE. Coronel.  
1997. *Sumber Daya Nabati Asia  
Tenggara 2*. Jakarta: PT. Gramedia  
Pustaka Utama.