

# TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU



**BALAI BESAR PELATIHAN PETERNAKAN  
BATU JAWA TIMUR  
2014**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan bahan ajar dengan judul Teknologi Pengolahan Susu.

Peningkatan kompetensi sasaran didik dalam kegiatan diklat sangat ditentukan oleh kompetensi widyaiswara dalam mempersiapkan, melaksanakan dan mengevaluasi kegiatan mendidik, mengajar dan melatih (dikjartih). Persiapan kegiatan dikjartih dalam pengembangan dan pelaksanaan diklat diantaranya menyusun bahan ajar sesuai dengan pedoman yang berlaku.

Bahan Ajar ini disusun sebagai standar minimal yang digunakan pada tatap muka didepan kelas dengan materi yang dapat dipertanggung jawabkan. Bahan ajar yang disusun telah sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), namun demikian secara berkala perangkat lunak diklat ini perlu ditinjau dan disempurnakan.

Bahan ajar yang dipersiapkan ini disusun berdasarkan Pedoman Penyelenggaraan Diklat Pertanian dengan pendekatan penyelenggaraan diklat berbasis kompetensi kerja atau *Competency Based Training (CBT)* yang ditetapkan oleh Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian Jakarta tahun 2003.

Kami berharap semoga bahan ajar diklat ini dapat berguna dalam pengembangan diklat di BBPP Batu.

Semoga Allah Subhanahuwataallah meridhoi kegiatan ini.



Batu, April 2014

Penyusun

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DASAR-DASAR PENGOLAHAN SUSU.....	1
PENANGANAN SUSU .....	13
SANITASI PERALATAN .....	17
PENANGANAN SUSU SEGAR.....	29
STARTER YOGHURT .....	41
YOGHURT .....	48
KEFIR .....	58
ICE CREAM .....	67
MENTEGA .....	80
KERUPUK SUSU .....	90
PERMEN SUSU .....	101

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Nilai gizinya yang tinggi juga menyebabkan susu merupakan medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani secara benar.

Mikroorganisme yang berkembang didalam susu selain menyebabkan susu menjadi rusak juga membahayakan kesehatan masyarakat sebagai konsumen akhir. Disamping itu penanganan susu yang tidak benar juga dapat menyebabkan daya simpan susu menjadi singkat, harga jual murah yang pada akhirnya juga akan mempengaruhi pendapatan peternak sebagai produsen susu.

Kerusakan pada susu disebabkan oleh terbentuknya asam laktat sebagai hasil fermentasi laktosa oleh bakteri. Fermentasi oleh bakteri ini akan menyebabkan aroma susu menjadi berubah (asam) dan tidak disukai oleh konsumen. Untuk meminimalkan kontaminasi oleh bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri pada susu agar dapat disimpan lebih lama maka penanganan sesudah pemerahan hendaknya menjadi perhatian utama peternak.

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mencegah kerusakan pada susu adalah dengan cara pemanasan (*pasteurisasi*) baik dengan suhu tinggi maupun suhu rendah yang dapat diterapkan oleh peternak.

Dengan pemanasan ini diharapkan akan dapat membunuh bakteri patogen yang membahayakan kesehatan manusia dan meminimalisasi perkembangan bakteri lain, baik selama pemanasan maupun pada saat penyimpanan.

Air susu yang banyak dan dikenal dipasaran adalah air susu sapi. Sebenarnya air susu kambing dan kerbau tidak kalah nilai gizinya dibandingkan dengan air susu sapi. Hanya karena faktor kebiasaan dan ketersediaannya maka air susu sapi lebih menonjol dipasaran. Beberapa daerah di Indonesia telah memanfaatkan susu kambing dan kerbau yaitu didaerah Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Sulawesi Selatan. Bahkan dinegara lain susu kambing telah dianjurkan oleh dokter-dokter dan digunakan untuk pengobatan rumah tangga sejak dulu.

Proses pengolahan susu bertujuan untuk memperoleh susu yang beraneka ragam, berkualitas tinggi, berkadar gizi tinggi, tahan simpan, mempermudah pemasaran dan transportasi, sekaligus meningkatkan nilai tukar dan daya guna bahan mentahnya. Proses pengolahan susu selalu berkembang sejalan dengan berkembangnya ilmu dibidang teknologi pangan. Dengan demikian semakin lama akan semakin banyak jenis produk susu yang dikenal. Hal ini sangat menggembirakan dan merupakan langkah yang sangat tepat untuk mengimbangi laju permintaan pasar. Diversifikasi air susu sapi ini bisa dikelola secara *home industri* maupun secara besar-besaran, dan sudah barang tentu untuk usaha skala industri besar diperlukan peralatan yang serba praktis dan modern agar diperoleh hasil yang maksimal. Tetapi kalau untuk keperluan *home industri* cukup dengan alat sederhana yang bisa diperoleh dari sekeliling kita dengan harga murah.

## **B. Deskripsi Singkat**

Mata diklat ini membahas tentang susu dan karakteristiknya, prinsip dasar pengolahan susu serta pohon industri susu.

## **C. Tujuan dan Manfaat**

Agar peserta dapat meningkatkan pengetahuannya tentang susu dan karakteristiknya; prinsip dasar pengolahan susu sehingga dapat memproduksi produk-produk olahan susu dengan kualitas yang baik, serta dapat menerapkannya dalam kelompok peternak sebagai pelaku utama atau pelaku usaha khususnya olahan susu.

## **D. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta mampu menjelaskan karakteristik susu dan prinsip dasar pengolahan susu serta pohon industri susu.

## **E. Indikator Keberhasilan**

Setelah menyelesaikan mata diklat ini, peserta dapat menjelaskan:

- Susu dan karakteristiknya
- Dasar-dasar pengolahan susu
- Pohon industri susu

## **F. Metode Pembelajaran**

- Ceramah
- Curah pendapat
- Diskusi

## **G. Materi pokok:**

Prinsip Dasar Pengolahan Susu

### **Sub materi pokok:**

- a. Susu dan karakteristiknya
- b. Dasar-dasar pengolahan susu
- c. Pohon industri susu

## BAB II

### PRINSIP DASAR PENGOLAHAN SUSU

#### A. Susu dan karakteristiknya

Susu adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun (SNI 01-3141-1998).



Susu merupakan sumber gizi terbaik bagi mamalia yang baru dilahirkan. Susu disebut sebagai makanan yang hampir sempurna karena kandungan zat gizinya yang lengkap. Selain air (87,3%), susu juga mengandung protein (3,2%), laktosa / gula susu (4,8%), lemak (3,7%), mineral (0,7%), enzim-enzim, gas serta vitamin. Kandungan gizi dalam susu jumlahnya beragam tergantung pada beberapa faktor seperti jenis ternak (Tabel 1), waktu pemerahan, umur ternak, pakan, penyakit, kondisi fisiologis ternak dll.

Tabel 1. Komposisi Rata-rata Zat Gizi Susu dari Berbagai Jenis Ternak (%).

Jenis	Bahan kering	Protein	Lemak	Laktosa	Mineral
Manusia	12.60	2.00	3.50	6.80	0.30
Sapi perah	12.83	3.50	3.80	4.90	0.73
Domba	17.00	3.20	3.20	4.70	0.90
Kambing	13.00	3.70	4.00	4.45	0.85
Kerbau	21.40	5.50	10.50	4.50	0.85
Sapi zebu	13.30	3.40	4.20	5.00	0.80

Sifat fisik susu yaitu warna susu berkisar dari *putih kebiruan* hingga *kuning keemasan*. Warna *kuning* karena lemak dan karoten yang dapat larut. Bila lemak diambil dari susu maka susu akan menunjukkan warna kebiruan. Rasa susu sedikit manis yang disebabkan oleh laktosa (gula susu). Bau khas susu segar, bau dan rasa mudah sekali dipengaruhi oleh lingkungannya sehingga kerusakan susu pada bau dan rasa dapat dipengaruhi oleh sapi sendiri, pakan, bau dari lingkungan kandang, peralatan serta perubahan-perubahan yang terjadi didalam susu.

Susu mempunyai berat jenis yang lebih besar daripada air. Berat Jenis (BJ) susu = 1.027-1.035 dengan rata-rata 1.031. Akan tetapi menurut peraturan SNI tentang susu, dikatakan bahwa susu yang beredar harus mempunyai BJ: 1.028 ; lemak 3,5% ; keasaman 4,5-7<sup>0</sup>SH atau pH sekitar 6,5-6,7.

Disamping ketentuan tersebut diatas, susu yang baik apabila kandungan bakterinya rendah (1 juta koloni / ml susu), tidak mengandung spora mikrobial pathogen, bersih (tidak mengandung debu atau kotoran lainnya), mempunyai cita rasa (*flavour*) yang baik, dan tidak dipalsukan.

## **B. Dasar - Dasar Proses Pengolahan Susu**

Disamping susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, susu mudah rusak karena merupakan media yang baik bagi mikroba, sehingga untuk memperpanjang umur atau masa simpan susu tersebut antara lain dengan penanganan dan pengolahan susu.

Penanganan susu dimulai dengan melakukan penyaringan untuk memisahkan kotoran atau bulu yang terikut selama proses pemerahan. Suhu susu setelah keluar dari ambung hampir sama dengan suhu tubuh

ternak yaitu sekitar  $37^{\circ}\text{C}$ . Apabila susu disimpan pada suhu tersebut atau pada suhu ruang maka susu menjadi cepat rusak, hal ini disebabkan bakteri yang secara alami terdapat dalam susu berkembang biak dengan cepat. Untuk menekan pertumbuhan bakteri maka susu secepatnya didinginkan ( $4^{\circ}\text{C}$ ), dengan demikian bakteri yang terbanyak terdapat dalam susu (suhu optimum pertumbuhan  $30\text{-}37^{\circ}\text{C}$ ) menjadi tidak dapat atau lambat berkembang biak sehingga umur susu menjadi lebih panjang.

Pada prakteknya pendinginan susu segar dapat dilakukan dengan merendam tempat susu dalam bak yang berisi air mengalir atau disimpan dalam kulkas ( $4^{\circ}\text{C}$ ). Pada suhu tersebut susu segar tahan selama semalam.

Prinsip pengolahan dengan panas terkait dengan beberapa hal seperti: (1) mematikan bakteri patogen; (2) me-nonaktifkan enzim-enzim asli dalam susu (seperti katalase, peroksidase); (3) menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan berkurangnya air.

Perlakuan panas merupakan metode yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme pembusuk dan yang membahayakan (patogen). Berdasarkan suhu yang digunakan terdapat dua macam tipe pemanasan, yaitu pasteurisasi dan sterilisasi.

Pasteurisasi susu adalah proses pemanasan susu menggunakan suhu dan waktu tertentu yang bertujuan untuk membunuh bakteri pathogen dan non pathogen lainnya dengan mengurangi seminim mungkin kehilangan zat gizinya.

Dua metode pasteurisasi yang dikenal yaitu metode perendaman menggunakan suhu rendah waktu lama dan metode cepat menggunakan suhu tinggi waktu pendek. Pasteurisasi menggunakan suhu rendah waktu lama yaitu sejumlah susu dipanaskan  $63^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Suhu diatas  $66^{\circ}\text{C}$  menyebabkan timbulnya flavor susu masak dan kemungkinan

rusaknya lapisan tipis di sekitar butiran lemak sehingga mengurangi kemampuan susu membentuk lapisan cream.

Pada pasteurisasi suhu tinggi waktu singkat, susu dipanaskan  $72^{\circ}\text{C}$ , dipertahankan selama 15 detik dengan menggunakan pemanas berbentuk lempengan. Cara ini dilakukan dalam keadaan susu mengalir berkesinambungan dengan mensirkulasikan air panas yang disemprotkan pada dinding-dinding samping sebelah luar pipa yang dialiri susu. Alat yang digunakan disebut PHE (*Plate Heat Exchanger*), yaitu suatu alat yang tersusun atas serangkaian plat-plat tipis bergelombang yang direkayasa sedemikian rupa sehingga susu dapat mengalir bersebelahan dengan media pemanas atau pendingin dengan arah yang berlawanan. Dengan mengatur rangkaian plat-plat tersebut dapat dilakukan pemanasan dan pendinginan secara berurutan.

Pasteurisasi dapat membunuh 90-99% bakteri yang ada dalam susu dengan kemungkinan kerusakan yang sangat kecil pada zat gizinya, tetapi vitamin C rusak oleh pasteurisasi. Susu pasteurisasi dapat disimpan dalam kulkas ( $4^{\circ}\text{C}$ ) selama 4-5 hari tanpa terjadi perubahan flavor yang nyata, tetapi apabila disimpan pada suhu kamar akan menjadi menjadi busuk dalam satu hari.

Sterilisasi, proses mematikan semua mikroba dengan pemanasan suhu dan tekanan tinggi pada  $121^{\circ}\text{C}$ , selama 10 menit, tekanan 1,5 atm yang bertujuan untuk membebaskan bahan dari semua mikroba perusak (mematikan spora bakteri patogen). Pada proses ini setiap bagian dari produk yang diproses akan menerima jumlah panas yang sama. Bahan pengemas yang digunakan harus tahan panas dan tertutup rapat.

Pengolahan susu bertujuan untuk menganekaragamkan susu menjadi bahan makanan dalam berbagai bentuk, selain itu untuk menghindari agar susu tidak menjadi mubazir atau terbuang percuma.

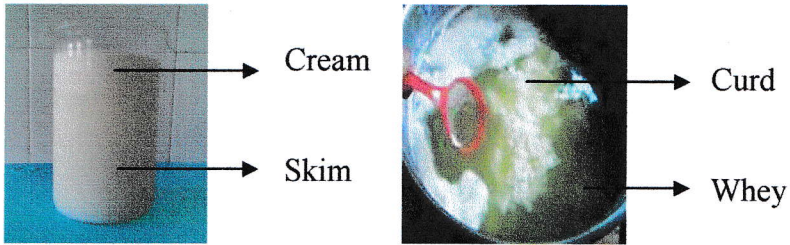
Sebagaimana diketahui bahwa susu murni hanya mampu bertahan dalam waktu kurang dari 24 jam pada suhu kamar.

Pengolahan merupakan penerapan suatu cara guna menghambat perubahan-perubahan yang menyebabkan hasil ternak tidak dapat dimanfaatkan lagi sebagai bahan pangan atau menurunnya beberapa aspek mutunya. Perubahan-perubahan tersebut diakibatkan oleh kerja mikroorganisme, proses fisik dan kimiawi yang terjadi di dalam bahan pangan itu sendiri.

Dalam rangka meningkatkan pola ragam konsumsi susu untuk memenuhi kebutuhan protein hewani perlu adanya diversifikasi dalam pengolahan susu, sehingga dibutuhkan penerapan teknologi pengolahan yang tepat untuk memperoleh produk yang beraneka ragam dengan nilai gizi yang masih baik.

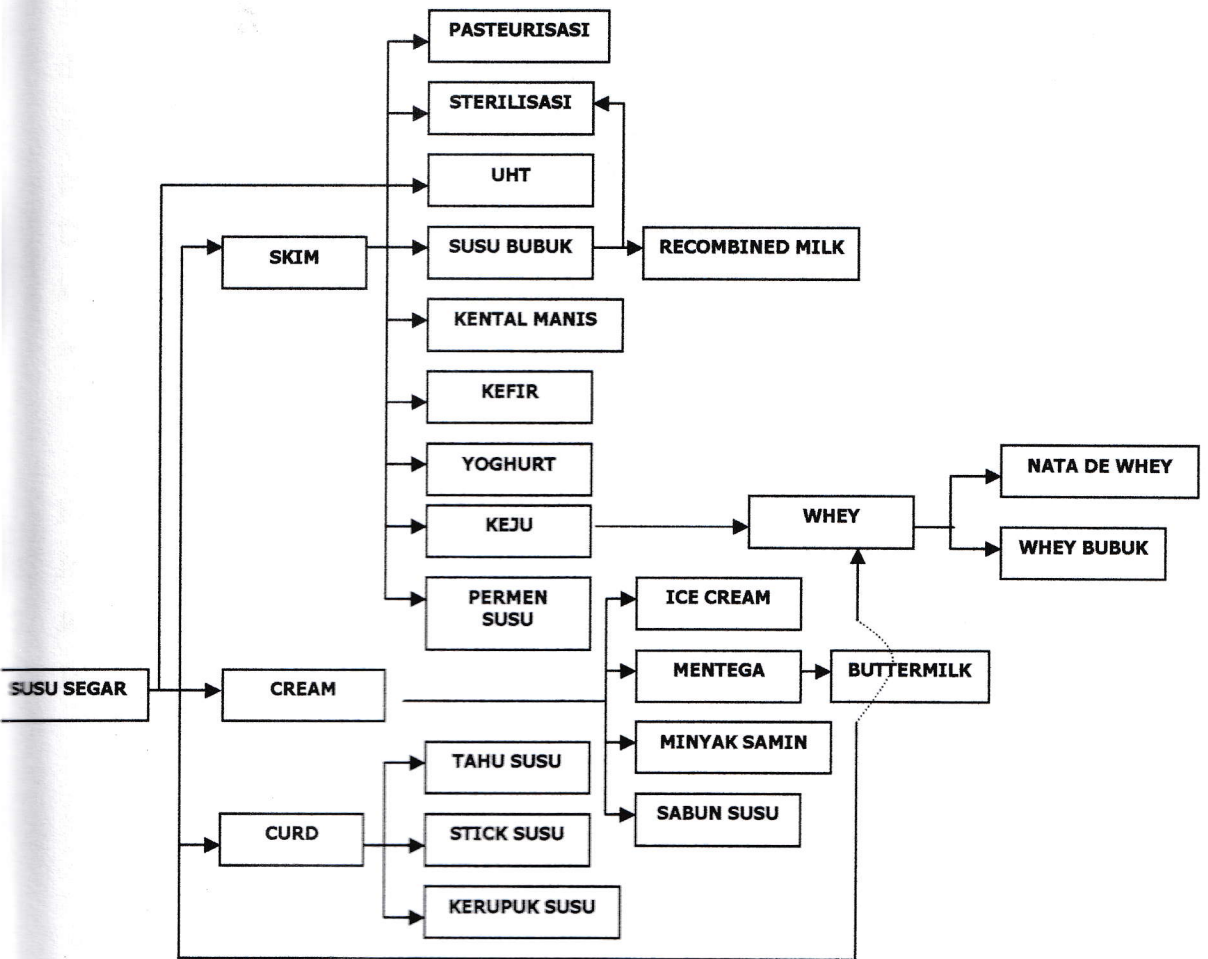
Dalam bahan ajar ini diberikan istilah-istilah yang banyak dijumpai dalam proses pengolahan susu seperti:

- Susu penuh (*Whole milk*) adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat, diperoleh dengan pemerahan yang sempurna, tanpa ditambah atau dikurangi sesuatu komponennya.
- Krim (*Cream*) adalah kumpulan lemak-lemak susu
- Skim adalah susu penuh yang telah diambil cream nya.
- Curd adalah kumpulan protein susu yang telah dipisahkan dari cairan susu dengan menggunakan asam atau enzim.
- *Whey* adalah cairan sisa setelah *curd* dipisahkan.



### C. Pohon Industri Susu

Produk-produk olahan susu yang cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia antara lain seperti digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pohon Industri Susu

#### **D. Latihan**

1. Diskusikan pengertian susu dan karakteristiknya
2. Diskusikan prinsip-prinsip penanganan susu
3. Jelaskan prinsip dasar pemanasan susu

#### **E. Rangkuman**

Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, tetapi disamping susu juga merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisma sehingga susu mudah mengalami kerusakan. Ini merupakan sifat susu yang penting, oleh karenanya penanganan yang baik perlu dilakukan dengan tepat, sehingga untuk memperpanjang umur atau masa simpan susu tersebut antara lain dengan penanganan susu seperti pendinginan, atau pengolahan dengan pemanasan (pasteurisasi, sterilisasi). Dalam rangka meningkatkan pola ragam konsumsi susu untuk memenuhi kebutuhan protein hewani perlu adanya diversifikasi pengolahan susu, sehingga dibutuhkan penerapan teknologi pengolahan yang tepat untuk memperoleh produk yang beraneka ragam dengan nilai gizi yang masih baik.

#### **F. Evaluasi**

1. Jelaskan perlunya mengetahui karakteristik dari susu
2. Jelaskan tujuan dari pemanasan
3. Jelaskan tujuan pengolahan susu

## DAFTAR PUSTAKA

- Banks, W. and Dagleish, D.G. 1990. Milk and Milk Processing. *In* : Robinson, R.K. *Dairy Microbiology*. Volume 1. The Microbiology of Milk, second Ed. London Elsevier Science Publisher Ltd- 1-35. London
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.
- Suharyanto. 2007. Dasar-dasar Teknologi Hasil Ternak. Fak. Pertanian Bengkulu
- Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and M.A.J.S. van Boekel. 1999. Dairy Technology. Marcel Dekker, Inc. Switzerland

# BAB I

## PENANGANAN SUSU

### A. Latar Belakang

Produksi susu pada tahun 2010 diproyeksikan meningkat menjadi sebesar 0,64 juta ton atau meningkat 3,22% dari tahun 2009 yaitu sebesar 0,62 juta ton. Sebagian besar (70%) produksi susu masih didominasi oleh para peternak sapi perah di Pulau Jawa. Pada tahun 2009 penyerapan susu ke industri pengolahan susu menurun. Menurunnya penyerapan susu ke industri pengolah susu, perlu disikapi dengan pemikiran yang positif, yaitu bagaimana meningkatkan nilai tambah susu sapi bagi pelaku utama dan pelaku usaha sapi perah melalui penanganan dan pengolahan susu yang baik, sehingga dapat meningkatkan pendapatan.

Dalam pengembangan industri Sapi Perah, hal penting yang harus dilakukan adalah meminimalisir permasalahan yang terjadi dan sekaligus mengoptimalkan potensi yang dimiliki saat ini. Disamping mengoptimalkan kondisi ternak sehingga menghasilkan produk susu yang berkualitas optimal, diperlukan juga penanganan pascapanen dengan baik sehingga mutu dan kualitas susu tetap terjaga.

Susu merupakan bahan makanan yang sangat baik untuk anak yang sedang dalam pertumbuhan karena mengandung bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak, protein dan mineral dalam proporsi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan anak, karenanya sering disebut sebagai makanan yang sempurna. Susu juga kaya akan garam mineral terutama kalsium yang sangat penting untuk pertumbuhan tulang pada anak. Selain bahan-bahan tersebut, susu juga mengandung semua vitamin-vitamin esensial untuk pertumbuhan, kesehatan dan reproduksi.

Susu sapi tersusun dari air sekitar 87,3% dan bahan kering 12,7% yang terdiri dari: protein 3,2%, lemak 3,7%, laktosa sekitar 4,8%, non protein nitrogen 0,19% dan abu 0,7%. Protein terdiri dari kasein (sekitar 80%), protein whey, dan imunoglobulin (Banks dan Dalgleish, 1990).

Disamping sifat-sifat yang telah disebutkan, susu juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan berbagai jenis bakteri, sehingga susu mudah mengalami kerusakan. Usaha untuk memperkecil terjadinya kontaminasi dari lingkungan disekitar susu terus dilakukan seperti memperhatikan kebersihan dan sanitasi serta menekan perkembang biakan bakteri pada susu seperti penanganan susu yang bertujuan mempertahankan kualitas produk segar tetap prima sampai ketangan konsumen dengan menekan kerusakan sehingga memperpanjang daya simpan dan meningkatkan nilai ekonomis hasil peternakan.

Penanganan di tempat pemerahan, menggunakan peralatan: (1). Ember susu, sebagai wadah penampungan susu yang diperah secara manual; (2). Saringan susu/Strainer, sebagai penyaring agar air susu benar-benar bersih dari benda-benda asing yang terikut pada waktu pemerahan (rambut, sel ephithel, kotoran lain); (3). *Milk Can*, sebagai alat menampung dan menyimpan sementara susu hasil pemerahan sebelum dikirim ke koperasi/MCC (*Milk Collecting Center*) yang jarak waktu tempuhnya tidak lebih 2 jam dari proses pemerahan; (4). Mesin pemerah susu, dengan mesin perah akan mengurangi kontak susu dengan tukang perah dan lingkungan kandang, sehingga susu hasil perahan lebih bersih dan higienis. Untuk melakukan penanganan susu segar di tingkat peternak, maka beberapa hal penting yang dilakukan, antara lain yang menyangkut orang yang langsung menangani pemerahan, peralatan yang digunakan, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk sanitasi.

## **B. Deskripsi Singkat**

Modul ini berisi pembahasan tentang sanitasi lingkungan dan penanganan susu segar, yang berarti semua usaha dan perlakuan yang dilakukan terhadap susu segar bertujuan untuk memperoleh susu segar dengan mutu tinggi dan mempertahankannya hingga siap untuk pengolahan lebih lanjut.

## **C. Manfaat Bahan Ajar**

Dengan mempelajari bahan ajar ini diharapkan peserta dapat melakukan sanitasi dan menangani susu dengan benar sehingga dapat mempertahankan kualitas susu yang dihasilkan, dengan demikian dapat meningkatkan pendapatan peternak.

## **D. Tujuan Pembelajaran**

### **a. Kompetensi dasar**

Setelah menyelesaikan bahan ajar ini diharapkan peserta dapat melakukan sanitasi (peralatan, pekerja dan lingkungan) dan penanganan susu segar.

### **b. Indikator Keberhasilan**

Setelah menyelesaikan bahan ajar ini, peserta dapat menjelaskan:

- a. Sanitasi peralatan, pekerja dan lingkungan susu
- b. Penanganan susu segar

### **c. Metode Pembelajaran**

- Ceramah
- Curah pendapat
- Diskusi

● Praktek

- d. Materi pokok
  - a. Sanitasi peralatan susu, pekerja dan lingkungan
  - b. Penanganan susu segar

## BAB II

### SANITASI PERALATAN

Indikator Keberhasilan:

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan tujuan dan proses sanitasi peralatan dan lingkungan susu dengan benar

#### A. Latar belakang Program Pembersihan dan Sanitasi (*Cleaning and Sanitizing*)

Pembersihan / pencucian dan sanitasi merupakan aspek penting dari program sanitasi. Prosedur terinci harus dikembangkan untuk semua permukaan peralatan yang kontak langsung dengan produk makanan maupun untuk permukaan yang tidak kontak langsung dengan makanan seperti: bagian dari peralatan yang tidak kontak langsung dengan bahan makanan, ruangan produksi, dinding, atap, ventilasi, AC, pemanas, pekerja dan segala sesuatu yang mempengaruhi keamanan pangan (*food safety*).

Frekuensi pencucian harus jelas untuk setiap proses (misalnya setiap hari, setiap selesai produksi atau lebih sering jika diperlukan). Tujuan dari pencucian adalah membersihkan sisa-sisa bahan atau kotoran dari permukaan peralatan dan tujuan dari sanitasi adalah membunuh mikroorganisme yang ada pada peralatan. Adapun urutan yang benar dari proses pencucian dan sanitasi adalah 1) pembilasan; 2) pencucian; 3) pembilasan dan 4) sanitasi.

Susu mengandung zat gizi yang lengkap untuk konsumsi manusia. Kondisi zat gizi yang baik pada susu memberi peluang yang baik untuk pertumbuhan mikrobia terutama bakteri. Bakteri menggunakan zat gizi susu yang tertinggal pada peralatan susu untuk tumbuh dan berkembang biak. Tahapan penting untuk mendapatkan

kualitas susu yang baik adalah membersihkan semua residu atau sisa-sisa susu setelah pemerahan.

Program pembersihan peralatan pemerahan didesain untuk membersihkan komponen-komponen susu seperti gula susu (laktose) yang sangat mudah larut dalam air; lemak susu yang tidak larut dalam air sehingga harus menggunakan larutan deterjen yang panas dan dilanjutkan dengan pembilasan; protein susu yang tidak larut air, dibersihkan dengan larutan deterjen dan dibilas; garam mineral dibersihkan dengan larutan asam dan dibilas.

## B. Pencucian Peralatan Susu

Pencucian merupakan proses membersihkan residu/sisa-sisa susu yang menempel pada permukaan peralatan susu. Hanya dengan pencucian peralatan yang sempurna, proses sanitasi alat bisa mencapai hasil yang diinginkan (tidak ada kontaminasi bakteri dari alat kedalam susu segar), karena apabila peralatan belum bersih, proses sanitasi tidak akan efektif.

Efektifitas proses pencucian pada dasarnya ditentukan oleh 3 faktor, yaitu kecepatan dan suhu air (misalnya 20 ltr/dtk; 40-60<sup>0</sup>C); konsentrasi deterjen (misalnya 0,5-2% NaOH) dan waktu pencucian serta pembilasan (misalnya 5-20 menit).

Metode pencucian sangat ditentukan dari macam deposit susu yang tertinggal dalam peralatan yang akan dicuci, sehingga ada yang cukup dengan deterjen biasa atau perlu dengan NaOH bila terjadi kerak protein dan deposit lemak, atau ditambah pencucian asam bila terdapat *milk stone* atau kerak fosfat-Ca(PO)<sub>4</sub>. Pencucian asam (contoh asam fosfat, asam sitrat, asam nitrat) biasanya tidak dilakukan setiap hari tapi

bisa seminggu sekali atau sebulan sekali, hal ini tergantung dari tingkat kerak yang terjadi pada permukaan peralatan.

Berdasarkan tipe/macam peralatan susu dapat dibedakan tiga metode pembersihan/ pencucian yaitu 1) pencucian mekanik (*Mechanical Cleaning*) adalah metode pencucian ditempat (*CIP= Clean-in-Place*); 2) metode pencucian tidak ditempat ( *COP=Clean-out-of-Place* ) dan 3) pencucian dengan tangan (*Manual Cleaning*).

### C. Sanitasi Peralatan Susu

Sanitasi merupakan proses membunuh hampir semua mikroorganisme yang ada pada peralatan sampai ketinggian yang aman untuk kesehatan. Kebanyakan metode sanitasi yang digunakan akan membunuh hampir semua mikroorganisme yang aktif tetapi tidak untuk spora atau setiap individu bakteri atau yeast. Dengan penggunaan larutan sanitasi maka setiap mikroorganisme yang tidak terdapat pada permukaan peralatan, yaitu seperti yang tersembunyi dalam sisa-sisa susu atau kotoran yang biasanya mengisi celah-celah yang terdapat pada peralatan, tidak dapat terkena larutan sanitasi. Oleh karena itu sangat penting untuk membersihkan peralatan dengan benar sebelum melakukan sanitasi peralatan.

Dua tipe sanitasi yaitu sanitasi dengan panas (*Thermal Sanitization*), menggunakan air panas atau uap panas dengan suhu dan waktu tertentu dan sanitasi dengan bahan kimia (*Chemical Sanitization*), yaitu menggunakan bahan kimia dengan konsentrasi dan waktu kontak tertentu, contoh: kaporit konsentrasi 200 ppm = 2 gram dalam 10 liter)

### D. Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *sanitizer*

#### a) Faktor-faktor fisik:

- **Sifat permukaan peralatan**, sebelum dilakukan sanitasi semua permukaan peralatan harus bersih dan dibilas untuk menghilangkan sisa-sisa deterjen. Permukaan peralatan harus bebas dari retakan yang merupakan tempat berkumpulnya sisa-sisa susu yang sulit dibersihkan sehingga merupakan tempat mikroorganisme, disamping itu sanitasi menjadi tidak efektif apabila dilakukan pada permukaan peralatan yang terlapisi sisa susu (protein) yang mudah membentuk lapisan / film.
- **Waktu kontak**, pada umumnya semakin lama bahan *sanitizer* kontak dengan peralatan, maka efek sanitasi semakin efektif.
- **Suhu**, suhu larutan *sanitizer* berkorelasi positif dengan terbunuhnya mikroorganisme. Hindarkan suhu tinggi ( $55^{\circ}\text{C}$ ) karena sifat korosif dari kebanyakan bahan *sanitizer*.
- **Konsentrasi**, aktivitas *sanitizer* meningkat dengan meningkatnya konsentrasi. Penggunaan *sanitizer* dengan konsentrasi lebih besar dari rekomendasi dapat berakibat korosif pada peralatan, oleh karena itu sebaiknya mengikuti instruksi pada label kemasan.
- **Kotoran**, adanya bahan-bahan organik yang tertinggal di permukaan peralatan akan menurunkan aktivitas *sanitizer*. Pepatah mengatakan *anda tidak dapat melakukan sanitasi terhadap permukaan yang tidak bersih*.

**b) Faktor-faktor kimia:**

- **pH**, aktivitas *sanitizers* sangat dipengaruhi oleh pH larutan, sebagai contoh *sanitizer* chlorine aktivitasnya rendah pada pH larutan diatas 7,5.
- **Sifat dari air**, *sanitizers* tertentu sangat dipengaruhi oleh kemurnian air sebagai pelarutnya.

- **Inaktivator**, bahan organik dan atau anorganik yang tertinggal pada permukaan peralatan kemungkinan bereaksi dengan *sanitizer* sehingga menonaktifkan *sanitizer*. Beberapa inaktivator terdapat pada residu deterjen, untuk itu sangat penting membilas permukaan alat sebelum dilakukan sanitasi.

**c) Faktor-faktor biologi:**

Kandungan mikrobiologi dapat mempengaruhi aktivitas *sanitizer*. Spora lebih resisten dari pada sel bentuk vegetatif. *Sanitizer* tertentu lebih efektif untuk gram positif dibanding gram negatif dan sebaliknya. Larutan alkalin misalnya yang dibuat dari soda kristal mempunyai sifat germisidal. Bakteri bentuk batang gram negatif mudah dirusak oleh larutan alkalin kuat, sedang organisme gram positif agak lebih tahan. Larutan chlorin 200 ppm akan menghancurkan bakteri pada permukaan peralatan dalam waktu 2 menit.

**E. Tipe spesifik dari *sanitizers*.**

Bahan kimia (*sanitizer*) disini telah diakui oleh FDA (*Food and Drug Administration*) yang digunakan sebagai *sanitizer* yang aman walau tanpa dibilas dan digunakan pada permukaan alat yang bersentuhan langsung dengan bahan makanan

Komponen Chlorine, terdapat dalam berbagai bentuk seperti larutan chlorine, hipochlorit dan chloramin. *Sanitizer* dengan bahan dasar chlorin dengan bentuk aktifnya HOCl banyak digunakan sebagai *sanitizer* pada prosesing makanan. Konsentrasi maksimum yang diizinkan untuk aplikasi tanpa bilas adalah 200 ppm. Sedang hipochlorit 50 ppm 1 menit, suhu 24<sup>0</sup>C dan chloramin 200 ppm 1 menit.

Komponen chlorine mempunyai spektrum luas terhadap membran mikrobial, menghambat enzim selular yang terlibat pada metabolisme glukosa. Chlorin aktif pada suhu rendah, relatif murah dan meninggalkan residu minimal pada permukaan alat. Aktivitas chlorin dipengaruhi faktor-faktor seperti pH, suhu dan kandungan bahan organik. Kelemahan komponen chlorin adalah korositasnya terhadap permukaan logam terutama pada suhu tinggi.

Iodine, sanitizer ini terdapat dalam berbagai bentuk dan biasanya digunakan bersamaan dengan surfaktan sebagai karier. Kelarutan iodine dalam air sangat terbatas dan penggunaan yang direkomendasi adalah 12,5 – 25 ppm untuk 1 menit. Senyawa-senyawa yang mengandung iodium dikenal sebagai Iodofor, mengandung asam biasanya fosfat. Iodium dan bahan aktif tersebut dapat meningkatkan kelarutan iodium dalam air. Seperti halnya komponen chlorine iodium mempunyai spectrum yang luas pada bakteri, virus, yeast, mold, fungi dan protozoa.

#### **F. Prosedur ideal CIP**

1. Bilas semua peralatan dengan air hangat 110<sup>0</sup>F untuk menghilangkan sisa-sisa susu dari permukaan peralatan. (penggunaan air panas akan melekatkan protein susu pada peralatan sedangkan air dingin akan melekatkan lemak susu).
2. Cuci dengan larutan alkalin panas yang di chlorinasi selama 10 menit. Pertahankan suhu larutan 135-155<sup>0</sup>F. Selanjutnya keluarkan larutan pencuci sampai benar-benar habis.
3. Bilas peralatan dengan air dingin
4. Bilas kembali dengan larutan asam encer (pH 5 – 5,5) selama 5 menit atau juga dapat digunakan larutan asam keras (pH 3,5 – 4) dan

dilakukan setiap minggu untuk menghilangkan kerak (*milk stone*) yang terbentuk.

5. Keluarkan larutan asam sampai benar-benar habis, bilas dengan air sampai bersih
6. Sanitasi secepatnya sebelum digunakan untuk pemerahan berikutnya. Ini akan membunuh bakteri yang mungkin tumbuh pada permukaan peralatan diantara waktu pemerahan. Gunakan *sanitizer* iodine 25 ppm atau chlorine 100 ppm sesuai petunjuk.

Chlorine secara perlahan-lahan dapat merusak karet dan menyebabkan korosif pada permukaan peralatan jika kontak dengan permukaan peralatan terlalu lama (45 – 60 menit).

Disamping proses sanitasi seperti yang telah dijelaskan diatas, faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan mutu susu segar yang baik adalah sebagai berikut:

1. Keadaan kandang sapi.

Kandang yang baik akan menghasilkan susu yang baik. Terhadap keadaan kandang ini harus diperhatikan pula konstruksinya, yang tentu saja ini meliputi bentuknya, lubang ventilasi, luas ruangan, penerangan, saluran pembuangan dan lain-lain.

2. Keadaan kandang pemerahan.

Kandang pemerahan umumnya terpisah dari kandang sapi. Apabila kandang sapi hanya digunakan untuk pemeliharaan sapi-sapi perah, maka kandang pemerahan khusus digunakan untuk mengadakan perahan susu. Keadaan kandang pemerahan juga harus bersih, dilengkapi dengan alat-alat pemerah susu yang semuanya harus dalam keadaan bersih, untuk mengurangi kontaminasi bakteri.

3. Keadaan kesehatan sapi.

Sapi perah yang sakit menimbulkan keadaan fisik yang tidak baik. Hal ini mempengaruhi mutu produk susunya. Sapi yang sehat menghasilkan susu yang baik kualitasnya.

4. Keadaan kesehatan pemerah/pekerja.

Kesehatan dan higiene karyawan yang baik dapat menjamin bahwa pekerja yang kontak langsung maupun tidak langsung dengan pangan tidak menjadi sumber pencemaran. Hal ini juga penting diperhatikan agar kontaminasi bakteri yang berasal dari pekerja yang sakit dapat dihindari atau dikurangi. Karyawan harus diperiksa dan diawasi kesehatannya secara berkala.

5. Pemberian makanan.

Jenis jenis makanan tertentu mendorong adanya jumlah bakteri yang lebih banyak pada produksi susu sapi. Selain itu jenis makanan ternyata mempengaruhi pula flavor susu yang dihasilkan. Misalnya bawang merah yang diberikan 1-4 jam sebelum pemerahan akan menghasilkan susu yang berbau kuat atau merangsang.

6. Kebersihan hewan.

Selain kesehatan sapi, kebersihannya juga harus diperhatikan. Terutama pada ambing harus dijaga kebersihannya. Apabila sapinya kotor, maka susu yang diperoleh juga akan mengandung jumlah bakteri yang lebih banyak dan akhirnya rendah mutunya.

7. Kebersihan alat pemerah.

Alat-alat untuk pemerahan, pipa-pipa untuk mengalirkan susu, wadah dan sebagainya harus dalam keadaan bersih. Demikian juga desain alat/wadah: misalnya ember sebagai wadah untuk menampung susu. Sedapat mungkin tidak terlalu luas mulutnya sehingga mengurangi kontaminasi dari udara. Mulut wadah yang kecil, akan mempekecil pula jumlah kontaminasi bakteri ke dalam susu.

Kadangkadang untuk pemerahan ini digunakan alat-alat yang dijalankan oleh mesin. Alat ini terdiri atas tabung yang besarnya hanya sebesar puting, kemudian dihubungkan dengan selang karet dan pipa-pipa untuk mengalirkan susu. Apabila alat tersebut digunakan untuk pemerah, caranya dengan memasukkan tabung ke puting hewan perah kemudian menghisapnya dengan alat penghisap, dan yang penting alat-alat tersebut harus bersih.

8. Penyaringan susu.

Kadang-kadang penyaringan membantu mengurangi kotoran-kotoran atau debu yang ada dalam susu.

9. Penyimpanan susu.

Suhu sangat mempengaruhi keadaan pertumbuhan bakteri. Kandungan bakteri dalam susu yang disimpan pada suhu kamar lebih banyak daripada kandungan bakteri pada susu yang disimpan pada suhu rendah.

10. Serangga.

Ini adalah faktor lain yang juga dapat mempengaruhi mutu susu. Dalam hal ini lalat yang banyak menimbulkan kotoran serta menyebabkan kontaminasi bakteri yang lebih banyak.

## **G. Prosedur Kerja Sanitasi Peralatan Susu**

1. Alat-alat yang digunakan:

- Sikat pencuci
- Peralatan susu

2. Bahan-bahan yang digunakan

- Deterjen (Teepol)
- Sodium hidroksida (NaOH) 2%
- Asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) 2%

- Kaporit
- Kain Saring

### 3. Langkah Kerja

1. Bilas semua peralatan dengan air hangat  $60^{\circ}\text{C}$  untuk menghilangkan sisa-sisa susu dari permukaan peralatan. (penggunaan air panas akan melekatkan protein susu pada peralatan sedangkan air dingin akan melekatkan lemak susu).
2. Cuci dengan larutan deterjen dan gosok-gosok semua permukaan peralatan hingga bersih selama  $\pm 5$  menit. Selanjutnya keluarkan larutan pencuci sampai benar-benar habis.
3. Bilas peralatan dengan air dingin
4. Bilas kembali dengan larutan asam nitrat 2% (asam encer / pH 5 – 5,5) selama 5 menit (hal ini dilakukan setiap minggu untuk menghilangkan kerak (*milk stone*) yang terbentuk).
5. Keluarkan larutan asam sampai benar-benar habis
6. Bilas dengan air sampai bersih
7. Sanitasi secepatnya sebelum digunakan untuk pemerahan berikutnya. Ini akan membunuh bakteri yang mungkin tumbuh pada permukaan peralatan diantara waktu pemerahan. Gunakan *sanitizer* larutan kaporit 200 ppm (2 gram dilarutkan dalam 10 liter air).

## **A. Latihan**

1. Jelaskan pengertian pembersihan dan sanitasi peralatan susu
2. Jelaskan faktor-faktor yang menentukan efektivitas proses pencucian
3. Jelaskan faktor-faktor yang menentukan efektivitas sanitizer
4. Sebutkan bahan-bahan pembersih / pencuci dan *sanitizer*

### DAFTAR PUSTAKA

Gamroth, M and F.W. Bodyfelt. 1993. Good Farm Equipment Sanitation Means Better Milk Quality Tests. EM 8404. Oregon.

Schmidt, R.H. 2003. Basic Elements of Equipment Cleaning and Sanitizing in Food Processing and Handling Operations. Univ. of Florida. Gainesville.

Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas Terbuka

# BAB I

## PENANGANAN SUSU SEGAR

**Indikator Keberhasilan:**

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan tujuan dan proses penanganan susu segar dengan benar

### A. Susu Segar

Susu segar yang baru saja diperah dari sapi ataupun kambing dapat mengalami perubahan kualitas apabila tidak diperlakukan secara benar, sehingga dengan perlakuan benar maka manfaat gizi yang ada dapat terjaga dengan baik dan higienis semenjak diperah.

Susu sapi yang rusak akan mengalami penurunan kualitas diakibatkan pengaruh suhu penyimpanan, ditandai dengan perubahan warna dari warna aslinya dan baunya pun tidak khas seperti susu segar. Bila diuji dilaboratorium akan ditemukan cemaran mikroba yang tidak sesuai dengan SNI (Standart Nasional Indonesia), dan susu seperti ini tidak layak dikonsumsi oleh konsumen bahkan akan berdampak negatif bagi yang meminumnya.

Sesuai standar SNI, susu segar secara organoleptik tidak berubah, warnanya putih kekuningan, bau dan rasanya khas susu segar, sedangkan cemaran mikroba ditetapkan dibawah maksimal  $1 \times 10^6$  CFU/ml. Biasanya susu segar akan menurun kualitasnya jika dalam 3 jam tidak didinginkan, sehingga akibatnya mikroba akan berkembang dengan cepat dan akhirnya menyebabkan menurunnya kualitas susu.

Susu sebagai makanan bergizi, namun juga menjadi tempat yang baik untuk perkembangan mikroba. Susu segar menjadi cepat rusak jika

disimpan pada suhu tinggi (20-30°C). Waktu simpan susu yang ideal adalah jika kadar mikroorganisme tidak melebihi  $1 \times 10^6$  CFU/ml.

Biasanya ditempat penampungan susu (TPS) idealnya dengan suhu 1-5°C dalam waktu 4 jam, dan kualitas susu yang dihasilkan sebenarnya tidak terlepas dari perlakuan dari mulai kebersihan ternak, peternak dan pengumpul susu. Demikian pula peralatan yang digunakan, proses penampungan susu dan penanganan rantai dingin susu.

Beberapa hal penting yang dilakukan pada penanganan susu segar di tingkat peternak, antara lain menyangkut orang yang langsung menangani pemerahan, peralatan yang digunakan, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk sanitasi.

Kualitas susu yang baik semata-mata tergantung pada kondisi higienis lingkungan serta penanganan susu yang dimulai dari kandang sampai kekonsumen. Kondisi higienis lingkungan merupakan kondisi pemerahan yang dilakukan secara higienis yang meliputi:

- Lingkungan kandang setiap waktu bersih dan kering termasuk drainase dan ventilasi yang baik dan ukuran kandang sesuai kebutuhan ternak
- Tempat pemerahan dalam kondisi bersih dan teratur termasuk ketersediaan air, mudah dibersihkan, cukup sinar dan sejuk serta terdapat fasilitas tempat pembuangan sisa-sisa susu
- Pemerah mengikuti aturan-aturan dasar hygiene termasuk kebersihan pakaian khusus pemerahan dan tangan sebelum pemerah, membalut luka jika ada dan tidak terkena penyakit infeksi

Susu dari ambung sapi sehat hanya mengandung sedikit bakteri. Dari sejak diperah sampai waktu akan diproses kandungan bakteri dalam susu meningkat yang jumlahnya tergantung pada hygiene proses

pemerahan dan penanganan susu setelah pemerahan. Kandungan zat gizi yang secara alamiah terdapat dalam susu mengakibatkan susu rentan terhadap kontaminasi penyakit yang diakibatkan bakteri dan kontaminan lainnya.

Berbagai usaha dilakukan untuk melindungi dan mempertahankan kualitas susu, hal ini termasuk penempatan peralatan sehingga area kerja pada kandang pemerahan dan ruang susu tidak terlalu penuh. Udara yang secara langsung berhubungan dengan susu seharusnya tidak menjadi sumber kontaminan pada susu, demikian juga pengaruh sanitasi peralatan menjadi tidak berarti jika peralatan tidak terlindungi setelah disanitasi.

## **B. Penanganan susu**

Penanganan susu dimulai dengan melakukan **penyaringan** untuk memisahkan kotoran, sisa-sisa pakan atau bulu yang terikut selama proses pemerahan. Penanganan susu yang baik dari waktu setelah pemerahan sampai susu dikonsumsi merupakan pertimbangan yang paling penting untuk menghasilkan susu yang berkualitas.

Menurut *Good Agricultural Practice* hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan susu setelah proses pemerahan adalah :

### 1. Memastikan area penyimpanan susu dan peralatan susu bersih dan teratur

Susu seharusnya disimpan dan dipisahkan dari area pemerahan. Area penyimpanan susu seharusnya:

- bersih dan bebas dari tumpukan kotoran, produk-produk lain atau bahan kimia dan makanan.
- tersedia tempat pencuci tangan dan alat pengeringnya.
- mudah dibersihkan

Pencucian merupakan proses membersihkan sisa-sisa susu yang menempel pada permukaan peralatan susu. Hanya dengan pencucian peralatan yang sempurna, proses sanitasi alat dapat mencapai hasil yang diinginkan (tidak ada kontaminasi bakteri dari alat kedalam susu segar), karena apabila peralatan belum bersih, proses sanitasi tidak akan efektif.

2. Memastikan susu segera didinginkan

Menurunkan suhu susu segera setelah pemerahan sampai pada suhu penyimpanan yang diperlukan. Susu yang diproduksi dari sapi sehat dan pada kondisi higienis biasanya rendah kandungan bakterinya saat setelah pemerahan. Bakteri tersebut akan berkembang biak dalam beberapa jam jika susu tidak didinginkan. Apabila setelah pemerahan susu segera didinginkan (dalam 2 jam setelah pemerahan) pada 7°C (45° F) atau kurang, maka hanya sedikit terjadi peningkatan jumlah bakteri.

3. Memastikan peralatan penyimpan susu dapat mempertahankan susu pada suhu yang diinginkan.

Artinya peralatan penyimpan susu dalam kondisi bersih dan terbuat dari bahan yang mudah menghantarkan panas dan dingin, sehingga dapat mempertahankan kualitas susu pada suhu yang diinginkan.

### C. Pendinginan susu

Seperti diketahui bahwa suhu susu setelah keluar dari ambung hampir sama dengan suhu tubuh ternak yaitu sekitar 37°C. Bakteri yang dominan ada dalam susu mempunyai suhu optimum pertumbuhan 30-

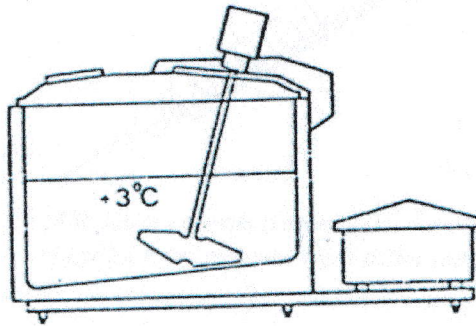
37°C, sehingga untuk menekan pertumbuhan bakteri maka susu secepatnya didinginkan (4°C) karena pada suhu tersebut bakteri tidak dapat atau lambat berkembang biak sehingga umur susu menjadi lebih panjang.

Pendinginan dapat dilakukan dengan merendam tempat susu dalam bak yang berisi air mengalir atau disimpan dalam pendingin / *refrigerator* (4°C). Didalam *refrigerator* susu segar tahan selama semalam.

#### D. Cara Pendinginan

Pendinginan semprot atau perendaman (*immersion coolers*) merupakan suatu cara yang baik bila susu dari peternak disimpan dalam *milk can* atau bus-bus susu. Dengan cara pendinginan semprot, maka air dingin disemprotkan secara merata di dinding bagian luar *milk can*, agar suhu dapat dipertahankan tetap rendah. Sedangkan *immersion coolers* merupakan suatu alat berbentuk spiral (*coil*) yang dicelupkan di dalam can susu, dan air dingin bersikulasi dalam *coil* untuk mempertahankan suhu tetap rendah. Penggunaan mesin pendingin dapat dilakukan bila susu ditempatkan dalam tangki pendingin khusus (*cooling unit*) yang dilengkapi pengaduk atau sistem sanitasi yang spesifik untuk mencapai suatu standar higienis tertentu ( Gambar 1).

Pada suatu peternakan sapi perah yang besar, maka susu segar yang baru diperah dalam jumlah besar harus segera didinginkan dari suhu 37°C menjadi 4°C, maka pendinginan dalam tangki besar (*bulk tanks*) sudah tidak memadai lagi, dan dalam hal ini dilakukan dengan sistem *heat exchangers*. Pada prinsipnya mempertahankan suhu susu selama penyimpanan tetap 4°C harus dilakukan, hingga susu tersebut siap untuk diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk susu yang dikehendaki.



Gambar 1. Tangki Pendingin Susu

## E. Lembar Kerja

### 1. Alat-alat yang digunakan:

- Termometer dengan skala dimulai 0° C

### 2. Bahan-bahan yang digunakan

- Susu segar
- Es batu
- Plastik tahan panas
- Kain Saring

### 3. Langkah Kerja

- Saring susu segar yang akan didinginkan untuk memisahkan kotoran-kotoran.



- Masukkan susu segar ke dalam milk can atau kantung-kantung plastik.
- Letakkan milk can atau kantung plastik tersebut di dalam kotak-kotak yang telah diisi es batu

- Ukur suhu susu di dalam milk can hingga 4°C dan susu dingin siap dikirim ke Industri Pengolahan Susu.

## **Latihan**

1. Hal apa yang dilakukan terhadap susu segar sesudah pemerahan dengan tangan bila susu akan dimasukkan dalam bus-bus susu?
2. Apakah tujuan pendinginan susu segar secepat mungkin dan berapa suhu yang diharapkan?
3. Terangkan cara pendinginan susu segar secara sederhana!
4. Jelaskan proses penanganan susu

## DAFTAR PUSTAKA

- Banks, W. and Dalgleish, D.G. 1990. Milk and Milk Processing. *In* : Robinson, R.K. *Dairy Microbiology*. Volume 1. The Microbiology of Milk, second Ed. London Elsevier Science Publisher Ltd- 1-35. London
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.
- Suharyanto. 2007. Dasar-dasar Teknologi Hasil Ternak. Fak. Pertanian Bengkulu
- Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and M.A.J.S. van Boekel. 1999. **Dairy Technology. Marcel Dekker, Inc. Switzerland**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Dalam usaha memanfaatkan potensi susu sebagai sumber makanan bermutu tinggi salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu mengolahnya menjadi produk yang dapat bertahan lama, misalnya dengan memfermentasikan susu menjadi yoghurt.

Yoghurt adalah salah satu produk fermentasi susu yang dibuat dengan menambahkan starter yang terdiri dari dua jenis bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Kedua bakteri ini merombak laktosa menjadi asam laktat yang selain memberi cita rasa



khas pada yoghurt, juga bersifat sebagai pengawet.

Beberapa alasan mengapa yoghurt baik untuk dikonsumsi diantaranya adalah mudah dicerna, baik untuk kesehatan usus, membantu proses penyerapan nutrisi, yoghurt meningkatkan penyerapan kalsium dan vitamin B, meningkatkan kekebalan tubuh, membantu penyembuhan infeksi saluran cerna, menurunkan infeksi jamur, kaya kalsium, sumber protein serta menurunkan kadar kolesterol.

Di pasaran banyak dijumpai aneka jenis yoghurt, *plain yoghurt* adalah salah satunya, yoghurt ini warnanya putih dan rasanya asam. Selain *plain yoghurt*, ada juga *fruit yoghurt*, jenis yang di dalamnya sudah ditambahkan sari dan potongan buah-buahan. Selain rasa buah, kini banyak juga kita jumpai yoghurt dengan aneka rasa seperti coklat, vanilla

## **B. Deskripsi Singkat**

Mata diklat ini membahas tentang starter yoghurt dan pembuatan yoghurt.

## **C. Tujuan dan Manfaat**

Agar peserta dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilannya tentang penyiapan starter yoghurt, pembuatan yoghurt dan mengetahui karakteristiknya sehingga dapat memproduksi yoghurt dengan kualitas yang baik, serta dapat menerapkannya dalam membina peternak atau pengusaha kecil khususnya olahan hasil ternak.

## **D. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta mampu menjelaskan karakteristik starter yoghurt dan membuat yoghurt dengan kualitas baik.

## **E. Indikator Keberhasilan**

Setelah menyelesaikan mata diklat ini, peserta dapat :

- Menyiapkan starter yoghurt dengan hasil benar
- Membuat yoghurt dengan kualitas baik
- Mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada yoghurt

## **F. Metode Pembelajaran**

- Ceramah
- Curah pendapat
- Diskusi
- Praktek

## **G. Materi pokok**

1. Starter yoghurt
2. Pembuatan yoghurt

Sub materi:

- 1.1. Bakteri yoghurt
- 1.2. Bahan yang diperlukan
- 1.3. Tahapan penyiapan starter
- 1.4. Penyiapan starter
- 2.1. Yoghurt & jenisnya
- 2.2. Bahan-bahan
- 2.3. Prosedur pembuatan
- 2.4. Kerusakan flavor dan daya simpan yoghurt

## BAB II

### STARTER YOGHURT

*Indikator Keberhasilan:*

*Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan karakteristik dan fungsi starter yoghurt dengan benar*

#### A. Bakteri Yoghurt

Yoghurt adalah salah satu produk fermentasi susu yang dibuat dengan menambahkan starter yang terdiri dari dua jenis bakteri yaitu *S. thermophilus* dan *Lb. bulgaricus* dengan perbandingan 1 : 1. Kedua jenis bakteri hidup dalam simbiosis dan untuk memperoleh produksi asam yang cepat perbandingan ini harus tetap dipertahankan.

Perbandingan antara kedua bakteri dapat dipertahankan dengan mengatur suhu inkubasi dan persentase inokulum. *S. thermophilus* menyukai suhu 38-42°C sedangkan *Lb. bulgaricus* menyukai suhu lebih tinggi (42-45 °C) dan waktu inkubasi lebih lama. Demikian juga apabila persentase inokulum diturunkan maka waktu inkubasi menjadi lebih lama.

Kedua bakteri berperan dalam merombak laktosa atau gula susu menjadi asam laktat, sehingga kedua bakteri tersebut dikelompokkan dalam Bakteri Asam Laktat (BAL). Asam laktat yang terbentuk selain memberi cita rasa khas (asam segar) pada yoghurt juga bersifat sebagai pengawet. Buckle (1985) menjelaskan bahwa sifat flavor yang khas dalam yoghurt dan mutu yoghurt banyak berhubungan dengan fermentasi yang dilaksanakan kedua bakteri tersebut.

*Streptococcus thermophilus* memulai fermentasi laktosa menjadi asam laktat, sehingga mulai berkembang saat pH mulai menurun sampai kira-kira 4,5. Adanya flavor khas yoghurt, karena terbentuknya asam

laktat dan sisa-sisa asetaldehida, diasetil, asam asetat serta bahan-bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri. *Lactobacillus bulgaricus* adalah penyebab utama terbentuknya asetaldehida dan diasetil yang sebagian besar dihasilkan oleh streptococcus.

Widodo (2003) dalam Darsi (2006) menyatakan, bahwa pertumbuhan kedua bakteri asam laktat (*S. thermophilus* dan *Lb. bulgaricus*) yang bersifat homofermentatif secara bersama-sama menyebabkan asam lebih cepat diproduksi. Oleh karena itu, terjadinya peningkatan konsentrasi starter bakteri *Lb. bulgaricus* dan *S. thermophilus* berarti terjadi peningkatan jumlah bakteri pada media, dan diikuti dengan peningkatan aktivitas serta perkembangbiakan bakteri. Selanjutnya akan meningkatkan perubahan laktosa menjadi asam laktat yang tercermin dengan peningkatan total keasaman. Fardiaz (1992) menambahkan bahwa pertumbuhan *Lb. bulgaricus* tersebut dirangsang oleh natrium format yang dibebaskan dari laktosa susu selama pemanasan (pasteurisasi) yang diproduksi oleh *S. thermophilus*, sehingga mengakibatkan produksi asam format juga menurun dan pertumbuhan kultur keseluruhan menjadi terhambat. Selain itu, dengan meningkatnya asam laktat didalam yoghurt akan menjadi komponen penghambat pertumbuhan kedua bakteri tersebut.

Starter dapat diperoleh dari: (1) Yoghurt komersial polos yang tidak dipasteurisasi, (2) Yoghurt buatan sendiri, (3). Yoghurt starter kering beku (berbentuk serbuk), dimana tipe ini diperdagangkan dalam sachet berisi 10 g. Tipe starter ini tahan lama yaitu 6 bulan sampai 2 tahun.

Starter tipe (1) dan (2) di atas dapat langsung dipakai untuk membuat yoghurt ataupun dikembang biakkan terlebih dahulu, tetapi

untuk tipe (3) harus dikembang biakkan dulu. Mengembang biakkan starter sebaiknya dilakukan secara aseptis agar starter tidak cepat mengalami degenerasi. Starter kering beku umumnya dapat dipakai sampai 15-20 turunan. Pengembangbiakan dapat juga dengan menggunakan metode pembuatan yoghurt namun akibatnya starter akan lebih cepat mengalami degenerasi.

Dalam pembuatan yoghurt, starter/inokulum yang digunakan sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan antara lain pembentukan asam dan zat-zat cita rasa serta karakteristik-karakteristik lainnya. Untuk memahami betul prinsip-prinsip pembuatan yoghurt perlu dipahami tahap-tahap proses dan pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan

## **B. Bahan-bahan yang diperlukan**

Bahan yang digunakan untuk menyiapkan starter yoghurt adalah susu bubuk skim. Bakteri diperoleh dari starter cair atau starter kering beku. Apabila digunakan starter cair maka starter tersebut dapat langsung digunakan untuk pembuatan yoghurt atau perlu diaktifkan terlebih dahulu apabila umur starter lebih dari 10 hari. Pengaktifan dilakukan dengan menginokulasikan starter pada media susu yang baru dan konsentrasi starter yang diperlukan antara 2-3% dari jumlah media yang disiapkan. Sedangkan untuk starter kering sebelum digunakan harus diremajakan atau diaktifkan terlebih dahulu pada media susu.

## **C. Tahapan penyiapan starter**

Pemanasan susu merupakan tahapan dalam pembuatan yoghurt yang bertujuan untuk mematikan organisme pencemar, menghilangkan  $O_2$  sehingga memacu pertumbuhan bakteri asam laktat, memecah

beberapa zat dan memacu perubahan kimiawi yang menghasilkan faktor-faktor untuk *Lactobacilli*, misalnya senyawa sulfhidril, mengendapkan albumin dan globulin yang kemudian bergabung dengan kasein sehingga akan menambah kandungan protein. Perlakuan ini juga akan menambah bahan kering dan meningkatkan kekentalan yoghurt.

Inokulasi starter sebanyak 2 – 3% dari jumlah susu yang digunakan dilakukan setelah proses pemanasan susu selesai dilakukan dan diturunkan suhunya sampai 45°C yang merupakan suhu optimum pertumbuhan bakteri yang diinokulasikan yaitu 40 – 45°C.

Inkubasi bertujuan memberikan kondisi yang sesuai dengan kondisi pertumbuhan bakteri. Inkubasi dilakukan pada 43°C, 4–6 jam, apabila pemeraman dilakukan pada 30°C maka memerlukan waktu ± 24 jam. Kriteria selesainya pemeraman mengacu bila keasaman sudah mencapai 0,85 – 0,95% asam laktat atau pH 4 – 4,5. Menurut Winarno (1992), jika pH turun menjadi 4,6 atau lebih rendah, maka protein akan terdenaturasi yaitu terjadi perubahan terhadap struktur molekul protein sedemikian rupa sehingga protein menggumpal (terkoagulasi) membentuk gel yoghurt.

Selama inkubasi atau pemeraman akan timbul senyawa-senyawa asam laktat, asetaldehida, diasetil, asam asetat dan senyawa-senyawa yang mudah menguap yang dihasilkan oleh bakteri-bakteri starter. Senyawa-senyawa tersebut akan memberikan cita rasa spesifik pada yoghurt .

## **D. Latihan**

### **Prosedur penyiapan starter yoghurt**

#### **Alat:**

- Botol bertutup
- Sendok
- Panci
- Pemanas

#### **Bahan:**

- Susu bubuk skim 12%
- Starter yoghurt

#### **Sterilisasi peralatan**

- Sterilkan botol bertutup dan sendok dengan cara merebusnya dalam air mendidih atau dengan mengeringkan dalam oven pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$ ; 1 jam.

#### **Pasteurisasi susu**

- Buat larutan susu bubuk 12% yang dibuat dari 12 gram susu bubuk skim dilarutkan sampai 100 ml aquadest atau air matang.
- Tuangkan susu ke dalam botol-botol steril hingga hampir penuh. Tutup botol-botol tersebut dengan tutup bersekrup, dan masukkan dalam kantong plastik
- Letakkan botol-botol berisi susu tersebut ke dalam panci yang terlebih dahulu telah diberi alas berupa rak segitiga atau tumpukan kain serbet. Isi panci dengan air hingga batas permukaan air sedikit di atas permukaan susu dalam botol, pasanglah tutupnya.
- Didihkan air dengan menggunakan api kecil, setelah air pemanas mendidih (suhu susu sekitar  $90^{\circ}\text{C}$ ), mulailah hitung waktu pemanasan selama 0,5 jam

- Dinginkan susu dalam botol tersebut secara perlahan-lahan dengan mengganti air panas dengan air dingin bertahap sampai suhu susu  $42^{\circ}\text{C}$

### **Prosedur pembuatan starter**

- Nyalakan api untuk mensterilkan udara sekelilingnya
- Siapkan botol-botol berisi susu pasteurisasi yang akan diinokulasi serta botol berisi starter.
- Buka tutup botol (jangan sampai menyentuh bagian dalam tutup)
- Panaskan leher-leher botol tersebut kedalam nyala api, lalu tuangkan sejumlah starter kedalam botol susu menggunakan sendok steril (Bila menggunakan inokulum berupa starter cair, gunakanlah 20-30 ml (2-3 sendok makan) per liter susu. Sedangkan untuk starter kering beku umumnya 5 g untuk tiap liter susu, tergantung dari pabrik pembuatnya).
- Segera botol ditutup kembali (*Usahakan agar saat menuangkan inokulum kedalam botol susu, kedua botol tersebut didekatkan pada nyala api.*)
- Goyangkan botol berisi susu dengan perlahan agar starter tercampur merata dalam susunya.
- Inkubasikan botol-botol berisi susu yang telah diinokulasi itu pada  $42^{\circ}\text{C}$ ; sampai terbentuk massa putih (sekitar 4 jam).
- Bila sudah terjadi koagulasi dengan sempurna, keluarkan dan simpan segera dalam lemari es ( $4^{\circ}\text{C}$ ). Massa atau gumpalan yang terbentuk setelah proses inkubasi berakhir adalah merupakan massa yang kokoh (pH akhir 4,6), bersih dan halus.

## **E. Latihan**

1. Sebutkan bakteri yang digunakan dalam pembuatan yoghurt
2. Jelaskan proses pasteurisasi yang dilakukan dalam penyiapan starter yoghurt.
3. Jelaskan tujuan pemanasan susu pada penyiapan starter yoghurt.
4. Jelaskan peran bakteri yoghurt dalam media susu pada yoghurt

# BAB I

## PEMBUATAN YOGHURT

*Indikator Keberhasilan:*

*Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan karakteristik yoghurt dan membuat yoghurt dengan benar*

### A. Susu segar

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun (SNI 01-3141-1998). Susu merupakan bahan minuman yang sesuai untuk kebutuhan hewan dan manusia karena mengandung zat gizi dengan perbandingan yang optimal, mudah dicerna dan tidak ada sisa yang terbuang. Selain sebagai sumber protein hewani, susu juga sangat baik untuk pertumbuhan bakteri. Kriteria air susu sapi yang baik setidaknya tidaknya memenuhi hal-hal sebagai berikut (i) bebas dari bakteri pathogen, (ii) bebas dari zat-zat yang berbahaya ataupun toksin seperti insektisida, (iii) tidak tercemar oleh debu dan kotoran, (iv) zat gizi yang tidak menyimpang dari *codex* air susu, dan (v) memiliki cita rasa normal.

Jumlah kuman susu yang ditentukan dengan *codex* susu adalah  $1 \times 10^6$  sel/ml. Jumlah bakteri dalam susu yang diproduksi dapat dihambat dengan penanganan susu yang baik. Faktor-faktor yang harus diperhatikan adalah higienitasnya dengan cara melindungi susu dari kontak langsung ataupun tidak langsung dengan sumber-sumber yang dapat mencemari air susu selama pemerahan, pengumpulan dan pengangkutan. Selain itu perlu penanganan yang tepat dalam proses pengolahan dan penyimpanan (EVERITT *et al.*, 2002).

## B. Yoghurt dan jenisnya

Berdasarkan komposisinya, yoghurt dibedakan menjadi yoghurt berkadar lemak penuh dengan kandungan lemak diatas 3 persen, yoghurt berkadar lemak medium dengan kandungan lemak 0,5 sampai 3 persen dan yoghurt berkadar lemak rendah jika kandungan lemaknya kurang dari 0,5 persen

Berdasarkan metode pembuatannya, jenis yoghurt dibagi menjadi dua yaitu *set yoghurt* dan *stirred yoghurt*. Berdasarkan cita rasa yoghurt dibedakan menjadi *plain* , yaitu yoghurt yang ditambahkan perasa apapun dan yoghurt buah yaitu yoghurt yang ditambah dengan komponen cita rasa yang lain seperti buah-buahan atau essence.

## C. Bahan-bahan yang diperlukan

Bahan yang digunakan untuk membuat yoghurt antara lain susu segar, susu segar pasteurisasi, susu segar UHT, susu bubuk fullkrim, atau susu bubuk skim. Penggunaan susu segar sebagai bahan dalam pembuatan yoghurt biasanya dilakukan penambahan susu bubuk skim 3 persen untuk meningkatkan bahan kering susu sehingga meningkatkan kekentalannya

Bahan penstabil digunakan dalam yoghurt bertujuan untuk memperlembut tekstur, dan mengurangi pemisahan cairan dari yoghurt (*whey*). Bahan penstabil yang sesuai untuk yoghurt antara lain gelatin, carboxy metil cellulosa (CMC), alginat dan karagenan, sedang jumlah penggunaannya sebesar 0,5 – 0,7 persen.

## D. Prosedur pembuatan yoghurt

Yoghurt dapat dibuat dari susu segar, susu tanpa lemak (skim) atau susu segar yang ditambahkan bahan kering seperti susu bubuk skim

3 – 4%. Adapun prosedur pembuatan yoghurt dari susu bubuk skim adalah sebagai berikut:

- Buat larutan susu bubuk skim 15% (150 gram susu bubuk skim yang dilarutkan kedalam air sampai 1 liter).
- Masukkan susu tersebut kedalam botol bertutup steril, dan tutup rapat
- Letakkan botol-botol berisi susu didalam panci yang terlebih dahulu telah diberi alas berupa rak segitiga atau tumpukan kain serbet. Isi panci tersebut dengan air hingga batas permukaan air sedikit diatas permukaan susu dalam botol
- Didihkan air dengan menggunakan api kecil dan setelah air mendidih mulailah menghitung waktu pemanasan selama 15 menit.
- Dinginkan susu dalam botol tersebut secara perlahan-lahan.sampai suhu 420C
- Buka tutup botol-botol tersebut (*jangan sampai menyentuh bagian dalam tutup dan selalu dekat api*)
- Tuangkan sejumlah starter (3% dari banyaknya susu yang akan diinokulasi) kedalam botol susu menggunakan sendok steril. Segera tutup botol kembali
- Goyangkan botol berisi susu dengan perlahan agar starter tercampur merata dalam susunya.
- Inkubasi botol-botol berisi susu yang telah diinokulasi itu pada 42oC; 3-4 jam.
- Setelah 4 jam periksa apakah telah terbentuk massa padat berwarna putih. Bila sudah keluarkan dan simpan segera dalam lemari es (4°C).

Massa atau gumpalan yang terbentuk setelah proses inkubasi berakhir adalah merupakan massa yang kokoh (pH akhir 4,6), bersih dan halus, sehingga cenderung dikonsumsi sebagai padatan dari pada minuman.

### **Prosedur pembuatan yoghurt dari susu segar yang diperkaya**

- Siapkan susu segar yang telah ditambahkan susu bubuk sebanyak 3% kedalamnya dengan cara menimbang 30 gram susu bubuk dan selanjutnya ditambah susu segar sampai volume 1 liter.
- Tahapan selanjutnya sama dengan prosedur pembuatan yoghurt diatas.

### **E. Kerusakan flavor (rasa dan aroma) serta daya simpan yoghurt.**

Problem utama dari yoghurt adalah kecenderungan pembentukan asam yang terus berlanjut selama penyimpanan yoghurt, sehingga produk menjadi terlalu asam untuk dikonsumsi. Lebih lanjut yoghurt terasa pahit akibat proses pemecahan protein susu yang berkelanjutan (proteolisis). Hal ini menentukan daya simpan produk, karena walaupun penyimpanan produk pada suhu dingin ( $4^{\circ}\text{C}$ ) pengasaman dan perubahan oleh sistem enzim tetap berlanjut meskipun lambat. Selama penyimpanan setelah inkubasi yoghurt mengalami penurunan pH secara terus menerus. Penyimpanan pada suhu yang lebih tinggi akan mempercepat penurunan pH yoghurt. Yoghurt yang disimpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  selama 6 hari akan mengalami penurunan pH dari 4,68 menjadi 4,15. Oleh karena itu untuk mempertahankan cita rasa dan aroma, yoghurt hasil fermentasi harus disimpan ditempat dingin.

Kerusakan lain yang disebabkan adanya kontaminasi oleh yeast dan mold mengakibatkan kerusakan flavor seperti *yeasty*, pahit dan kadang tengik seperti sabun. Sedikitnya sifat pembentuk flavor disebabkan: suhu inkubasi yang terlalu rendah dan pertumbuhan streptococcus yang berlebih atau lemahnya lactobacillus.

Ketidak cukupan asam yang terbentuk antara lain disebabkan susu terkontaminasi antibiotik sehingga produk menjadi lunak.

Terdapatnya rongga-rongga atau sulur-sulur menandakan terbentuknya gas akibat terkontaminasi bakteri pembentuk gas.

## Latihan

1. Apabila lama inkubasi melebihi ketentuan (misalnya, pada suhu inkubasi 42°C pembentukan massa putih terjadi setelah 8 jam), jelaskan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya
2. Jelaskan prosedur pembuatan yoghurt
3. Jelaskan kerusakan yang dapat terjadi pada yoghurt

## BAB II

### PENUTUP

#### A. Ringkasan

Bakteri yang berperan dalam pembuatan susu fermentasi (yoghurt) adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, merupakan kelompok bakteri asam laktat yang menguntungkan. Suhu optimum pertumbuhan *Lb. bulgaricus* 42 – 45 °C dan *S. thermophilus* 38 - 42 °C. Didalam starter yoghurt perbandingan jumlah antara kedua bakteri adalah 1:1 sampai 2:3. Selama berada pada perbandingan tersebut maka terjadi simbiosis antara kedua jenis bakteri.

Sifat yang terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana yang pada akhirnya dihasilkan asam laktat, sehingga dapat menurunkan nilai pH bahan pangan. Penurunan pH dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Disamping asam laktat juga dihasilkan senyawa-senyawa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan senyawa-senyawa yang mudah menguap yang dihasilkan oleh bakteri-bakteri starter. Senyawa-senyawa tersebut akan memberikan cita rasa spesifik pada yoghurt .

#### B. Evaluasi

1. Sebutkan jenis bakteri yoghurt
2. Jelaskan peran bakteri yoghurt dalam proses fermentasi
3. Jelaskan penyebab terjadinya penurunan pH dalam yoghurt

## DAFTAR PUSTAKA

- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.
- Tamime, A. Y., A. Skriver dan L.E. Nilsson. 2006. Starter Culture. In: A. Y. Tamime (Ed) *Fermented Milks*. Blackwell Science Ltd. Oxford.
- Tamime, A. Y. and R.K. Robinson. 1989. *Yoghurt Science and Technology*. Pergamon Press. Ltd. Oxford
- Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and M.A.J.S. van Boekel. 1999. *Dairy Technology*. Marcel Dekker, Inc. Switzerland

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kefir adalah produk susu fermentasi yang mempunyai rasa yang spesifik sebagai hasil fermentasi bakteri asam laktat dan khamir (ragi) yang hidup bersama-sama dan saling menguntungkan. Kefir sangat bermanfaat bagi tubuh selain memperoleh nilai nutrisi yang baik, kefir juga memberikan manfaat kesehatan yaitu bermanfaat bagi pencernaan karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Suhu untuk fermentasi kefir berkisar 23 –30°C, sehingga pembuatan kefir di Indonesia dapat menggunakan suhu ruang dan lebih ekonomis.



Kandungan gizi kefir hampir sama dengan gizi susu bahan kefir. Kelebihannya dibandingkan dengan susu segar adalah karena asam yang terbentuk dapat memperpanjang masa simpan, mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk sehingga mencegah kerusakan susu, dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen sehingga meningkatkan keamanan produk kefir.

### B. Deskripsi Singkat

Mata diklat ini membahas tentang starter kefir, karakteristik kefir serta tahapan proses pengolahan kefir.

### C. Tujuan dan Manfaat

Agar peserta dapat meningkatkan pengetahuannya tentang starter kefir dan karakteristiknya; sehingga dapat memproduksi kefir dengan kualitas yang baik, serta dapat menerapkannya dalam kelompok peternak sebagai pelaku utama atau pelaku usaha khususnya olahan susu.

#### **D. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta mampu menjelaskan starter kefir, karakteristik kefir serta proses pembuatan kefir.

#### **E. Indikator Keberhasilan**

Setelah menyelesaikan mata diklat ini, peserta dapat menjelaskan:

- Starter kefir
- Karakteristik kefir
- Proses pembuatan kefir

#### **F. Metode Pembelajaran**

- Ceramah
- Diskusi
- Demonstrasi
- Tanya jawab

#### **G. Materi pokok:**

Kefir

Sub materi pokok:

- a. Starter Kefir
- b. Karakteristik Kefir
- c. Tahapan Pembuatan Kefir

## BAB II

### KEFIR

#### A. Kefir

Kefir merupakan jenis susu fermentasi asal pegunungan Kaukasus (Duitschavaer *et al.*, 1987) yang memiliki rasa asam beralkohol, konsistensi seperti krim dan sedikit berbuih (Bottazzi, 1983). Zourari dan Anifantakis (1988) menyatakan kefir mudah dicerna oleh individu *lactose intolerant* karena laktosa telah dicerna menjadi glukosa dan galaktosa oleh laktase dari mikroba starter.

Susu fermentasi sebagai bahan pangan asal susu dikelompokkan menjadi dua golongan utama: (1) melalui fermentasi asam laktat, seperti yoghurt dan susu fermentasi menggunakan starter bakteri asam laktat, dan (2) melalui fermentasi asam laktat dan alkohol, seperti kefir dan koumiss (Orihara *et al.*, 1992).

Selain dibuat dari susu sapi, kefir juga dapat dibuat dengan menggunakan susu kambing. Kefir mempunyai rasa yang spesifik sebagai hasil fermentasi bakteri asam laktat dan khamir (ragi) yang hidup bersama-sama dan saling menguntungkan. Kefir sangat bermanfaat bagi tubuh selain memperoleh nilai nutrisi yang baik, kefir juga memberikan manfaat kesehatan yaitu bermanfaat bagi pencernaan karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Suhu untuk fermentasi kefir berkisar 23 – 30°C, sehingga pembuatan kefir di Indonesia dapat menggunakan suhu ruang dan lebih ekonomis. Rasa susu fermentasi (kefir) didominasi oleh asam laktat yang timbul pada proses fermentasi laktosa oleh starter. Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi perubahan pada karbohidrat, protein, lemak dan bahan organik lain melalui enzim yang dikeluarkan oleh mikroorganisme tertentu. Manfaat,

mutu dan cita rasa susu fermentasi (kefir) dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis susu, proses fermentasi dan jenis mikroorganisme yang digunakan.

#### a) Starter Kefir

Biji kefir berbentuk seperti kembang kol, berwarna putih kekuningan dengan diameter tiap butirnya 2-15 mm dan bobot tiap butir hanya beberapa gram saja. Bakteri asam laktat dan khamir yang hidup bersimbiosis dan tumbuhan di dalam biji kefir berada dalam perbandingan yang seimbang.



Bakteri asam laktat berbentuk batang akan menempati lapisan perifer (luar biji), sedangkan ragi ada dalam intinya. Mikroba penyusun kefir adalah *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Kluyveromyces fragilis* dan *Candida kefir* (Robinson dan Tamime, 1981) terkandung pada butiran kefir.

Biji kefir yang diinokulasikan ke dalam susu akan mengembang (diameternya membesar) dan warnanya menjadi kecoklatan karena diselubungi partikel-partikel susu.

Kefir diperoleh melalui proses fermentasi susu pasteurisasi menggunakan starter berupa butir atau biji kefir (kefir grain/kefir granule), yaitu butiran-butiran putih atau krem dari kumpulan bakteri, antara lain *Streptococcus* sp., *Lactobacilli* dan beberapa jenis ragi/khamir nonpatogen. Bakteri berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan ragi menghasilkan gas asam arang atau karbon dioksida dan sedikit alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir disamping asam juga sedikit ada rasa alkohol dan soda, yang membuat rasa lebih segar dan kombinasi karbon dioksida dan alkohol

menghasilkan buih yang menciptakan karakter mendesis pada produk.

Setelah fermentasi selesai, biji kefir dapat dipanen kembali dengan disaring dan dapat digunakan kembali sebagai inokulum. Kefir yang dihasilkan juga dapat dijadikan sebagai *bulk starter* untuk membuat kefir berikutnya dengan menambahkan 3-5% kefir ke dalam susu pasteurisasi. Aktivasi biji kefir kering sebelum digunakan sebagai starter perlu dilakukan dengan cara merendam biji kefir dalam susu steril selama beberapa jam dengan konsentrasi 10-20% berat/volume pada suhu ruang sampai mengembang, dilakukan 3 kali seminggu.

#### **b) Karakteristik Kefir**

Kefir memiliki kadar asam laktat 0,8-1,1%, alkohol 0,5-2,5%, CO<sub>2</sub>, kelompok vitamin B dan rasio diasetil-asetaldehid 3.1 (Rahman et al., 1992 ; Honer, 1993). Komposisi dan kadar nutrisi kefir adalah air 89,5%, lemak 1,5%, protein 3,5%, abu 0,6%, laktosa 4,5%, dan pH 4,6 (Rahman et al., 1992). Komponen dan komposisi kimia kefir bervariasi, di antaranya dipengaruhi oleh jenis mikroba starter, suhu dan lama fermentasi serta bahan baku yang digunakan.

Faktor penyimpanan kefir sebelum dikonsumsi memegang peranan penting untuk memperpanjang masa simpan produk dengan mutu tetap baik maka dilakukan cara pengendalian suhu selama penyimpanan. Ada tiga cara penyimpanan dingin berdasarkan perbedaan suhu yaitu suhu kamar (26-28°C), suhu rendah (5-10°C) dan suhu beku (di bawah suhu 0°C). Semakin rendah suhu penyimpanan mengakibatkan daya simpannya bertambah lama (Winarno, 1993). Penyimpanan kefir pada suhu rendah mutlak harus

dilakukan dengan tujuan untuk menghambat aktivitas BAL berlanjut sehingga keasaman kefir relatif stabil, disamping juga bertujuan menghambat kontaminasi bakteri pathogen yang berasal dari lingkungan. Kosikowski (1982) menyatakan penyimpanan pada suhu 4°C dapat membuat *body* dan tekstur kefir lebih stabil. Brewer (1994) menyatakan lama simpan kefir pada suhu rendah sekitar 10 hari, jika berlebih maka kualitasnya akan menurun.

### c) Tahapan Pembuatan Kefir

Kefir dibuat melalui fermentasi susu yang telah dipasteurisasi dan diinokulasi biji kefir selama waktu tertentu. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan kefir adalah:



Susu segar



Starter kefir

Peralatan yang diperlukan seperti:



panci email atau wadah dari gelas, pengaduk dari plastik atau kayu, saringan plastik dan pemanas.

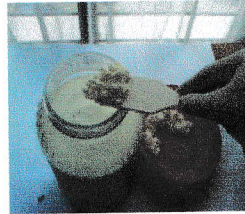
Langkah pembuatan kefir adalah sebagai berikut:

Pasteurisasi susu segar pada suhu  $85-90^{\circ}\text{C}$   
;15 menit

Turunkan suhu sampai mencapai suhu kamar  
( $28^{\circ}\text{C}$ )

Masukan bibit kefir atau starter kefir kedalam  
susu pasteurisasi (perbandingan bibit adalah  
3-5 % dari susu, misalkan susu 1 liter maka  
bibitnya 30-50 gr), aduk rata

Simpan suhu  $22-30^{\circ}\text{C}$  atau dalam suhu  
kamar, inkubasi/fermentasi selama 24-48 jam



Amati Hasil fermentasi setelah 48 jam, akan  
terjadi pemisahan antara kefir bening (*whey*)  
dan *curd* (kental)



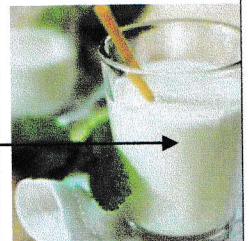
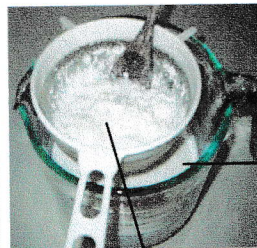
Saring hasil fermentasi

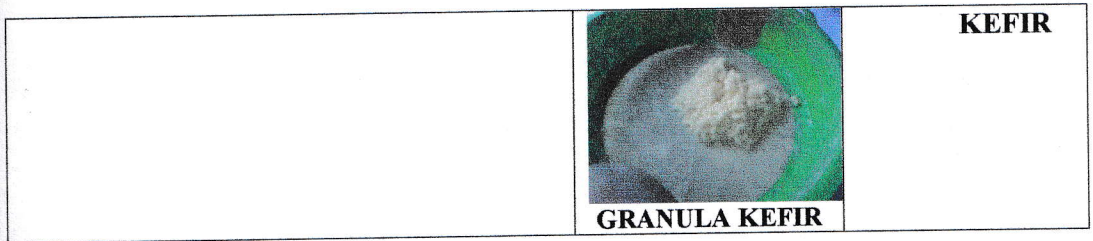


Saring dan aduk hasil fermentasi sampai  
terlihat bibit kefir



Bibit yang telah di saring, simpan dalam susu  
yang sudah dipasteurisasi , selanjutnya  
simpan dalam kulkas





### A. Latihan

1. Apa yang saudara ketahui tentang karakteristik kefir
2. Apa peran dari bakteri dan ragi dari starter kefir dalam proses fermentasi susu
3. Lakukan pembuatan kefir dari 2lt susu yang telah disediakan dan amati hasil yang diperoleh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Banks, W. and Dalgleish, D.G. 1990. Milk and Milk Processing. *In* : Robinson, R.K. *Dairy Microbiology*. Volume 1. The Microbiology of Milk, second Ed. London Elsevier Science Publisher Ltd- 1-35. London
- Bottazzi . 1983. Other Fermented Dairy Products. In Biotechnology. Fifth volume. H. J. Rehm and G. Reed (ed.). G. Reed (vol. ed.). Verlag Chemie. Florida, Basel.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wotton. 1986. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono, U.I. Press. Jakarta
- Duitschavaer, C. L., N. Kemp and D. Emmons. 1987. Pure culture formulation and procedure for the production of kefir. *Milchwissenschaft (abstr.)* 42(2): 80-82.
- Orihara, O., I. Sakauchi and Y. Nakazawa. 1992. Types and standard for fermented milks and lactic acid drinks. In *Function of Fermented Milk. Challenges for health sciences*. Y.Nakazawa and Hosono (ed.). Elsevier Applied Science, London.
- Robinson, R.K. And A.Y. Tamin. 1981. Microbiology of Fermented Milks. in: R.K., Robinson (ed.) *Dairy Microbiology*, Applied Science Publisher, London
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.
- Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and M.A.J.S. van Boekel. 1999. *Dairy Technology*. Marcel Dekker, Inc. Switzerland
- Winarno, F.G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Zourari, A. and M. Anifantakis. 1988. Kefir. Physicochemical, microbiological and nutritional characteristics. *Review. Lait (abstr.)*. 68(4): 373-392.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pengolahan susu bertujuan untuk menganeka ragamkan susu sapi menjadi bahan makanan dalam berbagai bentuk, selain itu untuk menghindari agar susu sapi tidak menjadi mubazir atau terbuang percuma. Sebagaimana diketahui bahwa susu sapi murni hanya mampu bertahan pada penyimpanan 4°C dalam waktu kurang dari 24 jam. Lewat dari batas waktu tersebut kalau tidak bisa memanfaatkannya, maka susu akan terbuang percuma dan menyebabkan kerugian yang tidak sedikit nilainya. Pengolahan merupakan penerapan suatu cara guna menghambat perubahan-perubahan yang menyebabkan hasil ternak tidak dapat dimanfaatkan lagi sebagai bahan pangan.

Dalam rangka meningkatkan pola ragam konsumsi susu untuk memenuhi kebutuhan protein hewani perlu adanya diversifikasi dalam pengolahan susu, sehingga dibutuhkan penerapan teknologi pengolahan yang tepat untuk memperoleh produk yang beraneka ragam dengan nilai gizi yang masih baik.

### B. Deskripsi Singkat

Mata diklat ini membahas tentang ice cream dan bahan penyusunnya beserta fungsi masing-masing bahan dalam adonan; Jenis cream; pendinginan dan pembekuan adonan; menghitung *overrun* dan mengenal kerusakan-kerusakan flavor dan tekstur pada ice cream; serta prosedur pembuatan ice cream

## C. Tujuan Pembelajaran

### 1. Kompetensi Dasar

Setelah menyelesaikan bahan ajar ini diharapkan peserta dapat menjelaskan bahan-bahan penyusun ice cream serta mampu membuat ice cream dengan hasil baik dan benar.

### 2. Indikator Keberhasilan

Setelah menyelesaikan mata diklat ini peserta dapat:

- Menjelaskan bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat ice cream
- Membuat ice cream dengan hasil yang baik dan benar
- Menjelaskan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ice cream

## D. Pokok Bahasan Dan Sub Pokok Bahasan

BAB I. : Pendahuluan memaparkan latar belakang pentingnya pengolahan susu

BAB II : Ice Cream

Bahan – bahan penyusun ice cream

Pendinginan dan pembekuan adonan ice cream

*Overrun*

Kerusakan ice cream

BAB III : Pembuatan Ice Cream

Peralatan dan bahan yang digunakan

Prosedur pembuatan ice cream

## BAB II

### ICE CREAM

#### A. Bahan-Bahan Penyusun Ice Cream

Ice cream merupakan salah satu produk olahan susu yang dikenal sebagai *dessert* yang populer. Unsur-unsur pokok penyusun ice cream adalah susu, cream, susu bubuk skim, gula, flavor, bahan penstabil dan pembentuk emulsi.



Susu (45%) dan cream (35%) saja tidak cukup memberikan padatan bukan lemak, maka bahan harus dilengkapi dengan padatan bukan lemak dalam bentuk kering seperti susu bubuk skim.

Lemak yang berasal dari cream dan susu memberikan flavor, massa dan tekstur produk. Dengan bertambahnya kandungan lemak, tekstur menjadi lebih baik dan ice cream menjadi semakin tahan terhadap proses pencairan.

Sebelum pembuatan ice cream, terlebih dahulu dilakukan penyiapan cream (kepala susu). Cream adalah kumpulan lemak susu yang diperoleh dengan cara memisahkan cream dan skim menggunakan alat separator atau dengan cara tradisional. Pemisahan krim dan susu skim dapat terjadi karena kedua bahan tersebut mempunyai berat jenis yang berbeda. Krim mempunyai berat jenis yang rendah karena banyak mengandung lemak.

Memisahkan cream juga dapat dilakukan dengan cara tradisional yaitu menyimpan susu semalam dalam suhu kulkas ( $4^{\circ}\text{C}$ ) sehingga semua lemak susu akan terapung dibagian atas. Kumpulan lemak-lemak tersebut (cream) selanjutnya diambil / dipisahkan dengan menggunakan sendok. Ada enam macam cream yang dibedakan berdasarkan kadar lemaknya, yaitu:

a. *Half and half cream*

Yaitu yang hanya mengandung lemak 10,5-16%. Krim ini biasanya diperoleh dari mencampur krim yang kandungan lemaknya tinggi dengan susu segar sehingga tercapai kadar lemak tersebut diatas.

b. *Light cream*

Yaitu krim yang mempunyai kadar lemak 18-22%. Biasanya telah mengalami homogenisasi.

c. *Light whipping cream*

Yaitu krim yang mempunyai kandungan lemak 30-34%. Krim ini tidak dihomogenisasi sebab perlakuan homogenisasi akan menyebabkan krim mempunyai daya mengembang yang kecil.

d. *Heavy whipping cream*

Yaitu krim yang mempunyai kandungan lemak lebih besar dari pada 34%. Krim ini juga tidak dihomogenisasi.

e. *Sour cream* (krim asam)

Yaitu krim yang kadar lemaknya tidak kurang daripada 18%. Yang diperam dengan bakteri asam laktat. Krim dipasteurisasi.

f. *Whips*

yaitu krim pasteurisasi yang mengandung gula. Bahan-bahan pemberi cita rasa dan zat penstabil.

Bahan padatan tanpa lemak (4%) juga berpengaruh terhadap tekstur dan nilai gizi produk. Skim mengandung laktosa sehingga terdapat kemungkinan terjadi kristalisasi laktosa yang bersifat pasir (*sandiness*) apabila penggunaannya terlalu banyak.

Susu skim adalah bagian susu yang banyak mengandung protein, sering disebut "serum susu". Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Protein pada padatan susu tanpa lemak meningkatkan nilai gizi es krim, memberikan cita rasa, membantu pengembangan dengan menangkap udara ke dalam adonan,

serta menghasilkan tekstur yang lembut karena menyerap sebagian air dalam adonan (Campbell dan Marshall, 1975).

Gula dipakai sebagai pemanis yang jumlahnya tergantung pada penerimaan konsumen (15-18%). Gula tidak hanya berfungsi sebagai pemberi rasa manis pada es krim, tapi juga menurunkan titik beku adonan, sehingga adonan tidak terlalu cepat membeku saat diproses. Ini penting agar udara yang masuk kedalam adonan bisa lebih banyak sehingga tekstur menjadi lebih lembut.

Bahan penstabil digunakan agar diperoleh tekstur yang halus dan pembentuk emulsi yang stabil. Gelatin atau agar-agar (0,5%) atau carboxymethyl cellulose /CMC (0,2-0,3%) biasanya digunakan untuk tujuan ini. Sedangkan kuning telur (0,3%) berfungsi sebagai pengemulsi. CMC adalah turunan dari selulosa dan ini sering dipakai dalam industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. Pada pembuatan es krim CMC akan memperbaiki tekstur dan kristal laktosa yang terbentuk akan lebih halus (Winarno, 1985).

## **B. Pendinginan Dan Pemeraman Adonan Ice Cream:**

Sebelum proses pembekuan adonan ice cream perlu didinginkan pada suhu 0-4°C setelah dihomogenkan yang bertujuan untuk menjaga kualitas adonan ice cream dimana suhu yang lebih dingin lebih baik.

Selama proses pendinginan adonan ice cream mengalami proses pemeraman. Pemeraman membuat lemak dan protein susu menjadi kristal dan bahan penstabil menyerap air bebas sebagai air hidrasi. Protein susu dan penstabil protein membutuhkan beberapa jam untuk menyerap air. Adonan membutuhkan waktu untuk diperam 24 jam. Bila diperam hanya 2-4 jam, hasilnya tidak nyata.

Waktu yang dibutuhkan untuk pembekuan dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1. Variasi komposisi adonan,
2. Metode pengolahan adonan dan
3. Rasa (flavor) bahan yang ditambahkan.

### C. Overrun

Jumlah udara yang bergabung dalam ice cream di ekspresikan sebagai persentase *overrun*, dengan kata lain pengembangan volume yaitu kenaikan ice cream antara sebelum dan sesudah pembekuan.

*Overrun* ice cream sangat penting karena dua faktor :

1. Pengaruh pada tubuh, tekstur dan palatabilitas.
2. Berhubungan dengan hasil dan keuntungan.

*Overrun* yang baik bila besarnya 100-120%. Untuk mencapai *overrun* yang baik maka kondisi pembekuan harus cepat yaitu sekitar 2 jam, guna mencegah terjadinya kristal-kristal yang kasar.

Rumus untuk mendapatkan %*Overrun* ice cream menurut Cross dan Overby (1988) adalah :

Formula 1. Untuk Es Krim Sederhana :

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{erat adonan per vol unit} - \text{berat es krim per vol unit} \times 100}{\text{berat es krim per vol unit}}$$

### D. Kerusakan Ice Cream

Untuk penilaian atau mengetahui kerusakan es krim, yang harus diperhatikan adalah *flavor, body and texture, bacteria, color and package, serta melting quality.*

**a. Kerusakan flavor pada es krim dapat dikategorikan sebagai berikut:**

1. Bila terdapat rasa yang tidak diinginkan atau rasa tidak alamiah misalnya menggunakan rasa/aroma buatan tidak sama dengan rasa/aroma yang asli.
2. Menggunakan terlalu tinggi persentase sirup jagung yang mana cenderung menutupi flavor.
3. Bila es krim terasa asam terjadi karena menggunakan bahan yang asam atau karena terbentuknya asam laktat dalam adonan.
4. Rasa es krim yang tidak enak, berasal dari alat dan susu dari peternakan atau bahan pembuat es krim yang sudah lama.
5. Rasa asin yang disebabkan terlalu tinggi persentase MSNF atau menggunakan mentega yang mengandung garam. Kandungan garam es krim tidak boleh melebihi 0,1% dari adonan. Rasa asin mempertegas rasa pada es krim.
6. Terlalu manis akibat kelebihan gula. Gula tidak boleh melebihi 15%.
7. Bau karena penyimpanan yang terlalu lama, yaitu bau kardus, bau buah atau bau kacang yang apak pada eskrim.
8. Oxidized flavor terjadi bila adonan es krim atau bahannya bersentuhan langsung dengan aluminium teroksidasi seperti copper atau dengan sinar matahari.
9. Bau akibat pemanasan yaitu bau gosong, bila terlalu lama dimasak atau kurang pengadukan selama pemanasan.

**b. Kerusakan Penampilan dan tekstur (*Body and texture defect*):**

*Body* berhubungan dengan ketahanan untuk mencair bila es krim dikonsumsi, hal ini tergantung dari komposisi adonan dan jumlah udara selama pembekuan.

*Texture* adalah kehalusan pada lidah bila es krim dikonsumsi.

*Body defects* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Encer (*weak*) atau ada benang halus (*fluffy*)
2. Lembek (*soggy*), tetapi ini bukan merupakan kerusakan yang serius karena konsumen lebih suka body berat dengan overrun rendah.
3. Bergetah (*gummy*)
4. Rapuh/mudah hancur (*crumbly*), hal ini disebabkan kandungan gula rendah.

Tekstur kasar pada es krim merupakan kerusakan yang sangat serius, hal ini disebabkan oleh:

1. Stabilisasi tidak benar
2. Homogenisasi tidak benar
3. Pembekuan lambat dengan membiarkan es krim menunggu lama sebelum dimasukkan ke *freezer*, fluktuasi suhu pada *retail cabinet* dan *freezer* di rumah

## **E. Latihan**

1. Sebutkan jenis-jenis cream yang anda ketahui
2. Apa tujuan dilakukan pemeraman dan pendinginan adonan semalam
3. Tuliskan salah satu contoh kerusakan flavor dan tekstur yang terjadi pada produk ice cream dengan penyebabnya

## BAB III

### PEMBUATAN ICE CREAM

#### A. Pembuatan Ice Cream

Ice cream merupakan sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan cream atau campuran susu, lemak hewani atau nabati, gula dan dengan atau tanpa bahan makanan lain. Campuran ini didinginkan dengan mengaduk sambil mengurangi suhunya untuk mencegah pembentukan kristal es besar. Secara tradisionalnya, suhu dikurangi dengan menaruh adonan ice cream ke sebuah wadah dimasukkan ke dalam campuran es pecah dan garam. Garam membuat air cair dapat berada di bawah titik beku air murni, sehingga wadah tersebut mendapat sentuhan merata dengan air dan es tersebut.

Meskipun istilah es krim sering digunakan untuk menunjuk ke "dessert" beku dan makanan ringan, tapi sebenarnya digunakan untuk menunjuk ke "dessert" beku dan makanan ringan yang terdiri dari lemak susu.

#### B. Peralatan dan Bahan yang digunakan

##### Alat:

- Sendok
- Panci
- Pemanas
- Mixer
- *Ice cream maker*

##### Bahan: untuk membuat 5 kg ice cream

- cream 1750 gram;
- susu segar 2250 ml;

- gula pasir 900 gram;
- susu bubuk skim 200 gram;
- CMC 10 gram;
- garam meja 10 gram
- flavor secukupnya
- kuning telur 1 bh

### C. Prosedur pembuatan ice cream

- a. pencampuran susu dan cream, aduk rata (bahan A)
- b. pencampuran susu bubuk skim, gula, CMC dan garam, aduk rata (bahan B)
- c. pencampuran bahan A & B, aduk rata
- d. panaskan adonan sampai suhu mencapai 950C
- e. dinginkan adonan dengan cara merendam dalam air dingin mengalir
- f. tambahkan essence atau jus buah dan kuning telur kedalam adonan dan aduk rata
- g. pemeraman (aging) adonan pada suhu 40C selama 24 jam
- h. lakukan pengadukan adonan dengan bantuan mixer sampai mengembang
- i. masukkan adonan kedalam freezer sampai permukaan adonan mulai membeku
- j. mixer kembali adonan sehingga mengembang
- k. masukkan kembali kedalam freezer dan seterusnya ulangi prosedur j. sampai 3 kali
- l. masukkan ice cream ke dalam cup-cup dan tutup rapat, simpan dalam freezer.

## **A. Latihan**

1. Sebutkan bahan-bahan pembuat ice cream dengan fungsinya dalam adonan
2. Tuliskan salah satu contoh kerusakan flavor dan tekstur yang terjadi pada produk ice cream dengan penyebabnya
3. Lakukan pembuatan ice cream 3 kg dengan bahan yang telah disediakan

## DAFTAR PUSTAKA

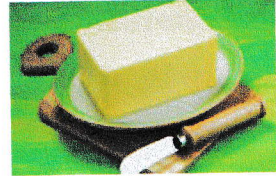
- Banks, W. and Dalglish, D.G. 1990. Milk and Milk Processing. *In* : Robinson, R.K. *Dairy Microbiology*. Volume 1. The Microbiology of Milk, second Ed. London Elsevier Science Publisher Ltd- 1-35. London
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wotton. 1986. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono, U.I. Press. Jakarta
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.
- Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and M.A.J.S. van Boekel. 1999. Dairy Technology. Marcel Dekker, Inc. Switzerland

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mentega adalah produk yang terbuat dari lemak susu dimana kedalamnya dapat ditambahkan garam untuk mendapatkan rasa yang lebih baik dan untuk menjaga mutu. Warna kuning pada mentega disebabkan zat warna  $\beta$  karoten



yang terdapat dalam krim (*cream*). Sebagian dari kita menghindari mentega dan margarin karena takut pada kandungan lemaknya. Padahal, banyak zat gizi lain yang terdapat pada bahan makanan itu. Selain vitamin A dan D, juga terdapat zat besi, fosfor, natrium, kalium serta omega-3 dan omega-6.

Lemak dan minyak merupakan zat gizi penting untuk menjaga kesehatan manusia. Selain itu, lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Sumbangan energi per gram lemak, protein, dan karbohidrat masing-masing 9, 4, dan 4 kkal.

Nilai gizi mentega sangat tergantung pada kandungan lemak dan vitamin yang larut dalam lemak. Mentega merupakan sumber vitamin A yang sangat baik dan merupakan makanan berenergi tinggi, tidak mengandung laktosa (gula susu) maupun mineral serta kandungan proteinnya rendah.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3744-1995), mentega adalah produk makanan berbentuk padat lunak yang dibuat dari lemak atau krim susu atau campurannya, dengan atau tanpa penambahan

garam (NaCl) atau bahan lain yang diizinkan, serta minimal mengandung 80persen lemak susu.

Selain garam dapur, ke dalam mentega juga ditambahkan vitamin, zat pewarna, dan bahan pengawet (misalnya sodium benzoat). Emulsi pada mentega merupakan campuran 18 persen air yang terdispersi pada 80 persen lemak, dengan sejumlah kecil protein (maksimal 1%) yang bertindak sebagai zat pengemulsi dan Bahan Kering Tanpa Lemak (*Milk Solids-Non-Fat*) tidak lebih dari 2 %.

Lemak mentega sebagian besar terdiri dari asam palmitat, oleat dan stearat serta sejumlah kecil asam butirat dan asam lemak sejenis lainnya. Mentega mengandung lebih banyak lemak jenuh atau *saturated fats* yakni 66 persen jika dibandingkan dengan lemak tak jenuhnya yakni 34 persen. Lemak jenuh ini biasanya terkait dengan tingginya kadar kolesterol dalam tubuh. Bahan lain yang terdapat dalam jumlah kecil adalah vitamin A, E, dan D serta sebagai flavour adalah diasetil, lakton, butirat dan laktat. Produk mentega yang diproduksi dikenal dengan mentega masam (*sour butter*) dan mentega manis (*sweet butter*) dengan *salted* atau *unsalted*.

## **B. Deskripsi**

Mata diklat ini membahas tentang krim dan cara memisahkannya, tahapan pembuatan mentega serta prosedur pembuatan mentega.

## **C. Tujuan Pembelajaran**

### **1. Kompetensi Dasar**

Setelah menyelesaikan bahan ajar ini diharapkan peserta dapat menjelaskan krim dan cara memisahkannya, menjelaskan tujuan setiap

tahapan pembuatan mentega serta mampu membuat mentega dengan hasil baik dan benar.

## 2. Indikator Keberhasilan

Setelah menyelesaikan mata diklat ini peserta dapat:

- menjelaskan tentang krim dan cara memisahkannya
- menjelaskan tujuan setiap tahapan pembuatan mentega
- dapat membuat mentega dengan hasil yang baik dan benar

### **Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan**

Mentega :

- Penyiapan krim
- Tahapan Pembuatan Mentega
- Pembuatan Mentega

## BAB II

### PEMBUATAN MENTEGA (BUTTER)

#### A. Penyiapan krim

Proses pertama dalam pembuatan mentega adalah pemisahan krim dari susu dengan menggunakan alat pemisah krim (krim separator) atau dengan pemisahan secara tradisional, yaitu susu disimpan semalam dalam suhu  $4^{\circ}\text{C}$ , maka lemak susu akan terkumpul dibagian permukaan susu dan kumpulan lemak ini yang disebut dengan krim. Selanjutnya krim dipisahkan dengan mengambil menggunakan sendok. Sebelum digunakan, krim distandarisasi untuk mendapatkan kandungan lemak sekitar 30-33%, karena telah diketahui krim pada konsentrasi ini mempunyai sifat-sifat pengadukan (agitasi) yang paling baik.

#### B. Tahapan Pembuatan Mentega

Pasteurisasi krim dengan suhu  $90-95^{\circ}\text{C}$ ; 30 menit bertujuan untuk membunuh sejumlah besar bakteri dan enzim-enzim seperti lipase sehingga meningkatkan mutu simpan produk akhir.

Pemeraman (*aging*) krim dilakukan pada suhu  $\leq 10^{\circ}\text{C}$  selama 10-12 jam sebelum dilakukan penumbukan (agitasi) agar terjadi kristalisasi lemak. Adapun tingkat penumbukan krim ditentukan oleh:

- suhu adukan, optimumnya  $5-10^{\circ}\text{C}$
- kandungan lemak krim optimum 30-35%
- jumlah krim dalam alat penumbuk  $1/3 - 1/2$  penuh
- penyimpanan krim sebelum penumbukan, optimumnya  $10^{\circ}\text{C}$  selama semalam.

Proses penumbukan bertujuan memisahkan bahan mentega dari buttermilk. Suhu krim harus dipertahankan tidak melebihi  $10^{\circ}\text{C}$  agar

bahan mentega tidak meleleh yang berakibat larut kedalam *buttermilk* sehingga kadar lemak mentega menjadi rendah. Selama proses penumbukan, globula lemak bergabung. Diawali dengan terlihat pembentukan busa dan krim mengental dikarenakan terjadi pemasukan udara akibat proses penumbukan sehingga viskositas krim meningkat dan mulai terlihat butiran-butiran lemak terpisah.

Dalam proses penumbukan, krim mengalami perubahan fisik dari granula yang kecil atau lemak yang tidak tertumbuk akan larut kedalam *butter milk* sehingga terjadi kehilangan lemak, oleh karenanya kehilangan lemak harus ditekan sekecil mungkin.

Proses pencucian bahan mentega dengan menggunakan air matang yang bersuhu  $4^{\circ}\text{C}$  yang merupakan suhu awal penumbukan bertujuan membilas granula-granula mentega agar bebas dari *buttermilk* terutama partikel *curd*, disamping menurunkan suhu mentega ke suhu semula.

Pemerasan bertujuan disamping untuk mengeluarkan sisa-sisa *buttermilk* juga untuk menurunkan kadar air sesuai dengan persyaratan (maksimal 16%). Pemerasan dilakukan dengan menekan permukaan mentega sehingga sisa-sisa air pencuci keluar, dan dengan menekan dan mengaduk diharapkan tekstur mentega menjadi lebih homogen, lebih kompak dan tidak terlihat granula-granula lemak yang memisah.

Air yang masih ada berupa titik-titik kecil dan merata diseluruh bahan mentega sehingga permukaan mentega terlihat kering. Air yang masih bebas akan mempercepat rusaknya mentega. Warna mentega harus terlihat rata dan seragam, hal ini menunjukkan keseragaman kandungan air dalam setiap bagian mentega. Suhu mentega harus selalu dipertahankan rendah sehingga mentega tidak lembek (meleleh).

Penambahan garam, mentega untuk oles (*table butter*) biasanya mengandung garam sampai 3%, tetapi umumnya 0,5-2%. Dengan penambahan garam dapat memperbaiki rasa dan kualitas mentega.

Pengemasan, kemasan yang umum digunakan adalah kertas perkamen, plastik, aluminium foil, karton maupun kaleng. Mentega yang sudah dikemas dengan rapat dan disimpan dalam kulkas tahan beberapa bulan, semakin rendah suhu penyimpanan semakin lama waktu simpannya.

Warna mentega, garam dan air harus merata sehingga tidak terlihat air bebas dipermukaan mentega. Teksturnya halus, tidak menggumpal dan mudah dioleskan, secara organoleptik penampakan bagus, flavor dan aroma lembut dan tidak tengik. Tingginya kandungan lemak mentega merupakan sumber asam lemak esensial.

### **C. Pembuatan Mentega**

#### **Bahan dan Alat**

##### **Bahan:**

- ◆ Krim
- ◆ Garam
- ◆ Air es steril
- ◆ Cup plastik

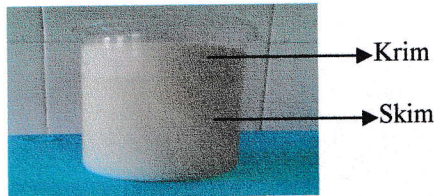
##### **Alat :**

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| ◆ Panci          | ◆ Pendingin        |
| ◆ Pemanas        | ◆ Termometer       |
| ◆ Krim separator | ◆ Churn (Penumbuk) |



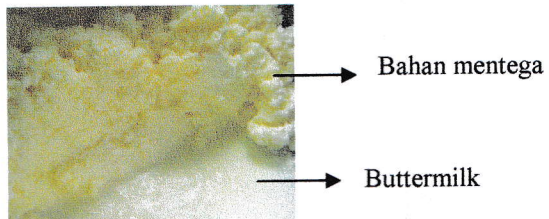
#### D. Prosedur Pembuatan Mentega

- ◆ Pemisahan krim dengan cara tradisional



- ◆ Standarisasi lemak krim
- ◆ Pasteurisasi krim 90°C, 30 menit
- ◆ Mendinginkan krim sampai suhu ruang (27°C) dengan air mengalir
- ◆ Penyimpanan krim pada 10°C, 10-12 jam

- ◆ Penumbukan sampai bahan mentega terpisah dari *buttermilk* nya



- ◆ Pemisahan bahan mentega dengan menyaring
- ◆ Pencucian bahan mentega dengan air es suhu 4°C dan bilas 3-4 kali





◆ Pemerasan sisa air pencucian dengan cara menekan bahan mentega sehingga air keluar

◆ Penggaraman 0,5-1% dari berat mentega dan aduk rata

◆ Pencetakan



◆ Pengemasan



◆ Penyimpanan 4<sup>0</sup>C

## **E. Latihan**

1. Apa yang saudara ketahui tentang mentega dan standar kualitasnya
2. Jelaskan cara penyiapan krim
3. Jelaskan proses pembuatan mentega

## DAFTAR PUSTAKA

- Banks, W. and Dalgleish, D.G. 1990. Milk and Milk Processing. *In* : Robinson, R.K. *Dairy Microbiology*. Volume 1. The Microbiology of Milk, second Ed. London Elsevier Science Publisher Ltd- 1-35. London
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.
- Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and M.A.J.S. van Boekel. 1999. *Dairy Technology*. Marcel Dekker, Inc. Switzerland

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Susu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dibandingkan minuman lainnya sehingga susu memiliki banyak khasiat yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Namun demikian, susu juga merupakan produk yang mudah rusak, sehingga memerlukan penanganan dan pengolahan secara cepat. Transportasi dan penyimpanan, merupakan faktor kritis yang berpengaruh terhadap mutu susu. Usaha -usaha pengolahan susu semakin berkembang pada skala rumah tangga dan skala kecil dengan berbagai ragam produk olahannya.

Susu dapat diolah menjadi permen karamel, dodol, yoghurt, kerupuk susu dan lain – lain. Jika dodol susu dan permen karamel dibuat dari susu murni berkualitas, pembuatan kerupuk susu justru memanfaatkan susu yang tidak memenuhi standar kualitas atau diistilahkan dengan susu pecah.

Pengolahan susu pecah menjadi kerupuk susu dapat dilakukan di sentra – sentra penghasil susu. Petani yang susu ternaknya tidak memenuhi standar Koperasi Pengolah Susu (KPS), dapat tetap memanfaatkan susu pecah tersebut. Usaha ini merupakan solusi pemanfaatan bahan kualitas rendah, untuk dijadikan olahan kualitas tinggi dan lebih berdaya saing serta mengurangi ketergantungan kepada Koperasi Pengolah Susu (KPS). Disamping itu pemanfaatan susu pecah bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein dari kerupuk.

Kerupuk susu merupakan kerupuk yang dibuat dengan penambahan susu sebagai sumber protein yang mengandung mineral-mineral yang dibutuhkan oleh tubuh seperti kalsium, fospor, dll. Sehingga dengan mengonsumsi



kerupuk susu maka diharapkan akan didapatkan manfaat tidak hanya karbohidrat tetapi juga kandungan protein yang tinggi yang terkandung didalamnya. Dengan proses pengolahan pangan yang tepat kerupuk susu dapat bertahan hingga berbulan-bulan tanpa bahan pengawet.

## **B. Diskripsi Singkat**

Mata diklat ini membahas tentang kerupuk susu dan bahan penyusunnya serta proses pembuatan kerupuk susu.

## **C. Tujuan:**

Agar peserta dapat meningkatkan kompetensi kerjanya dalam mengolah susu menjadi kerupuk susu dengan benar sehingga aman bagi konsumen dan berkualitas.

## **D. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan bahan-bahan untuk pembuatan kerupuk susu dan fungsinya serta dapat melakukan pembuatan kerupuk susu.

## **E. Indikator Keberhasilan**

Setelah menyelesaikan mata diklat ini, peserta dapat:

- menjelaskan bahan-bahan untuk pembuatan kerupuk susu dan fungsinya dengan benar

- membuat kerupuk susu sesuai dengan prosedur dengan hasil benar.

## **F. Metode Pembelajaran**

Penjelasan, diskusi, tanya jawab dan praktek

## **G. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok**

1. Pembuatan kerupuk susu
2. Bahan-Bahan Penyusun Kerupuk Susu
3. Tahapan Pembuatan Kerupuk Susu
4. Mutu Kerupuk dan Pengemasan
5. Proses Pembuatan Kerupuk Susu

## BAB II

### PEMBUATAN KERUPUK SUSU

*Indikator Keberhasilan:*

*Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan bahan-bahan untuk pembuatan kerupuk susu dan fungsinya serta membuat kerupuk susu sesuai prosedur dengan benar*

#### A. Bahan-Bahan Penyusun Kerupuk Susu

Kerupuk susu termasuk kelompok kerupuk halus karena disamping mengandung tepung juga mengandung protein, sedangkan katagori kerupuk kasar apabila kerupuk hanya mengandung tepung saja. Kandungan protein dalam kelompok kerupuk halus minimal 5% (SNI, 1999).

Bahan baku kerupuk susu adalah tepung tapioka, *curd* (tahu susu), *baking powder*, gula, garam, dan kuning telur.

Menurut SP-26-1976, tepung tapioka adalah tepung yang diperoleh dari ubi kayu segar setelah melalui cara pengolahan tertentu, dibersihkan dan dikeringkan. Syarat mutu dari tepung tapioka yaitu sehat, tidak berbau apek/masam, murni dan tidak ada ampas/benda asing. Tepung tapioka yang digunakan dalam pembuatan kerupuk harus berwarna putih, bersih, kering, tidak bau apek, tidak masam, dan murni atau tidak mengandung benda asing. Tepung tapioka sebelum digunakan, terlebih dahulu diayak. Tepung tapioka yang baik dalam pembuatan kerupuk adalah yang telah lama namun belum asam. Semakin lama tepung tapioka semakin baik mutu kerupuk. Semakin baik mutu kerupuk ini maksudnya adalah kandungan air dalam kerupuk akan konstan sehingga memperpanjang umur simpan.

*Curd* sebagai sumber protein dalam pembuatan kerupuk susu diperoleh dengan cara menambahkan asam atau enzim kedalam susu

yang mengandung lemak sekitar 2,5%. Asam yang biasa digunakan adalah asam cuka dan asam sitrat, sedangkan enzim yang sering digunakan adalah renin (yang diekstrak dari abomasum pedet baru lahir) atau bromelin (yang diekstrak dari buah nanas) atau papain (yang diekstrak dari pepaya). Rendemen *curd* yang diperoleh berkisar 16%, hal ini tergantung dari jumlah bahan kering dalam susu atau kadar air yang terkandung dalam *curd* yang diperoleh.

*Baking powder* yang digunakan sekitar 0,3% dari berat adonan yang berfungsi sebagai pengembang. Dengan adanya air, maka *baking powder* akan terurai dan menghasilkan gas CO<sub>2</sub>. Terbentuknya gas, akan terjadi rongga-rongga didalam adonan, dan dengan penambahan kuning telur maka rongga udara yang terbentuk menjadi diperkecil sehingga tekstur kerupuk menjadi halus.

Pemberian gula dan garam dalam pembuatan kerupuk terutama berperan sebagai penambah cita rasa dan pengawet. Karena kerupuk yang dibuat tidak menggunakan bahan pengawet maka gula dan garam yang akan digunakan sebagai pengawet. Bumbu yang digunakan sangat sederhana, sebaiknya tidak menggunakan bawang putih, bawang merah, dan lainnya. Tidak digunakannya bumbu-bumbu tersebut karena hanya ingin menampilkan cita rasa khas susu, tanpa ada aroma dan rasa lain.

Telur yang ditambahkan pada pembuatan kerupuk dimaksudkan untuk meningkatkan gizi, rasa, dan bersifat sebagai pengemulsi serta pengikat komponen komponen dalam adonan. Telur juga berperan sebagai pengikat udara dan menahannya sebagai gelembung. Menurut Suman (1983) dalam Subekti (1998) penggunaan telur pada kerupuk akan mempengaruhi kemekaran kerupuk pada waktu digoreng.

Penambahan whey atau air kedalam adonan tergantung kadar air *curd*, dimana semakin kering *curd* yang digunakan maka penambahan air

semakin banyak dan sebaliknya. Fungsi utama air adalah sebagai pembantu dalam pembentukan gluten pada tepung, melarutkan gula, garam serta bahan-bahan lainnya agar dapat bercampur (Suzuki, 1981 dalam Subekti, 1998).

## **B. Tahapan Pembuatan Kerupuk Susu**

Tahapan pembuatan kerupuk sangat sederhana, yaitu meliputi persiapan bahan, pembuatan bubur adonan, pengulian, pembuatan dodolan, pengukusan, pengirisan, dan penjemuran (Astawan dan Astawan, 1988).

Tepung tapioka dicampur dengan baking powder. Sepertiga bagian tepung tersebut dicampur dengan *curd* yang sudah dicampur / diuleni dengan gula, garam dan kuning telur. Tambahkan air ke dalam campuran tepung dan *curd* tersebut. Selanjutnya adonan tersebut dipanaskan sambil diaduk hingga menjadi bubur yang kental. Selanjutnya api dimatikan, sisa campuran tepung dan kuning telur dimasukkan bersama dengan air sedikit demi sedikit ke dalam adonan sambil adonan terus diaduk / diuleni hingga tidak lengket.

Proses pengulian bertujuan membentuk campuran bahan-bahan penyusun kerupuk menjadi homogen, yang ditandai dengan keadaan adonan yang lumer dan halus. Pengulian dapat dilakukan dengan cara memukul-mukul atau dengan menumbuk, sehingga semua bahan-bahan menjadi homogen.

Pencetakan adonan dilakukan dengan cara membagi adonan menjadi 10 bagian (sesuai selera) dan masing-masing dipulung seperti lontong atau dicetak persegi dan dibungkus dengan daun pisang (seperti dodolan). Apabila menggunakan cetakan, maka sebelum adonan

dimasukkan cetakan, cetakan terlebih dulu dioles dengan minyak agar tidak lengket.

Dodolan dikukus dalam dandang sampai benar-benar matang (warna menjadi bening), lama pengukusan tergantung dari ukuran dodolan. Pada proses pengukusan hendaknya dodolan ditata berjajar dalam alat pengukus sedemikian rupa sehingga tidak saling menumpuk karena akan menghambat proses pengembangan adonan, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada daya kembang kerupuk yang dihasilkan.

Pengukusan berkaitan dengan proses gelatinisasi tepung yaitu dengan adanya air dan panas maka granula pati mengembang, disamping itu terbentuk matrik antara pati dan protein. Sempurna atau tidaknya proses gelatinisasi berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk.

Lama pengukusan sekitar 45 menit merupakan waktu yang cukup untuk berlangsungnya proses gelatinisasi, disamping itu kerusakan protein tidak terlalu besar, sehingga kadar protein kerupuk yang dihasilkan masih memenuhi standar yang ditetapkan SNI 1999 yaitu kandungan protein kelompok kerupuk halus minimal 5%.

Pendinginan adonan setelah pengukusan dilakukan agar adonan mengeras dan mudah diiris. Irisan sebaiknya tidak terlalu tebal karena akan menghambat proses penguapan air. Pengeringan dibawah sinar matahari membutuhkan waktu 2 hari untuk memperoleh kerupuk kering (kadar air maksimal 12%). Dengan kadar air tersebut rendemen kerupuk kering yang dihasilkan sekitar 70%.

### **C. Mutu Kerupuk dan Pengemasan**

Menurut Muliawan (1991), kadar air yang terikat dalam kerupuk sebelum digoreng sangat menentukan volume pengembangan kerupuk matang. Jumlah uap air yang terdapat dalam bahan pangan ditentukan

oleh lamanya pengeringan, suhu penggorengan, kecepatan aliran udara, kondisi bahan dan cara penumpukan serta penambahan air sewaktu pembuatan adonan pada proses gelatinisasi.

Salah satu parameter mutu kerupuk goreng adalah volume pengembangan. Sedangkan volume pengembangan dipengaruhi oleh kadar air kerupuk mentah dan suhu penggorengan. Makin banyak penambahan bahan bukan pati, makin kecil pengembangan kerupuk pada saat penggorengan, dan pengembangan menentukan kerenyahannya (Haryadi *et al.*, 1989).

Pengemasan berfungsi untuk melindungi produk dari pengaruh lingkungan dan untuk memberi pengaruh visual. Selain itu juga untuk mempermudah penanganan serta distribusi dan memperpanjang masa simpan produk yang dikemas. Syarief (1989) menerangkan bahwa terdapat hubungan antara kemasan dengan mutu produk yang dikemas. Pengemas akan menjaga produk dari perubahan aroma, warna, tekstur yang dipengaruhi oleh perpindahan uap air dan oksigen.

Ada dua jenis plastik yang sering digunakan sebagai kemasan pangan yaitu plastik Polipropilen (PP) dan plastik Polietilen (PE), karena kedua jenis plastik ini selain harganya murah, mudah ditemukan di pasaran, juga memiliki sifat umum yang hampir sama (Yanti, dkk., 2008). Polipropilen mempunyai ketahanan terhadap bahan kimia yang tinggi, tetapi ketahanan pukulnya rendah (Mujiarto, 2005).

Polyetilen merupakan jenis plastik tipis yang banyak digunakan dalam industri pengemasan fleksibel. Polyetilen memiliki sifat-sifat yang menguntungkan antara lain yaitu, mudah dikelim oleh panas, fleksibel, permeabilitas uap air dan air rendah, dapat digunakan dalam penyimpanan beku ( $-50^{\circ}\text{C}$ ), transparan sampai buram, serta dapat digunakan sebagai bahan laminasi dengan bahan lain. Kelemahan *polyetilen* adalah

permeabilitas oksigen agak tinggi dan tidak tahan terhadap minyak (terutama LDPE). (Renate, 2009).

Berdasarkan penelitian Novita (2013) bahwa untuk pengemasan kerupuk sebaiknya digunakan kemasan plastik polipropilen dengan ketebalan 0,7 mm.

#### D. Proses Pembuatan Kerupuk Susu

##### a) Peralatan dan Bahan yang digunakan

Alat:

- Panci
- Pengaduk kayu
- Langseng
- Pemanas
- Timbangan

Bahan:

A. tepung tapioka : 700 g

B. baking powder : 3 g

C. *curd* 250 g ;

D. gula 50 g;

E. garam 20 g

F. kuning telur 2 bh

G. *whey* atau air ( $\pm$  100ml)

H. daun pisang



b) Penyiapan *curd*

- panaskan 2 liter susu sampai mulai mendidih
- tambahkan 2 sendok makan cuka dapur, aduk pelan
- biarkan terbentuk gumpalan
- saring gumpalan (*curd*)
- tiriskan
- *curd* siap digunakan

c) Prosedur Pembuatan Kerupuk Susu

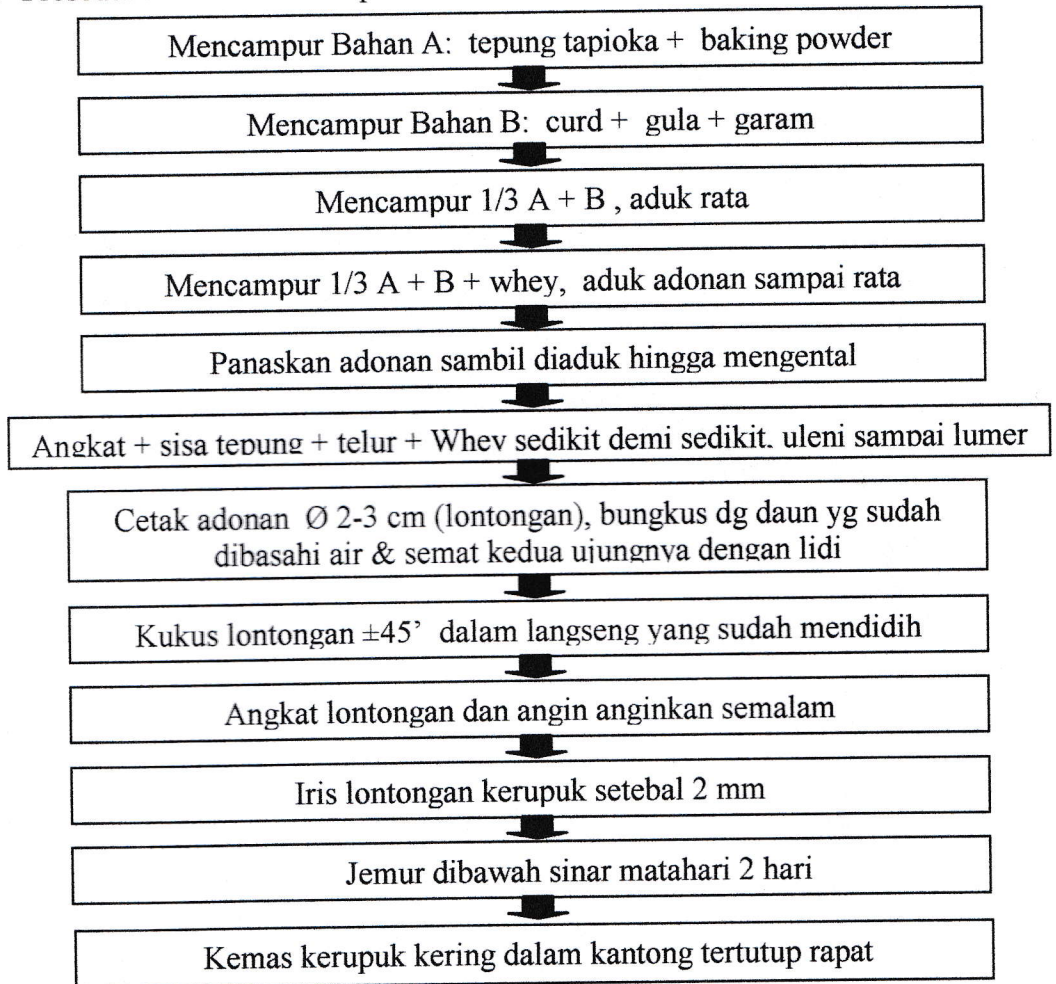


Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Susu

- d) Jika akan dikonsumsi, goreng kerupuk yang telah kering menggunakan minyak dengan panas sedang.



### A. Latihan

1. Jelaskan bagaimana saudara memperoleh *curd* sebagai sumber protein susu pada kerupuk susu.
2. Jelaskan proses mengembangnya kerupuk susu
3. Jelaskan proses pembuatan kerupuk yang saudara lakukan

## DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M.W. dan Astawan, M. 1988. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Muliawan, D. 1991. Pengaruh berbagai Tingkat Kadar Air terhadap Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Subekti, E.I. 1998. Optimasi Perencanaan Produksi Industri Kerupuk Udang/Ikan di Perusahaan Kerupuk Indrasari, Indramayu, Jawa Barat. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Syarief, R. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Setyawati, E.S.W.2002. Studi penggunaan Curd, Baking Powder dan Lama Pengukusan Pada Pembuatan Kerupuk Susu. Thesis. PPS Unibraw. Malang
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Susu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dibandingkan minuman lainnya sehingga susu memiliki banyak khasiat yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Namun demikian, susu juga merupakan produk yang mudah rusak, sehingga memerlukan penanganan dan pengolahan secara cepat. Transportasi dan penyimpanan, merupakan faktor kritis yang berpengaruh terhadap mutu susu. Usaha -usaha pengolahan susu semakin berkembang pada skala rumah tangga dan skala kecil dengan berbagai ragam produk olahannya. Susu dapat diolah menjadi permen susu, dodol susu, yoghurt, mentega, keju, ice cream, kerupuk susu dan produk susu lainnya.

Permen susu adalah sejenis permen yang dibuat dengan menggunakan bahan dasar susu. Susu yang digunakan untuk pembuatan permen susu tidak memerlukan persyaratan mutu tinggi. Oleh karena itu, pembuatan permen susu merupakan suatu alternatif pengolahan untuk memanfaatkan susu yang bermutu rendah (misalnya lemaknya rendah atau BJ kurang dari ketentuan) tetapi tidak pecah.

Permen sangat lekat dengan keseharian kita, terutama anak-anak. Bagi mereka, permen merupakan makanan kecil yang mengasyikkan. Apalagi dengan bentuk, warna serta rasa yang beragam. Secara umum, permen yang banyak beredar di kalangan masyarakat berjenis permen keras dan permen lunak

Permen keras adalah permen yang padat teksturnya. Dimakan dengan cara menghisap. Permen jenis ini larut bersama air liur. Sementara permen lunak ditandai dengan teksturnya yang lunak. Jenis permen ini bukan untuk dihisap melainkan dikunyah.

## **B. Diskripsi Singkat**

Mata diklat ini membahas tentang permen susu dan bahan penyusunnya serta proses pembuatannya

## **C. Tujuan:**

Agar peserta dapat meningkatkan kompetensi kerjanya dalam mengolah susu menjadi permen susu dengan baik sehingga aman bagi konsumen dan berkualitas.

## **D. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti mata diklat ini peserta dapat menjelaskan bahan-bahan untuk pembuatan permen susu dan fungsinya serta dapat melakukan pembuatan permen susu.

## **E. Indikator Keberhasilan**

Setelah menyelesaikan mata diklat ini, peserta dapat:

- menjelaskan bahan-bahan untuk pembuatan permen susu dan fungsinya dengan benar
- membuat permen susu sesuai dengan prosedur dengan hasil benar.

## **F. Metode Pembelajaran**

Penjelasan, diskusi, tanya jawab dan praktek

## **G. Materi Pokok**

- a. Permen susu

## **BAB II**

### **PERMEN SUSU**

#### **A. Permen Susu**

Permen susu adalah sejenis permen yang dibuat dengan menggunakan bahan dasar susu dan gula. Susu yang digunakan untuk pembuatan permen susu tidak memerlukan persyaratan mutu tinggi (misalnya: BJ atau kandungan lemak susunya rendah), oleh karena itu pembuatan permen susu merupakan suatu alternatif pengolahan untuk memanfaatkan susu yang berkualitas rendah tetapi tidak pecah. Disamping itu dapat membuka peluang kerja bagi penduduk suatu daerah.

Pada prinsipnya, pembuatan permen susu berdasarkan reaksi karamelisasi yaitu reaksi kompleks yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dari gula menjadi bentuk amorf yang berwarna coklat. Gula dalam susu dipanaskan sampai seluruh air menguap sehingga cairan yang ada pada akhirnya adalah cairan gula yang lebur. Apabila keadaan telah tercapai dan terus dipanaskan sampai suhu melampaui titik lebur, maka mulai terjadi bentuk amorf berwarna coklat tua.

#### **B. Bahan-bahan Penyusun Permen Susu**

##### **a) Susu Segar**

Susu sapi segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya. Susu sapi segar juga merupakan bahan pangan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti

protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Susu merupakan sumber protein hewani yang mempunyai peranan strategis dalam kehidupan manusia, karena mengandung berbagai komponen gizi yang lengkap serta kompleks.

Penanganan susu diperlukan tidak hanya pada produk olahannya saja, namun sejak dari proses pemerahan, distribusi, sampai produk olahannya. Kandungan nilai gizi yang tinggi menyebabkan susu merupakan media yang sangat disukai oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu dapat menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani dengan benar (Soeparno, 1996). Setiap 100 gram susu terkandung energi sebesar 70.5 kilokalori, protein 3.4 gram, lemak 3.7 gram, kalsium 125 miligram, sementara prosentase penyerapan dalam tubuh sebesar 98% – 100% (Anonim,2012).

Masyarakat pada umumnya mengkonsumsi susu dalam bentuk segar maupun olahan. Pemerintah telah menetapkan suatu standar mutu dalam bentuk SNI untuk susu dan produk olahannya. Hal ini dalam rangka melindungi konsumen, dimana produsen mempunyai kewajiban untuk memenuhi persyaratan yang terdapat pada SNI tersebut. Standar mutu merupakan rincian persyaratan produk yang mencakup kriteria 1) inderawi, antara lain: bau, rasa, kenampakan, warna; 2) fisikawi, yaitu bentuk, ukuran, kotoran; 3) kimiawi, antara lain: pH, kadar nutrisi atau senyawa kimia; dan 4) mikrobiawi, antara lain: jumlah kapang/jamur, yeast, bakteri yang ditetapkan dengan tujuan sebagai acuan untuk menjaga keamanan dan konsistensi mutu dari waktu ke waktu (Rahardjo, 2008).

## b) Agar- Agar

Agar adalah hydropolic colloid atau senyawa polisakarida yang diekstraks dari ganggang merah yang tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas. Agar menjadi sangat penting karena memiliki fungsi sebagai zat pengental, pengemulsi, penstabil, dan pensuspensi yang banyak digunakan dalam berbagai industri seperti industri makanan, minuman, farmasi, biologi, dan lain-lain.

Agar-agar sebenarnya adalah karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang mengisi dinding sel rumput laut. Ia tergolong kelompok pektin dan merupakan suatu polimer yang tersusun dari monomer galaktosa. Agar-agar dapat dibentuk sebagai bubuk dan diperjual belikan. Sebagian besar, Agar digunakan dalam industri makanan dalam bentuk jely; es krim, makanan kaleng (daging dan ikan), roti, permen manisan, dan permen selai. Dalam produksi manisan, Agar berfungsi sebagai pengental dan pembuat gel (Selby, 2003). Gel terbentuk karena pada saat dipanaskan di air, molekul agar-agar dan air bergerak bebas. Ketika didinginkan, molekul-molekul agar-agar mulai saling merapat, memadat dan membentuk kisi-kisi yang mengurung molekul-molekul air, sehingga terbentuk sistem koloid padat—cair.

## c) Gula

Gula pasir atau sukrosa adalah jenis gula terbanyak di alam, diperoleh dari ekstraksi batang tebu, umbi beet, nira palem dan nira pohon maple. Jenis gula ini paling banyak dikonsumsi dalam rumah tangga, rumah makan, catering dan sebagainya. Sukrosa lebih dikenal sebagai gula pasir.

Gula, merupakan bahan dasar / bahan utama dalam pembuatan permen dan merupakan inti dari hampir setiap resep

permen. Walaupun dalam membuat permen karamel atau permen dengan isian kelompok kacang tanah, gula atau pemanis merupakan faktor penentu. Saat mencoba permen atau mengunyah permen, rasa gula pada permen adalah rasa yang paling menonjol dari semua rasa yang terkandung dalam permen.

### C. Tahapan pembuatan permen susu

Tahapan pembuatan permen susu sangat sederhana, yaitu meliputi persiapan bahan, pemanasan susu, penambahan gula, pengentalan, pencetakan dan pengemasan permen susu.

Pemanasan susu merupakan salah satu tahapan pembuatan permen susu. Pemanasan dengan suhu yang tinggi akan mempengaruhi flavor, odor, viskositas dan lemak. Flavor dan odor berubah disebabkan oleh pengaruh panas terhadap protein dan laktosa susu. Viskositas akan berkurang pada suhu pasteurisasi dan akan bertambah pada suhu mendidih. Pengaruh lain dari pemanasan tinggi adalah terbentuknya warna coklat karena terjadinya reaksi antara amino group (protein, asam amino, peptida) dengan gula, reaksi ini disebut *reaksi Maillard*.

Prinsip pemanasan dalam pembuatan permen adalah untuk menguapkan sebagian besar air dalam susu. Kadar air yang rendah menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dapat ditekan, sehingga pada akhirnya masa simpan produk menjadi lebih panjang.

Proses pemanasan dianggap telah selesai apabila adonan terlihat lepas atau tidak lengket pada penggorengan, atau dapat dilakukan pengujian kematangan adonan yaitu dengan cara mengambil sedikit adonan yang sedang dimasak dengan sendok, dan masukkan ke dalam gelas berisi air dingin, apabila adonan dapat mengeras maka proses pemanasan telah selesai.

## Pembuatan Permen Susu

### a. Peralatan dan Bahan yang digunakan

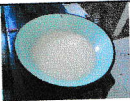
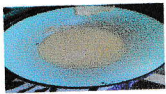


#### Alat:

- ❖ Kualiti atau Wajan atau Penggorengan
- ❖ Sutil kayu atau Pengaduk kayu
- ❖ Pemanas
- ❖ Cetakan
- ❖ Timbangan

#### Bahan-bahan: (misal untuk 0,7 kg permen)

- ❖ susu segar : 2 liter
- ❖ gula pasir sekitar 20% : 400 gram
- ❖ agar-agar : 1 gram

### b. Prosedur Pembuatan Permen Susu

   	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Menguapkan air susu dengan memanaskan susu (api kecil) sampai volume tinggal setengah bagian</li><li>■ Mendinginkan adonan / hangat</li><li>■ Menambahkan agar-agar dan gula pasir</li><li>■ Mengentalkan adonan dengan memanaskan, Uji kematangan dengan teteskan sedikit adonan ke dalam air dingin, jika terbentuk padatan yang tetap utuh saat dikeluarkan dari air, berarti pemasakan sudah selesai.</li><li>■ Siapkan cetakan, olesi dengan sedikit mentega tawar.</li><li>■ Menuang adonan permen kedalam cetakan</li><li>■ Biarkan suhu adonan permen sampai hangat</li><li>■ Mengiris permen</li><li>■ Mengemas permen setelah dingin</li></ul>
--	--

## **A. Evaluasi**

1. Jelaskan prinsip pembuatan permen susu
2. Jelaskan fungsi dari bahan-bahan yang ditambahkan pada proses pembuatan permen susu
3. Sebutkan tahapan pembuatan permen susu

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2012. Kandungan dan Manfaat Susu Sapi (online).(<http://healthiskesehatan.blogspot.com/2011/01/kandungan-dan-manfaat-susu-sapi.html>, diakses 12 Maret 2012)
- Astawan, M.W. dan Astawan, M. 1988. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Rahardjo. (1998). Evaluasi Penulisan Judul, Definisi, Istilah, Klasifikasi, dan Syarat Mutu pada SNI Produk Pangan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi. Yogyakarta
- Selby,H. 2003. Agar . (online)( <http://www.bsn.go.id>,diakses 12 Maret 2012)
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. UT. Depdikbud. Jakarta.

