

A 369

A 369

DP/ BPPT/ BTSB/ 206/ 93



NO: 02351 7 / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

PENGAWETAN SUSU KEDELAI

DISPERPUSIP JATIM

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA
JL. JAGIR WONOKROMO 360 TELP. 816612 SURABAYA

SURAT PENGANTAR

Dengan mengharap puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmadnya, sehingga kegiatan ini dapat selesai pada waktunya.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban - dari kegiatan " Pengawetan Susu Kedelai " yang merupakan salah satu kegiatan di Balai Industri - Surabaya Th.1992 - 1993.

Ucapan terima kasih, kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu kegiatan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Segenap kritik dan saran kami terima demi kesempurnaan laporan ini.

Surabaya, Pebruari 1993
Penyusun

Ir. EMMY DJUTIKAH
NIP.090010624.

INTI SARI

Pengawetan susu kedelai merupakan salah satu judul kegiatan penelitian di Balai Industri Surabaya, yang bertujuan untuk :

- Melakukan penelitian dan percobaan pembuatan susu kedelai.
- Melakukan penelitian dan percobaan dalam memperpanjang umur simpan susu kedelai dengan sterilisasi sederhana.

Dari hasil penelitian dan percobaan yang telah dilakukan dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Susu kedelai, dengan rasa gurih khas kedelai tetapi tidak langu dapat dibuat dan kedelai lokal yang telah dibebaskan dari kotoran, kedelai cacat dan kedelai yang masih muda/berwarna hijau dengan proses pembuatan cara ke-I yaitu :
 - Pencucian dan perendaman kedelai dalam air bersih selama \pm 8 jam dengan jumlah air perendam 3 x berat kedelai.
 - Penirisan dan dilanjutkan dengan perebusan dalam air mendidih selama \pm 15 menit.
 - Penirisan dan dilanjutkan dengan pengupasan kulit ari.
 - Pencucian dan dilanjutkan dengan penggilingan/penghancuran.
 - Penambahan air panas selama penggilingan sampai volume bubur kedelai yang menjadi 8 sampai 10 x berat kedelai awal.
 - Pendidikan bubur kedelai
 - Penyaringan bubur dalam keadaan panas, dengan kain

saring dan akan diperoleh susu kedelai + ampas.

- Pendidikan susu sebelum dikonsumsi.
2. Untuk memperpanjang umur simpan susu kedelai dapat dilakukan dengan :
- Sterilisasi wadah/botol beserta tutup selama 1 jam dengan direbus dalam air mendidih.
 - Pengisian susu dalam keadaan panas ke dalam botol yang telah disterilkan dan segera ditutup kembali.
 - Sterilisasi susu dalam wadah dengan sterilisasi sederhana yaitu dengan pengukusan selama 30 menit.
3. Dapat juga ditambahkan pengawet sesuai aturan - yang telah ditetapkan oleh Dep.Kes. R.I., tetapi sterilisasi harus tetap dilakukan, sebab tanpa sterilisasi pemberian pengawet kurang dapat membantu dalam upaya memperpanjang umur simpan susu kedelai,

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Inti Sari	ii
Daftar Isi	iii
Bab I Pendahuluan	1
Bab II Tinjauan Pustaka	2
II.1. Manfaat dan penggunaan kedelai	2
II.2. Susu kedelai	3
II.3. Perlakuan perlakuan untuk mengurangi bau langu.	4
II.4. Cara pembuatan susu kedelai	5
II.5. Stabilisasi minuman kedelai	9
II.6. Sterilisasi	10
Bab. III. Dasar percobaan	17
III.1. Dasar percobaan	
III.2. Bahan percobaan	
III.3. Peralatan percobaan	
III.4. Urutan percobaan	18
Bab. IV. Hasil pengamatan dan pembahasan.	23
IV.1. Pengamatan pendahuluan	23
IV.2. Pembuatan susu Cara I	24
IV.3. Pembuatan susu Cara II	29
IV.4. Pengawetan susu kedelai	32
IV.5. Evaluasi hasil pengamatan	36
Bab. V Kesimpulan	38
Daftar Pustaka	40

B A B I
P E N D A H U L U A N

Susu kedelai atau yang lebih dikenal dengan nama Sari kedelai, merupakan salah satu hasil olahan kedelai - yang diperoleh dengan cara mengekstrak kedelai dengan air panas sampai mempunyai kenampakan seperti susu - sapi, ternyata mempunyai kadar gizi dan nilai kalori yang cukup besar.

Karena susu kedelai mempunyai susunan asam amino yang mirip susu sapi, maka susu kedelai dapat dipergunakan sebagai pengganti susu sapi, bagi mereka yang tidak menyukai atau tidak tahan terhadap susu sapi.

Susu kedelai ini dapat dibuat dengan mudah oleh ibu-ibu rumah tangga dengan kapasitas kecil ataupun diusahakan oleh para pengrajin dengan kapasitas yang lebih besar.

Namun pada umumnya susu yang dihasilkan oleh industri rumah tangga ini tidak tahan lama, umumnya rata-rata tak bisa lebih dari 8 jam, dan susu masih berbau langu. Untuk mengatasi hal tersebut diatas, dilakukan penelitian dan percobaan pembuatan susu kedelai beberapa cara memperpanjang umur simpan dengan cara sterilisasi sederhana atau dengan penambahan pengawet sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan R.I.

Dengan langkah ini diharapkan akan dapat membantu - Industri kecil susu kedelai dalam meningkatkan produksinya - sehingga secara tidak langsung akan dapat pula meningkatkan pendapatannya.

B A B II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Manfaat dan penggunaan kedelai.

Kedelai telah lama mendapat tempat dihati masyarakat karena mempunyai nilai manfaat yang tinggi, dan merupakan salah satu sumber protein nabati. Penggunaan kedelai dalam makanan antara lain digunakan untuk :

- tahu, tempe, tauco, kecap, susu dll.

Kandungan zat zat yang terdapat dalam kedelai - adalah :

Unsur	Kedelai putih(%)	Kedelai hitam (%)
A i r	13,75	14,05
Protein	41,0	40,40
Lemak	15,80	19,30
Karbohidrat	14,85	14,10
Mineral	5,25	5,25

Nilai gizi per 100 gr bahan kedelai

Nilai kalori	330 kal 100 gr
Protein	35 gr
Lemak	18 gr
Karbohidrat	35 gr
Kalsium	227 mgr
Fosfor	385 mgr
B e s i	8 mgr
Vit A	110 SI
Vit B	1 mgr

SI = . Satuan internasional

II. 2. SUSU KEDELAI.

- a. Susu kedelai : merupakan salah satu hasil - olahan kedelai yang diperoleh dengan cara - mengextrak kedelai dan mengencerkannya sampai mempunyai kenampakan yang mirip susu sapi. Karena susu kedelai mempunyai susunan asam - amino yang mirip susu sapi, maka susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi, bagi mereka yang tidak menyukai/tidak tahan terhadap susu sapi.

Salah satu masalah yang tumbuh pada susu kedelai adalah, baunya yang langu, yang disebabkan, oleh adanya aktifitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat dalam kedelai dan semua kacang - kacangan.

b. Komposisi susu kedelai.

Nilai kalori/100 gr	=	41 kal
Protein	=	3,5 gr
Lemak	=	2,5 gr
Hidrat arang	=	5 gr
Kalsium	=	50 mgr
Fosfor	=	45 mgr
B e s i	=	0,7 mgr
Nilai Vit A (SI)	=	200
Vit B ₁	=	0,08
Vit C	=	2
Air	=	87 gr

SI = Standart internasional.

Sumber dari Dep.Kes.R.I. Th.1979

c. KOMPOSISI MACAM MACAM SUSU.

Ada ber-macam2 susu yang dapat digunakan sebagai pembandingan terhadap susu kedelai.

Parameter	Susu kambing	Susu kerbau	Susu sapi
Nilai kalori/100 gr	64 kal	160 kal	61 kal
Protein	4,3 gr	6,3 gr	3,2 gr
Lemak	2,3 gr	12 gr	3,5 gr
Hidrat arang	6,6 gr	7,1 gr	4,3 gr
Kalsium	98 mgr	216 mgr	143 mgr
Fosfor	78 mgr	101 mgr	60 mgr
Besi	2,7 mgr	0,2 mgr	1,7 mgr
Nilai Vit.A(SI)	125	80	130
Vit B ₁	0,06mgr	0,04 mgr	0,03 mgr
Vit C	1	1	1
Air	85,9gr	73,8 gr	88,3 gr

II. 3. PERLAKUAN YANG DIGUNAKAN UNTUK MENGURANGI RASA DAN BAU LANGU PADA SUSU KEDELAI : ada beberapa cara :

- Menghilangkan kulit ari kedelai, penambahan air mendidih pada waktu penggilingan dan mendidihkan kembali susu yang dihasilkan
- Menambahkan 0,5% NaHCO₃ kedalam air perendam, pengupasan kulit ari, penambahan air mendidih pada waktu penggilingan dan mendidihkan kembali susu yang dihasilkan.
- Menjemur kedelai hingga kering, memisahkan kulit ari, menambahkan Mold jagung kedalam kedelai yang telah tanpa kulit ari. Merendam bahan kedalam larutan soda kue 0,003%, penambahan air

mendidih pada waktu penggilingan dan mendidihkan kembali susu yang dihasilkan.

d. Menambahkan gula, dan aroma pada susu yang dihasilkan, sebelum dilakukan pengemasan.

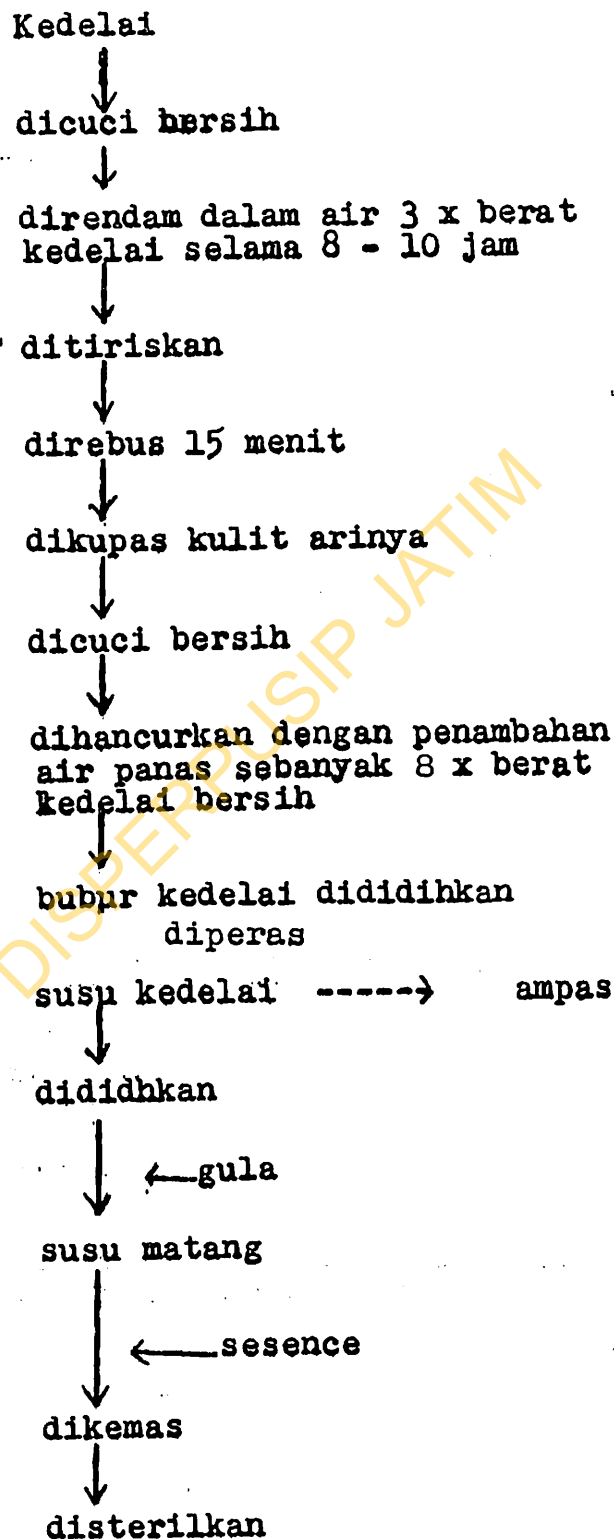
II.4. CARA PEMBUATAN SUSU KEDELAI

Ada dua macam cara pembuatan susu kedelai yaitu :

a. Cara I.

- Kedelai dibersihkan dari kotoran dan dipilih yang berwarna kekuningan.
- Dicuci bersih dan direndam dalam air sebanyak 3-x berat kedelai selama 8 - 10 jam.
- Ditiriskan, kemudian direbus dengan cara memasukkan kedelai kedalam air mendidih selama 10 - 15 menit.
- Ditiriskan dan dibuang kulit arinya.
- Dicuci sampai bersih.
- Digiling dengan penambahan air panas sampai volume adonan seluruhnya jadi 8 - 10 x berat kedelai yang digunakan.
- Bubur kedelai dididihkan, disaring akan diperoleh susu kedelai dan ampas.
- Susu yang diperoleh dididihkan kembali sebelum dikemas.
- Bila dikehendaki susu manis dapat ditambah gula atau essence seperti yang diinginkan.
- Setelah pengemasan, susu disterilkan \pm 30 menit.

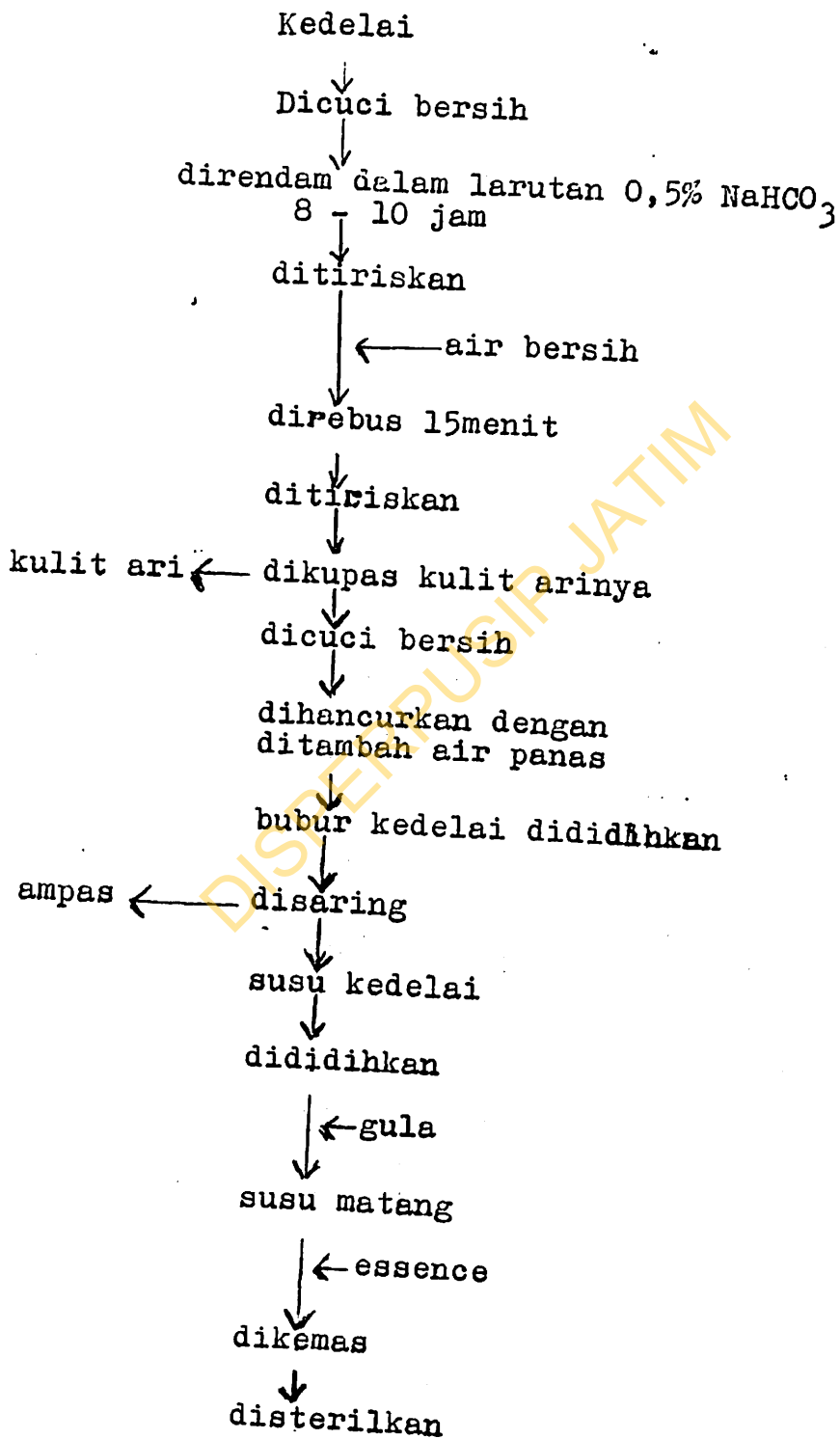
DIAGRAM ALIR PEMBUATAN SUSU KEDELAI CAHA I



b. Cara 2

- Kedelai dibersihkan dari kotoran dan dipilih yang berwarna kekuningan.
- Dicuci bersih dan direndam dalam larutan 0,5% NaHCO_3 selama 8 jam
Jumlah air perendam sebanyak 3 x bahan yang di rendam.
- Ditiriskan, kemudian direbus dengan cara menuangkannya kedalam panci yang berisi air mendidih selama 10 - 15 menit.
- Dikupas kulit arinya sampai bersih dan dicuci dengan air.
- Digiling dengan penambahan air panas sampai volume adonan seluruhnya menjadi 8 - 10 x berat kedelai yang digunakan.
- Bubur dididihkan, disaring akan diperoleh susu kedelai dan ampas.
- Susu kedelai yang diperoleh dididihkan kembali sebelum dikemas untuk dikonsumsi.
- Bila dikehendaki susu manis dapat ditambah gula dan essence seperti yang diinginkan.
- Setelah pengemasan, susu dipasteurisasi / disterilkan \pm 30 menit.

Diagram alir pembuatan susu kedelai cara 2



II. 5. STABILITAS MINUMAN KEDELAI.

- a. Stabilitas koloid minuman kedelai : mempunyai peranan penting dalam penyimpanan, cara penggunaan dan mutu hasil.

Faktor - faktor yang mempengaruhi stabilitas koloid adalah suhu ukuran partikel dan adanya zat pengemulsi atau zat pengstabil emulsi serta kondisi pH atau keasaman susu.

Suhu penyimpanan susu kedelai dalam lemari es (4°C) menghasilkan stabilitas lebih baik dari pada suhu kamar (27°C).

Untuk kondisi pH susu kurang dari 4 (empat) dan pH lebih besar dari 6 (enam) menghasilkan stabilitas yang lebih baik dari pada kisaran pH antara 4 sampai 6.

Sehingga dikenal adanya susu kedelai asam, yang dibuat dengan cara mengasamkannya sampai pH menjadi 3, 4 dan susu kedelai basa, yang dibuat dengan membasakannya dengan menambahkan kapur sirih sebelum dipasteurisasikan, serta minuman susu kedelai homogenisasi yang dihomogenisasikan dengan " homogenizer "

Susu tersebut akan mempunyai stabilitas koloid yang mantap sebab ukuran partikel lebih kecil dan seragam, menyebar dalam system emulsi.

Sebagai pengemulsi dapat digunakan CMC Carboxy Methyl Cellulose atau Agar - agar.

- b. Macam - macam susu kedelai

- Susu kedelai asam.

Larutan gula dimasukkan kedalam susu kedelai, berikut flavor sambil terus diaduk, kemudian pH diturunkan, dengan pengasaman sehingga pH menjadi 3,4.

Susu asam dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 10 - 15 menit lalu dibotolkan dan disterilkan pada suhu 100°C selama 30 menit.

- Susu kedelai homogenisasi

Larutan gula dimasukkan kedalam susu kedelai, demikian pula flavor.

Kemudian dihomogenisasi selama 5 - 10 menit dan dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 10 - 15 menit, lalu dibotolkan dan disterilkan pada suhu 100°C selama 30 menit.

Susu kedelai homogenisasi + CMC

Larutan gula + CMC dimasukkan kedalam susu kedelai, demikian pula flavor.

Kemudian dihomogenisasi selama 10 - 15 menit - lalu dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 10 - 15 menit lalu dibotolkan dan disterilkan pada suhu 100°C selama 30 menit.

Susu kedelai basa

Larutan gula dimasukkan kedalam susu kedelai - berikut flavor sambil terus diaduk.

Susu dibasakan dengan penambahan kapur sirih, sehingga pH adonan menjadi 7..

Susu basa dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 10 -15 menit, lalu dibotolkan dan disterilkan pada suhu 100°C selama 30 menit.

II. 6. STERILISASI

Sterilisasi adalah suatu usaha untuk membebaskan alat atau bahan dari segala macam bentuk kehidupan, terutama microba. Dalam praktek sterilisasi alat-2 atau medium, dapat dikerjakan secara mekanik (secara penyaringan), secara kimia (misalnya dengan disinfeksi) atau secara fisik (dengan pemanasan, sinar ultra violet, sinar X dan lain - lain).

Cara sterilisasi yang dipakai tergantung pada macam bahan dan sifat bahan yang disterilkan seperti ketahanan terhadap panas, bentuk bahan yang disterilkan : padat, cair asam gas.

Macam sterilisasi

Macam sterilisasi, pada dasarnya ada 2(dua) yaitu :

Sterilisasi dengan pemanasan

Sterilisasi dengan penyaringan

a. Sterilisasi dengan pemanasan

Sterilisasi dengan pemanasan merupakan cara yang paling banyak dipakai.

Pada pokoknya sterilisasi dengan pemanasan ada 4 (empat) macam ialah :

- Sterilisasi dengan pemijaran
- Sterilisasi dengan udara panas (kering)
- Sterilisasi dengan uap air panas
- Sterilisasi dengan uap air panas bertekanan

1) Sterilisasi dengan pemijaran

Cara ini terutama dipakai untuk sterilisasi jarum platina, ose dll, yang terbuat dari platina atau nikelchrom

Caranya ialah dengan membakar alat-alat tersebut diatas api lampu spiritus sampai pijar.

2) Sterilisasi dengan udara kering

Untuk keperluan ini, dipakai alat yang disebut hot air sterilizer (oven)

Alat sterilisasi ini dipakai untuk mensterilkan alat-alat gelas seperti erlemeyer petridish tabung reaksi dan alat-alat gelas yang lain.

Bahan - bahan seperti kapas, kain dan kertas juga dapat disterilkan dengan alat ini, tetapi dalam batas - batas yang tertentu.

Pada umumnya temperatur yang digunakan pada sterilisasi secara kering 170°C - 180°C selama paling sedikit 2 jam.

Perlu diperhatikan bahwa lamanya sterilisasi tergantung pada jumlah alat-alat yang disterilkan dan ketahanan alat terhadap panas.

3. STERILISASI DENGAN MENGGUNAKAN UAP AIR PANAS

Bahan-bahan yang mengandung cairan tidak dapat disterilkan dengan udara panas yang kering. Untuk sterilisasinya yang paling baik ialah dengan menggunakan uap air panas.

Bahan - bahan yang disterilkan dengan cara ini pada umumnya medium kultur yaitu : medium untuk menumbuhkan mikroba, atau bahan bahan yang tidak tahan terhadap panas yang tinggi.

Alat yang digunakan untuk sterilisasinya - ialah, arnold steam sterilizer.

Pada umumnya, sel sel vejetatif mikroba mati pada temperatur 100°C dalam keadaan lembab. Dalam praktek sterilisasi dengan menggunakan Arnold Steam sterilisasi dilakukan sebagai berikut :

Mula - mula, bahan disterilkan dengan menggunakan temperatur 100°C selama 30 menit untuk membunuh sel - sel vegetatif mikroba. Kemudian bahan yang telah disterilkan tingkat pertama itu diinkubasikan pada temperatur kamar selama 24 jam untuk memberi kesempatan tumbuhnya spora spora. Selanjutnya dilakukan sterilisasi yang kedua, pada temperatur 100°C selama 30 menit. Untuk meyakinkan kesterilan bahan bahan yang disterilkan.-

dengan arnold steam sterilizer , maka bahan - bahan tersebut diinkubasikan lagi pada temperatur kamar selama 24 jam. Dan setelah itu dilakukan sterilisasi lagi pada temperatur 100°C selama - 30 menit.

4. Sterilisasi dengan menggunakan uap panas bertekanan.

Alat yang digunakan untuk sterilisasi dengan uap panas bertekanan ialah otoklaf (autoclave) Alat ini terdiri atas suatu bejana tahan tekanan tinggi yang dilengkapi dengan manometer, termometer dan klep bahaya.

Sterilisasi dengan otoklaf merupakan cara - sterilisasi yang paling baik jika dibandingkan dengan cara2 sterilisasi lainnya yang telah disebutkan diatas. Bahan atau alat yang disterilkan ialah bahan atau alat yang tidak rusak karena pemanasan dan tekanan tinggi.

Cara menggunakan otoklaf

Otoklaf type 1

Isi tempat air dengan air sampai dikawat ang - sang " (dasar yang berlubang lubang tempat meletakkan alat alat yang disterilkan) kemudian kompor dihidupkan.

Alat alat atau bahan yang akan disterilkan - dimasukkan. Perlu diperhatikan bahwa media - yang disterilkan dalam erlemeyer atau tabung reaksi perlu ditutup rapat dengan kapas kemudian dengan kertas perkamen atau kertas sampul. Selanjutnya tutup dipasang dan sekrup - sekrup dikeraskan. Kran pengatur tempat keluar uap air dibiarkan tetap terbuka sampai uap air banyak yang keluar, maksudnya supaya didalam bejana hanya terdapat uap air saja dan

semua udara telah terdesak keluar dan dengan demikian didalam bejana hanya ada tekanan uap air murni saja.

Selanjutnya kran pengatur tempat keluar uap air ditutup sehingga tekanan uap didalam otoklaf naik sampai ± 2 atm : dan temperaturnya 121°C (dapat dilihat pada manometer - dan termometer)

Tentang besarnya tekanan yang digunakan - tergantung pula pada macamnya bahan atau alat yang disterilkan.

Lamanya sterilisasi dengan tekanan 2 atm - dan suhu 121°C berkisar antara 15 - 30 menit. Apabila sterilisasi sudah selesai, otoklaf ditunggu sampai dingin lebih dahulu sebelum dibuka, dan kran pengatur tempat keluarnya uap air harus dibuka perlahan lahan.

OTOKLAF TYPE 2

Otoklaf type ini pada umumnya mempunyai saluran saluran uap panas yang dapat dihubungkan dengan pembangkit uap. Tetapi ada pula yang dilengkapi dengan alat pemanas listrik. Urut - urutan pekerjaan dalam menggunakan alat ini adalah sebagai berikut :

Alat alat bahan yang akan disterilkan dimasukkan. Kran pengeluaran uap dan pengeluaran kondensat (air yang mengembun) dibuka. Uap panas dimasukkan pelan-pelan dengan memutar kran pemasukan uap. Pintu (tutup) - otoklaf ditutup rapat rapat.

Setelah uap air keluar dan kran-kran tersebut diatas yang telah dibuka, kran pengeluaran kondensat dan kran pengeluaran uap ditutup. Kemudian temperatur atau tekanan dibiarkan naik sampai 121°C dengan tekanan -

+ 2 atm selama 15 - 30 menit, Apabila sterilisasi telah selesai, maka otoklaf dibiarkan dingin sampai tekanan menunjukkan angka nol - baru otoklaf dapat dibuka.

6. Sterilisasi dengan penyaringan

Bahan-bahan cair yang sangat peka terhadap pemanasan (misalnya serum darah, sakam dll) ataupun yang relatif tidak tahan terhadap pemanasan yang tinggi (seperti medium tertentu yang mengandung senyawa gula - dan lain - lain) tidak dapat disterilkan dengan cara pemanasan.

Untuk keperluan ini dipakai alat-alat filter faktori (penyaring bakteri).

Demikian pula bahan-bahan seperti larutan garam fisiologis, bahan yang mengandung natrium bikarbonat yang sangat tidak stabil dll.

Beberapa filter bakteri :

1) Berkefeld filter :

Filter ini mempunyai elemen penyaringan yang terbuat dari tanah diatomal dengan porositas V

V = Viel = kasar N = normal W = wenig = halus.

Untuk sterilisasi biasanya digunakan elemen penyaring yang mempunyai porositas N dan W.

2) Chamberland filter

Elemen penyaring pada chamberland filter adalah porselin yang tidak dilapisi email. Porositas filter ini L₁, L₂, L₃ dan seterusnya. Yang banyak digunakan untuk menyaring bakteri ialah elemen penyaring

yang mempunyai porositas L_3 yang kira-kira sama dengan type V pada Berkefeld filter.

3. Seitz filter (Ent keimung filter = filter asbes).

Seitz filter merupakan alat penyaring dari logam yang tidak berkarat (stainless steel) yang dilengkapi dengan filter asbes selulosa yang dapat diganti ganti.

Selain alat alat penyaring mikroba yang - disebutkan diatas, masih banyak lagi macam lainnya seperti sintered glass filter atau netra filter dan lain lain.

Untuk penyaringan dengan filter bakteri di perlukan suatu tekanan negatif atau positif tertentu yaitu 20 sampai 30 cm Hg, dengan menggunakan pompa vacum atau pompa tekan. Tekanan positif atau negatif sebesar 20 - 30 cm Hg cukup baik untuk mempercepat penyaringan tanpa menyebabkan pembentukan - buih pada medium yang disaring.

B A B III.
DASAR PERCOBAAN

III.1. Dasar percobaan

Sesuai dengan dasar percobaan yaitu pengawetan susu kedelai, dalam rangka meningkatkan umur simpan susu kedelai agar dapat berumur lebih dari 12 jam dan dapat mengurangi bau langu yang kurang digemari, maka dilakukanlah percobaan dengan urutan :

- Mempelajari macam-2 proses pembuatan susu kedelai.
- Mempelajari cara-2 pengawetan susu kedelai
- Mengadakan kunjungan/tinjauan kepengusaha-susu kedelai skala Industri Kecil.
- Melakukan percobaan pembuatan susu kedelai.
- Evaluasi hasil percobaan untuk mengadakan penyempurnaan.
- Penyusunan laporan.

2. Bahan percobaan

- Kacang kedelai
- Air bersih
- Na HCO₃
- Na benzoat
- G u l a
- Essence
- Bahan kimia penguji mutu

3. Peralatan percobaan

- Panci perendam kedelai
- penggilingan kedelai
- Kompor
- Panci masak + pengaduk
- Saringan
- Timbangan

- plastik pengemas + corong
- Dandang untuk pasteurisasi+ sterilisasi
- Alat uji laboratorium

4. Urutan percobaan

a. Analisa bahan baku

Kedelai yang merupakan bahan baku pada pembuatan susu kedelai perlu dianalisa komposisinya yang meliputi :

- kadar air
- kadar protein
- kadar lemak
- kadar karbohidrat
- kadar serat kasar
- kadar abu

b. Analisa susu Target (sebagai contoh uji)

Salah satu contoh uji yang dipandang cocok untuk dapat digunakan sebagai pembanding adalah susu kedelai " Target "

Analisa dilakukan untuk mengetahui :

- kadar air
- kadar protein
- kadar lemak
- kadar karbohidrat
- kadar gula
- density
- pengawet (Na benzoat)
- rasa dan bau
- pH larutan

c. Pembuatan susu kedelai

Pada percobaan disini, dilakukan 2(dua) macam cara pembuatan

Cara ke 1. Yaitu pembuatan susu kedelai

dengan tanpa penambahan apa - apa.

Cara ke 2 : Yaitu pembuatan susu kedelai dengan penambahan Na HCO_3 0,5% kedalam air perendam kedelai.

Pembuatan susu sari kedelai cara ke 1.

- pemilihan kedelai dari kotoran
- penimbangan kedelai
- pencucian,
- perendaman kedelai dalam air, dengan jumlah air perendam 3 x berat kedelai.

Waktu perendaman \pm 8 jam

- penirisan
- perebusan kedelai \pm 15 menit
- penirisan
- pengupasan kulit ari
- pencucian dengan air bersih
- penggilangan, dengan penambahan air mendidih sampai volume adonan menjadi (8 - 10) x berat kedelai.
- pendidihan adonan
- penyaringan dalam keadaan panas, diperoleh susu sari kedelai dan ampas.
- pendidihan adonan sebelum dikonsumsi
- bila dikehendaki susu manis dapat ditambahkan gula 10%
- pengemasan susu kedalam botol yang telah - disterilkan.
- sterilisasi susu dalam botol selama 30 menit
- pengamatan umur simpan susu
- * pada percobaan ini dilakukan pengamatan umur simpan susu tawar, susu manis, susu manis berpengawet (Na benzoat 600 ppm)

Pembuatan susu sari kedelai cara ke 2 :

- pemilihan kedelai dari kotoran
- penimbangan kedelai
- pencucian
- pencucian kedelai dalam larutan NaHCO_3 0,5% sebanyak 3 x berat kedelai, dengan waktu perendaman \pm 8 jam.
- penirisan
- perebusan kedelai \pm 15 menit untuk menghilangkan sisa NaHCO_3
- penirisan
- pengupasan kulit ari
- pencucian dengan air bersih
- penggilingan, dengan penambahan air mendidih sampai volume adonan menjadi (8 - 10) kali berat kedelai
- pendidihan adonan
- penyaringan dalam keadaan panas dan akan diperoleh susu sari kedelai dan ampas
- pendidihan adonan sebelum dikonsumsi
- bila dikehendaki rasa manis bisa ditambahkan gula 10 %
- pengemasan susu dalam botol yang telah disterilkan
- sterilisasi susu dalam botol selama 30 menit
- pengamatan umur simpan susu

Pada percobaan ini dilakukan pengamatan umur simpan susu

dari : susu tawar
susu manis
susu tawar berpengawet
susu manis berpengawet

Pengawet yang digunakan Natrium benzoat 600 ppm.

d. Pengawetan susu kedelai.

Untuk mendapatkan susu kedelai yang berumur - panjang yaitu lebih dari 24 jam, dapat dilakukan dengan mensterilkan susu beserta wadah yang dipergunakan.

- Sterilisasi wadah.

Wadah/tempat yang dipergunakan sebaiknya berupa botol, sebab bila menggunakan plastik, plastik akan lemas bila terkena panas sehingga kemungkinan adanya kebocoran sambungan menjadi lebih besar.

Botol beserta tutup yang akan dipergunakan - dicuci bersih, kemudian direbus dengan air - mendidih selama $\frac{1}{2}$ jam (30 menit) botol dalam keadaan terbuka.

- Pengisian wadah

Wadah yang berupa botol beserta tutup yang - telah disterilkan, dipersiapkan dengan jalan mengangkat botol dalam keadaan panas, menuang seluruh isi yang ada untuk segera ditutup kembali, dengan tujuan agar bagian dalam botol - tetap steril.

Botol dibuka susu dalam keadaan panas dituang dalam botol sampai cukup penuh dan segera ditutup kembali.

Susu yang dituang ke dalam botol bisa berupa - susu kedelai tawar

susu kedelai manis

susu kedelai tawar berpengawet

susu kedelai manis berpengawet

Sterilisasi susu beserta wadah.

Susu kedelai dalam wadah yang telah dipersiapkan disterilkan dengan cara meletakkan susu dalam wadah kedalam dandang atau langseng yang telah berisi air mendidih.

(Sterilisasi dilakukan dengan pemanasan uap)

Susu beserta wadah dikukus selama 30 menit, setelah itu api dipadamkan dan susu dibiarkan sementara dalam dandang/langseng sampai agak dingin, kemudian baru diangkat dan dibiarkan dingin pada suhu kamar.

e. Pengamatan umur simpan susu

Susu sari kedelai yang dikemas dalam botol dan yang telah disterilkan tersebut diletakkan diudara terbuka untuk diamati ketahanannya (umur simpannya)

f. Analisa hasil

Analisa dilakukan kepada :

- Susu kedelai pembuatan cara ke-1, tawar, manis, ampas.
- Susu kedelai pembuatan cara ke 2, tawar, manis, ampas.

B A B IV

HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

IV. 1. Pengamatan pendahuluan :

1.1. Analisa kedelai kering

Kadar air %	:	8,46
Kadar abu %	:	4,57
Kadar lemak %	:	17,51
Kadar protein %	:	34,55
Kadar serat kasar %	:	7,52
Kadar karbohidrat %	:	27,31

1.2. Analisa Susu kedelai " Target "

Density	:	1,0298
Kadar air %	:	81,22
Kadar protein N x6,25	:	1,27
Kadar lemak %	:	1,08
Kadar karbohidrat %	:	4,97
Kadar gula %	:	10,32
Pengawet(benzoat)	:	tak ternyata
pH susu	:	7,0
Rasa dan bau	:	khas susu kedelai

1.3. Persiapan bahan.

- Pemilihan kedelai

Setiap kali percobaan, bahan yang dipergunakan : 1 kg kedelai bersih.

Catatan:

-Untuk kedelai lokal dari 1 kg kedelai toko/pasar diperoleh 700 gr kedelai bersih.

Untuk kedelai import, dari 1 kg kedelai toko/pasar, diperoleh 900 gr kedelai bersih.

- Sterilisasi botol + tutup
Botol yang akan digunakan untuk mengemas susu kedelai, dicuci bersih kemudian di sterilkan dengan cara merebus botol + tutup dalam air mendidih selama 30 menit lalu dikeringkan.

IV.2. Pembuatan susu Cara I.

- 2.1. Perendaman kedelai kering dalam 1500 cc air selama 8 jam.

Berat kedelai kering gr	Jumlah dan perendam cc	Waktu perendaman jam	Berat kedelai bersih gr
500	1500	8	1140
500	1500	8	1135
500	1500	8	1140
500	1500	8	1135
500	1500	8	1138

- 2.2. Perebusan kedelai selama 15 menit, penirisan dan pengupasan kulit ari.

Berat kedelai basah gr	Berat kedelai tanpa kulit ari gr	Berat kulit ari yang dibuang gr
1110	930	210
1135	935	200
1140	932	208
1135	928	207
1130	930	200
	Rata-2 : 931	Rata-2 : 205

Pengencer, Vol.	Vol. susu	Berat ampas	an bubuk, bubuk	cc	Ulangan, Rata-2	menjadi
8 x berat	4000	2530	4000	885	885	4000
badan	4000	2500	4000	892	892	4000
	4000	2525	4000	885	885	4000
	4000	2500	4000	893	893	4000
	4000	2520	4000	890	890	4000
9 x berat	4500	2730	4500	885	885	4500
badan	4500	2725	4500	880	880	4500
	4500	2720	4500	875	875	4500
	4500	2730	4500	878	878	4500
	4500	2745	4500	882	882	4500
10 x berat	5000	2965	5000	860	860	5000
badan	5000	2945	5000	865	865	5000
	5000	2980	5000	870	870	5000
	5000	2960	5000	866	866	5000
	5000	3000	5000	875	875	5000
	5000	2960	5000	860	860	5000

a). Penyarifan bubuk

2.3. Pengamatan penghancuran kedelai tanpa kulit arti, pengenceran bubuk dan penyarifan.

Dari hasil pengamatan selama perendaman - dan pengupasan kulit arti dapat disimpulkan bahwa : dari 500 gr kedelai bersih akan di peroleh rata-2 931 gr kedelai bersih tanpa kulit arti dan 205 gr kulit arti yang dibuang.

b. Hasil uji rasa & bau serta kekentalan susu

Pengenceran bubur	Kekentalan	B a u	R a s a
8 x berat badan	kental	khas kedelai	kurang disukai karena terlalu kental
9 x berat badan	Cukup kental	khas kedelai	disukai karena cukup kental
10 x berat badan	kurang kental	khas kedelai	kurang disukai karena kurang kental

Dari pengamatan percobaan dan uji rasa pembuatan susu cara I dapat disimpulkan bahwa :

Pengenceran bubur kedelai yang tepat adalah dengan penambahan air pengeksrak sampai volume adonan menjadi 9 x berat badan.

c. Hasil analisa susu kedelai, dengan pengenceran bubur sampai 9 x berat badan, dilakukan untuk susu tawar dan susu manis.

Untuk susu manis ditambahkan gula pasir + 10% (Untuk 1 lt susu ditambah gula = 100 gr).

Parameter	Susu kedelai tawar	Susu kedelai manis
Density	1.0080	1,0385
Kadar air	% : 92,78	84,58
Kadar abu	% : tak ternyata	0,24
Kadar lemak	% : 2,68	1,73
Kadar protein	% : 3,99	2,50
Kadar karbohidrat	% : 0,54	0,47
Kadar serat kasar	% : tak ternyata	tak ternyata
Kadar gula	% : -	10,28

d. Hasil analisa ampas kedelai, dengan pengenceran bubur sampai 9 x berat badan.

Kadar air	% : 90,68
Kadar abu	% : 1,14
Kadar lemak	% : 1,61
Kadar protein	% : 9,09
Kadar karbohidrat	% : 4,19
Kadar serat kasar	% : 3,38

e. Percobaan pembuatan susu kedelai cara I, dengan bahan baku kedelai import.

- Berat kedelai kering 500 gr
- Jumlah air perendam 1500 cc
- Waktu perendaman 8 jam
- Berat kedelai basah 1150 gr

- Berat kedelai tanpa kulit ari 1000 gr
- Dihancurkan sampai terbentuk bubur dengan pengenceran sampai 9 x berat awal.
- Volume bubur kedelai 4500 cc
- Diekstraksi diperoleh susu kedelai 2850 cc
- Ampas = 721 gr
- Dari hasil uji rasa ternyata
Rasa susu tidak segurih susu dengan bahan baku kedelai lokal.
Sehingga kurang disukai.

DISPERPUSIP JATIM

IV.3. PEMBUATAN SUSU CARA II

- 3.1. Perendaman kedelai kering dalam 1500 cc larutan NaHCO₃ 0,5 %
(7,5 gr Na HCO₃ dalam 1500 cc air)

Berat kedelai kering gr	Larutan NaHCO ₃ 0,5% cc	Waktu perendaman jam	Berat kedelai basah gr
500	1500	8	1108
500	1500	8	1110
500	1500	8	1112
500	1500	8	1110
500	1500	8	1108

- 3.2. Perebusan kedelai selama 15 menit, penirisan dan pengupasan kulit ari.

Berat kedelai basah gr	Berat kedelai tanpa kulit ari gr	Berat kulit ari yang dibuang gr
1138	936	202
1135	940	195
1134	940	194
1138	938	200
1136	937	199
	Rata-rata 938	Rata-rata 198

Dari hasil pengamatan selama perendaman dalam larutan 0,5% NaHCO₃, dan pengupasan kulit ari dapat disimpulkan bahwa :

dari 500 gr kedelai bersih akan diperoleh rata-rata 938 gr kedelai basah tanpa kulit ari dan 198 gr kulit ari yang dibuang.

3.3. Pengamatan pengahncuran kedelai tanpa kulit
ari, pengenceran bubur dan penyaringan.

a. Penyaringan bubur

Pengenceran bubur menjadi	Vol. bubur cc	Vol. susu cc		Berat ampas gr	
		Ulang an	Rata- rata	Ulang an	Rata- rata
8 x berat badan	4000	2550		875	
	4000	2530		880	
	4000	2535	2540	870	872
	4000	2545		865	
	4000	2540		870	
9 x berat badan	4500	2750		858	
	4500	2740	2750	860	850
	4500	2755		852	
	4500	2750		845	
	4500	2755		860	
10 x berat badan	5000	3000		840	
	5000	3010	3000	835	838
	5000	3005		837	
	5000	2990		840	
	5000	2995		838	

b. Hasil uji rasa & bau serta kekentalan susu

Pengenceran bubur	Kekentalan	B a u	R a s a
8 x berat badan	kental	'bau khas kedelai 'berkurang	'kurang di suka karena rasa khas kedelai ber kurang
9 x berat badan	cukup kental	'bau khas 'kedelai 'berkurang	'kurang disuka: karena rasa khas kedelai 'berkurang
10 x berat badan	kurang kental	'bau khas	'-kurang disuka , karena rasa khas , kedelai ber- , kurang

Dari pengamatan percobaan dan uji rasa pembuatan susu cara II dapat disimpulkan bahwa :

Hasil pembuatan susu cara ke II kurang di-suka karena, bau dan rasa khas kedelai selalu banyak berkurang.

c. Hasil analisa susu kedelai dengan pengenceran bubur sampai 9 x berat badan, dilakukan untuk susu tawar dan susu manis.

Untuk susu manis ditambahkan gula pasir \pm 10%
(Untuk 1 ltr susu ditambah gula = 100 gr)

Parameter	Susu kedelai tawar	Susu kedelai manis
Density	1,0089	1,03516
Kadar air %	93,51	83,06
Kadar abu %	0,03	0,22
Kadar lemak %	1,76	1,72
Kadar protein %	3,32	3,10
Kadar karbohidrat %	1,38	1,22
Kadar gula %	-	10,66
Kadar serat kasar:	tak ternyata	tak ternyata

d. Hasil analisa ampas kedelai, dengan pengenceran bubuk sampai 9 x berat badan.

Kadar air	% : 80,63
Kadar abu	% : 1,09
Kadar lemak	% : 1,58
Kadar protein	% : 10,02
Kadar serat kasar	% : 0,21
Kadar karbohidrat	% : 6,47

IV. 4. Pengamatan susu kedelai

Botol yang akan digunakan untuk mengemas susu yang akan diawetkan, harus disterilkan terlebih dahulu dengan cara :

- botol dicuci bersih
- disterilkan dengan cara direbus dalam air mendidih selama 30 menit.

Susu yang akan diawetkan adalah :

- Susu tawar
- Susu tawar berpengawet 600 ppm Na HCO₃
- Susu manis, dengan penambahan 10% gula pasir.
- Susu manis berpengawet 600 ppm Na HCO₃

Sterilisasi susu dalam botol.

Susu dimasukkan ke dalam botol yang telah disterilkan lalu ditutup, kemudian susu dalam botol disterilkan lagi dalam dandang/langseng selama 30 menit.

4.1. Pengamatan penyimpanan susu tawar

Pengemas	Umur simpan	
	tanpa sterilisasi	dengan sterilisasi
botol biasa	8 jam	10 jam
	9 jam	10 jam
	10 jam	12 jam
	10 jam	13 jam
	9 jam	13 jam
	9 jam	11 jam
botol steril		96 jam
		90 jam
		93 jam
		94 jam
		90 jam
		96 jam
		95 jam

Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan :

- Susu tawar dalam botol tanpa sterilisasi mempunyai umur simpan 8 - 10 jam.

- Susu tawar dalam botol biasa kemudian disterilkan mempunyai umur simpan 10 - 13 jam.
- Susu tawar dalam botol steril dan disterilisasi lagi mempunyai umur simpan 90 - 96 jam.

4.2. Pengamatan penyimpanan susu tawar berpengawet Na benzoat 600 ppm.

Pengemas	Umur simpan	
	tanpa sterilisasi	dengan sterilisasi
botol biasa	10 jam	13 jam
	14 jam	16 jam
	14 jam	16 jam
	15 jam	14 jam
	10 jam	15 jam
	12 jam	15 jam
botol steril		100 jam
		96 jam
		96 jam
		98 jam
		100 jam
		100 jam
		97 jam

Dari hasil pengamatan umur simpan susu tawar ber-pengawet Na benzoat 600 ppm dapat disimpulkan bahwa:

- Susu tawar berpengawet dalam botol biasa tanpa sterilisasi mempunyai umur simpan antara 10 sampai 15 jam.
- Susu tawar berpengawet dalam botol steril yang kemudian disterilisasi lagi, bisa mempunyai umur simpan antara 96 sampai 100 jam.
- Susu tawar berpengawet dalam botol biasa dengan sterilisasi mempunyai umur simpan 13 sampai 16 jam.

4.3. Pengamatan penyimpanan susu manis (dengan penambahan bahan gula pasir 10%)

Pengemas	Umur simpan	
	tanpa sterilisasi	dengan sterilisasi
botol biasa	8 jam	9 jam
	8 jam	12 jam
	6 jam	11 jam
	7 jam	12 jam
	8 jam	9 jam
	6 jam	10 jam
botol steril		50 jam
		48 jam
		46 jam
		46 jam
		47 jam
		50 jam
	48 jam	

Dari hasil pengamatan umur simpan susu manis (dengan penambahan gula 10%), dapat disimpulkan - bahwa :

- Susu manis dalam botol biasa tanpa sterilisasi mempunyai umur simpan antara 8 sampai 10 jam.
- Susu manis dalam botol steril yang kemudian disterilkan lagi, bisa mempunyai umur sampai antara 46 sampai 50 jam
- Susu manis dalam botol biasa yang disterilisasi mempunyai umur simpan 9 - 12 jam

4.4. Pengamatan penyimpanan susu manis berpengawet (dengan penambahan gula pasir 10% dan Na benzoat 600 ppm)