

## BAB II PROSES PRODUKSI

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Susu Segar

Susu adalah cairan yang berasal dari ambung 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 kecuali pendinginan (BSN, 2011). Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi yang diperoleh dari pemerahan hewan, diantaranya sapi. Komponen penting dalam air susu, adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa, enzim-enzim dan beberapa jenis mikroba yang bermanfaat bagi kesehatan sebagai probiotik (Hendrawati, 2017).

Komposisi susu sapi tergantung pada jenis sapi, tingkat laktasi, pakan, interval pemerahan, umur sapi (Hendrawati, 2017). Kandungan gizi susu sapi per 100 gram bahan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Kandungan Gizi Susu Sapi per 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
Energi (kkal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	1,7
Vitamin A ( $\mu$ g)	39
Vitamin B1 (mg)	0,03
Air (g)	88,3

Sumber: Departemen Kesehatan RI (2005)

#### 2. Sifat Fisik dan Kimia Susu

Susu segar yang baik adalah belum mengalami perubahan warna, rasa, kekentalan, bau, berat jenis, titik beku, titik didih, dan tingkat keasamannya (Saleh, 2004). Kerapatan susu bervariasi antara 1,0260 dan 1,0320 pada suhu 20°C, angka ini biasanya disebut sebagai "26" dan "32". Keragaman ini disebabkan karena perbedaan kandungan lemak dan zat-zat padat bukan lemak. Nilai pH susu segar berada di antara pH 6,6-6,7 dan bila terjadi cukup banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri, angka-angka ini akan menurun

secara nyata. Bila pH susu naik di atas 6,6-6,8 biasanya hal itu dianggap sebagai tanda adanya mastitis pada sapi, karena penyakit ini menyebabkan perubahan keseimbangan mineral dalam susu (Amalia, 2012).

Warna putih dari susu diakibatkan oleh dispersi yang merefleksikan sinar dari globula-globula lemak serta partikel-partikel koloid senyawa kasein dan kalsium fosfat. Warna kekuningan disebabkan karena adanya pigmen karoten yang terlarut di dalam lemak susu. Karoten mempunyai keterkaitan dengan pigmen santofil yang banyak ditemukan di dalam tanam-tanaman hijau. Bila karoten dan santofil dikonsumsi oleh sapi perah, maka akan ikut dalam aliran darah dan sebagian terlarut/bersatu dalam lemak susu (Mohamad, 2002).

Susu segar memiliki rasa sedikit manis dan bau (aroma) khas. Rasa manis disebabkan adanya gula laktosa di dalam susu, meskipun sering dirasakan ada sedikit rasa asin yang disebabkan oleh klorida. Bau khas susu disebabkan oleh beberapa senyawa yang mempunyai aroma spesifik dan sebagian bersifat volatil. Oleh sebab itu, beberapa jam setelah pemerahan atau setelah penyimpanan, aroma khas susu banyak berkurang (Mohamad, 2002).

Titik beku susu di Indonesia adalah  $-0,520^{\circ}\text{C}$ , sedangkan titik didihnya adalah  $100,16^{\circ}\text{C}$ . Titik didih dan titik beku ini akan mengalami perubahan apabila dilakukan pemalsuan susu dengan penambahan air yang terlalu banyak karena titik didih dan titik beku air berbeda. Viskositas susu berkisar antara 1,5-2 cP yang dipengaruhi oleh bahan padat susu, lemak, dan suhu susu (Saleh, 2004).

### **3. Syarat Mutu Susu Segar**

Badan Standarisasi Nasional menjelaskan bahwa susu segar adalah 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 kecuali pendinginan. Susu bersifat mudah rusak (*perishable food*). Komposisi dan keadaan susu yang dapat dinyatakan sebagai susu segar menurut Badan Standarisasi Nasional disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Syarat Mutu Susu Segar berdasarkan SNI 3141.1:2011

	<b>Parameter</b>	<b>Syarat</b>
Susunan Susu	Berat jenis pada suhu 27,5°C	Minimum 1,0270 g/ml
	Kadar lemak	Minimum 3,0%
	Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) atau <i>solid non-fat</i> (SNF)	Minimum 7,8%
	Kadar protein	Minimum 2,8%
	Cemaran logam berbahaya:	
	- Timbal (Pb)	Maksimum 0,02 ppm
	- Merkuri (Hg)	Maksimum 0,03 ppm
	- Arsen (As)	Maksimum 0,1 ppm
	Organoleptik (warna, bau, rasa, dan kekentalan)	Tidak ada perubahan
	Kotoran dan benda asing	Negatif
Keadaan Susu	Total kuman	1.000.000 cfu/ml
	Salmonella	Negatif
	<i>Eschericia coli</i> (patogen)	Negatif
	Koliform	20 cfu/ml
	Streptococcus grup B	Negatif
	<i>Staphylococcus aureus</i>	100 cfu/ml
	Jumlah sel somatis	Maksimum 4 x 10 <sup>5</sup> sel/ml
	Uji katalase	Maksimum 3 cc
	Uji reduktase	2 ~ 5 jam
	Residu antibiotika (Gol. Penisilin, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida)	Negatif
	Uji alkohol (70%) v/v	Negatif
	Derajat asam	6,0-7,5 SH
	pH	6,3-6,8
Titik beku	-0,520 s/d 0,560°C	
Uji peroksidase	Positif	

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2011)

#### 4. Susu Sterilisasi

Susu steril adalah produk susu cair yang diperoleh dari susu segar atau susu rekonstitusi atau susu rekombinasi yang dipanaskan pada suhu tidak kurang dari 100°C selama waktu yang cukup untuk mencapai keadaan steril komersial dan dikemas secara hermetis (kedap). Susu jenis ini kadar lemak

susunanya tidak kurang dari 3% dan total padatan bukan lemak tidak kurang dari 8% (Utami, 2009).

## 5. Pengolahan Susu Cair Steril

Susu yang sebagian besar diproduksi dari para peternak, akan sampai di industri pengolahan susu (IPS: seperti “Indomilk”, “Frisian Flag”, “Ultra Jaya”, “Nestle”, dll.) melalui rantai yang cukup panjang, sehingga kesempatan susu untuk rusak sampai di IPS cukup besar terlebih jika temperatur penyimpanan berubah-ubah selama transportasi. Oleh karena itu begitu sampai di Industri Pengolahan Susu (IPS), sebelum susu diterima terlebih dahulu dilakukan serangkaian pengujian pada susu, sehingga susu yang tidak memenuhi standar yang sudah ditetapkan tidak dapat diterima. Pengujian yang umum dilakukan untuk kualitas higienis susu adalah :

- Uji organoleptik
- Uji alkohol (*alcohol precipitation test*)
- Uji didih (*clot on boiling test*)
- Uji keasaman
- Uji reduksi (Aritonang, 2017).

Proses pengolahan susu sterilisasi diawali dengan penerimaan susu dari peternak/KUD, selanjutnya susu disimpan dalam *cooling unit*, pencampuran, homogenisasi, pasteurisasi, pengemasan, sterilisasi, dan penyimpanan (Hendrawati, 2017).

### a. Penerimaan Susu

Biasanya susu segar diperoleh dari pemerahan yang dilakukan selama 2 kali yaitu ada pagi dan sore hari. Susu segar yang diterima dari pemerahan sore dimasukkan ke dalam tangki pendingin dan digabungkan dengan susu segar yang diterima hasil pemerahan pagi hari berikutnya. Sebelum diolah, susu segar diuji lebih dahulu, yang meliputi uji alkohol, berat jenis, pH dan kadar lemak. Hasil uji alkohol harus menunjukkan negatif (tidak pecah, jika dicampur alkohol 70% 1:1), berat jenis minimal 1,028, pH 6,5-6,8 dan kadar lemak minimal 2,8% (Wardana, 2012). Saat bongkar muat, susu langsung dilewatkan pada unit penyaringan dan didinginkan pada suhu 4°C, lalu ditampung di dalam tangki penyimpanan susu. Penyimpanan ini berlangsung pada suhu 4°C (Hendrawati, 2017).

### **b. Pemanasan dan Pencampuran**

Tahap ini diperlukan untuk menyeragamkan susu dan dapat dicampur bahan lain seperti gula atau perasa/pewarna makanan, dengan cara dimasukkan ke dalam tangki yang berpengaduk (*agitator*) dan dapat diatur suhunya (Wardana, 2012). Persiapan bahan baku dilakukan untuk memodifikasi dan memberikan peningkatan rasa dan kualitas susu. Hal ini dilakukan dengan penambahan zat perasa seperti coklat, rasa buah dll., selain itu ditambahkan penguat rasa dan *stabilizer*. Bahan-bahan tersebut kemudian diaduk dalam tangki pencampur  $\pm$  30 menit (Hendrawati, 2017).

### **c. Homogenisasi**

Tujuan utama proses homogenisasi pada pengolahan susu adalah untuk memecahkan butiran-butiran lemak yang sebelumnya berukuran 5 mikron menjadi 2 mikron atau kurang. Dengan cara ini susu dapat disimpan selama 48 jam tanpa terjadi pemisahan krim pada susu. Proses homogenisasi terjadi karena adanya tekanan yang tinggi dari pompa pada alat *homogenizer*. Susu yang telah dihomogenisasi selanjutnya dialirkan menuju tangki pemanas (*pasteurizer*) (Wardana, 2012).

### **d. Pasteurisasi**

Proses pasteurisasi dilakukan umumnya menggunakan metode HTST (*High Temperature Short Time*) yaitu dengan pemanasan 80-90°C selama 15 detik. Selanjutnya susu akan melewati *plate cooler* sebelum ditampung ke tangki penampungan akhir (*surge tank*) (Wardana, 2012).

### **e. Pendinginan**

Proses pendinginan dilakukan untuk menurunkan suhu secara cepat dari 80-90°C menjadi 5-10°C sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Pendinginan biasanya dilakukan dengan melewati susu ke serangkaian *plate cooler* (Wardana, 2012).

### **f. Pengemasan**

Pengemasan dilakukan pada alat pengisian dan penutupan botol yang berjalan secara otomatis, mesin pengisian ini harus disterilkan sebelum digunakan dan untuk menjaga kesterilan ruangan juga diberi tekanan dan pendingin agar udara luar tidak masuk ke ruangan ini. Alat ini terdiri dari tangki steril, mesin pengisian susu, mesin penutup dan *conveyor belt*. Setelah

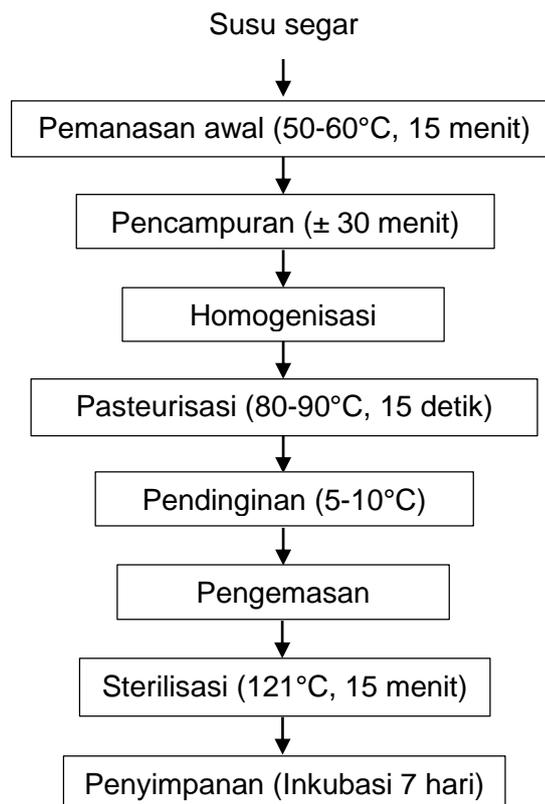
pengemasan dalam botol, kemudian susu tersebut diberi label tanggal kadaluarsa (Hendrawati, 2017).

#### g. Sterilisasi

Susu yang dikemas kemudian disusun dalam rak-rak besi kemudian dimasukkan dalam alat sterilisasi yang biasa disebut dengan *Autoclave*. Proses sterilisasi dilakukan dengan cara memanaskan susu hingga temperatur 121°C, selama kurun waktu 15 menit. Setelah pemanasan ini, dilakukan pendinginan secara perlahan untuk menghindari *over-boiling* (Hendrawati, 2017).

#### h. Penyimpanan

Susu dimasukkan ke dalam gudang untuk proses inkubasi selama 7 hari. Setelah masa inkubasi selesai, susu akan dicek keberadaan pertumbuhan kumannya, jika hasil tes menunjukkan tidak ada pertumbuhan kuman maka susu steril ini siap dikirim ke pasaran (Hendrawati, 2017).



**Gambar 4.** Proses Produksi Susu Cair Steril

Sumber: (Wardana, 2012; Hendrawati, 2017)

## 6. Uji Kualitas Susu

Kualitas susu merupakan salah satu faktor yang penting. Penentuan kualitas susu di Indonesia masih berdasarkan *Milk Codex*. *Milk Codex* merupakan suatu daftar satuan yang harus dipenuhi air susu sebagai bahan makanan. Pemeriksaan susu untuk melihat keadaannya dapat dilakukan dengan uji didih, uji alkohol, dan uji derajat asam (Dwitania dan Swacita, 2013).

Uji alkohol dilakukan untuk mengetahui adanya susu yang rusak, apabila terdapat butir-butir susu pada dinding tabung menunjukkan susu tersebut positif telah rusak. Susu segar yang berkualitas baik tidak akan pecah atau menggumpal bila dipanaskan atau dididihkan. Sebaliknya, susu yang bermutu jelek akan mengalami penggumpalan bila dipanaskan. Hal itu terjadi karena adanya asam yang dihasilkan oleh mikroba dari peruraian laktosa. Asam tersebut mengakibatkan protein susu mudah mengalami denaturasi dan penggumpalan bila dilakukan pemanasan (Sorihah, 2010).

### B. Uraian Proses Produksi SCI Botol PT. Indolakto Factory Pandaan

Susu Cair “Indomilk” (SCI) merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh PT. Indolakto Factory Pandaan. Susu Cair “Indomilk” adalah susu sterilisasi yang dikemas dalam botol plastik berbahan HDPE (*High Density Poly Ethylene*) dengan 3 varian rasa yaitu coklat, stroberi, dan melon. Susu Cair “Indomilk” kemasan botol ini memiliki berat 190 ml tiap botol dan dikemas dalam karton yang berisi 24 botol SCI. Uraian proses pembuatan SCI kemasan botol adalah sebagai berikut:

#### 1. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku dalam pembuatan Susu Cair “Indomilk” dibagi menjadi bahan baku mayor dan minor. Bahan baku mayor meliputi susu sapi segar, air, gula, susu skim bubuk, coklat bubuk, *stabilizer*, dan *emulsifier*. Bahan baku minor meliputi perisa, pewarna, dan vitamin. Bahan baku susu sapi segar diperoleh dari KUD susu dari berbagai daerah di Jawa Timur. Kondisi tangki susu saat transportasi harus bersuhu rendah ( $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ). Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya kerusakan susu oleh mikroorganisme, serta untuk menjaga kualitas dan kesegaran susu. Selama di dalam tangki, susu segar di-*handling* selama 24 jam dengan temperatur  $4^{\circ}\text{C}$  dengan sistem pendinginan menggunakan sirkulasi *chiller*.

Bahan baku yang diterima harus sesuai standar perusahaan sehingga dalam hal ini pada setiap penerimaan bahan baku akan dilakukan pengecekan dan pengujian oleh bagian *Quality Assurance*. Pengecekan dilakukan dengan melihat visual dari bahan baku yang masih ada di dalam kontainer, apabila secara visual menunjukkan bahan kotor dan cacat maka akan ditolak dan dikembalikan ke pihak *supplier*. Namun, apabila secara visual telah memenuhi kriteria maka dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan melakukan metode *military standard 105D*. Parameter pengujian untuk susu sapi segar adalah uji alkohol, pH, dan suhu.

## **2. Pemompaan (*Pumping*) Susu Segar dan Air**

Sebelum dipompa, susu segar yang telah lolos uji dialirkan melalui *plate heat exchanger* pada suhu 4°C untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme lalu disimpan di dalam tangki penyimpanan berkapasitas total 100 ton yang disebut *storage vessel*. Susu disimpan selama 24 jam dan udara dingin di dalam tangki disirkulasi menggunakan *chiller*. Pemompaan susu segar dan air ini dilakukan dengan memompa susu dan air dari masing-masing tangki penyimpanan dengan menggunakan katup pengalihan (*flow diversion valve*) dan dialirkan melalui pipa ke tangki pencampuran.

## **3. Formulasi dan Penimbangan**

Formulasi SCI menggunakan form standarisasi formula yang diinput di dalam MES (*Manufacturing Execution System*). Standarisasi perlu dilakukan untuk mendapatkan komposisi produk yang sesuai dengan ketentuan perusahaan dan tidak berbeda dengan standar susu nasional. Setelah dilakukan standarisasi, maka setiap bahan ditimbang sesuai dengan formulasi.

## **4. Pencampuran (*Mixing*)**

Pencampuran bahan dilakukan menggunakan 2 *batch* dengan kapasitas yang berbeda yaitu 5 ton dan 10 ton. Kapasitas tersebut menentukan waktu pencampuran bahan-bahan. Pencampuran bahan yang menggunakan kapasitas tangki 5 ton membutuhkan waktu 1 jam, sedangkan bila menggunakan tangki kapasitas 10 ton maka waktu yang dibutuhkan untuk mencampur semua bahan adalah 2 jam. Pencampuran bahan juga dibedakan berdasarkan produk yang akan dibuat yaitu SCI coklat, melon dan stroberi.

Pembuatan SCI coklat dimulai dengan membuat *chocolate slurry*. *Chocolate slurry* dibuat dengan mencampur bubuk coklat (*cocoa powder*) dengan gula dan air yang dipanaskan pada suhu tertentu hingga homogen. Setelah itu, *chocolate slurry* dicampur dengan susu, susu skim bubuk, *stabilizer*, *emulsifier*, pewarna coklat, perisa coklat dan vitamin, sedangkan untuk proses *mixing* pada SCI melon dan stroberi tidak ada penambahan *minor ingredients* pada proses ini. Campuran selanjutnya disirkulasi dan diagitasi dengan suhu 60°C dengan lama waktu 1 jam (tangki 5 ton) dan 2 jam (tangki 10 ton).

### **5. Homogenisasi**

Homogenisasi susu adalah suatu proses dimana globula-globula lemak dipecah menjadi globula lemak yang lebih kecil menggunakan *homogenizer* bertekanan. Proses homogenisasi bertujuan untuk mengurangi ukuran lemak susu hingga 2 mikron, mengurangi terjadinya pemisahan lemak, mencegah ketengikan, dan membentuk *mouthfeel* yang baik. Proses homogenisasi dilakukan menggunakan mesin *homogenizer* dengan tekanan tertentu. Kapasitas *homogenizer* adalah 5.500 liter/jam dan 6.000 liter/jam.

### **6. Pasteurisasi**

Pasteurisasi adalah proses pemanasan yang bertujuan untuk membunuh semua patogen, baik bakteri, khamir, dan kapang. Pasteurisasi ini menggunakan prinsip HTST (*High Temperature Short Time*). HTST merupakan proses yang berkelanjutan yang terjadi di dalam alat *plat heat exchanger*, dimana susu dipanaskan dengan cepat sampai suhu  $89^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dengan waktu selama 30 detik. Suhu dan waktu yang digunakan tidak boleh melebihi ketentuan karena dapat menurunkan kualitas susu. Suhu dapat berkurang ataupun bertambah, untuk mengontrol suhu di proses ini menggunakan alat *flow diversion valve*. Fungsi alat ini adalah untuk menjaga suhu tetap stabil selama proses pasteurisasi, ketika suhu tidak sesuai standar maka alat ini akan secara otomatis me-*refresh* ulang sehingga suhu menjadi sesuai ketentuan lagi. Proses pasteurisasi juga diikuti dengan proses pendinginan (*aging*).

### **7. Aging**

*Aging* bertujuan untuk memberikan waktu pada *stabilizer* untuk mengikat komponen lainnya, sehingga campuran menjadi lebih stabil. Lalu selanjutnya

campuran SCI noncoklat di-*aging* selama 30 menit, sedangkan campuran SCI coklat tanpa proses *aging*. Campuran SCI coklat tidak memerlukan proses *aging* karena *stabilizer* yang digunakan untuk SCI coklat tidak optimal bila di suhu rendah. Suhu yang digunakan adalah 4-8°C. Penggunaan suhu rendah untuk proses ini bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri mesofilik dan termofilik.

#### **8. Pengisian (*Filling*) dan Penyegehan (*Sealing*)**

Proses pengisian dilakukan secara otomatis di area khusus *filling*. Sebelum pengisian, botol masuk ke alat *filler* menggunakan mesin yang menghubungkan botol ke *filler*. Proses pengisian susu ke dalam botol menggunakan dua alat yaitu *filler 1* dan *filler 2*. Prinsip kerja *filler 1* adalah mengisi susu ke dalam botol secara cepat dan terintegrasi otomatis dengan jumlah pengisian yang dapat dilakukan oleh mesin ini sebanyak 250 botol/menit, sedangkan *filler 2* bekerja dengan mengisi susu ke dalam botol menggunakan sistem gravitasi (berdasarkan tekanan udara). Sistem gravitasi ini menyebabkan pengisian pada susu tidak secepat menggunakan *filler 1*. Jumlah pengisian yang dapat dilakukan oleh *filler 2* adalah 150 botol/menit. Pengisian dilakukan hingga tercapai 190 ml dan berhenti secara otomatis jika sudah sesuai.

Setelah proses pengisian dilakukan proses penyegehan atau penutupan botol menggunakan *aluminium foil*. Proses penutupan botol dengan *aluminium foil* menggunakan mesin isolasi. Mesin isolasi menggunakan suhu tinggi untuk merekatkan *aluminium foil* dengan botol dan diberi sedikit tekanan pada botol untuk merekatkan.

#### **9. Pemberian Kode Botol (*Coding*)**

Pemberian kode botol dilakukan untuk memberikan informasi terkait produksi susu tersebut. Hal ini akan memudahkan penelusuran apabila terdapat hal-hal yang menyimpang. Pemberian kode botol menggunakan mesin pengkode. Botol dilewatkan di antara alat tersebut dan melewati sensor yang langsung memberikan kode produksi pada botol secara otomatis. Kode botol berisi informasi mengenai jenis *filler* yang digunakan, bulan, tanggal dan jam produksi.

## 10. Deteksi Kebocoran

Setelah dilakukan pemberian kode, botol diletakkan di atas *conveyor* secara kontinyu. Botol tersebut kemudian melewati sensor *leak detector* untuk dicek adanya kebocoran atau isi botol yang tidak sesuai (tidak mencapai 190 ml). Isi botol yang tidak sesuai atau terdapat kebocoran botol maka produk akan otomatis keluar dari *conveyor*. Produk *reject* tersebut dipindahkan ke dalam bak penampungan dan selanjutnya akan dibuang.

## 11. Sterilisasi

Botol yang sudah melewati *leak detector* akan masuk ke *loader machine*. Mesin ini berfungsi untuk mengumpulkan botol ke dalam satu keranjang besar untuk proses sterilisasi. Saat proses *loading*, mesin akan mengeluarkan kode yang digunakan untuk mengumpulkan botol dalam satu *batch*. Satu kode dapat diisi sebanyak 960 botol/keranjang atau 3.840 botol/4 keranjang.

Sterilisasi adalah proses pemanasan menggunakan suhu di atas titik didih yang bertujuan untuk membunuh bakteri dan spora yang ada pada produk. Proses sterilisasi susu dilakukan menggunakan *autoclave* pada suhu 121,1°C selama 10 menit (*hold process*). Sterilisasi SCI dilakukan dengan memasukkan produk yang telah dimasukkan ke dalam keranjang menuju *autoclave*. Satu *batch* proses sterilisasi memuat 4 keranjang yang berisi 3.840 botol. Setelah proses *hold* selesai, dilakukan proses pendinginan produk.

Pendinginan pertama dilakukan hingga suhu turun menjadi 75°C, kemudian pendinginan kedua dilakukan hingga suhu turun menjadi 32°C untuk produk SCI noncoklat dan 25°C untuk produk SCI coklat. Perbedaan penurunan suhu pada pendinginan kedua didasarkan atas kandungan total padatan terlarut pada produk. Produk SCI coklat memiliki total padatan yang lebih tinggi sehingga produk ini membutuhkan suhu lebih rendah agar tidak terjadi peningkatan kandungan total padatan terlarut, sebab total padatan terlarut yang meningkat dapat menyebabkan peningkatan viskositas produk dan hal ini tidak diinginkan.

Produk yang telah didinginkan dikeluarkan dari *autoclave*. Produk akan diuji oleh bagian QA terlebih dahulu sebelum proses *unloading*. Pengujian dilakukan terhadap pH, visual, dan warna produk. Apabila produk memenuhi

spesifikasi, maka akan dilanjutkan proses *unloading*. Namun, apabila produk *substandard* yang rusak ketika proses sterilisasi maka akan dibuang. Produk *substandard* dapat dipertahankan apabila spesifikasinya masih memenuhi standar, tetapi setelah *unloading* diletakkan di palet yang berbeda.

## **12. Pelabelan dan Pengkodean**

Pelabelan pada produk digunakan untuk memberikan informasi kepada konsumen terkait produk. Informasi pada label meliputi nama produk, berat bersih, nomor pendaftaran, nama dan alat perusahaan, *expired date*, kode produksi, logo halal MUI, komposisi produk, tabel AKG (Angka Kecukupan Gizi), informasi alergen, dan saran penyajian/penyimpanan. Proses pelabelan menggunakan mesin *labeller 1 dan labeller 2*. Perekatan label dengan botol menggunakan *steam tunnel*.

Proses pelabelan juga dilengkapi dengan proses *coding* label yang berisi keterangan kode produksi dan *expired date*. Setelah itu, botol yang telah dilabeli akan masuk ke *camera checker* untuk mendeteksi posisi label apakah sudah sesuai atau belum dan mendeteksi botol yang belum ada kodenya pada label. Apabila terjadi ketidaksesuaian, maka botol akan dikembalikan ke proses pelabelan ulang.

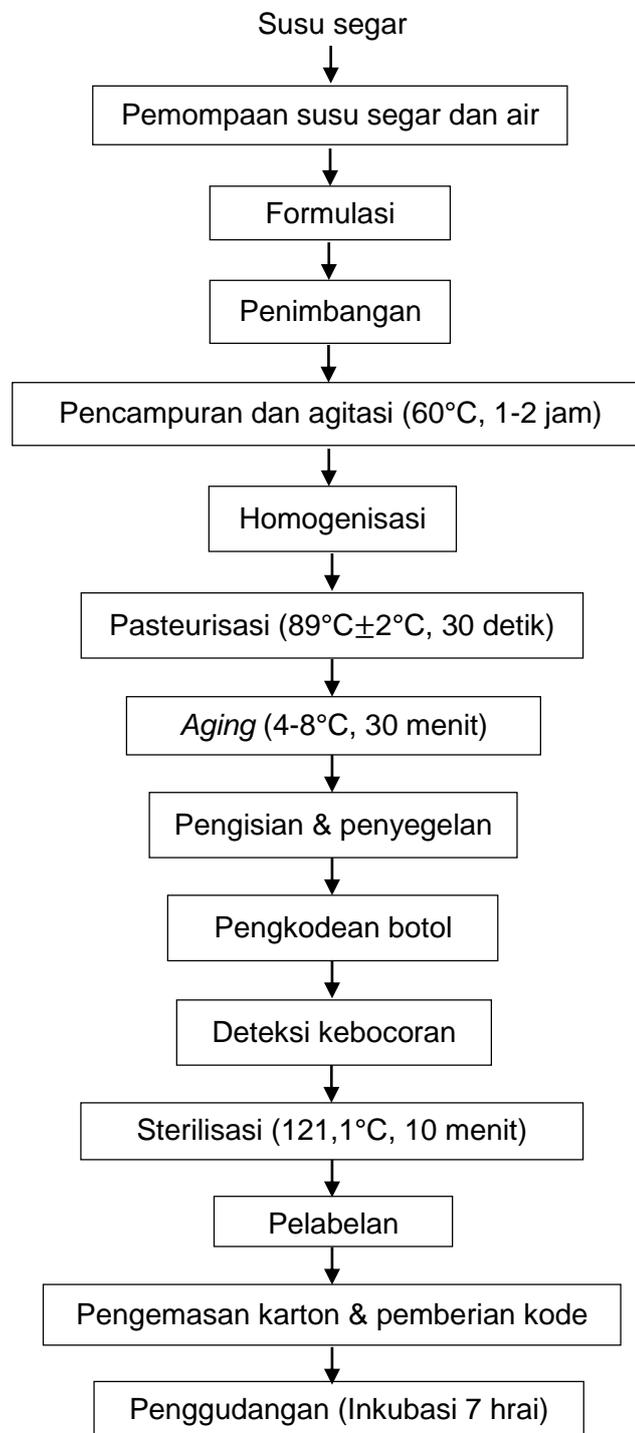
## **13. Pengemasan Karton**

Pengemasan produk menggunakan karton dilakukan menggunakan mesin *packer* dan *cartoner*. Mesin ini akan secara otomatis memasukkan botol-botol ke dalam karton. Satu karton berisi 24 botol SCI. Setelah dimasukkan ke dalam karton, karton diberi kode yang sama seperti pada botol dan diberi *expired date*. Karton-karton tersebut kemudian diletakkan dan ditumpuk di atas palet-palet.

## **14. Penyimpanan Gudang (Warehouse)**

Produk yang telah dikemas diletakkan di gudang. Produk jadi diinkubasi terlebih dahulu selama 7 hari untuk dilakukan pengujian oleh QA. Setelah produk disortir dan QA memberikan informasi *tag release*, maka produk dipindah dan disimpan di gudang *finished goods*. Pendistribusian produk menggunakan sistem FEFO (*first expired first out*), dimana barang yang diproduksi lebih dahulu akan dijual ke pasar dahulu dibandingkan produk yang baru selesai diproduksi. Pemeriksaan yang dilakukan di gudang adalah pada saat pengangkutan produk ke dalam truk harus diperhatikan kebersihan

di area truk dan penumpukan yang rapi. Hal tersebut dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan produk.



**Gambar 5.** Proses Produksi Susu Cair “Indomilk” (SCI) Steril Kemasan Botol

Sumber: (PT. Indolakto Factory Pandaan, 2020)