

**Proses pembuatan susu bubuk formula di PT. sari husada unit II Kemudo  
Klaten**

**Oleh :  
Atik Irawati  
H.3102026**

**BAB I  
PENDAHULUAN**

**1. Latar Belakang**

Gizi sangat penting artinya bagi tubuh meskipun kadang disepelkan dengan tidak memperhatikan kecukupan nilai gizi dalam makanan. Namun seiring perkembangannya masyarakat luas mulai menyadari pentingnya pemenuhan gizi dan kualitas bahan makanan disamping kecukupan dalam kuantitas. Susu merupakan salah satu bahan makanan bergizi tinggi dengan protein tinggi digemari masyarakat sebagai pelengkap gizi sehari-hari.

Pengertian atau batasan mengenai kata *susu*, adalah hasil pemerahan dari sapi-sapi betina atau hewan menyusui lainnya yang dapat dimakan atau digunakan sebagai bahan makanan yang sehat, tidak dikurangi komponen-komponennya dan tidak ditambah dengan bahan-bahan lainnya (Hadiwiyoto, 1994).

Susu merupakan produk peternakan yang mudah tercemar dan mudah rusak, walaupun secara alami susu segar mempunyai sifat bakteriostatik, namun demikian kemampuan bakteriostatik ini terbatas pada tingkat kontaminasi bakteri ke dalam susu tersebut. Apabila jumlah kontaminasi bakteri sangat tinggi, maka susu akan cepat rusak. Kualitas susu sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pada suhu yang rendah dan sanitasi yang baik sifat bakteriostatik susu dapat tahan sampai 24 jam. Kontaminasi bakteri pada susu dapat terjadi saat pemerahan, penanganan atau pengolahan pasca panen dan pemasaran.

Kelompok yang peka terhadap gizi terutama kebutuhan protein lebih banyak pada wanita-wanita hamil dan menyusui serta anak-anak mulai saat disapih

sampai umur 6 tahun. Meningkatnya jumlah kelompok ini akan menaikkan kebutuhan protein terutama susu. Disamping susu bagi balita diperlukan bahan makanan tambahan dan pelengkap biasanya berupa bubur dari sereal yang merupakan pemasok bahan pangan terbesar didunia.

Tingginya kebutuhan harian akan pangan dari sereal dan protein terutama susu mendorong kemajuan teknologi untuk pengolahan produk susu dan sereal agar tahan lama dan mudah didistribusikan keseluruh lapisan masyarakat tanpa mengalami pengurangan nilai gizinya. Hal ini karena produk susu mudah rusak oleh kerja mikroorganisme, distribusi, suhu dan daya simpan yang pendek. Sedangkan produk sereal biasanya mengalami pengurangan nilai gizi selama proses pengolahan sehingga sebagai bahan makanan balita kurang memenuhi nilai gizinya.

Oleh karena itu negara berkembang seperti Indonesia dimana konsumsi terbesar adalah untuk sereal sehingga kebutuhan gizi dan protein yang terpenuhi hanya sedikit. PT. Sari Husada Tbk. merupakan salah satu perusahaan yang bertujuan untuk meningkatkan gizi dan protein pada masyarakat Indonesia dengan menggunakan teknologi pengeringan terhadap pengolahan susu segar dan *cerealia*. Dengan pengolahan susu secara higienis diharapkan kualitas produknya terutama gizi dan protein sama yang dihasilkan oleh negara-negara maju.

Ada beberapa teknologi yang terus dikembangkan dalam pengolahan serta pengawetan susu. Salah satunya dengan mengurangi kadar air bahan sampai titik tertentu dan dihasilkan produk berupa *powder* seperti yang dilakukan oleh PT. Sari Husada Tbk. Teknik pengeringan yang dilakukan oleh PT. Sari Husada Tbk. adalah teknik semprot ( *Spray Drying* ) untuk produk susu dan teknik *Drum Drier* untuk produk cereal.

Istilah susu bubuk instan sudah sangat dikenal, khususnya susu bubuk untuk bayi. Susu bubuk instan khusus bayi dikenal masyarakat karena dapat digunakan sebagai pengganti ASI (Air Susu Ibu), terutama pada ibu-ibu yang tidak dapat menyusui bayinya sendiri atau sebagai makanan tambahan bagi bayi.

Produk susu PT. Sari Husada Tbk. dibuat dengan formulasi khusus bagi kelompok yang peka akan kebutuhan gizi dan disesuaikan dengan kondisi tubuh

orang Asia karena ketidaktahuan terhadap laktosa dimana hal ini berbeda dengan orang barat. Demikian juga dengan bubur cereal yang diformulasikan khusus untuk balita dengan penambahan zat-zat gizi sesuai dengan prinsip-prinsip *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) tanpa mengurangi kualitas atau nilai gizi dari susu tersebut.

## **2. Tujuan**

Tujuan pemaparan tugas akhir dengan tema “ Proses Pengolahan Susu Bubuk formula di PT. Sari Husada Tbk. unit II “ adalah :

### **a. Tujuan Umum**

1. Untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan kemampuan mahasiswa melalui penerapan ilmu, latihan kerja dan memperluas wawasan mahasiswa tentang dunia kerja dan hal-hal yang berhubungan dengan proses dalam industri.
2. Mempelajari gambaran umum perusahaan, struktur organisasi dan pemasaran PT. Sari Husada Tbk. unit II.
3. Mengetahui keadaan umum proses pengolahan limbah.

### **b. Tujuan Khusus**

1. Mengetahui semua kegiatan yang berkaitan dengan proses produksi pengolahan susu bubuk dari bahan baku susu segar menjadi susu bubuk (*powder*) yang siap dikonsumsi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1. Sifat-sifat Kimia Susu Segar**

Susu merupakan sistem larutan yang terdiri dari beberapa tingkatan dispersi. Air yang terdapat dalam susu merupakan medium dispersi. Di dalam ilmu kimia, macam larutan dibedakan berdasarkan besarnya diameter partikel yang terdapat di dalam medium dispersi.

##### **a) Lemak Susu**

Adnan (1984) menjelaskan, di dalam susu, lemak terdapat sebagai emulsi minyak dalam air. Bagian lemak tersebut dapat terpisah dengan mudah karena berat jenisnya yang kecil.

##### **b) Laktosa**

Adnan (1984) menjelaskan, bahwa laktosa merupakan disakarida yang tersusun dari glukosa dan galaktosa dengan ikatan 1-4. Satu molekul laktosa tersusun atas satu molekul galaktosa dan satu molekul glukosa. Laktosa merupakan gula pereduksi, dimana sifat pereduksinya terdapat pada atom C pertama dari molekul glukosa (Jennness dan Patton, 1959; Lehninger, 1982; dan Adnan, 1984).

##### **c) Protein Susu**

Protein merupakan senyawa yang sangat kompleks, terdiri dari beberapa unit asam amino yang terikat dengan ikatan peptida. Protein merupakan bahan makanan yang sangat penting dalam menyusun komponen-komponen sel, terutama dalam proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Kadar protein yang terdapat dalam susu berkisar antara 2,8-4,0 %. Protein yang terdapat dalam susu terdiri dari sebagian besar kasein, sampai mencapai sekitar 80 %. Oleh karena itu kasein sering disebut sebagai protein susu. Kasein adalah protein yang khusus terdapat dalam susu. Dalam keadaan murni, kasein berwarna putih seperti salju, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa yang khas.

#### **d) Keasaman Susu Segar**

Menurut Jenness dan Patton (1959), susu segar umumnya mempunyai pH antara 6,5 sampai 6,7. Nilai pH yang lebih besar dari 6,7 biasanya menunjukkan adanya gangguan pada puting susu (mastitis), sebaliknya pH di bawah 6,5 menunjukkan susu kolostrum atau terjadinya kerusakan susu akibat adanya aktivitas bakteri.

#### **e) Daya Reduksi Susu**

Daya reduksi dari susu disebabkan oleh aktivitas enzim-enzim tertentu dan juga adanya aktivitas bakteri. Berdasarkan hasil-hasil penelitian, ternyata ada hubungan antara jumlah bakteri dalam susu dan kecepatan daya reduksi susu. Hadiwiyo (1994) menjelaskan, bahwa daya reduksi susu dapat diuji dengan menggunakan Larutan biru metil atau larutan rezaurin. Namun penggunaan metil biru di sini adalah dengan konsentrasi 1 persen yang dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Disiapkan susu segar sebanyak 10 ml di dalam tabug reaksi.
2. Ditambah larutan metil biru 1% sebanyak 1 ml.
3. Panaskan dalam inkubator pada suhu 37°C.
4. Diamati lamanya waktu (dalam jam) sampai warna biru hilang.

Dwidjoseputro (1987) dan Hadiwiyo (1994) menyatakan bahwa makin lama hilangnya warna biru, menunjukkan jumlah bakteri yang semakin sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas susunya semakin baik. Berdasarkan hal tersebut, dijelaskan pula bahwa kualitas susu dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Klasifikasi Kualitas Susu Berdasarkan Daya Reduksi dari Susu

Jika warna biru hilang	Kualitas susu
setelah 8 jam	sangat baik
antara 6 jam sampai 8 jam	Baik
antara 2 jam sampai 6 jam	cukup
kurang dari 2 jam	buruk

Sumber : Dwidjoseputro (1987), Dasar-dasar Mikrobiologi.

## **2. Sifat-sifat Fisik Susu Segar**

Dua faktor yang dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik susu segar adalah komposisinya dan perubahan-perubahan yang terjadi pada komponen-komponen yang dikandungnya, yang disebabkan karena kerusakan maupun karena akibat proses pengolahan (Adnan, 1984).

### **a) Warna, Bau, dan Rasa Susu Segar**

Menurut Buda dkk. (1980), warna putih dari susu segar disebabkan oleh warna dari kasein. Warna dari kasein yang murni adalah putih seperti salju. Di dalam susu, kasein merupakan dispersi koloid, sehingga tidak tembus cahaya. Warna susu yang agak kekuning-kuningan disebabkan oleh warna lemak yang terdapat di dalam susu. Warna lemak dipengaruhi oleh zat-zat yang terlarut di dalamnya, seperti karoten yang menyebabkan warna lemak menjadi kekuning-kuningan (Lehninger, 1982).

Bau susu adalah spesifik. Kelainan-kelainan bau susu dapat diperiksa apakah ada bau susu yang menyimpang seperti bau obat-obatan, bau asam, bau alkohol maupun penyimpangan bau yang lain. Susu yang berbau obat-obatan ada kemungkinan disebabkan adanya jenis bahan pengawet tertentu yang ditambahkan ke dalam susu dengan tujuan untuk mengawetkan susu yang bersangkutan. Sedangkan bau asam dan bau alkohol yang timbul di dalam susu dapat disebabkan oleh adanya fermentasi susu yang diakibatkan oleh aktivitas bakteri (Jeness dan Patton, 1959).

Susu mempunyai rasa yang agak manis, karena susu mengandung gula susu dalam bentuk laktosa sekitar 4,8 %. Laktosa merupakan disakarida yang mempunyai derajat kemanisan relatif sebesar 16 % bila dibandingkan dengan sukrosa yang mempunyai derajat kemanisan sebesar 100 % (Lehninger, 1982).

### **b) Berat Jenis Susu Segar**

Berat jenis susu dipengaruhi oleh kadar lemak, protein, laktosa, dan mineral-mineral yang terlarut di dalam susu tersebut. Umumnya di dalam suatu larutan, makin besar atau makin banyak senyawa-senyawa yang terlarut di dalamnya, maka makin besar pula berat jenisnya.

**c) Titik beku Susu Segar**

Perbedaan titik beku air murni dan susu hanya sekitar 0,5°C, oleh karena itu penentuan titik beku susu harus benar-benar akurat bila ingin mengetahui adanya pengenceran susu dengan air (Adnan, 1984).

**d) Titik Didih Susu Segar**

Titik didih susu segar sangat berkaitan dengan berat jenisnya. Semakin tinggi berat jenis susu, maka semakin tinggi pula titik didihnya. Titik didih susu lebih tinggi daripada titik didih air. Buda dkk. (1980) menjelaskan, bahwa titik didih air murni 100°C pada permukaan laut, sedangkan titik didih susu segar adalah sedikit lebih tinggi daripada titik didih air murni, yaitu 100,17°C.

Menurut Hadiwiyoto (1994), susu bubuk adalah susu segar yang diuapkan semua kandungan airnya. Meskipun demikian susu bubuk masih mengandung air dalam jumlah yang sangat sedikit, yaitu kurang dari 5 %.

Prinsip pembuatan susu bubuk adalah penguapan sebanyak mungkin kandungan air susu dengan cara pemanasan (pengeringan) dan melalui tahap-tahap proses agar mendapatkan hasil yang baik. Menurut Hadiwiyoto (1983) tahap-tahap tersebut adalah perlakuan pendahuluan, pemanasan pendahuluan, pengeringan dan pengepakan.

Perlakuan pendahuluan yang dilakukan meliputi penyaringan atau klarifikasi, separasi dan standarisasi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa penyaringan bertujuan untuk memisahkan benda-benda asing misalnya debu, pasir, bulu dan sebagainya yang terdapat pada susu. Klarifikasi pada dasarnya juga bertujuan sama dengan penyaringan, tetapi pada klarifikasi tidak menggunakan kain saring melainkan dengan cara sentrifugasi dengan menggunakan alat “*Clarifier*”. Separasi dimaksudkan untuk memisahkan air susu menjadi dua komponen, yaitu susu skim dan krim dengan menggunakan alat separator (Adnan, 1984). Separasi menurut Hadiwiyoto (1983) adalah membuat susu menjadi sama komposisinya dengan cara mencampur susu-susu itu menjadi satu sampai homogen.

Tujuan pemanasan pendahuluan adalah menguapkan sebagian air yang terkandung oleh susu sampai mencapai kadar kurang lebih 45-50 % saja dengan menggunakan alat evaporator dan untuk memanaskan digunakan udara yang

bersuhu antara 65-177°C tergantung pada jenis produk yang dibuat (Hadiwiyoto, 1983). Evaporator adalah alat yang digunakan untuk menguapkan kandungan air sampai mencapai 45-50 % dengan tujuan untuk meningkatkan total padatan (Williamson dan Payne, 1993).

Proses pengeringan menggunakan alat pengering yang sering digunakan pada susu bubuk yaitu tipe silinder (*Drum Dryer*) dan tipe semprot (*Spray Dryer*). Setelah dilakukan pengeringan dan menjadi susu bubuk kemudian dilakukan pengepakan atau proses pengemasan.

Susu bubuk kering dengan proses semprot juga dibuat dari sebagian susu kental (Williamson dan Payne, 1993). Di jelaskan lebih lanjut oleh Williamson dan Payne (1993), bahwa susu ini disemprotkan atau dikabutkan langsung ke dalam suatu hembusan udara kering panas yang secara paksa membawa butir-butir susu yang sangat kecil melewati ruangan pengeringan atau “tofan“ ketika terjadi penghilangan air dengan penguapan. Hal ini mengurangi ukuran butir-butir susu yang amat kecil sampai menjadi butir-butir bubuk yang lebih halus. Soeparno (1992) menambahkan bahwa *powder* susu kering dikeluarkan dari ruang dengan hembusan udara dan diperoleh kembali dengan cara separator siklon atau dengan menangkapnya ke dalam kantong-kantong kain atau filter. Menurut Hadiwiyoto (1983) suhu yang digunakan untuk penguapan adalah 583-650°C, sedangkan tekanan untuk menyemprotkan susu adalah 25 psi.



## **BAB III**

### **TATALAKSANA PERENCANAAN**

#### **1. Waktu dan Tempat**

Magang ini dilaksanakan di PT. Sari Husada Tbk. unit II Jl. Raya Yogyakarta-Solo Km.19 Desa Kemudo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Klaten Jawa Tengah pada tanggal 02 Mei sampai dengan 13 Mei 2005.

#### **2. Cara Pelaksanaan**

Dalam pengumpulan data untuk membuat laporan magang, metode yang digunakan antara lain :

a) Metode Observasi

Penulis secara langsung mengamati proses produksi susu bubuk formula di PT. Sari Husada Tbk. Unit II.

b) Metode Praktek Kerja

Penulis mendapatkan dan mengumpulkan data dengan cara melakukan praktek kerja secara langsung sehingga penulis mendapatkan data-data yang akurat.

c) Metode Interview

Yaitu metode yang penulis gunakan untuk mendapatkan data dengan cara menanyakan langsung kepada karyawan dan tenaga ahli dalam proses produksi yang ditunjuk oleh perusahaan sebagai pembimbing lapangan di PT. Sari Husada Tbk Unit II.

d) Metode Literature.

Metode ini adalah metode pengumpulan data dengan cara melihat dan membaca buku-buku yang sesuai sehingga dalam menyusun laporan dapat tersusun dengan baik.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **I. HASIL**

##### **A. KONDISI UMUM PERUSAHAAN**

###### **1. Sejarah dan Status Perusahaan**

Dalam rangka swasembada pangan dan protein, pada tahun 1954 pemerintah republik Indonesia bekerjasama dengan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mendirikan sebuah pabrik susu nabati yang diberi nama NV. SARIDELE. Pengelolaan perusahaan tersebut dipercayakan kepada Bank Industri Negara yang kini bernama Bank Pembangunan Indonesia (BAPINDO). Pihak PBB dalam hal ini UNICEF (*United Nation International Children's Emergency Funds*), memberikan pinjaman mesin-mesin pengolahan susu kepada NV. SARIDELE melalui Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Tenaga ahli dididik oleh dan atas biaya FAO (*Food and Agricultural Organization*).

Pada tahun 1962 Indonesia menyatakan keluar dari keanggotaan PBB sehingga menyebabkan hubungan antara pemerintah Indonesia dengan UNICEF dan FAO terputus. Beberapa tahun kemudian NV. SARIDELE. diserahkan kepada Badan Pimpinan Umum (BPU) Farmasi Negara dan berubah nama menjadi Perusahaan Negara (PN) SARI HUSADA.

Pada tahun 1965, menteri kesehatan Prof. Dr. Satrio, atas saran para Dokter Ahli Anak senior di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia telah menugaskan PN. Sari Husada untuk membuat sejenis susu bayi yang kemudian diberi nama Susu Gula Minyak (SGM) dari bubuk skim yang dicampur dengan gula, lemak nabati dan dilengkapi dengan vitamin-vitamin serta bahan-bahan mineral yang relevan. Kemudian PN. Sari Husada menambah hasil produksinya dengan makanan anak sejenis bubur yaitu SNM (Susu Nasi Minyak) yang ternyata mendapat sambutan baik dari masyarakat.

Pada bulan November 1966, telah diambil suatu keputusan yang penting yaitu untuk selanjutnya tidak menggunakan bahan baku kedelai dalam pembuatan produk tersebut, karena hasil rendemennya relatif rendah. Sebagai pengganti digunakan susu segar yang diperoleh dari koperasi peternak sapi.

Pada tahun 1967 setelah Indonesia bergabung kembali dengan PBB, maka seluruh kepemilikan harta perusahaan diserahkan kepada Departemen Kesehatan RI. Hal ini terjadi bersamaan dengan perubahan kebijaksanaan pemerintah bahwa semua bentuk Badan Pimpinan Umum dihapuskan.

Tanggal 16 Agustus 1968, kepemilikan dan pengelolaan PN. Sari Husada diserahkan kepada PT. Kimia Farma Unit IV. Pada tanggal 8 Mei 1972, telah ditanda tangani suatu perjanjian kerjasama antara PT. Kimia Farma dan PT. Tiga Raksa yang melahirkan PT. SARI HUSADA dihadapan notaris Soeleman Ardjasmita, SH. Dengan demikian berdirilah PT. SARI HUSADA dibawah Akta No. 10 yang disahkan oleh Menteri Kehakiman dengan surat keputusan Y.A. S/158/7 tanggal 28 September 1972 di kantor Panitera Pengadilan Negeri Yogyakarta tanggal 3 Oktober 1972 No. 103 tambahan No. 542.

Pada tanggal 4 juni 1983 berdasarkan keputusan BAPEPAM dengan SK No. SI-018/pm/1983, telah memberikan kesempatan kepada PT. SARI HUSADA untuk menjual sebagian sahamnya kepada masyarakat melalui Bursa Efek Indonesia. Maka komposisi kepemilikan saham di PT. SARI HUSADA sejak saat tersebut adalah sebagai berikut :

- PT. Kimia Farma = 43,54 %
- PT. Tiga Raksa = 35,63 %
- Publik = 20,83 %

Pada tahun 1992, seluruh saham PT. SARI HUSADA yang dimiliki oleh PT. Kimia Farma dijual kepada PT. Tiga Raksa, sehingga kepemilikan PT. Tiga Raksa terhadap PT. Sari Husada berubah menjadi ± 79,17 %.

Berdasarkan keputusan RUPS Luar Biasa tanggal 2 Mei 1994 PT. Sari Husada Tbk. memutuskan penawaran Umum Terbatas III kepada para pemegang saham disertai dengan hak memesan efek terlebih dahulu, sejumlah 14.264.650 lembar saham dengan harga Rp 2.000,- (dua ribu rupiah) per saham. Adapun tujuan penawaran Umum Terbatas III adalah untuk memperoleh dana dalam rangka membiayai akuisisi terhadap seluruh saham PT. Sugizido dari PT. Tiga Raksa.

Pada tahun 1996 PT. Sari Husada Tbk. telah mempersiapkan diri dalam rangka menghadapi Era Globalisasi dengan mengadakan restrukturisasi pada semua bidang, meliputi :

- Perbaikan mesin-mesin produksi
- Penerapan Sistem Manajemen Mutu (TQM, ISO 9002)
- Peningkatan Sumber Daya Manusia dan Sistem Penggajian
- Investasi strategis melalui pengembangan lahan di Kemudo, Klaten

Untuk itu pada tahun 1998 PT. Sari Husada Tbk. melakukan aliansi strategis dengan Nutricia International B.V. yang memiliki kelebihan pada aspek Internasional yaitu :

- Research and Development
- Teknologi
- International Marketing
- Pengalaman

Adapun kepemilikan saham sebagai berikut :

- Nutricia International B. V       = 72,99 %
- PT. Tiga Raksa                   = 5,99 %
- PT. Tiga Raksa Satria           = 0,0001 %
- Publik                               = 21,03 %

Untuk kesempurnaan mutu produk khususnya produk untuk bayi dan anak, perusahaan menjalin kerjasama dengan para Dokter ahli bagian ilmu Kesehatan dari berbagai Universitas Negeri di Indonesia, antara lain :

- Universitas Sumatre Utara di Medan
- Universitas Sriwijaya di Palembang
- UniversitasIndonesia di Jakarta
- Universitas Padjajaran di Bandung
- Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta
- Universitas Diponegoro di Semarang
- Universitas Airlangga di Surabaya

Pada tahun 1999, PT. Sari Husada Tbk. semakin berkembang dan semua itu terlihat dari peningkatan mutu produk yang dihasilkan perusahaan semakin

beragam. Keberhasilan PT. Sari Husada Tbk. ini tidak terlepas dari kinerjanya yang semakin lancar dan dipengaruhi oleh bidang pemasaran dan bidang distribusi produk yang dilakukan oleh induk perusahaan PT. Tiga Raksa Satria. Pola yang diterapkan dengan sistem distribusi yang sistematis dan efisien dapat mempengaruhi penetrasi pasar. Pada dasarnya hampir semua perusahaan yang didirikan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dengan maksud untuk mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin, demikian juga dengan PT. Sari Husada Tbk. Tetapi sejak awal perusahaan mengemban misi membantu pemerintah Indonesia dalam rangka swasembada protein dengan mendirikan pabrik susu. Sehingga perusahaan mempunyai tanggung jawab sosial bukan hanya mencapai keuntungan semata.

Pada tahun 2001 PT. Sari Husada Tbk. telah mengalami perubahan kepemilikan saham yang terbaru, sesuai dengan RUPS Mei, tahun 2001 adalah sebagai berikut :

- Nutricia International B. V = 80,80 %
- Lembaga dan Masyarakat = 16,50 %
- Lembaga dan Masyarakat Asing = 2,70 %

Dalam menjalankan perusahaannya, PT. Sari Husada Tbk. mempunyai visi menjadi pemimpin pasar produk nutrisi bergizi untuk bayi dan anak di Indonesia. Dalam rangka mencapai visi tersebut, PT. Sari Husada Tbk. menjalankan misi sebagai berikut :

1. Turut serta membangun kesehatan dan kecerdasan bayi dan anak di Indonesia dengan menyediakan produk nutrisi yang terpercaya dan terjangkau.
2. Menghasilkan pertumbuhan perusahaan yang berkesinambungan melalui sistem manajemen berkualitas tinggi dan pendekatan inovatif dalam budaya integritas tinggi.
3. Mengutamakan kepuasan seluruh *stakeholder*.

Untuk menghasilkan produk nutrisi yang terpercaya terutama dalam hal keamanan pangan PT. Sari Husada Tbk. menerapkan system HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) yang telah diakui dunia internasional melalui

pemberian sertifikat HACCP pada tahun 2001 dari SGS (*Societe Generale de Surveillance*) International Certification Service yang berpusar di Inggris.

Selain sertifikat HACCP, PT. Sari Husada Tbk. juga menerima ISO 9002 pada tahun 1996, sertifikat ISO 9001 pada tahun 1999, serta sertifikat ISO 14001 pada tahun 2000. ISO 9001 adalah standar yang menekankan keseluruhan kegiatan di dalam perusahaan, mulai dari pengembangan produk, pembelian bahan baku, proses produksi, pemasaran, sampai dengan pelayanan pasca jual. PT. Sari Husada Tbk sedang mengembangkan penerapan ISO 9001 versi 2000 yang lebih menekankan kepada proses siklus perencanaan, penerapan, pengecekan, dan tindakan. ISO 14001 adalah standar yang menekankan pada Sistem Manajemen Lingkungan.

Didalam negeri, PT. Sari Husada Tbk. juga menerima beberapa penghargaan seperti sertifikat HALAL yang diperoleh pada tahun 1996 dari MUI, sertifikat SMK3 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja) diperoleh tahun 2000 dari DEPNAKER RI, dan *Zero Accident Award* yang diberikan pada tahun 1994 dan tahun 2001 oleh presiden RI. *Zero Accident Award* merupakan penghargaan karena tidak adanya kecelakaan kerja yang terjadi selama jangka waktu tertentu.

## **2. Lokasi Pabrik**

PT. Sari Husada Tbk. unit II terletak di wilayah Desa Kemudo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Klaten, lebih tepatnya di Jl. Raya Yogyakarta-Solo Km.19 Desa Kemudo, Prambanan Klaten Jawa Tengah. PT. Sari Husada unit II ini digunakan untuk proses produksi dan pengemasan produk. Saat ini perusahaan sedang melakukan peningkatan produksi yang berkapasitas 13 ton susu per hari.

## **3. Keadaan Alam**

PT. Sari Husada Tbk. unit II didirikan di atas tanah seluas 15 Ha, dengan luas bangunan 9.244 m<sup>2</sup>. Wilayah sebelah timur dan selatan berbatasan dengan jalan raya Yogyakarta-Solo, sebelah utara dan barat berbatasan dengan sawah desa Kemudo. Pemilihan lokasi untuk PT. Sari Husada Tbk. unit II ini

berdasarkan pertimbangan bahwa harga tanah relatif murah, air mudah didapat, dan transportasinya mudah (dekat dengan jalan raya).

## **B. MANAJEMEN PERUSAHAAN**

### **1. Struktur dan Sistem Organisasi**

Struktur organisasi adalah suatu gambaran visual dari hubungan satu kelompok karyawan atau kegiatan perusahaan dengan kelompok lain dalam perusahaan. PT. Sari Husada Tbk. unit II menggunakan sistem organisasi garis dan staf, dimana setiap bawahan hanya bisa mendapat perintah dari satu atasan saja. Manajer atau pimpinan bagian lain tidak bisa memberikan perintah bagian lain meskipun garis kedudukannya masih dibawah manajer tersebut.

Sistem staf terdiri atas ahli non-struktural yang berfungsi sebagai penasehat sesuai dengan bidang keahliannya, yaitu :

1. Penasehat bidang mesin-mesin
2. Penasehat bidang kontrol kualitas dan produksi
3. Penasehat bidang pembukuan
4. Penasehat bidang keselamatan kerja
5. Penasehat bidang hukum
6. Penasehat bidang bangunan

Pada sistem fungsional, seorang manajer dapat memberikan perintah kepada staf yang sesuai dengan bidang keahliannya, dan wewenang fungsional hanya dilimpahkan kepada staf pada saat kejadian khusus.

Disamping staf ahli yang melakukan inspeksi mendadak setiap tahun untuk mengevaluasi dan memberikan saran-saran perbaikan perusahaan, untuk mengevaluasi jalannya perusahaan, kepemilikan saham PT. Sari Husada Tbk. unit II mayoritas dimiliki oleh Royal Numico International B.V yang juga merupakan pemilik dari group Nutricia. Kekuasaan tertinggi dalam struktur organisasi PT. Sari Husada Tbk. unit II. terletak pada pemegang saham. Pemegang saham selanjutnya menunjuk Dewan Komisaris sebagai wakilnya. Dewan Komisaris berkuasa terhadap para staf dan karyawan. Dewan ini berhak mengesahkan anggaran belanja serta memegang peranan penting dalam memajukan perusahaan.

Tugas dan tanggung jawab dari beberapa bagian dalam struktur organisasi PT. Sari Husada Tbk. unit II yaitu :

**1) Direksi**

Direksi berkedudukan sebagai pengelola kegiatan perusahaan secara penuh. Direksi mempunyai wewenang untuk mengangkat dan mengawasi pegawai, sehingga direksi mempunyai tanggung jawab penuh kepada dewan komisaris.

**2) Dewan Direksi**

Staf direksi bertugas :

- a) Mengumpulkan dan menyusun data untuk dilaporkan kepada instansi ekstern yang memerlukan.
- b) Menyiapkan anggaran belanja tahunan dan bulanan dari perusahaan.
- c) Melaksanakan kegiatan administrasi sesuai dengan tugas-tugas yang diberikan direksi.

**3) Manajer**

Manajer yang bertanggung jawab langsung terhadap direksi antara lain :

a) Manajer Produksi

Bertugas :

- Merencanakan dan mengoreksi kegiatan-kegiatan yang meliputi *processing, finishing* dan *packing* untuk mencapai efisiensi yang dikehendaki.
- Meneliti dan mengawasi inventarisasi bagian-bagian, biro-biro dan seksi-seksi dibawahnya.

b) Manajer *Quality Assurance* (QA)

Bertugas :

- Bertanggung jawab atas pengelolaan material, produk serta alat-alat keperluan manajemen *Quality Assurance*.
- Melakukan pengembangan produk, penciptaan produk baru, dan pengadaan bahan-bahan.



c) Manajer Pemasaran

Bertugas :

- Menyusun perencanaan *sales promotion* dan *advertising* yang tepat, guna mendorong kenaikan volume penjualan.
- Menyusun anggaran belanja tahunan dan bulanan.

**4) Kepala Bagian**

Kepala bagian bertugas mengkoordinir dan memimpin semua aktifitas yang sesuai dengan bidangnya serta memberikan laporan secara lisan maupun tulisan kepada atasannya.



## 2. Ketenagakerjaan

Karyawan PT. Sari Husada Tbk. unit II berjumlah 390 orang. Jam kerja karyawan mulai pukul 08.00 sampai 16.30 WIB. Karyawan yang melewati jam kerja diberi uang lembur. Bagi karyawan non shift menerima gaji tiga kali dalam satu bulan yaitu pada tanggal 5, 15, dan 25. Sedangkan bagi karyawan yang mengalami pembagian shift juga menerima gaji tiga kali dalam satu bulan yaitu pada tanggal 10, 15 dan 25.

Jenis pendidikan para karyawan PT. Sari Husada Tbk. unit II bervariasi dari tamatan SD hingga perguruan tinggi. Tetapi mulai awal tahun 1995 dikonsentrasikan pada tamatan perguruan tinggi.

Status kepegawaian PT. Sari Husada Tbk. unit II dibagi menurut sistem pembayaran gaji :

### 1. Karyawan Tetap

Yaitu karyawan bukan direksi dan pekerja *full time* hingga usia 55 tahun menerima upah bulanan dan terdaftar dalam formasi karyawan pada manajemen umum.

### 2. Karyawan Honorer / Karyawan Pihak Ketiga ( PT. Dharma Purna Karya)

Yaitu karyawan yang bekerja menurut perjanjian kerja atau ketentuan direksi yang menerima honorarium bulanan. Karyawan honorer dibagi menjadi :

#### a) Honorer *full time*

Dalam satu hari bekerja selama 8 jam

#### b) Honorer *part time*

Bekerja tidak setiap hari atau hari kerja tidak selama 8 jam

### 3. Karyawan Lepas

Yaitu karyawan yang dipekerjakan dalam perusahaan untuk jangka waktu tertentu berdasarkan perjanjian kerja.

PT. Sari Husada Tbk. unit II telah menetapkan 40 jam kerja tiap minggu. Dalam satu minggu dibagi menjadi 5 hari kerja yaitu mulai hari senin sampai jum'at. Diluar jam kerja ditetapkan sebagai jam lembur. Jam kerja karyawan shift dibagi menjadi 3, yaitu :

- Shift I : Pukul 06.30-15.00
- Shift II : Pukul 14.30-23.00
- Shift III : Pukul 22.30-07.00

Karyawan shift terdiri dari bagian proses, pengemasan, *Quality Control* (QC), IPAL, *engineering* dan *security*.

### 3. Kesejahteraan Karyawan

Setiap karyawan mempunyai hak yang diberikan oleh perusahaan, meliputi:

#### 1. Gaji

Pemberian gaji karyawan meliputi gaji bulanan, uang transport, premi dan uang lembur. Sistem pembayaran upah atau gaji karyawan diatur sebagai berikut :

- 1) Setiap tanggal 25, pembayaran gaji tetap bulanan.
- 2) Setiap tanggal 15, pembayaran uang lembur (gaji tetap harian).

#### 2. Cuti

##### a) Cuti Tahunan

Untuk karyawan yang telah bekerja minimal satu tahun mendapat cuti selama 12 hari.

##### b) Cuti Panjang

Cuti panjang selama 1 bulan merupakan hak setiap karyawan yang telah bekerja selama 6 tahun berturut-turut.

##### c) Cuti Hamil

Diberikan khusus untuk karyawan wanita yang usia kandungannya telah mencapai 6 bulan.

#### 3. Jaminan Kesejahteraan Sosial

Jaminan yang diberikan kepada karyawan diantaranya berwujud :

- 1) Jaminan kesehatan termasuk keluarganya.
- 2) Untuk karyawan lapangan mendapat inventaris yang dipinjami perusahaan dan mendapat alat perlindungan kerja.
- 3) Bantuan sosial, perkawinan, kelahiran dan kematian.

- 4) Tunjangan hari tua.
- 5) Rekreasi tiap setahun sekali.
- 6) Mendapat 2 kg susu bubuk setiap bulan.
- 7) Penghargaan untuk karyawan yang berprestasi dan karyawan teladan yang diberikan setiap tanggal 17 Agustus dan saat peringatan HUT PT. Sari Husada Tbk. tiap tanggal 8 Mei.
- 8) Disediakan makan dan minum sesuai jam kerja.

## **C. PENYEDIAAN BAHAN DASAR**

### **1. Sumber Bahan Dasar**

Bahan dasar merupakan bahan-bahan penyusun utama yang digunakan untuk produksi. Dalam hal ini, bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan susu bubuk adalah susu segar. Susu segar yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan produksi di PT. Sari Husada Tbk. unit II diperoleh dari peternak yang terkumpul dalam suatu wadah hukum yaitu Koperasi Unit Desa.

PT. Sari Husada Tbk. unit II menerima setoran susu segar dari KUD Warga Mulya Yogyakarta, UPP Kaliurang, KUD Pakem Yogyakarta, KUD Sari Murni Yogyakarta, KUD Puspita Sari Klaten, KUD Jatinom Klaten, KUD Karangnongko Klaten, KUD Cepogo Boyolali, KUD Musuk Boyolali, dan KUD Supraba Purwokerto. Koperasi Unit Desa (KUD) tersebut tergabung dalam Gabungan Koperasi Susu Indonesia (GKSI).

Selain bahan dasar susu segar juga ada bahan baku tambahan dalam proses pembuatan susu bubuk antara lain :

#### 1) *Skim Milk Powder*

Merupakan bahan susu bubuk *non fat* yang mengandung protein dan laktosa. *Skim* berbentuk bubuk diimport dari New Zealand, Eropa (Jerman, Belanda, Inggris, Perancis) dan Amerika.

#### 2) Whey Protein Concentrate

Whey Protein Concentrate diimport dari Amerika Serikat dan Australia.

3) Mixed Vegetable Oil (MVO)

Minyak nabati meliputi : minyak kelapa, minyak kacang atau minyak kedelai, dan minyak palem yang diperlukan sebagai pengganti asam lemak tak jenuh. Pembelian semua jenis minyak dilakukan di Semarang yang dicampur oleh PT. Kimia Farma Semarang.

4) Gula Pasir

Merupakan sumber karbohidrat yang digunakan untuk pembakaran dan mudah diserap oleh usus halus dan mudah larut dalam air. Gula pasir diperoleh dari PG. Gondang Baru dan PG. Tasik Madu serta diimport dari Thailand, Singapura, Australia dan Korea.

5) Vitamin dan Mineral

Vitamin merupakan *Nutrient Essensial* untuk menjaga kesehatan. Vitamin yang ditambahkan antara lain vitamin A, B, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C dan Vitamin D. Mineral yang digunakan antara lain FeSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O, ZnSO<sub>4</sub>, K<sub>3</sub> Sitrat, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>6H<sub>2</sub>O. Bahan ini diimport dari pabrik Rosche Swiss melalui perwakilan Hongkong dan dari Takeda Jepang melalui agen PT. Enseval Kanada.

## 2. Jumlah dan Spesifikasi Bahan Dasar

PT. Sari Husada Tbk. unit II menerima susu segar sebanyak 60.000-70.000 liter per hari. Susu segar itu dikirim oleh KUD menggunakan truk-truk tangki susu dengan kapasitas 2.500-5.000 liter. Pengiriman dilakukan secepat mungkin untuk menghindari penurunan mutu yang disebabkan oleh pertumbuhan bakteri saat pengangkutan. Penerimaan susu segar dilakukan setiap hari antara pukul 06.00-13.00 dengan pertimbangan bahwa pada waktu tersebut kemungkinan terjadi kontaminasi sedikit. Sebelum susu diterima oleh PT. Sari Husada Tbk. unit II terlebih dahulu dilakukan uji kualitas susu oleh Departemen *Quality Assurance* (QA) yang meliputi uji bakterilogi, uji fisis, uji kimia dan uji organoleptik. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dengan pasti kualitas susu sebelum diproses sehingga dapat dihindari kerugian yang diakibatkan pemalsuan susu ataupun kontaminan, seperti bahan beracun dan adanya mikroorganisme patogen

yang pada akhirnya menurunkan mutu produk. Setelah melalui tahap pengujian Departemen QA, susu yang memenuhi spesifikasi yang ditetapkan oleh PT. Sari Husada Tbk. unit II akan dinyatakan *released* (lulus uji) dan diterima sebagai bahan baku.

Apabila susu segar dari KUD tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan maka untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan Departemen QA berhak menolak susu tersebut. Pengujian awal untuk menentukan apakah susu dapat diterima atau tidak adalah uji *resazurin* yang memakan waktu 30 menit sehingga susu segar yang ditolak oleh pabrik segera dapat dibawa oleh peternak ketempat lain.

Tabel 4. 1. Spesifikasi Susu Segar yang diterima oleh PT. Sari Husada Tbk.

Macam Spesifikasi	Batas
1. Organoleptik	Normal
2. Suhu	Maksimum 14°C
3. Densitas	Minimal 1,025 gr/ml (pada 27,5°C)
4. Lemak	Minimal 3 %
5. Total Solid (b/b)	Minimal 10,30 %
6. Solid non fat	Minimal 7,30 %
7. PH	6,6-6,8
8. Keasaman	4,5-7,0°SH
9. Uji Reduktase (MBRT)	Warna biru hilang minimal 2 jam
10. Uji Angka Kuman (SPC)	Maksimal 3.000.000/ml
11. Uji Alkohol	Negatif
12. Uji Pendidihan	Negatif
13. Uji Sakarosa	Negatif
14. Uji Formalin	Negatif
15. Uji Peroksida	Negatif
16. Uji Amilum	Negatif
17. Uji Karbonat	Negatif
18. Uji Klor Aktif	Negatif
19. Uji Pemasakan	Negatif
20. Uji Sedimen	Maksimum C
21. Uji Rezaurin	Skala 4-6

Sumber : Departemen *Quality Assurance*, PT. Sari Husada

### 3. Utilitas

#### 1) Listrik

Kebutuhan listrik perusahaan baik untuk proses maupun untuk penerangan diperlukan daya 3.000 KVA dari PLN. Selain disuplai dari PLN perusahaan juga menyediakan tiga buah *diesel-generator* yang masing-masing mempunyai daya 1.550 KVA. *Diesel* digunakan pada siang hari sedangkan listrik dari PLN digunakan pada malam hari. Hal ini dilakukan pertimbangan bahwa pada malam hari suara *diesel* mengganggu lingkungan.

#### 2) Air

Air yang diperlukan perusahaan untuk kebutuhan proses dan non proses diambil dari sumur (*deep well*). Untuk keperluan ini terdapat dua buah sumur yang dalamnya 100 meter. Kebutuhan air untuk keperluan perusahaan adalah sekitar 320.000 liter/hari yang terdiri dari :

- Untuk Proses : 50.000 liter
- Untuk Boiler : 240.000 liter
- Untuk Pendingin : 7.500 liter
- Untuk Pencuci : 7.500 liter
- Untuk Karyawan/Kantor : 15.000 liter

#### 3) Steam

Untuk operasi pada kapasitas maksimal, pabrik membutuhkan *steam* 12.000 kg/jam. *Boiler* yang digunakan adalah *boiler* jenis pipa api yaitu boiler yang didalamnya terdapat pipa-pipa api yang dikelilingi oleh air. *Boiler* bekerja pada tekanan 10 bar dan pada suhu 180°C.

#### 4) Bahan Bakar

Pabrik menggunakan bahan bakar solar untuk *diesel* generator dan bahan bakar IDO. Penggunaan solar untuk ketel uap 2.000 liter/hari dan untuk mesin *diesel* 700 liter/hari. Bahan dasar solar dibeli dari Pertamina dan disimpan dalam tiga buah tangki dalam tanah yang masing-masing berkapasitas 20.000 liter.



## 5) Udara

Udara digunakan untuk pengangkutan bahan *powder* dan pengeringan dalam *spray dryer*. Udara diambil dengan menggunakan *blower* yang sebelumnya dilewatkan melalui filter.

## 6) Bahan Lain

Bahan lain yang dibutuhkan oleh PT. Sari Husada Tbk. unit II adalah gas Nitrogen yang merupakan bahan *inert* yang diperlukan dalam proses *packing*. Gas Nitrogen yang dibutuhkan dipasok dari PT. Samator Gas dan ditampung dalam dua buah tangki.

Untuk keperluan pendinginan dalam proses dibuat kamar dingin (*chilled water*) menggunakan *refrigerant* amoniak. Untuk HE pada proses yang disirkulasi adalah air es, sedang untuk kamar pendingin (*unit cooler*) adalah amoniak.

## 4. Laboratorium

### 1) Laboratorium *Quality Assurance* (QA)

*Quality Assurance* (QA) merupakan departemen yang berkaitan dengan keseluruhan proses produksi mulai dari penerimaan bahan baku susu segar sampai dengan *finish product*. Sebelum masuk ke proses pengolahan, susu segar yang datang harus diperiksa apakah sudah memenuhi standart atau belum. Apabila susu segar tersebut sudah memenuhi standart maka susu segar tersebut sudah dinyatakan *released* dan bisa diproses, sebaliknya apabila tidak memenuhi standart maka statusnya adalah *rejected* dan tidak bisa digunakan untuk melakukan proses.

Pemeriksaan yang dilakukan oleh QA meliputi tiga hal yaitu kimia, fisika dan mikrobiologi. Pemeriksaan kimia meliputi kadar protein, lemak abu, air, pH, sedimen dan lain-lain, sedangkan pemeriksaan fisika meliputi organoleptik dan pemeriksaan kemasan. Untuk pemeriksaan mikrobiologi meliputi kandungan mikroorganisme seperti bakteri *Salmonella*, *Staphylococcus* dan lain-lain. Pemeriksaan ini dilakukan untuk menjamin kualitas bahan-bahan yang digunakan dalam proses, selama bahan tersebut

memenuhi standart maka bahan itu terjamin kualitas dan keamanannya.

Pemeriksaan-pemeriksaan yang dilakukan oleh QA antara lain :

1. Pemeriksaan Sebelum Proses

- Pemeriksaan *Raw Material*

Yaitu pemeriksaan yang dilakukan terhadap bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses produksi, meliputi pemeriksaan pada WPC (*Whey Protein Concentrate*), SMP (*Skim Milk Powder*), BMP (*Butter Milk Powder*), laktosa, sukrosa, maltosa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai, mineral, vitamin dan pre mix.

- Pemeriksaan Kemasan Meliputi :

*Folding Box* : warna, ketebalan lipatan, tipografi, kekuatan kertas, berat kertas dan lapisan lem

Sendok : warna dan volume sendok.

2. Pemeriksaan *In Process*

Yaitu pemeriksaan yang dilakukan selama proses produksi berlangsung. Pemeriksaan *in process* juga dilakukan oleh pihak QC. Pedoman *released* dan tidaknya produk *in process* kebanyakan mengandalkan hasil dari QC karena hasil yang didapat lebih cepat. Sedangkan untuk kasus-kasus khusus hasil pemeriksaan mikrobiologi dari QA sangat diperlukan.

3. Pemeriksaan *In Finished Product*

Pemeriksaan yang dilakukan oleh QA pada *finished product* sama dengan pemeriksaan yang dilakukan pada QC, tetapi status *released* dan tidaknya tetap ditentukan oleh QA. Pada saat QA menyatakan *released* maka produk ini aman dikonsumsi dan dapat didistribusikan ke konsumen. Tetapi jika produk mengalami penyimpangan maka diambil dua pilihan *rework* apabila memungkinkan dan dibuang apabila tidak memungkinkan.

Tabel 4. 2. Pemeriksaan Mikrobiologi Susu

Titik Pemeriksaan	Mikrobiologi yang diperiksa	Frekuensi	Space
Liquid di MST	TVC 30 TVC 55 LDS BC	1/hari 2/hari 3/hari 4/hari	Maks. 10.000/gr Negatif/0,1 gr Check Only Check Only
Liquid di <i>Feed Tank</i>	TVC 30 TVC 55 LDS BC	1/hari 2/hari 3/hari 4/hari	Maks. 10.000/gr Negatif/0,1 gr Check Only Check Only
<i>Powder</i> dari <i>Spray Dryer</i>	TVC 30 TVC 55 EB Coliform Salmonella	1 x per shift 1 x per shift 1 x per shift 1 x per shift 1 x per shift	Maks. 10.000/gr Negatif/0,1 gr Check Only Check Only Check Only
<i>Powder</i> dari Bin	TVC 30 TVC 55 EB Coliform Salmonella	1 x per shift 1 x per shift 1 x per shift 1 x per shift 1 x per shift	Maks. 10.000/gr Negatif/0,1 gr Check Only Check Only Check Only

Sumber : PT. Sari Husada Tbk. Unit II

## 2) Laboratorium *Quality Control* (QC)

*Quality Control* (QC) adalah departemen yang bertugas mengontrol atau memantau kualitas produk. Hal ini dilakukan sebelum produk dinyatakan layak jual. Untuk ketelitian pemantauan maka pemeriksaan produk dilakukan mulai dari tahap *in process* sampai *finished product*.

Semua bahan yang digunakan merupakan hasil pemeriksaan laboratorium bagian *Quality Control*. Peralatan yang ada sudah cukup memadai dan dikerjakan oleh ahli yang menguasai bidangnya. Pemeriksaan sengaja dilakukan secara bertahap karena jika terjadi penyimpangan-penyimpangan dapat segera diketahui dan dapat ditindaklanjuti dengan perlakuan yang tepat. Tahap-tahap pemeriksaan yang dilakukan oleh *Quality Control* meliputi :

1. Pemeriksaan *In Process*

Yaitu pemeriksaan terhadap produk selama proses berlangsung dari *compounding tank* sampai *dryer*. *In process* yang dilakukan oleh *Quality Control* meliputi pemeriksaan kimia-fisika.

Tabel 4. 3. Pemeriksaan Kimia Fisika

Titik Pemeriksaan	Parameter yang diperiksa	Frekuensi Pemeriksaan	Spec
<i>Liquid Compounding Tank</i>	Organoleptik	1 x per campuran	Normal
	pH	1 x per campuran	6,5-7,0
	Temperature	1 x per campuran	55-65°C
Liquid di MST	Organoleptik	1 x per MST	Normal
	pH	1 x per MST	6,5-7,0
	Temperature (°C)	1 x per MST	Maks. 20
	Total Solid	1 x per MST	40-48
	Fat (%)	1 x per MST	14,2-20,882
	Ratio fat/TS	1 x per MST	0,355-0,434
	Viskositas	1 x per MST	Check only
	Fat Droplet	1 x per MST	Maks. D
	Sediment test	1 x per MST	Maks. B
Metal test	1 x per MST	Negatif	
Liquid di <i>Feed Tank</i>	Organoleptik	1 x per hari	Normal
	Total Solid	1 x per hari	Check only
Base Powder dari <i>Spray Dryer</i>	Organoleptik	1 x per MST	Normal
	Floater/Sinkers	1 x per jam	Maks. 5/5
	Moisture	1 x per jam	2,0-3,0
	Sediment test	1 x per MST	Maks. B
	Bulk Density (gr/ml)	1 x per MST	100/200-100/260
	Sieve test 20 mesh	1 x per MST	Negatif
	pH	1 x per spp	6,5-7,0
	Solubility Index (ml)	1 x per spp	Maks. 1,0
	Fat	1 x per spp	34,43-42,06
	Free Fat	1 x per spp	Check only
	White Flake Number	1 x per spp	Check only
	Fat Droplet	1 x per spp	Maks. D
<i>Powder</i> dari <i>Blending</i>	Organoleptik	Setiap 10 Bin	Normal
	Floater/Sinkers	Setiap 10 Bin	Maks. 5/5
	Fat (%)	Setiap 10 Bin	15,3-18,0
	Vitamin	Setiap 10 Bin	Min. 61
	Metal test	Setiap 10 Bin	Negatif

Sumber : PT. Sari Husada Tbk. Unit II

2. Pemeriksaan *In Filling and Packing*

Yaitu pemeriksaan yang dilakukan dari *wood bin* sampai *finished product*.

a) Pemeriksaan di *wood bin*, meliputi :

Pemeriksaan di *wood bin* yang dilakukan seperti yang tercantum pada tabel 4. 4 berikut.

Tabel 4. 4. Pemeriksaan di *Wood Bin*

ITEM	FREKUENSI	SPEC
Organoleptik	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Floater/Sinkers	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Metal test	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Protein	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Fat (%)	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Karbohidrat	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Abu	Setiap 10 bin atau 5 bin	
Moisture	Setiap 10 bin atau 5 bin	

Sumber : PT. Sari Husada Tbk. Unit II

b) Pemeriksaan pada *finish product*, meliputi :

- Kemasan

Kondisi alfoil, kondisi *sealing*, kondisi *seaming*, kode alfoil, kondisi *folding box*, label, kode *folding box*, sendok, kode *carton box*, kondisi *carton box*, isi *carton box*, berat netto, kebocoran oksigen.

- *Finish Product*

Pemeriksaan *finish product* yang dilakukan seperti yang tercantum pada tabel 4. 5.

Pemeriksaan-pemeriksaan tersebut bertujuan untuk menentukan status dari *raw material* maupun produk. Status yang mungkin untuk *raw material* adalah *irelase* (diterima) dan *reject* (ditolak), sedangkan untuk produk, status yang mungkin adalah NC (tidak dapat digunakan, *release* (dapat digunakan) dan *reproses* (memerlukan proses ulang). Untuk dapat menyatakan produk tersebut *release* harus melalui prosedur yang telah ditetapkan.

Tabel 4. 5. Pemeriksaan Finished Product

ITEM	SPEC
Head Space 10 taps (cm)	Maks. 3
Bulk Density 100 taps	100/148-100/160
Berat per sendok (gr)	4,5-5,0
Kenampakan powder	Baik/Normal
Organoleptik :	
- Bau	Khas
- Warna	Putih kekuningan
- Rasa	Normal
Insect Fragment	Negatif
Foreign Material	Negatif
pH	6,5-7,0
Floaters/Sinkers	Maks. 5/5
Kelarutan	Normal
Sieve test 20 mesh	Negatif
Sediment test	Maks. B
Metal test	Negatif

Sumber : PT. Sari Husada Tbk. Unit II

## D. PROSES PENGOLAHAN

### 1. Proses Pengolahan

Proses pengolahan susu bubuk di PT. Sari Husada Tbk. unit II meliputi beberapa tahapan. Proses tersebut secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu *Wet Process* (Proses Basah), *Dry Process* (Proses Kering) dan *Blending* (Pencampuran).

#### a) *Wet Process* (Proses Basah)

Proses basah adalah proses yang menggunakan bahan-bahan yang masih berupa *liquid* atau cairan. Prosesnya terdiri dari :

##### 1. Penerimaan Susu Segar

Tahap pertama dari *wet process* adalah penerimaan susu segar dari beberapa KUD yang tergabung dalam GKSI. Sebelum digunakan sebagai bahan dasar pembuatan susu bubuk terlebih dahulu diadakan pemeriksaan di laboratorium QA. Susu segar yang telah dinyatakan *released* oleh Departemen QA segera dialirkan dari mobil tangki kemudian ditampung dalam *Fresh Milk Tank* (FMT) atau silo susu segar melalui *balance tank* untuk menyeimbangkan aliran dan mengukur volumenya. Susu yang masuk

melalui pipa pemasukan akan mengangkat pelampung yang ada di dalam *balance tank*. Pelampung tersebut berfungsi untuk menjaga permukaan air susu dalam tangki tetap konstan. Setelah penuh, katup secara otomatis akan menutup pipa pemasukan dan proses pengisian berhenti. *Balance tank* memiliki kapasitas 350 liter.

Sebelum masuk ke *balance tank* susu akan melewati *air elimination vessel* yang berfungsi untuk melepaskan udara ( $O_2$ ) dari dalam susu sehingga didapatkan volume susu yang lebih akurat. Dengan kondisi tanpa  $O_2$  bakteri aerob tidak dapat berkembang biak. Susu segar biasanya mengandung 6 % (v/v) udara. Selama penanganan, pengangkutan, dan pengolahan dipabrik, kandungan udara dalam susu akan meningkat. Kandungan udara sekitar 10 % atau lebih tidak dikehendaki sewaktu pengolahan susu.

Sebelum susu segar ditampung di dalam silo, setelah dari *balance tank* susu segar terlebih dahulu di saring dengan *duplex filter* agar benda-benda asing yang mungkin terdapat dalam susu segar dapat tertahan dalam filter. Setelah susu segar benar-benar bersih dari benda asing, susu segar didinginkan melewati *plate cooler*.

## **2. Pendinginan**

Susu yang telah disaring masuk *plate cooler* berupa *Plate Heat Exchanger* (PHE) pada suhu maksimal  $14^{\circ}C$  untuk didinginkan hingga mencapai suhu  $4^{\circ}C$  menggunakan media air dingin bersuhu  $2^{\circ}C$ . Susu dialirkan ke plate-plate dengan arah yang berlawanan dengan media pendingin. Dalam suhu rendah mikroba akan menjadi nonaktif, reaksi enzimatik terhambat serta reaksi kimia yang menyebabkan kerusakan dapat dicegah.

Susu kemudian dialirkan ke dalam *Fresh Milk Tank* (FMT) berjumlah 3 buah yang memiliki daya tampung masing-masing 10.000 liter. Tangki ini dilengkapi pengaduk untuk menjaga susu tetap homogen, mencegah terbentuknya cream dan dilapisi dengan *whole glass* untuk menjaga suhu susu tetap  $4^{\circ}C$ .

### 3. Pasteurisasi

Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh semua mikrobia pathogen yang dapat merusak susu sehingga cita rasa dan komposisi susu dapat dipertahankan serta susu aman dikonsumsi. Mikroba pathogen yang banyak terdapat dalam susu di antaranya adalah *Mycobacterium tuberculosis* penyebab penyakit tuberkulosis, *Coxiella burnetti* penyebab penyakit Q-fever dan *Salmonella* serta *Shigella sp.* penyebab penyakit enterik seperti *typhoid* dan *paratyphoid*. *Coxiella burnetti* paling resisten terhadap panas sehingga menjadi salah satu target utama dalam proses pasteurisasi susu. Pasteurisasi juga dimaksudkan untuk memperpanjang daya simpan produk dengan cara menginaktivasi enzim yang terdapat dalam susu seperti lipase, fosfatase, peroksidase dan katalase.

Susu segar dari FMT dipompa ke *balance tank* kemudian dialirkan menuju unit pasteurisasi berupa *Plate Heat Exchanger* (PHE). Pasteurisasi dilakukan secara kontinyu menggunakan suhu tinggi dalam jangka waktu yang singkat atau disebut sistem HTST (*High Temperature Short Time*). Suhu yang digunakan adalah 83°C dengan penahanan dalam *holding tube* selama 15 detik. Waktu yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nutrisi terutama protein susu agar tidak terdenaturasi.

*Plate Heat Exchanger* (PHE) untuk pasteurisasi terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian regenerasi, pasteurisasi dan pendinginan. Susu dialirkan ke bagian regenerasi untuk mengalami pemanasan awal menggunakan medium pemanas yakni susu yang telah mengalami pasteurisasi bersuhu 60°C. Susu kemudian dialirkan ke bagian pasteurisasi untuk mengalami pemanasan lebih lanjut sampai mencapai suhu 83°C dengan medium pemanas steam bersuhu 110°C. Susu lalu masuk *holding tube* untuk ditahan suhunya selama 15 detik. Setelah itu susu didinginkan dengan melewati bagian regenerasi terlebih dahulu sehingga terjadi kontak tidak langsung karena dibatasi oleh plat. Dengan cara demikian susu segar yang baru masuk akan mengalami pemanasan awal dan susu yang sudah dipasteurisasi akan mengalami



penurunan suhu. Pendinginan kemudian dilakukan dibagian pendingin sampai suhu mencapai 4°C. Pendinginan bertujuan untuk *shocking bacteria*, yakni mematikan bakteri yang tahan terhadap suhu pasteurisasi. Apabila kondisi pasteurisasi tidak mencapai suhu dan waktu yang ditentukan, maka secara otomatis susu kembali ke *balance tank* untuk diproses ulang.

Susu yang telah dipasteurisasi dengan sempurna ditampung dalam *Pasteurized Milk Silo* yang berjumlah 3 buah dengan kapasitas masing-masing 60.000 liter. Selanjutnya susu dialirkan ke unit *compounding*.

#### **4. *Compounding* (Pencampuran Basah)**

*Compounding* merupakan proses pencampuran, pendispersian, dan pelarutan komponen padat (bubuk) dan cair untuk memperoleh campuran yang homogen sebelum dilakukan proses pengeringan. Komponen utama dalam proses ini adalah susu segar, air dan minyak nabati yang telah diformulasi. Sementara komponen bubuk yang ditambahkan berupa susu bubuk, skim, whey, pemberi aroma, emulsifier/stabilizer (lechitin), vitamin dan mineral.

Unit *compounding* terdiri dari *alucon tipper*, *eductor* serta *compounding tank*. *Alucon tipper* digunakan untuk menuang komponen bubuk yang akan dicampur di dalam *eductor*. *Eductor* dilengkapi dengan mixer berkecepatan tinggi untuk menghomogenkan campuran. Di dalam *eductor* seringkali dilakukan penambahan material *rework*. Material *rework* adalah material yang tidak memenuhi spesifikasi yang diinginkan sehingga perlu diproses ulang untuk memperbaiki kualitas bubuk susu yang dihasilkan. Jumlah *rework* yang dicampur dengan susu kental adalah 5-10 % dari jumlah susu kental. Pencampuran dilakukan dengan cara diaduk selama 15-20 menit untuk mendapatkan hasil yang benar-benar homogen.

Pencampuran semua komponen utama dan komponen bubuk dilakukan di *compounding tank*. Proses pencampuran berlangsung pada suhu 60-70°C. Pada kisaran suhu tersebut susu bubuk memiliki sifat dapat terbasahi serta campuran memiliki viskositas yang rendah sehingga proses pencampuran

berlangsung lebih cepat dan sempurna. *Compounding tank* berjumlah 2 buah yang masing-masing memiliki kapasitas 10.000 liter. Agar diperoleh campuran yang benar-benar homogen, volume yang diisikan hanya sekitar 7.000-8.000 liter. Kedua tangki tersebut digunakan untuk fungsi bergantian, yang satu untuk proses *compounding* dan yang satu untuk transfer.

Sebelum masuk proses *compounding*, ada beberapa perlakuan pendahuluan yang harus dilakukan. Susu dipanaskan dalam *plate heater* yang berupa PHE sampai suhunya mencapai 65°C menggunakan medium *steam* bersuhu 125°C. Air dipanaskan sampai suhunya mencapai 70°C. Vitamin dan mineral perlu dicampur dulu dengan air sebelum ditambahkan. Untuk komposisi bubuk tidak perlu perlakuan pendahuluan karena panambahannya dilakukan pada suhu kamar.

Minyak nabati yang digunakan adalah minyak kedelai dan minyak kelapa yang disimpan dalam suhu kamar agar tidak membeku. Sebelum ditambahkan, minyak diformulasi dengan vitamin, mineral dan ronoxan (pro-vitamin A) sebagai antioksidan lalu dipanaskan agar minyak terdispersi dengan baik pada saat dicampur dengan bahan-bahan lain. Pemanasan dilakukan dengan air panas yang bersirkulasi selama 30 menit melalui dinding luar tangki hingga suhunya mencapai 60°C. Pemanasan dilakukan dalam *Fat Day Tank* (FDT) yang berjumlah 2 buah dengan kapasitas masing-masing 7.500 liter.

Setelah proses *compounding* selesai, campuran disaring melalui *duplex filter* lalu dipompa menuju ke *balance tank*.

## 5. Sterilisasi

Tujuan utama dari proses sterilisasi adalah menurunkan jumlah total sel mikrobia dan spora agar susu dapat disimpan dalam jangka waktu lama tanpa pendinginan. Sterilisasi dilakukan menggunakan sistem *Ultra High Temperature* (UHT) dengan cara menyemprotkan atau menginjeksikan *steam* (*Direct Steam Injection* atau DSI) ke dalam campuran susu yang bergerak dalam suatu tabung sterilisasi. Proses DSI terdiri dari 2 tahap, yaitu DSI I

susu dipanaskan pada suhu 85°C selama 4 detik kemudian dilanjutkan dengan DSI II susu dipanaskan pada suhu 120°C selama 1 detik. Sterilisasi dilakukan dua tahap untuk mencegah denaturasi dan menghindari terjadinya *browning*.

Proses perpindahan panas berlangsung cepat karena terjadinya kondensasi uap ke dalam susu. Hal ini akan menyebabkan pengenceran sebesar  $\pm 10\%$ . Kelebihan kadar air ini akan dihilangkan kembali melalui proses pendinginan penguapan. Proses pendinginan penguapan dilakukan secara cepat dengan mengalirkan susu panas ke dalam *flash vessel* dengan suhu 12-15°C. *Flash vessel* menggunakan sistem *vacuum* yang diatur sedemikian rupa sehingga jumlah air yang diuapkan sama dengan besarnya air pengenceran pada saat uap diinjeksikan, artinya tidak terjadi perubahan total solid pada bahan. Karena tekanan pada *flash vessel* rendah cairan akan menguap dengan cepat. Proses penguapan ini menyerap energi dari cairan sehingga suhu cairan turun menjadi 60°C. Uap air dibuang ke kondensator yang terletak di bagian atas *flash vessel* sedangkan cairan masuk ke homogenizer melalui *duplex filter* terlebih dahulu untuk disaring.

## **6. Homogenisasi**

Homogenisasi adalah suatu perlakuan untuk menyeragamkan ukuran globula lemak yang semula bervariasi dari 4-8 mikron menjadi  $\pm 2$  mikron. Tujuannya untuk menghindari pemisahan lemak dan terbentuknya lapisan cream (*creaming*) bila susu didiamkan. Homogenisasi tidak hanya dapat menghambat *creaming* melalui pemecahan globula lemak melainkan juga melalui pencegahan pembentukan flokula oleh aglutinasi.

Prinsip kerja homogenizer adalah dengan mengalirkan susu melalui celah yang sempit dengan kecepatan tinggi dan tekanan yang besar sehingga terjadi tumbukan antara globula lemak dengan katup penghalang dalam homogenizer yang menyebabkan globula-globula lemak pecah. Tenaga hidrodinamik dari pemotongan, kavitasi dan turbulensi yang terjadi dalam katup homogenisasi diduga bertanggung jawab terhadap proses terjadinya pemecahan globula lemak.

Proses homogenisasi dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama digunakan tekanan 1500 psia dan pada tahap kedua digunakan tekanan 500 psia. Tahap kedua dimaksudkan untuk memecah globula lemak yang belum pecah pada tahap pertama serta untuk mencegah penggabungan kembali globula lemak hasil pemecahan pada tahap pertama.

Susu yang masuk dalam homogenizer mempunyai suhu 60°C. Setelah proses homogenisasi selesai, suhu susu diturunkan untuk memberikan *shocking* bagi bakteri yang tahan panas. Pendinginan dilakukan dua tahap menggunakan alat *Spiro Flow Preheater cooler*. Tahap pertama mencapai suhu 38°C dan tahap kedua mencapai suhu 8°C. Media pendingin pada tahap pertama adalah *cooled water* sedangkan media pendingin untuk tahap kedua adalah *chilled water*.

Dari *Spiro Flow Preheater cooler*, susu kemudian ditampung di *Mixed Storage Tank* (MST). Tangki ini dilengkapi dengan mantel berisi air dingin untuk menjaga kestabilan suhu campuran serta dilengkapi pengaduk berkecepatan 400 rpm untuk menghomogenkan campuran selama dalam penyimpanan. *Mixed Storage Tank* (MST) berjumlah 4 buah, masing-masing memiliki kapasitas 10.000 liter.

#### **b) *Dry Process* (Proses Kering)**

Proses kering yaitu proses untuk menghasilkan susu dalam bentuk bubuk kering. Adapun tahapan prosesnya meliputi :

##### **1. Evaporasi**

Evaporasi merupakan proses penguapan sebagian air yang terdapat dalam susu untuk memperoleh susu pekat dengan kadar padatan sesuai dengan yang dikehendaki. *Total solid* bahan meningkat  $\pm 10\%$  (dari 42 % menjadi 50 %) agar proses pengeringan selanjutnya lebih efisien.

Campuran susu dari MST dievaporasi menggunakan *Single Effect Evaporator* tipe *falling film*. Susu mengalir dari atas ke bawah pada bagian dalam tabung evaporator dan membentuk lapisan tipis yang mudah menguap oleh panas dari uap yang berada di sekeliling luar tabung. Evaporasi

dilakukan dalam satu tahap yang terdiri dari tiga fase sehingga prosesnya lebih efisien.

Campuran dari MST bersuhu 8°C masuk ke *balance tank* yang berfungsi untuk menjaga umpan masuk cairan pada proses evaporasi tetap konstan. Cairan lalu dipompa ke *preheater* pertama untuk dinaikkan suhunya menjadi 30°C lalu masuk *preheater* kedua dan suhunya naik lagi mencapai 60°C. Kedua *preheater* tersebut berbentuk tubuler dengan masing-masing berisi 10 tabung. *Preheater* pertama menggunakan panas dari uap yang diperoleh dari *vapour separator*, sedangkan *preheater* kedua menggunakan panas dari uap yang keluar dari bagian atas *calandria*. Kondensat yang keluar dari *preheater* ditampung di tabung kondensat. Dari *preheater* kedua campuran lalu dibawa masuk ke *calandria evaporator* dimana campuran dilewatkan dalam tabung panas pada suhu 60-70°C.

Untuk menghemat penggunaan steam pada proses evaporasi, *steam* dicampur dengan uap panas yang berasal dari TVR (*Thermo Vapour Recompression*). Campuran *steam* masuk ke bagian luar tabung, sementara cairan susu berada di bagian dalam tabung. Karena suhu *steam* lebih tinggi daripada suhu cairan maka *steam* akan mengembun di bagian luar tabung dan melepaskan energi. Energi ini yang dipakai untuk menguapkan cairan susu di bagian dalam.

Uap air yang dihasilkan akan masuk ke *vapour separator* dan dipisahkan dari droplet susu yang terbawa bersamanya dengan gaya sentrifugal. Sebagian uap air masuk ke TVR dan sebagian lagi masuk ke kondenser. Di kondenser uap akan terkondensasi menjadi cairan yang akan ditampung di tabung kondensat. Kondenser ini juga berfungsi untuk menghasilkan kondisi vakum dengan cara membuang uap air hasil penguapan di *calandria*. Kondisi operasi dibuat vakum untuk memperoleh suhu penguapan air yang cukup rendah ( $\pm 60^\circ\text{C}$ ) sehingga kerusakan nutrisi dapat dikurangi.

Evaporator dilengkapi dengan *densitymeter* untuk mengukur densitas susu yang dikentalkan sehingga apabila kadar *total solid* yang dikehendaki

tidak terpenuhi, maka secara otomatis cairan akan disirkulasi ke *balance tank* untuk diproses kembali. Bila kadar *total solid* telah memenuhi persyaratan, maka cairan dipompa menuju *concentrate tank* melalui *duplex filter* untuk disaring terlebih dahulu. *Concentrate tank* berjumlah 2 buah dengan volume masing-masing 10.000 liter. Penyimpanan pada *concentrate tank* disertai dengan proses pengadukan pada kecepatan 400 rpm untuk mencegah pengendapan dan pemisahan partikel susu.

## 2. Pengeringan (*Spray Drying*)

Susu kental (konsentrat) dari *concentrate tank* dialirkan ke *preheater* berbentuk *shell and tube* untuk dipanaskan sampai mencapai suhu 70°C. Pemanasan di sini berfungsi sebagai pemanasan pendahuluan sebelum susu dikeringkan dalam *spray dryer* agar perubahan panas campuran tidak terjadi secara mendadak yang dapat menyebabkan kekosongan dan kerusakan komponen. Dari *preheater* konsentrat disaring melalui *duplex filter*, susu kemudian dilewatkan dalam *High Pressure Pump* (HPP) bertekanan 1.000-2.000 psia. Tekanan tinggi yang dihasilkan dari HPP akan membantu proses pengkabutan dan mengoptimalkan penguapan air dalam *Stork Wide Body spray Dryer*.

Konsentrat lalu dimasukkan ke dalam ruang pengering utama (*chamber*) melalui *pressure nozzle* sepanjang 6 m dan berjumlah 6 buah. *Nozzle* berfungsi memperluas bidang kontak antara konsentrat dengan udara pengering. Caranya dengan melewatkan konsentrat melalui lubang yang sangat kecil disertai tekanan tinggi sehingga terbentuk butiran halus seperti kabut. Kabut ini akan kontak dengan udara pengering bersuhu 170-180°C dan terbentuklah butiran-butiran *powder* dengan kadar air  $\pm 3\%$  di *chamber*.

Untuk mengimbangi laju aliran udara yang masuk, dilakukan pengisapan dan pembuangan udara yang digunakan untuk proses pengeringan. Pengisapan dilakukan oleh *exhaust fan* dengan daya yang lebih kuat dari pemasukan untuk menciptakan kondisi vakum dalam *chamber*. Dalam kondisi vakum pengeringan akan terjadi pada suhu yang lebih rendah

untuk mencegah *overheating*. Dalam udara yang dihisap keluar kemungkinan ada *powder* yang terbawa. Karena itu, udara keluar yang terserap oleh *exhaust fan* dilewatkan dalam *bag house* sebelum dikeluarkan ke udara bebas. Di dalam *bag house* terjadi pemisahan antara udara dengan *powder*. *Powder* akan turun ke bawah sedangkan udara yang mengandung uap air akan keluar melalui cerobong.

*Powder* yang berat jenisnya memenuhi standar akan jatuh karena gaya gravitasi dan masuk ke dalam *shaking bed*, sedangkan *powder* yang memiliki berat jenis terlalu besar akan dibawa kembali ke *chamber* dengan *pneumatic transpor*. Dalam *shaking bed* terjadi proses *aglomerasi* dan penurunan kadar air *powder* hingga mencapai 2,5 %. Dengan adanya proses *aglomerasi*, *powder* akan mengandung banyak rongga sehingga berat jenisnya turun dan bersifat lebih mudah larut dalam air.

*Shaking bed* berupa plat-plat horizontal berlubang-lubang yang dihubungkan dengan *inlet* udara dari luar. Udara dihembuskan dari bagian bawah kemudian keluar melalui cerobong di atasnya. Sementara itu *powder* bergerak di sepanjang plat berlubang dan keluar melalui ujung plat. Semburan udara panas dari bagian bawah mengakibatkan susu mengalami pengeringan sehingga kadar airnya turun. Jumlah udara panas minimal harus cukup untuk mencegah *powder* jatuh ke bawah melalui plat berlubang namun juga dibatasi agar tidak meniup *powder* keluar. Setelah kadar air yang diinginkan tercapai dilakukan proses pendinginan bertahap dengan mengalirkan udara yang bersuhu lebih rendah. Pada tahap pertama suhu diturunkan dari 85°C ke 70°C, tahap kedua diturunkan sampai suhu 60°C, kemudian dilanjutkan dengan *conditioning* (udara kering dingin) pada tahap ketiga sampai mencapai suhu  $\pm 25^\circ\text{C}$ . Pendinginan bertujuan untuk mencegah *powder* menggumpal selama disimpan di *silo*. Penggumpalan akan terjadi pada suhu tinggi karena *powder* bersifat menyerap air (higroskopis).

Dari *shaking bed powder* diayak dengan *shifter* berukuran 1,2 ml (14 mesh), untuk menahan butiran yang terlalu besar dan material asing yang mungkin terdapat dalam *powder*. *Shifter* ini berupa ayakan yang bergoyang

secara otomatis. *Powder* yang tidak lolos ayakan akan diproses ulang (*rework*) di *compounding tank*, sedangkan yang lolos ayakan ditampung dalam *start stop silo* lalu diperiksa oleh Departemen *Quality Control (QC)*. *Powder* yang tidak lolos pemeriksaan QC juga dikembalikan ke *compounding tank*, sementara *powder* yang memenuhi standar (*base powder*) diangkut ke *silo base powder* melalui *pneumatic conveyor*. *Silo base powder* ini berjumlah 2 buah dengan kapasitas masing-masing 75.000 kg.

**c) *Dry Blending (Pencampuran Kering)***

*Dry blending* adalah proses pencampuran *base powder* yang dihasilkan dari *spray dryer* dengan raw material lainnya seperti *whey powder*, gula dan material premix. Vitamin yang ditambahkan adalah vitamin dan mineral yang tahan terhadap pemanasan. Material tersebut ditampung dalam *hopper* tersendiri. Sebelum dilakukan pencampuran di *lindor blender* material dilewatkan pada *conveyor* untuk ditimbang dulu di *weight hopper*.

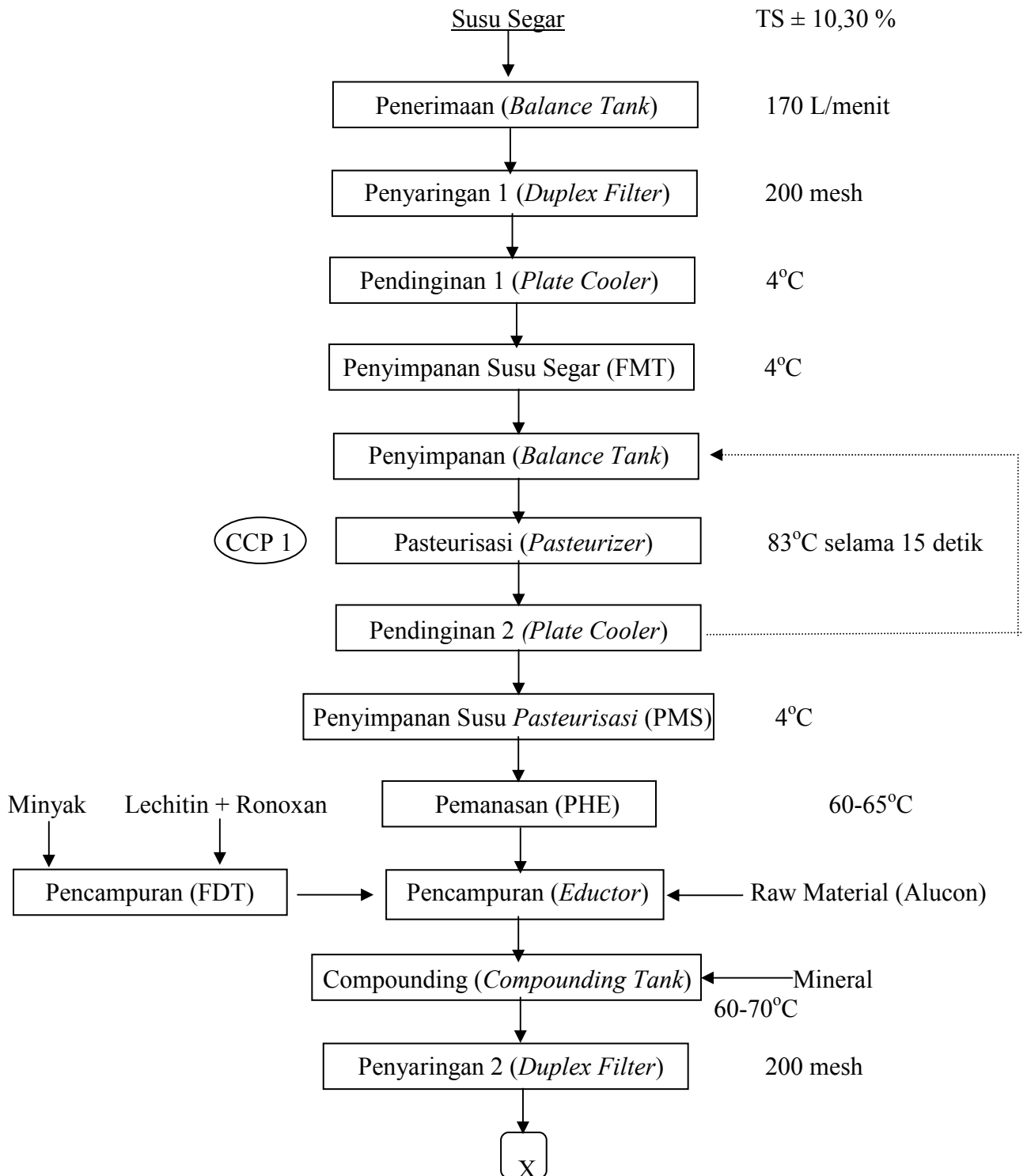
Dari *weight hopper* material akan tertahan di *hopper lindor* yang berfungsi untuk mengurangi tekanan yang besar dari aliran material. Dalam *hopper lindor* terdapat *hammer silicon* yang dihubungkan dengan *slang pneumatic* untuk memperoleh hembusan udara dari luar. *Hammer silicon* berfungsi untuk menggetarkan dinding *hopper* agar semua material dapat turun ke *lindor blender* untuk dicampur. *Lindor blender* memiliki kapasitas maksimal 4 ton, tetapi untuk mempermudah pencampuran digunakan 2 ton bahan. Pencampuran dilakukan selama 5 menit dengan frekuensi putaran 40 Hz.

Sebelum diisikan ke dalam *wooden bin*, *powder* dari *lindor* diperiksa oleh QC. Setelah dinyatakan *released*, *powder* diisikan ke *wooden bin* melalui *bin filling*. *Bin filling* dilengkapi dengan *metal detector* sehingga ketika ada logam yang terdeteksi maka pengisian *powder* ke *wooden bin* terhenti secara otomatis. *Wooden bin* merupakan tempat penyimpanan sementara susu bubuk sebelum dikemas. *Wooden bin* memiliki kapasitas 700 kg.

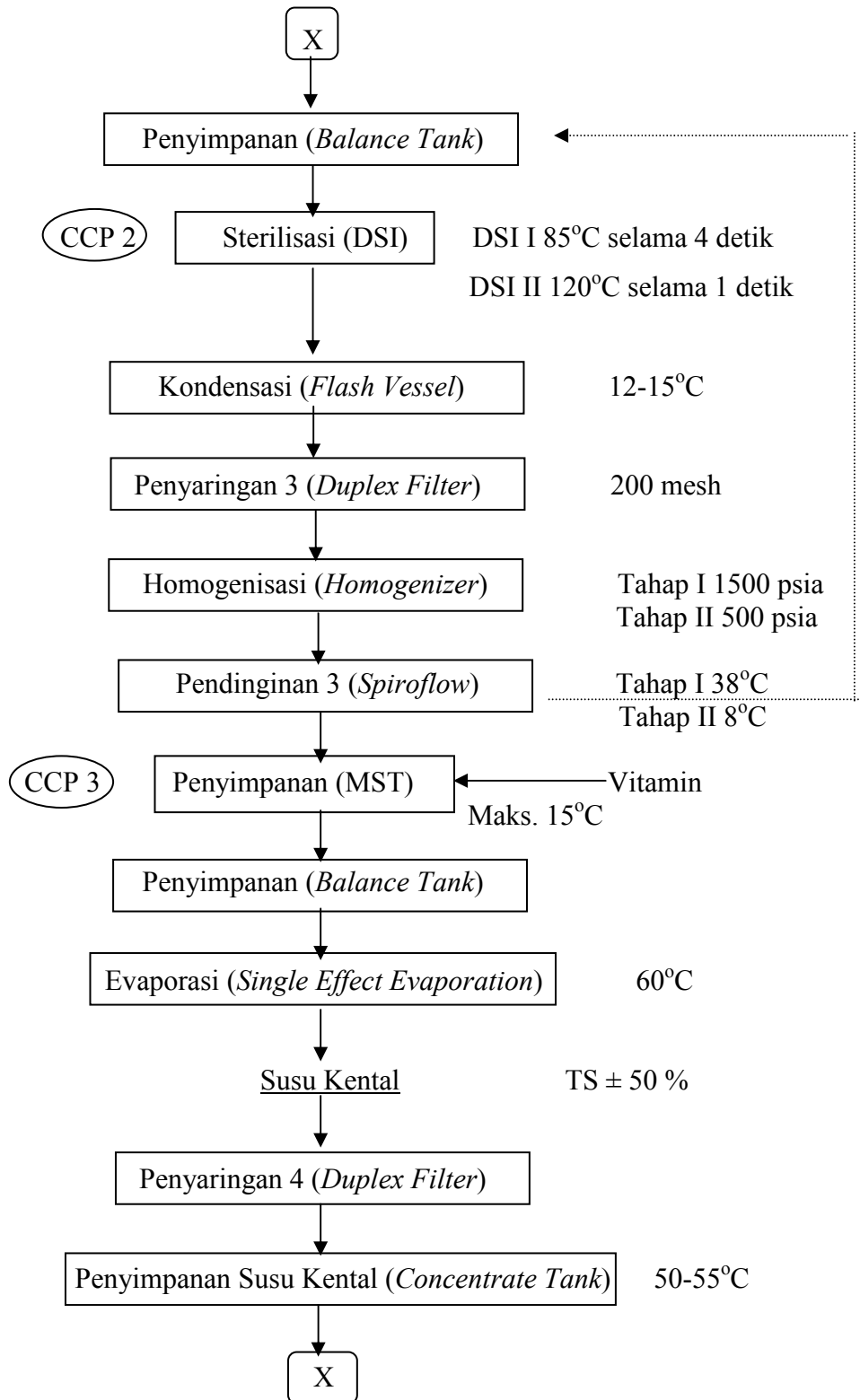




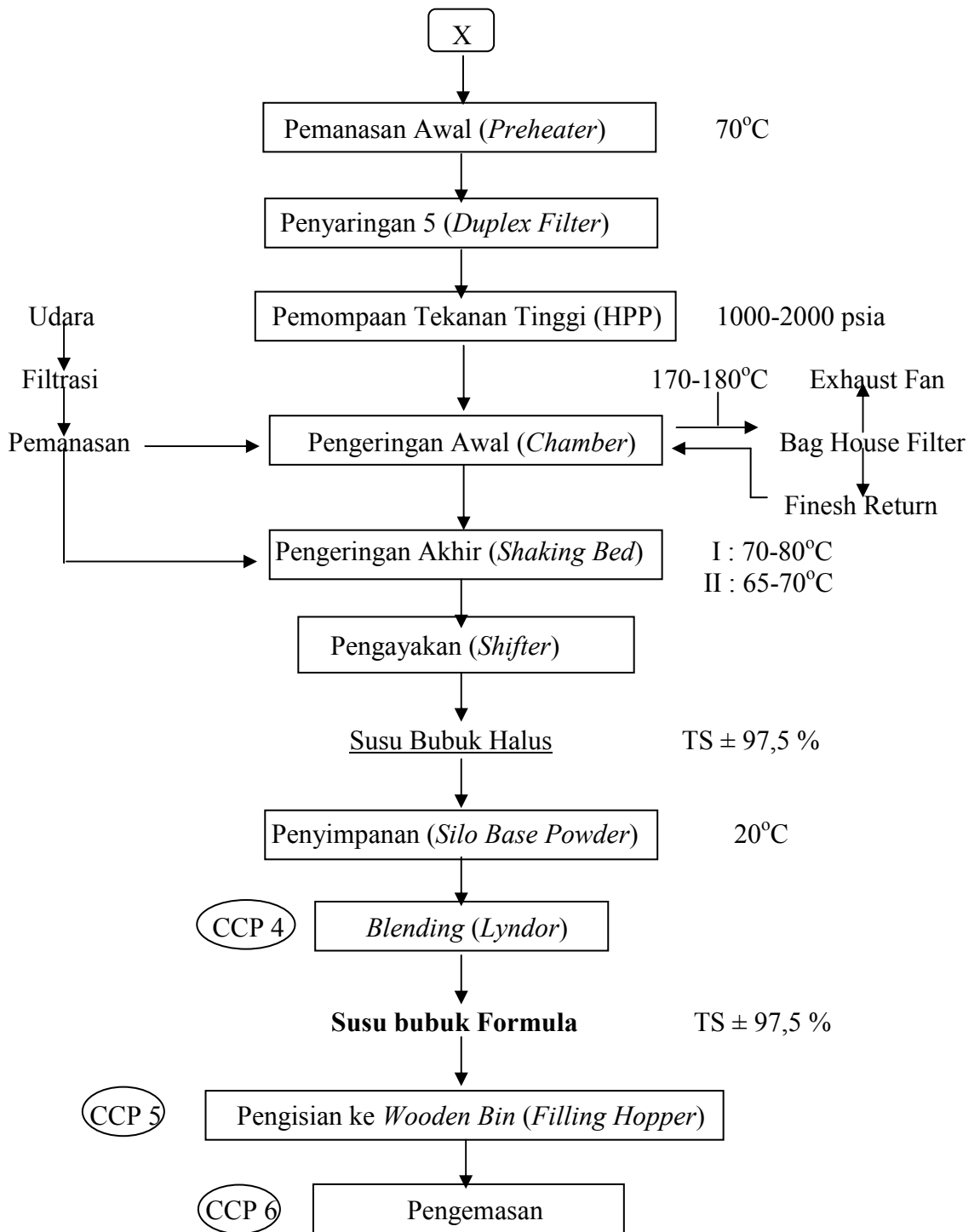
### Diagram Alir Kualitatif Pembuatan Susu Bubuk Formula



Gambar 4. 3. Diagram Alir Kualitatif Proses Pembuatan Susu Bubuk

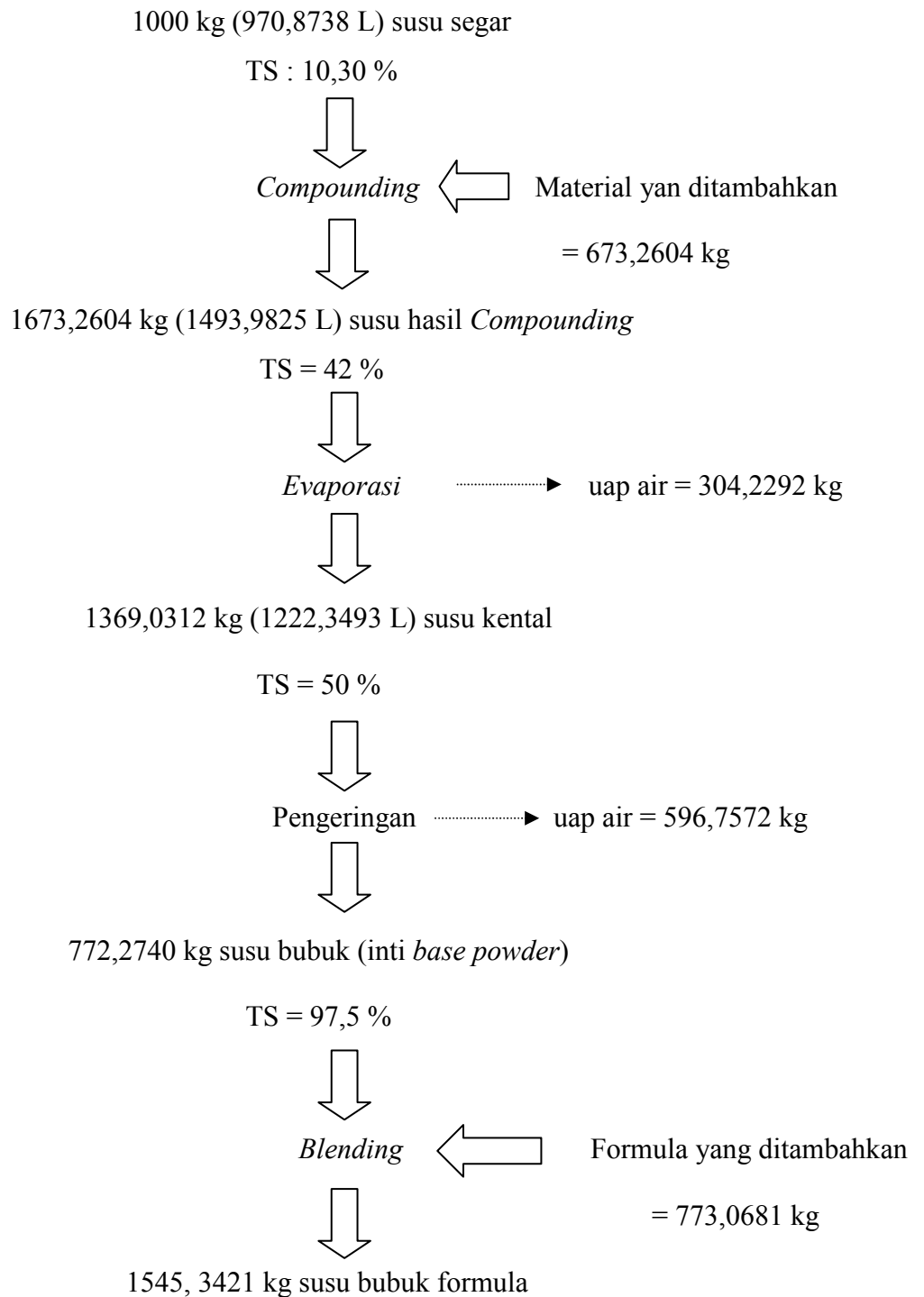


Gambar 4. 4. Diagram Alir Kualitatif Proses Pembuatan Susu Bubuk (lanjutan)



Gambar 4. 5. Diagram Alir Kualitatif Proses Pembuatan Susu Bubuk (lanjutan)

### Diagram Alir Kuantitatif Pembuatan Susu Bubuk formula



Gambar 4. 6. Diagram Alir Kuantitatif Proses Pembuatan Susu Bubuk

## 2. Pengendalian Mutu Selama Proses

Mutu adalah gabungan sifat-sifat khas yang dapat membedakan masing-masing satuan dari suatu bahan atau barang dan mempunyai pengaruh yang nyata didalam menentukan derajat penerimaan konsumen atau pembeli terhadap bahan atau barang tersebut.

Arti mutu dari sudut pandang perusahaan untuk ISO 9000 artinya cocok dengan maksudnya, sesuai dengan persyaratan, artinya produk didesain dan dibuat untuk melaksanakan tugas dengan baik. Pengendalian mutu merupakan aktifitas untuk menjaga dan mengarahkan mutu produk agar memenuhi spesifikasi sebagaimana telah direncanakan. Ini mutlak dilaksanakan untuk mempertahankan kualitas dari kontinyuitas spesifikasi produk yang telah ditetapkan.

Kegiatan pengendalian mutu selama proses dilakukan pada peralatan proses dan bahan selama proses atau produk setengah jadi. Sebelum alat-alat digunakan dilakukan pengujian *Swab test* yang dilakukan dengan mengusapkan kapas steril yang telah dibasahi pada suatu alat.

Selain peralatan pengendali mutu selama proses dilakukan pengendalian mutu dengan cara mengkondisikan ruangan dengan suhu rendah yaitu sekitar 4°C. Selain itu pengambilan sampel produk setengah jadi dilakukan setelah susu hasil evaporasi dimasukkan ke dalam tangki penampungan yang kemudian dipasteurisasi dan didinginkan. Dilakukan pengujian meliputi uji organoleptik (warna, bau, dan rasa), uji total solid (untuk mengetahui total zat pada susu kental yaitu harus mencapai 40-50 %), uji kadar lemak (kadar lemak yang baik pada susu kental 7,5-8 %), serta uji mikrobiologi (untuk mengetahui ada tidaknya kontaminasi selama proses).

Untuk pengendalian proses, di PT. Sari Husada Tbk. unit II dilaksanakan sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), yaitu suatu sistem yang dapat mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya bagi keamanan pangan. Yang dimaksud dengan CCP (*Critical Control Point*) adalah suatu titik/langkah/prosedur dimana pengendalian dapat diterapkan dan bahaya keamanan pangan dapat dicegah/dihilangkan/dikurangi sampai tingkat yang dapat diterima.

Proses pengolahan susu bubuk formula memiliki CCP sebagai berikut :

1. CCP 1 : Proses Pasteurisasi di PHE  
Potensi bahaya : kontaminasi bakteri pathogen  
Pengendalian : suhu pemanasan minimal 80°C
2. CCP 2 : Proses Sterilisasi dengan DSI  
Potensi bahaya : kontaminasi bakteri pathogen  
Pengendalian : suhu pemanasan minimal 115°C
3. CCP 3 : Penyimpanan susu di MST  
Potensi bahaya : kontaminasi bakteri pathogen  
Pengendalian : suhu pemanasan minimal 15°C  
waktu penyimpanan maksimal 26 jam
4. CCP 4 : Dry Blending di Lindor Blender  
Potensi bahaya :
  - Biologi (kontaminasi bakteri pathogen)
  - Fisik (benda asing, logam, serangga)
  - Kimia (pengaturan komposisi salah)Pengendalian :
  - Sanitasi alat, ruangan, personal hygiene, *pest control*
  - Penggunaan *metal detector*
  - Penuangan dan pencampuran bahan dilakukan sesuai prosedur
5. CCP 5 : Proses Pengisian di Wooden Bin untuk di simpan  
Potensi bahaya :
  - Biologi (kontaminasi bakteri pathogen)
  - Fisik (benda asing, logam, serangga)Pengendalian :
  - Sanitasi alat, ruangan, personal hygiene, *pest control*, pemeriksaan oleh QC sebelum produk disimpan
  - Penggunaan *metal detector*

## 6. CCP 6 : Proses Pengemasan

Potensi bahaya :

- Biologi (kontaminasi bakteri pathogen)
- Fisik (benda asing, logam, serangga)
- Kimia (oksidasi produk)

Pengendalian :

- Sanitasi alat, ruangan, personal hygiene, *pest control*
- Penggunaan *metal detector*
- Pemeriksaan oleh QC sebelum produk dikemas

## E. MESIN PERALATAN

### 1. Spesifikasi Mesin dan Peralatan Proses

#### 1. Unit Penerimaan Susu Segar

##### 1) Balance Tank

- Fungsi : menjaga kontinuitas aliran susu segar dan mengukur (menimbang) volume cairan yang lewat
- Jumlah : 1 buah
- Bahan : *Stainless Steel*
- Kapasitas : 350 liter
- Pelengkap : pelampung yang berfungsi mengontrol permukaan cairan dalam tangki agar tetap seimbang, bekerja secara otomatis.

##### 2) Flow Meter

- Fungsi : mengukur volume susu segar dari tangki penyeter
- Jumlah : 1 buah
- Bahan : *Stainless Steel*
- Kecepatan : 170 liter/menit

##### 3) Air Eliminator Tank

- Fungsi : membebaskan udara ( $O_2$ ) di dalam susu segar
- Jumlah : 1 buah
- Bahan : *Stainless Steel*



#### 4) Duplex Filter

- Fungsi : menyaring kotoran dan menahan benda-benda asing yang mungkin terdapat dalam susu segar
- Jumlah : 1 buah
- Bahan : kain saring
- Ukuran : 200 mesh

### 2. Unit Pendingin

#### 1) Plate Cooler

- Fungsi : mendinginkan susu segar sampai suhu 2-4°C
- Jumlah : 1 buah
- Bahan : *Stainless Steel*
- Kapasitas : 1.000 liter/jam
- Tipe : *Plate Heat Exchanger*
- Media : air dingin bersuhu 1-2°C

#### 2) Fresh Milk Tank

- Fungsi : menyimpan susu segar yang sudah didinginkan di *plate cooler*
- Jumlah : 3 buah
- Bahan : *Stainless Steel*
- Kapasitas : 10.000 liter
- Tipe : *Plate Heat Exchanger*

### 3. Unit Pasteurisasi

#### 1) PHE Pasteurized

- Fungsi : membunuh bakteri pathogen yang terdapat di dalam susu dengan pemanasan pada suhu 80°C selama 5 detik
- Jumlah : 1 buah
- Bahan : *Stainless Steel*

Kecepatan : 50.000 liter  
Tipe : *Plate Heat Exchanger*  
Media : steam bersuhu 145-152°C  
Pelengkap : 1 buah *balance tank* yang berfungsi untuk menampung susu yang belum sempurna mengalami proses pasteurisasi

Unit pasteurisasi terdiri dari tiga bagian, yaitu :

a) Regenerator

Type : *Plate Heat Exchanger*  
Bahan : *Stainless Steel*  
Panjang Plate : 1,0 m  
Lebar Plate : 0,25 m  
Tebal Plate : 0,00125 m  
Jumlah Plate : 340 buah

b) Pasteurisasi

Type : *Plate Heat Exchanger*  
Bahan : *Stainless Steel*  
Panjang Plate : 1,0 m  
Lebar Plate : 0,25 m  
Tebal Plate : 0,00125 m  
Jumlah Plate : 64 buah

c) Pendingin

Type : *Plate Heat Exchanger*  
Bahan : *Stainless Steel*  
Panjang Plate : 1,0 m  
Lebar Plate : 0,25 m  
Tebal Plate : 0,00125 m  
Jumlah Plate : 268 buah

**2) Pasteurized Milk Silo**

Fungsi : menampung atau menyimpan susu hasil pasteurisasi maksimal 92 jam.

Jumlah : 3 buah  
Bahan : *Stainless Steel*  
Kapasitas : 50.000 liter  
Media : ice water (4-9°C)  
Pelengkap : isolator *glasswool* setebal 8 cm dan *agitator* (pengaduk)

#### 4. Unit Compounding

##### 1) Plate Heater

Fungsi : memanaskan susu yang akan dicampur (*dicompounding*)  
Jumlah : 1 buah  
Bahan : *Stainless Steel*  
Kapasitas : 600 liter/jam  
Media : ice water (4-9°C)  
Pelengkap : isolator *glasswool* setebal 8 cm dan *agitator* (pengaduk)

##### 2) Compounding Tank

Fungsi : mencampur susu kental dengan material lain dan *rework*.  
Jumlah : 2 buah  
Bahan : *Stainless Steel*  
Kapasitas : 10.000 liter  
Media : ice water (4-9°C)  
Pelengkap : agitator (pengaduk) tipe propeller yang mempunyai kecepatan 40 rpm

##### 3) Eductor

Fungsi : tempat pencampuran susu dengan material lain  
Bahan : *Stainless Steel*  
Pelengkap : *high speed mixer*

##### 4) Alucon

Fungsi : tempat penyimpanan bahan-bahan kering  
Bahan : *Stainless Steel* atau aluminium

**5) Alucon Tipper**

Fungsi : merupakan corong untuk memasukkan bahan-bahan kering dari alucon ke tempat pencampuran

Bahan : *Stainless Steel* atau aluminium

**6) MVO Silo**

Fungsi : tempat penyimpanan stok minyak pada suhu kamar

Bahan : *Stainless Steel* atau aluminium

**7) Fat Day Tank**

Fungsi : merupakan tangki penyimpanan sementara minyak yang akan digunakan untuk proses pengolahan susu.

Bahan : *Stainless Steel*

**8) Vitamineral Tank**

Fungsi : memasukkan material *premix*

Bahan : *Stainless Steel* atau aluminium

**5. Unit Sterilisasi**

**1) Sterilizer**

Fungsi : untuk menaikkan suhu campuran dari 60°C menjadi 120°C dengan menggunakan uap panas secara langsung.

Jumlah : 2 buah

Bahan : *Stainless Steel*

Tipe : *Ultra High Temperature*

Metode : *Direct Steam Injection*

**2) Flash Vessel**

Fungsi : tempat menguapkan kelebihan uap air pada susu sterilisasi

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless Steel*

Sistem : vakum udara kering

## 6. Unit Homogenisasi

### 1) Homogenizer

Fungsi : memecahkan dan menyeragamkan globula lemak hingga berukuran  $\pm 2$  mikron

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 5.000 liter/jam

Tipe : Two Storage Homogenizer dengan tekanan pada tahap pertama 1500 psi dan pada tahap dua 500 psi

### 2) Mixed Storage Tank (MST)

Fungsi : menampung susu homogenisasi sebelum masuk pengering

Jumlah : 4 buah

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 10.000 liter

Pelengkap : *agitator tipe propeller* dengan kecepatan 40 rpm dan isolator *glasswool*

## 7. Unit Evaporasi

### 1) Preheater

Fungsi : menaikkan suhu susu dengan pemanasan awal hingga 70°C

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 350 liter

Media : steam dengan suhu 145-152°C

Tipe : *shell and tube*

### 2) Evaporator

Fungsi : : memekatkan susu dengan cara menguapkan air yang terkandung dalam susu sehingga menaikkan total solid susu dari 42 % menjadi 50 %

- Jumlah : 1 buah  
 Bahan : *Stainless Steel*  
 Jenis : *single effect evaporator*  
 Tipe : *falling film evaporator*  
 Media : *shell and tube*  
 Pelengkap :
- a) TVR (*Thermo Vapour Recompression*) untuk mensuplai steam.
  - b) *Condensor* untuk mengembunkan uap air dari *calandria* dan membuat kondisi vakum saat operasi.
  - c) *Densitometer* untuk mengukur densitas susu yang dievaporasi.

### 3) **Concentrate Tank**

- Fungsi : merupakan tempat penampungan sementara konsentrat hasil evaporasi sebelum mengalami proses lebih lanjut  
 Jumlah : 2 buah  
 Bahan : *Stainless Steel*  
 Kapasitas : 10.000 liter  
 Pelengkap : *agitator tipe propeller*

## 8. Unit Pengering

### 1) **High Pressure Pump (HPP)**

- Fungsi : memompa susu kental menuju *nozzle* dengan memberi tekanan dan mengabutkan susu kental  
 Jumlah : 1 buah  
 Bahan : *Stainless Steel*  
 Kapasitas : 3.500 liter/jam  
 Tekanan : 1000-2000 Psi

### 2) **Stork Wide Body Spray Dryer**

- Fungsi : mengeringkan susu kental yang telah dikabutkan sehingga menjadi susu bubuk yang kering dan halus  
 Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless Steel*  
Kapasitas : 3.000 kg/jam  
Tekanan Nozzle : maksimal 270 bar  
Pelengkap :

- a) *Nozzle*, untuk melewatkan konsentrat melalui lubang yang sangat kecil dengan tekanan besar sehingga terbentuk butiran halus seperti kabut.
- b) *Air Filter*, untuk menyaring udara segar untuk proses pengeringan.
- c) *Blower*, untuk menghembuskan udara segar ke *radiator*.
- d) *Radiator*, untuk memanaskan suhu udara pengering sampai suhu 170°C.
- e) *Exhaust fan*, mengeluarkan udara dan uap air dari chamber ke udara atmosfer.

### 3) **Shaking bed**

Fungsi : memberikan pengeringan lebih lanjut terhadap bubuk susu kemudian menurunkan suhunya  
Jumlah : 1 buah  
Bahan : *Stainless Steel*

### 4) **Bag House**

Fungsi : memisahkan udara dan bubuk susu yang terhisap oleh *exhaust fan*  
Jumlah : 1 buah  
Bahan : *Stainless Steel*

### 5) **Shifter**

Fungsi : memisahkan bubuk susu yang kasar dari bubuk yang halus dengan saringan 20 mesh  
Jumlah : 1 buah  
Bahan : *Stainless Steel*  
Ukuran : 14 mesh

**6) Start Stop Silo**

Fungsi : tempat menampung bubuk susu yang akan diperiksa oleh Departemen QC

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless Steel*

**7) Silo Base Powder**

Fungsi : tempat penampungan sementara bubuk susu (*base powder*) yang dinyatakan *released* sebelum diblending

Jumlah : 2 buah

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 75.000 kg

**8) Blending**

Fungsi : untuk mencampur *base powder* yang dihasilkan dari *spray dryer* dengan *raw material*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 2 ton

**9) Bin Filling**

Fungsi : mengisi susu bubuk ke dalam *wooden bin*

Jumlah : 1 buah

Pelengkap : Magnet *metal detector* untuk mendeteksi adanya kontaminasi logam

**2. Spesifikasi Mesin dan Peralatan pengemasan (*Filling and Packing*)**

**1) Filling Hopper**

Fungsi : mengisi susu bubuk dari silo *powder* ke dalam kemasan

Jumlah : 11 buah

Pelengkap : filter dengan ukuran 20 mesh

Tipe : *Filling Big Bag and Spail*

**2) Weight Hopper (Penimbang)**

Fungsi : sebagai alat timbang

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 300 kg



Merk : Nucon System, New Zealand, 1972

Penggerak : motor 0,5 HP; 400/400 volt

**3) Full Automatic Filling Machine**

Fungsi : pensteril kaleng dengan sinar ultra violet dan mengisikan susu bubuk ke dalam kaleng

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 2400 kaleng/jam

Merk : Arenco, Inggris, 1972

Penggerak : motor 2 HP; 1450 rpm; 230/380 volt; 16 A

Efisiensi : 85 %

**4) Full Automatic Closing and Gasing Machine**

Fungsi : penutup kaleng secara otomatis serta memasukkan gas Nitrogen ke dalam kaleng

Bahan : campuran logam

Kapasitas : 40-42 kaleng/menit

Merk : Manzini, Itali, 1972

Penggerak : motor 4 HP; 1450 rpm; 380 volt; 16 A

Efisiensi : 85 %

Spesifikasi : kaleng dengan diameter 100-160 mm, tinggi 120-200 mm.

**5) Sachet Filling Machine**

Fungsi : alat pengisi kantong secara otomatis

Bahan : *Stainless Steel*

Kapasitas : 70-80 kantong/menit

Merk : Hansia, Jerman Barat, 1971

Spesifikasi : kantong dengan panjang 80-400 mm, lebar 80-240 mm.

**6) Sachet Cartoner Rovema Conveyer**

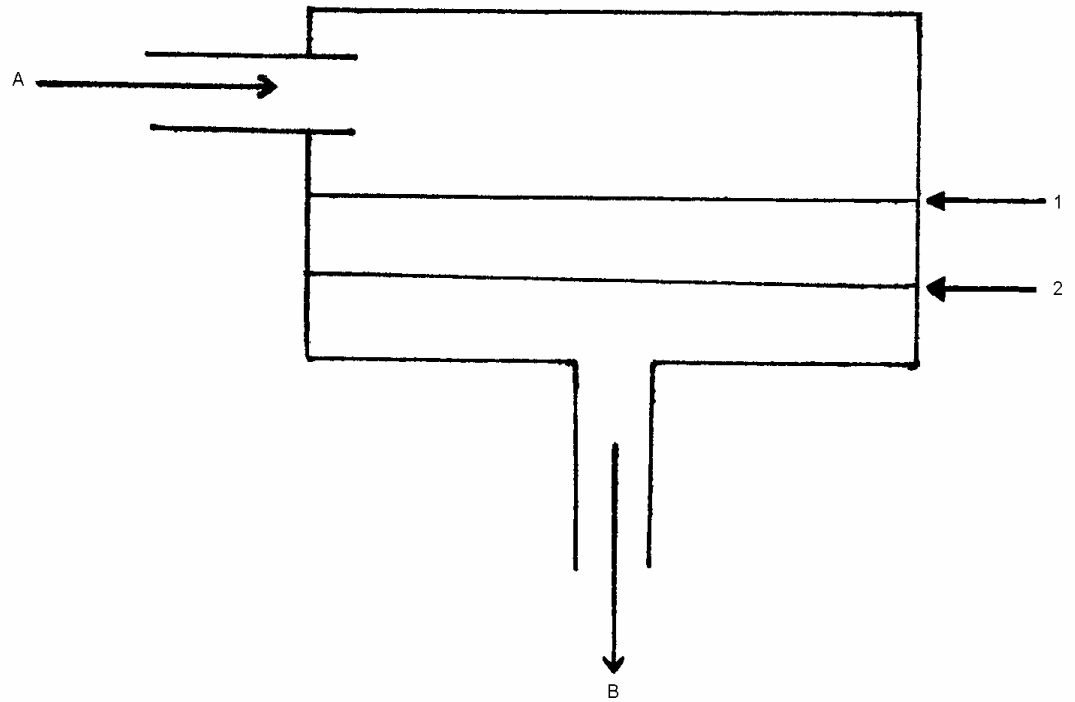
Fungsi : alat pengepakan secara otomatis

Bahan : campuran besi

Kapasitas : 12-24 *sachet cartoner*/menit

Merk : Rovema, 1999

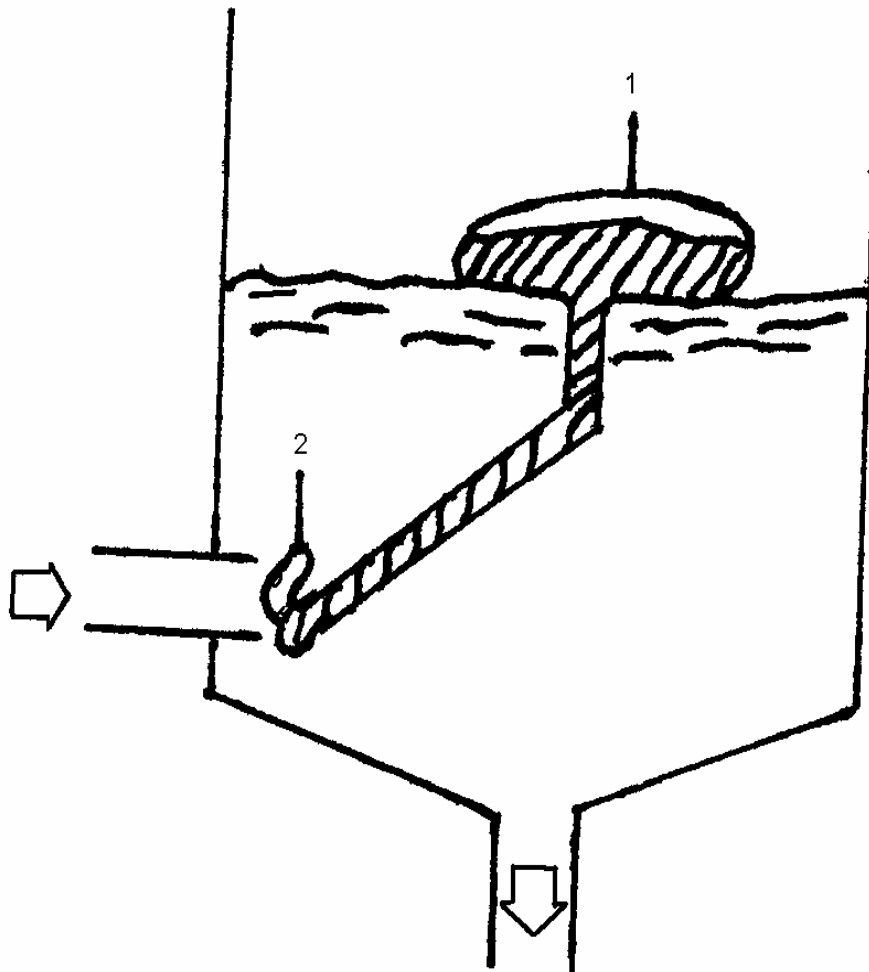
### 3. Skema Mesin dan Peralatan



Keterangan :

- A. Aliran susu masuk
- B. Aliran susu keluar
- 1. Penyaring I
- 2. Penyaring II

Gambar 4. 7. Skema Alat *Duplex Filter*

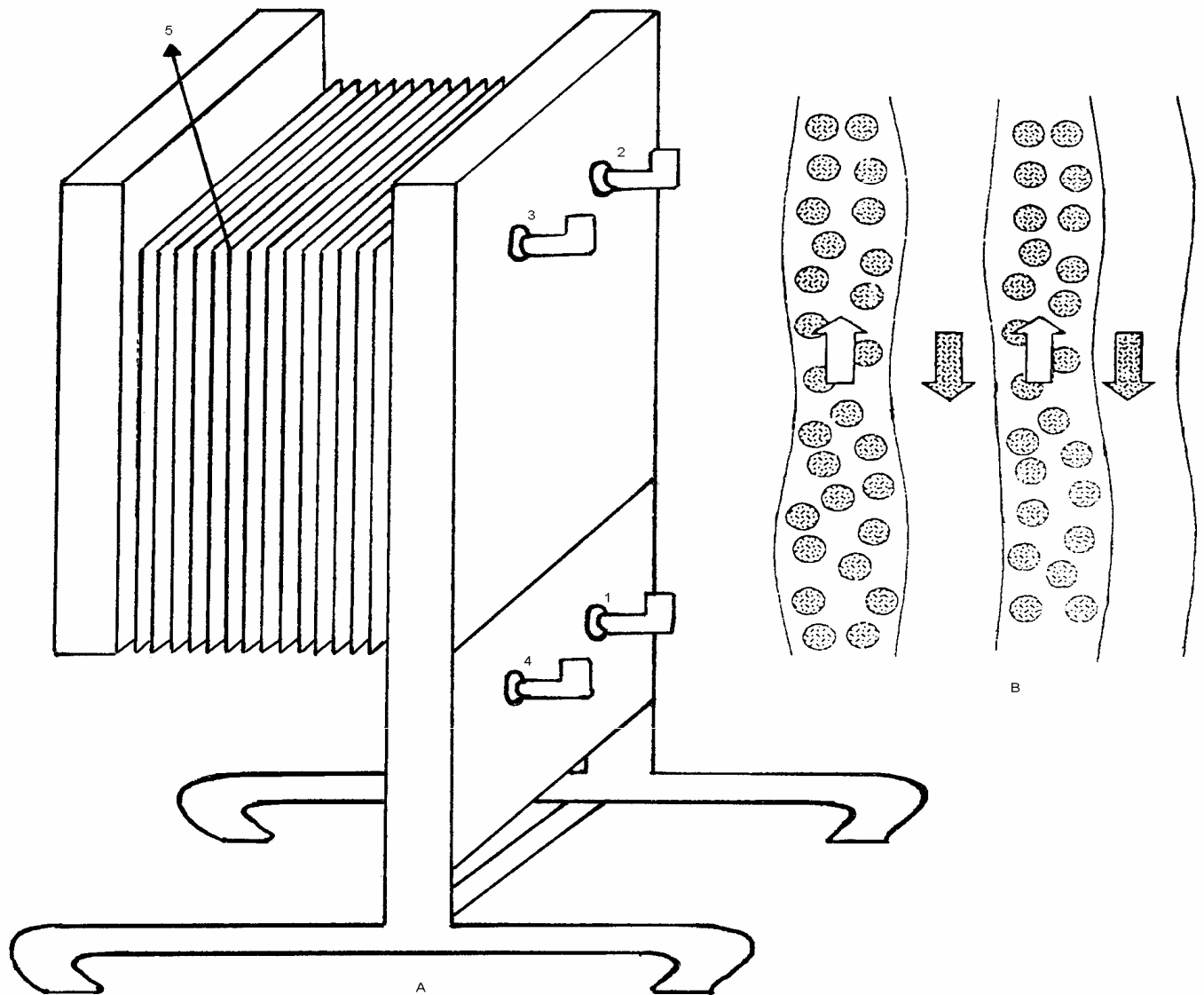


Keterangan :

1. Pelampung
2. Katup

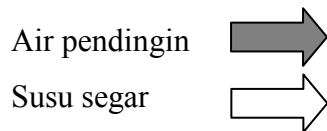
 Aliran susu

Gambar 4. 8. Skema Alat *Balance Tank*

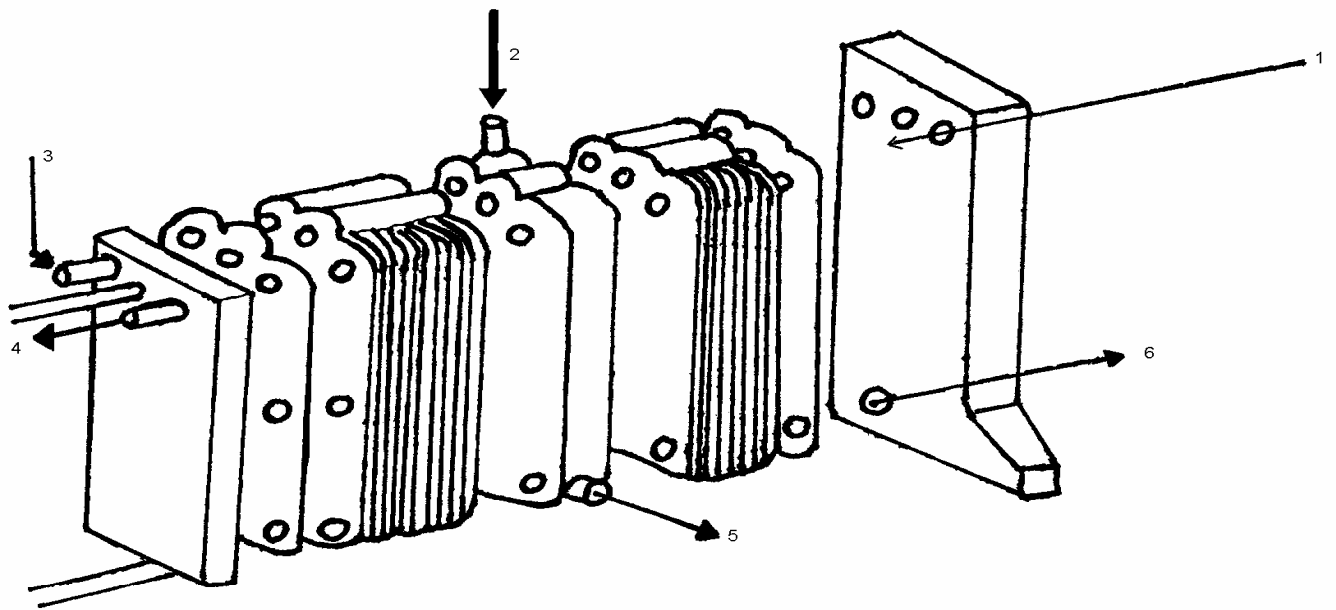


Keterangan :

- A. Tampak dari luar
- B. Irisan membujur aliran susu dan medium pendingin
- 1. Air pendingin masuk
- 2. Air pendingin keluar
- 3. Susu segar masuk
- 4. Susu segar keluar
- 5. Pelat (Plate)



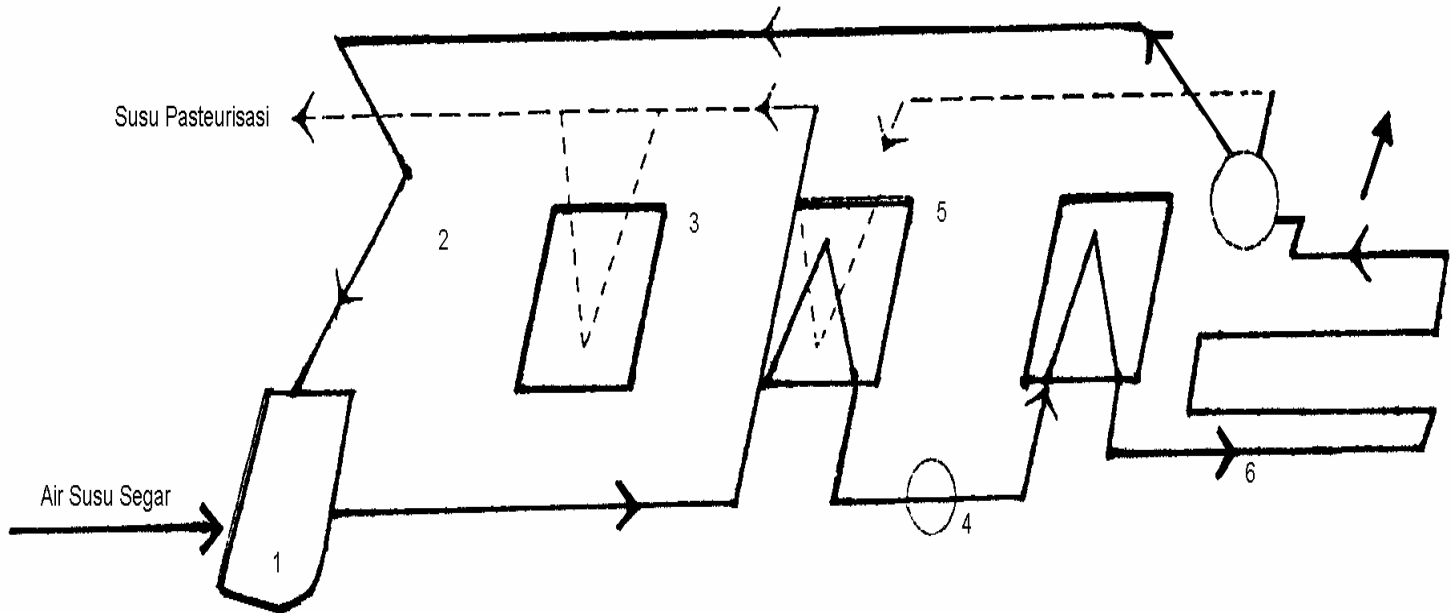
Gambar 4. 9. Skema Alat *Plate Cooler*



Keterangan :

1. Susu segar masuk
2. Uap panas masuk
3. Air dingin masuk
4. Susu segar keluar
5. Air dingin keluar
6. Uap panas keluar

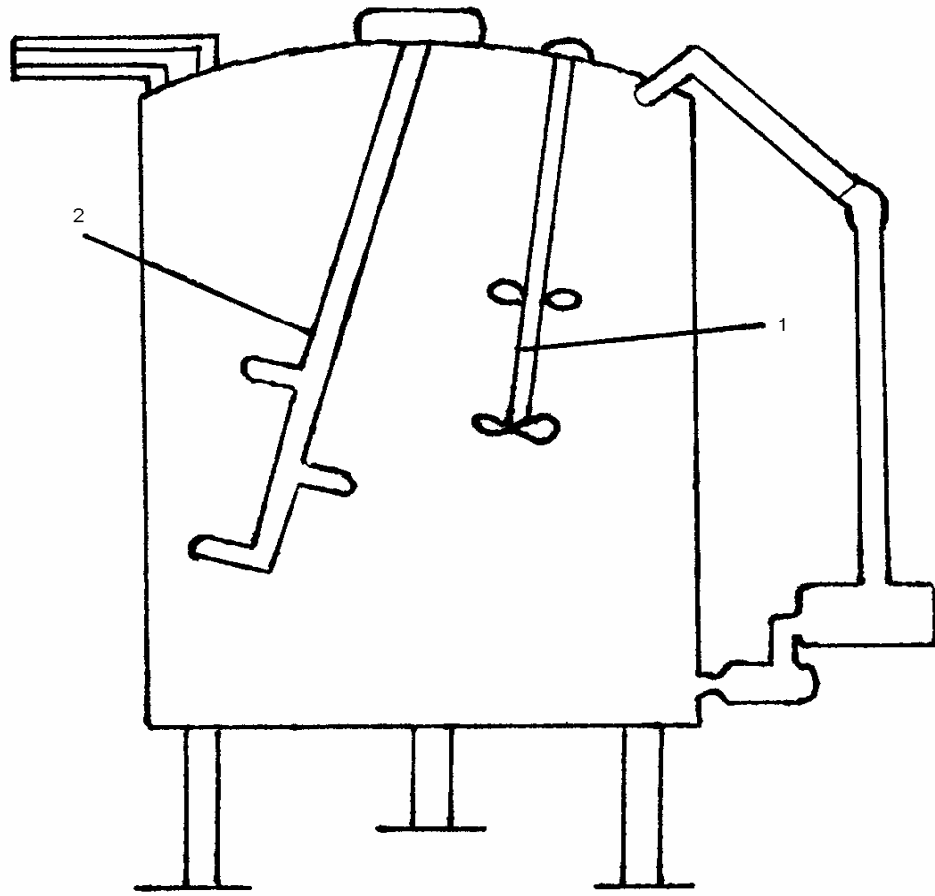
Gambar 4. 10. Skema Alat Pasteurizer



Keterangan :

1. Tangki air susu
2. Bagian pendingin
3. Bagian regenerasi
4. Pompa pengatur kecepatan
5. Pipa pengatur pemanasan
6. Pengatur pemanasan

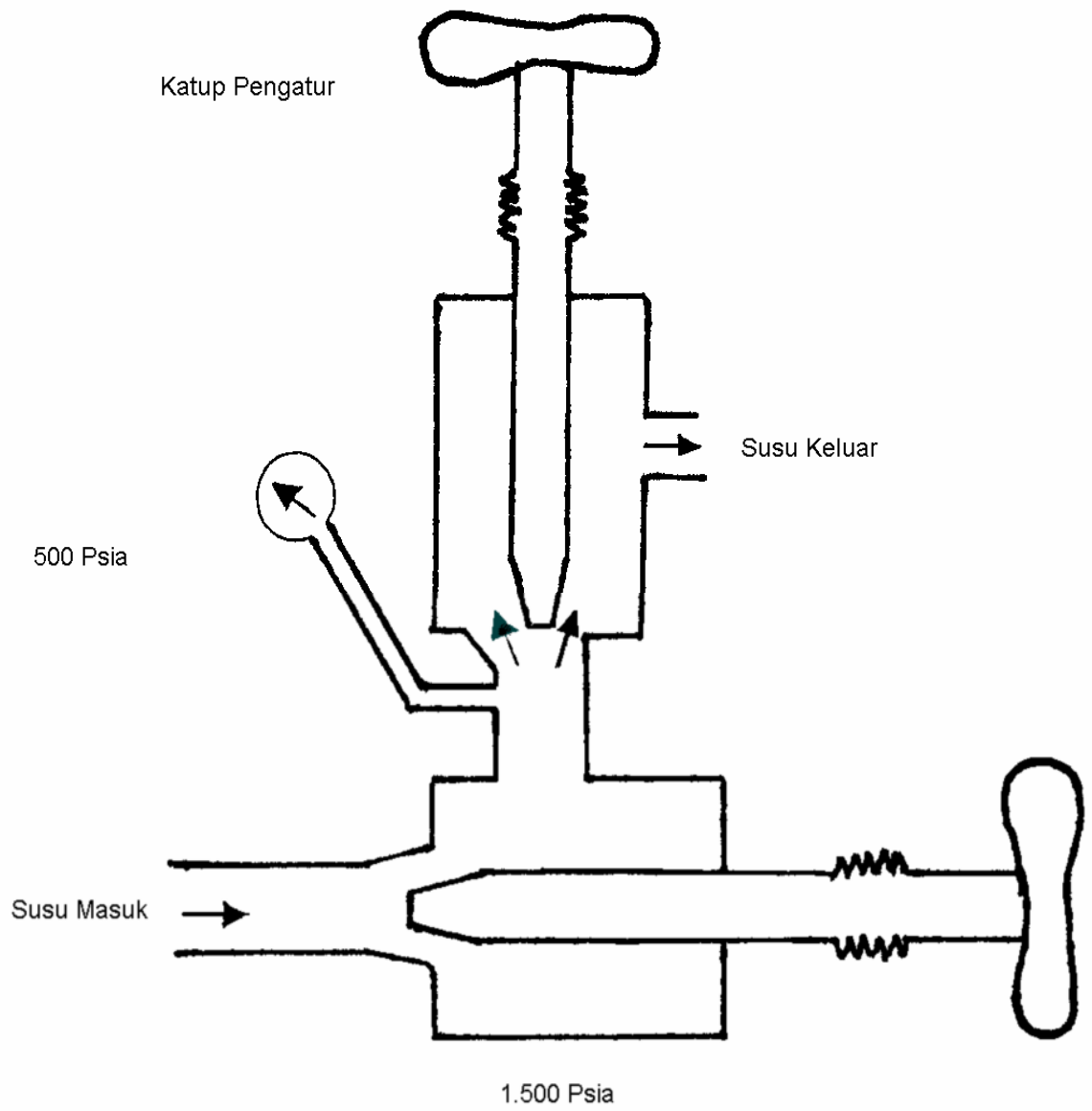
Gambar 4. 11. Diagram Pasteurisasi



Keterangan :

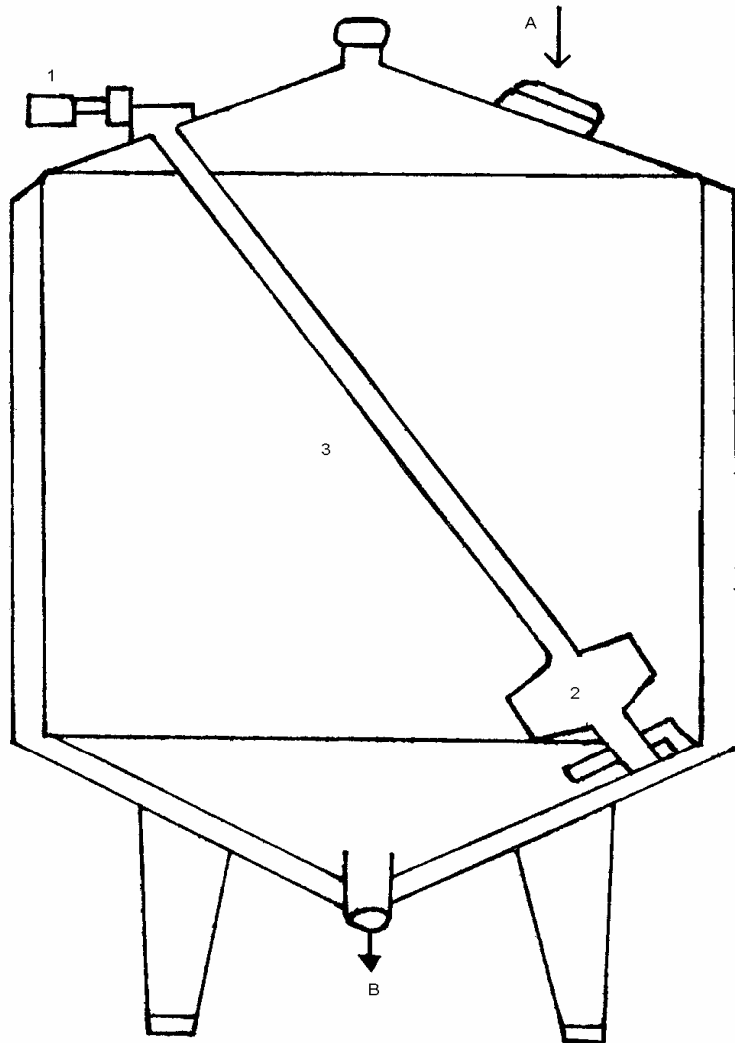
1. Pengaduk baling-baling
2. Pengaduk kipas

Gambar 4. 12. Skema Alat *Compounding Tank*



Gambar 4. 13. Skema Alat Homogenizer

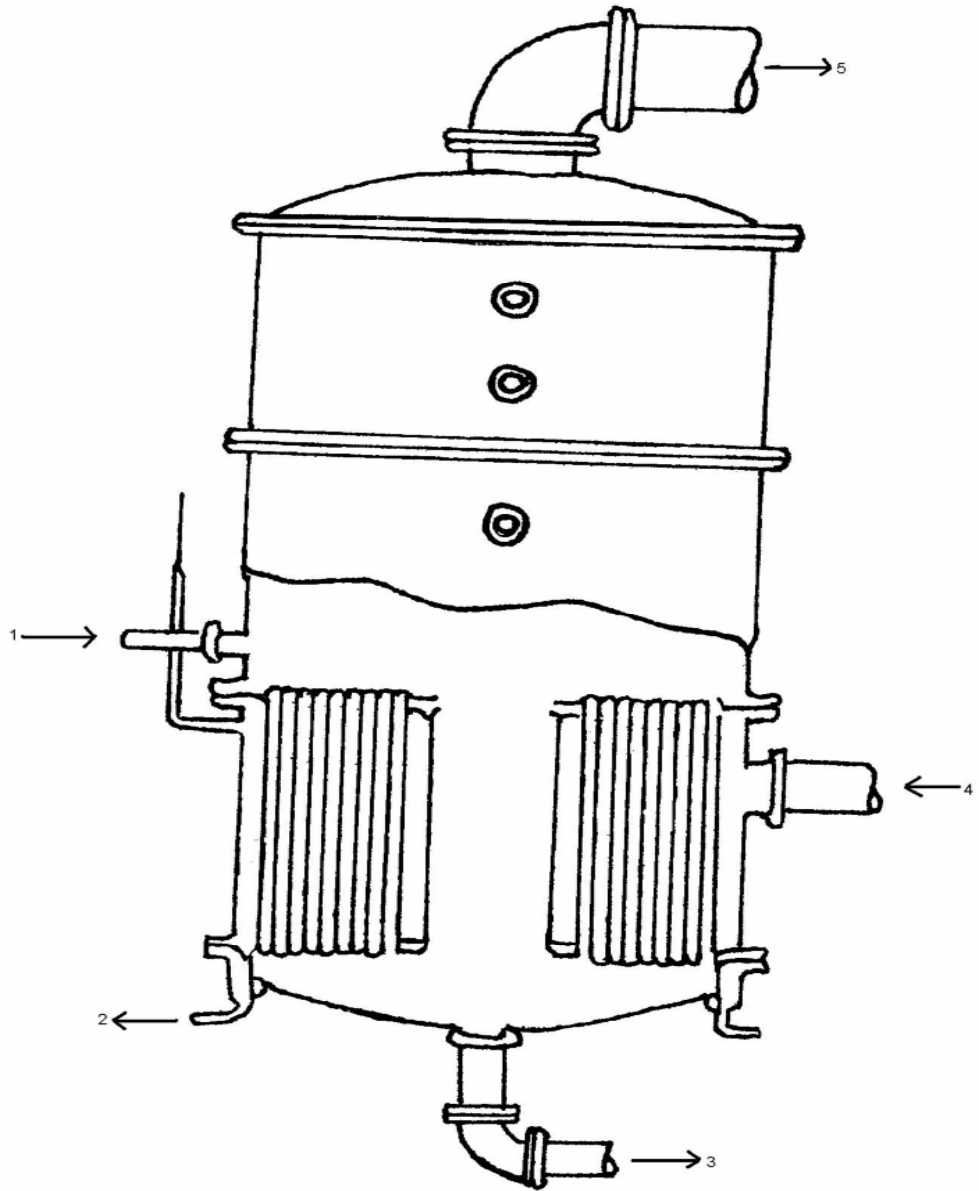




Keterangan :

- A. Susu masuk
- B. Susu keluar
- 1. Motor penggerak
- 2. Propeller
- 3. Badan tangki

Gambar 4. 14. Skema Alat *Mixed Storage Tank*



Keterangan :

- 3. Susu masuk
- 4. Kondensat
- 5. Susu yang telah dievaporasi
- 6. Steam masuk
- 7. Uap keluar

Gambar 4. 15. Skema Alat Evaporator

#### **4. Lay Out (Tata Letak) Mesin dan Peralatan**

Tata letak merupakan suatu pengaturan fasilitas fisik pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi serta penggunaan ruang dan tenaga seekonomis mungkin. Pengaturan tersebut dilakukan dengan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau penunjang produksi lainnya.

Penentuan tata letak sangat penting karena mempengaruhi pengaturan produksi yang dijalankan serta menentukan biaya produksi total. Tujuan utama perancangan tata letak pabrik adalah meminimalkan total biaya dengan tetap mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan. Tata letak juga menentukan tingkat efisiensi penggunaan lahan pabrik yang ada.

Hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan tata letak adalah urutan proses yang dilakukan serta kesediaan tempat untuk alat agar memudahkan pengawasan dan pembersihan alat. PT. Sari Husada Tbk. unit II menerapkan tata letak berdasarkan urutan proses produksi. Untuk menghemat tempat dan jarak dari satu peralatan ke peralatan yang lain, peralatan disusun pada jarak yang berdekatan. Namun, pada beberapa alat jaraknya terlalu dekat sehingga kemungkinan besar akan menyulitkan proses pembersihannya. Skema tata letak mesin dan peralatan proses PT. Sari Husada Tbk. Unit II dapat dilihat pada gambar 4. 16.



**A. Milk Reception Area**

1. Balance Tank 1
2. Duplex Filter 1
3. Plate Cooler
4. Fresh Milk Tank (FMT)
5. Pasteurizer Unit
6. Balance Tank 2
7. Pasteurized Milk Silo (PMS)
8. Plate Heat Exchanger (PHE)

**B. MVO Storage Room**

1. MVO Storage Tank

**C. Raw Material Room**

**D. CIP Supply Room**

**E. Recombining Wet Floor**

1. Compounding Tank
2. Oil Blending Tank
3. Duplex Filter
4. Balance Tank 3
5. Direct Steam Injection (DSI)
6. Condensate Tank
7. Duplex Filter 3
8. Homogenizer
9. Hot Water Set
10. Spiraflo
11. Turbo Mixer Platform

12. Mixed Storage Tank

13. Balance Tank

14. Evaporator

15. Duplex Filter 4

16. Concentrate Tank

17. Preheater

18. Duplex Filter 5

19. High Pressure Pump (HPP)

20. CIP return tank

**F. CIP Kitchen**

1. Fresh Water Tank

2. Rinse Water Tank

3. Acid Tank

4. Lye Tank

**G. Stork Wide Body (SWB) Dryer**

1. Chamber

2. Shaking Bed

3. shifter

**H. BIN Filling Area**

**I. Sugar Tipping**

1. Sugar Hopper

**J. Premix Dumping Station**

1. Vitamineral Hopper

2. Premix Hopper

**K. Dispatched Preparati**

## **F. PRODUK AKHIR**

### **1. Spesifikasi Produk Akhir**

Produk yang dihasilkan PT. Sari Husada Tbk. unit II dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu produk sendiri dan produk lisensi.

#### **1) Produk Sendiri**

(a) *Follow on Formula* : SGM (Susu Gula Minyak)

- SGM 1

SGM 1 yang mulai diproduksi pada tahun 1968 merupakan susu bubuk yang diformulasikan sebagai Pendamping ASI (PASI) untuk bayi berusia 0-6 bulan, sangat dianjurkan oleh FAO dan WHO. SGM 1 mengandung protein, lemak nabati, serta mineral untuk menunjang pertumbuhan bayi secara normal.

- SGM 2

SGM 2 merupakan susu formula lanjutan untuk bayi berusia 6 bulan sampai dengan anak berusia 3 tahun. Kandungan penting dalam SGM 2 adalah protein, lemak hewani dan nabati, karbohidrat, serta madu.

- SGM 3

SGM 3 merupakan produk unggulan PT. Sari Husada Tbk untuk balita, yaitu anak-anak usia 1-5 tahun. Dalam formula SGM 3 terkandung madu, asam lemak omega tiga ( $\omega$ -3) dan omega enam ( $\omega$ -6) untuk pertumbuhan dan perkembangan sel-sel otak, serta Frukto Oligo Sakarida (FOS) untuk meningkatkan daya tahan saluran pencernaan. Juga mengandung 26 macam vitamin dan mineral dalam jumlah yang tepat. SGM 3 mempunyai 2 variasi rasa, yaitu coklat dan vanilla.

- SGM 4

SGM 4 merupakan susu pertumbuhan bagi anak berusia 4-10 tahun. Mempunyai 2 variasi rasa, yaitu vanilla dan madu.

(b) SGM Junior

SGM Junior adalah produk susu yang diformulasikan untuk anak usia 3-10 tahun. SGM Junior sangat baik karena mengandung protein, lemak, dan karbohidrat dalam jumlah dan komposisi yang seimbang.

(c) SGM LLM

SGM LLM (*Low Lactose Milk*) adalah susu bubuk untuk bayi berkadar laktosa rendah. Susu ini diformulasikan khusus untuk bayi yang tidak tahan laktosa (*lactose intolerance*) terutama bayi yang baru lahir yang memiliki sistem pencernaan belum sempurna. LLM dibuat atas petunjuk dari Tim Dokter Anak Indonesia.

(d) SGM BBLR

SGM BBLR (Berat Badan Lahir Rendah) adalah susu bubuk bayi yang diformulasikan khusus untuk bayi yang lahir prematur dan memiliki berat badan waktu lahir rendah sehingga membutuhkan banyak asupan nutrisi untuk menunjang pertumbuhannya.

(e) *Infant Formula* : Vitalac

- Vitalac 1

Vitalac 1 merupakan susu formula untuk bayi usia 0-6 bulan yang disusun sesuai dengan anjuran FAO dan WHO sehingga komposisi nutrisinya mendekati ASI yang merupakan makanan terbaik bagi bayi. Vitalac 1 dapat digunakan sebagai pendamping ASI. Susu ini termasuk *Adapted Starting Formula* untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan tubuh.

- Vitalac 2

Vitalac 2 adalah susu formula lanjutan yang mengandung protein dalam jumlah mencukupi untuk bayi dan anak usia 6 bulan hingga 3 tahun. Vitalac 2 dapat diberikan sebagai pendamping ASI saat jumlah ASI tidak mencukupi atau karena alasan tertentu ibu tidak dapat menyusui bayinya. Vitalac 2 diformulasikan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi esensial

seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan bayi dan anak.

- Vitalac 3

Vitalac 3 adalah susu pertumbuhan untuk anak 1 tahun ke atas.

(f) Vitapulus

Vitapulus adalah hasil penyempurnaan dari formula vitalac. Selain mengandung protein, lemak, vitamin, dan mineral yang diperlukan bagi pertumbuhan bayi dan anak, vitapulus dilengkapi dengan asam lemak omega tiga ( $\omega$ -3) dan omega sembilan ( $\omega$ -9) serta kalsium susu. Vitapulus diperuntukkan bagi bayi dan anak usia 6 bulan hingga 3 tahun.

(g) Lactamil

Lactamil merupakan susu formula khusus untuk ibu hamil dan menyusui. Kadar zat besi yang terkandung cukup tinggi untuk mencegah terjadinya anemia pada ibu hamil dan menyusui. Lactamil pertama kali diproduksi pada bulan juni 1990 dan pernah diajukan pada Tim Dokter Anak UGM, yang menyatakan bahwa Clinical Test Lactamil dapat menurunkan angka kejadian BBLR (Berat Badan Lahir Rendah) pada bayi dari 13,5 % menjadi 1,6 %. Produk Lactamil ada dua macam, yaitu Lactamil minuman bergizi untuk ibu hamil dan Lactamil khusus ibu menyusui.

(h) *Whole Milk Powder* (FCMP)

FCMP (*Full Cream Milk Powder*) merupakan produk susu untuk orang dewasa dan para pengusaha *bacery* yang memerlukan bahan dasar susu bubuk berkualitas tinggi untuk pembuatan roti dan kue. FCMP tidak diproduksi setiap hari oleh PT. Sari Husada Tbk. karena kecilnya keuntungan yang diperoleh dari produk ini, sehingga FCMP diproduksi bila susu segar yang dipasok oleh peternak binaan PT. Sari Husada Tbk. berlebih. FCMP memiliki dua variasi rasa, yaitu plain (tanpa rasa) dan coklat.



(i) SGM Sereal

- SGM Sereal Beras Putih, SGM Sereal Beras Merah, SGM Sereal Kacang Hijau, dan SGM Sereal Pisang.

Bubur Susu Nasi (Instan) yaitu bubur bayi dengan usia 4 bulan

- SGM Sereal Sayur-sayuran, SGM Sereal Buah Campur, dan SGM Sereal Tim Ayam.

Bubur Susu Nasi (Instan) yaitu bubur bayi dengan usia 6 bulan

**2) Produk Lisensi**

(a) Produk lisensi dari Melkunie Holand, Belanda : Vitanova

Vitanova merupakan produk yang diformulasikan untuk ibu hamil dan menyusui. Ada dua macam, yaitu Vitanova rasa coklat untuk ibu hamil dan Vitanova rasa coklat untuk ibu menyusui.

(b) Produk lisensi dari PT. Enseval, Jepang : Morinaga

- Morinaga BMT : untuk bayi berusia kurang dari 6 bulan (tanpa kasus *Lactose intolerance*)
- Morinaga Chilmil DHA : untuk bayi berusia 6 bulan sampai dengan 3 tahun (tanpa kasus *lactose intolerance*)
- Morinaga Chilkid : untuk anak berusia lebih dari 1 tahun  
Ada dua macam variasi rasa, yaitu Morinaga Chilkid Honey dan Morinaga Chilkid Vanilla
- Morinaga Cereal Wheat : untuk anak usia lebih dari 1 tahun

(c) Produk lisensi dari PT. Tiga Raksa Satria : Produgen

- Produgen Reguler : untuk dewasa usia 19-51 tahun  
Ada dua macam variasi rasa, yaitu Produgen Reguler Coklat dan Produgen Reguler Vanilla
- Produgen Gold : dewasa usia lebih dari 51 tahun  
Ada dua macam variasi rasa, yaitu Produgen Gold Coklat dan Produgen Gold Vanilla

- Produgen *Full Cream* : untuk anak usia lebih dari 1 tahun dan orang dewasa .  
Ada tiga macam variasi rasa, yaitu Produgen *Full Cream Plain*, Produgen *Full Cream Vanilla*, Produgen *Full Cream Coklat*.
- (d) Produk lisensi dari PT. ROYAL NUMICO International BV, belanda yaitu produk-produk NIS (Nutricia Indonesia Sejahtera) :
  - Crème Nutricia : untuk bayi mulai usia 4 bulan  
Ada empat macam variasi rasa, yaitu : Crème Nutricia Kacang Hijau, Crème Nutricia Beras Putih, Crème Nutricia Beras Merah, dan Crème Nutricia Beras Merah Pisang Jeruk
  - Crème Nutricia : untuk bayi mulai usia 6 bulan  
Ada empat macam variasi rasa, yaitu : Crème Nutricia Gandum Madu, Crème Nutricia 4 Buah-buahan, Crème Nutricia Tim Ayam, dan Crème Nutricia Sayur-sayuran
  - Crème Nutricia : untuk bayi mulai usia 8 bulan  
Ada tiga macam variasi rasa, yaitu : Crème Nutricia kapri Tomat, Crème Nutricia Beras Strawberry Apple, dan Crème Nutricia Beras Merah Muda
  - Crème Nutricia Coklat Spesial : untuk bayi mulai usia 9 bulan
  - U-4 (NIS-Milk Base Powder) : untuk bayi berusia sampai dengan 6 bulan
  - Base 2 (NIS-Milk Base Powder) : untuk bayi mulai usia 6 bulan sampai dengan 3 tahun
- (e) Produk lisensi dari PT. Unilever  
Plain Rice dan Rice Flake : untuk bayi mulai usia 4 bulan.

Dalam rangka memberikan bantuan pangan, PT. Sari Husada Tbk. bekerjasama dengan DepKes dan Indofarma menghasilkan produk MP ASI (Vanilla, Madu, Pisang) yang diperuntukkan bagi bayi mulai usia 4 bulan.

## 2. Pengendalian Mutu Produk Akhir

Pengendalian mutu ini dilakukan pada bahan pengemas, volume, dan penampilan produk. Selain itu pengujian juga dilakukan pada susu halus yang disimpan di silo. Pengujian meliputi uji fisik (kadar air, partikel, dan sedimen), uji kimia (kadar protein, laktosa, lemak, mineral, dan vitamin), uji mikroorganisme (mengetahui jumlah dan macam bakteri yang ada dalam susu), dan uji organoleptik (pengujian kenampakan susu bubuk, yaitu warna, bau, dan rasa)

Tabel 4. 6. Kriteria Standart Produk Akhir Susu Bubuk

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	- Bau	-	Normal
	- Warna	-	Normal
2	Air, b/b	%	Maks 4,0
3	Abu, b/b	%	Maks 6,0
4	Protein	%	Maks 25,0
5	B/b	%	Maks 26,0
6	Lemak, b/b	%	Min 35,0
7	Laktosa, b/b	-	Tidak nyata
8	Pati		
	Cemaran logam	mg/kg	Maks 0,3
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 20,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 40,0
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 0,03
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,1
	Arsen (As)		
9	Cemaran Mikrobia	koloni/gr	Maks 5 x 10 <sup>5</sup>
	Angka lempeng	APM/gr	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>
	Total TPC	APM/gr	<3
	Bakteri coliform	-	negatif/100 gr
	Coli	koloni/25 gr	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>
	Salmonella		
	Sauereus		

Sumber : PT. Sari Husada Tbk Unit II

### 3. Penanganan Produk Akhir

#### 1) Pengepakan

Proses akhir dari sistem proses produksi yang ada di PT. Sari Husada Tbk. ditangani oleh *Finishing Departement*. Proses akhirnya adalah proses pengisian dan pengemasan produk. setelah susu bubuk dinyatakan *released* oleh Departemen QA maka produk tersebut bisa diisikan dan dikemas ke dalam sachet *aluminium foil* atau kaleng. PT. Sari Husada Tbk. unit II mempunyai 15 mesin pengisian (*filling*), yaitu 13 untuk pengisian sachet dan 2 untuk pengisian kaleng. Rangkaian mesin *filling* terdiri dari *bin typper*, *vacuum can* dan *filling hopper* yang disambung dengan *rovema filling machine*. *Rovema filling machine* terdiri dari *sifter spray*, *forming cup*, *vertical jaw*, *horizontal jaw*, *draw belt* dan *markem*.

*Powder* dari *wooden bin* dimasukkan ke *filling hopper* dengan proses *typing*. Proses *typing* dilakukan dengan sistem vakum, yaitu melalui *vacuum can* yang dilengkapi dengan suatu pompa sehingga *powder* dalam *bin* dapat terhisap dan terpisah dari udara. Prinsip kerja alat ini sama dengan dari angin siklon, udara dibuat berputar dan menyebabkan benda-benda yang berat akan terkumpul ditengah dan akhirnya turun ke bawah menuju *filling hopper*. Di bagian bawah *filling hopper* terdapat *sifter* yang berfungsi untuk menahan benda-benda asing dan butiran-butiran *powder* yang terlalu besar. *Powder* yang lolos dari *sifter* akan masuk ke corong pengisian yang didalamnya terdapat *screw (auger)* sehingga *powder* dapat mengalir secara kontinu. Kemudian *powder* tersebut diisikan ke zak *aluminium foil* yang direkatkan oleh *vertikal jaw (long seal)* dan *horizontal jaw (cross seal)* dengan ukuran 200 gr, 400 gr, 600 gr, dan 800 gr. Setelah kemasan direkatkan, zak *aluminium foil* dimasukkan ke dalam karton menggunakan mesin *volpack* dan *cartoner* yang selanjutnya dimasukkan ke dalam *carton box* yang diberi cap nomor *pallet*, kode produksi dan kode tanggal kadaluarsa. *Carton box* kemudian disusun dalam *pallet*.

Selain dikemas dalam *aluminium foil*, hasil produksi PT. Sari Husada Tbk. unit II juga dikemas dengan kaleng tetapi pengemasan dengan kaleng hanya dilakukan bila ada pesanan saja karena produk kemasan kaleng kurang diminati oleh konsumen dan harga dari kaleng mahal sebagai bahan utama. Proses pengisian ke dalam kaleng dilakukan dengan mesin *Arenco*. Kemasan yang digunakan adalah kaleng 200 gr, 400 gr dan 800 gr.

Standar yang harus dicapai dalam pengendalian mutu produk adalah: pengukuran kadar oksigen kurang dari 3 %, berat netto kurang lebih 5 gr, kadar udara kurang dari 4 %. Pemeriksaan *finished product* dilakukan oleh QC pada setiap jalan, awal kode, tengah kode, akhir kode, dan akhir jalan. Matriks yang diperiksa antara lain cek kebocoran (leak), cek sediment, metal test, dan organoleptik. QC hanya memeriksa *finished product* dari segi kimia fisika, sedangkan untuk uji mikrobiologinya diperiksa oleh QA.

Untuk meningkatkan kapasitas produksi maka dioperasikan mesin-mesin baru. Keberhasilan bisnis PT. Sari Husada Tbk. unit II itu juga ditandai dengan restrukturisasi dibanyak bidang serta penerapan kebijakan mutu. Itu semua merupakan kekuatan terpadu guna meningkatkan kinerja perusahaan yang makin mantap. Peningkatan kapasitas produksi juga dilakukan oleh perusahaan ini yang diimbangi pula dengan penambahan berbagai mesin pengemas yang prima dan otomatis.

## **2) Penyimpanan**

*Ware House* (gudang penyimpanan) merupakan tempat penyimpanan *finished product* dengan menggunakan susunan rak besi yang tingginya lebih dari 3 meter dan tersusun rapi menunggu produk diedarkan ke pasar. *Ware house* unit II kemudo terletak di sebelah ruang pengemasan yang dikelola oleh TNT (Thomas National Transportation). Luas total *were house* adalah 1600 m<sup>2</sup>, dengan luas efektif yang digunakan adalah 1041 m<sup>2</sup>.

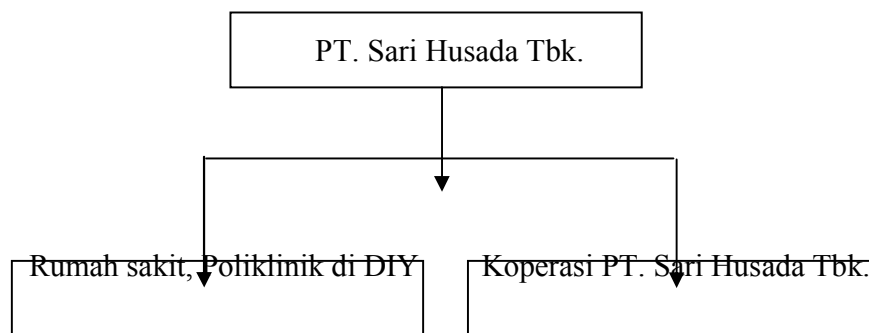
#### 4. Pemasaran (Sistem Distribusi)

Untuk meningkatkan pendapatan PT. Sari Husada Tbk. unit II melakukan perluasan pemasaran dimana sekarang ini telah dilakukan pemasaran ke luar negeri. Negara-negara yang telah dituju antara lain Malaysia, Iran, Srilanka, Filipina, dan Arab Saudi.

Semua produk PT. Sari Husada unit II ditangani oleh distributor tunggal yaitu PT. Tiga Raksa. Pemasarannya meliputi seluruh Indonesia dan tiap-tiap daerah memiliki cabang distributor. Pemasaran di Indonesia menjadi 4 wilayah, yaitu :

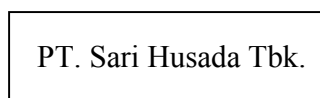
- 1) Wilayah Jakarta dan Indonesia bagian barat ditangani PT. Tiga Raksa di Jakarta.
- 2) Wilayah Jawa Barat ditangani distributor cabang Bandung.
- 3) Wilayah Jawa Tengah dan DIY
- 4) Wilayah Jawa Timur ditangani distributor cabang Surabaya.

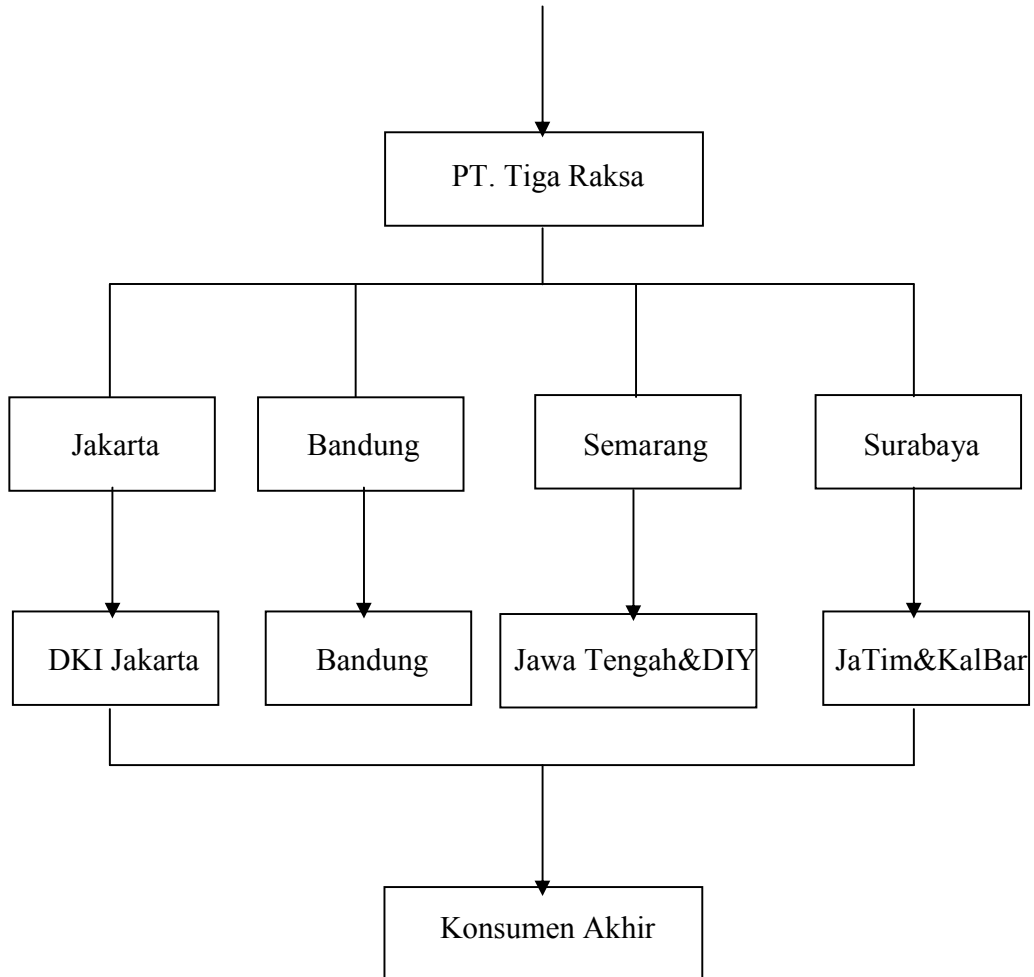
Hasil produksi juga dikirim ke instansi-instansi lain seperti Rumah Sakit, Puskesmas dan Poliklinik, maupun ke konsumen akhir yaitu karyawan PT. Sari Husada Tbk. Setiap produk dipasarkan dalam berbagai kemasan dengan nomor Merk Dagang (MD) masing-masing dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan RI sebagai penegasan bahwa kualitas atau nilai gizinya telah teruji.



Gambar 4. 17. Diagram Alir Sistem Pemasaran Langsung PT. Sari Husada Tbk.

(Sumber : PT. Sari Husada Tbk Unit II)





Gambar 4. 18. Diagram Alir Sistem Pemasaran tidak Langsung PT. Sari Husada Tbk.  
 (Sumber : PT. Sari Husada Tbk Unit II)

**G. SANITASI PERUSAHAAN**

Sanitasi sangat penting dalam segala hal, terlebih didalam suatu industri pangan. Sanitasi sangat mempengaruhi mutu produk. Sanitasi meliputi sanitasi lingkungan, bahan baku, pekerja dan juga peralatan.

Sanitasi adalah pengendalian yang terencana terhadap lingkungan produksi, bahan baku, peralatan dan pekerja mencegah timbulnya pencemaran pada hasil olahan, kerusakan olahan, terlanggarnya nilai-nilai estetika konsumen serta mengusahakan lingkungan kerja yang bersih, aman dan nyaman.

## **1. Sanitasi Bangunan, Peralatan dan Tenaga Kerja**

### **1) Sanitasi Bangunan**

Meliputi sanitasi ruangan produksi, kantor, kamar kecil, ruang finishing, gudang dan ruang makan. Bangunan di sekitar ruang produksi disapu dan dipel setiap hari menggunakan air dan deterjen yang berfungsi sekaligus sebagai desinfektan merk *nobla* serta disemprot dengan pengharum ruangan. Di dalam ruang produksi, untuk menghindari genangan air lantai dibuat miring. Pertemuan antara lantai dengan tembok dibuat melengkung sehingga mudah dibersihkan.

Setiap kantor dilengkapi ventilasi dan pengatur udara (*Air Conditioning*), agar kesegaran ruangan dapat selalu dijaga. Di dalam ruang proses ada kipas penghisap yang dilengkapi oleh penyaring udara. Khusus untuk ruang *blending* suhu diturunkan hingga dibawah suhu ruang untuk menjaga pertumbuhan mikrobial. Didepan pintu masuk ruang proses dipasang tirai untuk menjaga kondisi suhu ruangan dan mencegah masuknya debu dan lain sebagainya.

### **2) Sanitasi Peralatan**

Mesin dan peralatan yang perlu mendapat pengawasan terutama bagian yang ditempati atau dilewati bahan makanan, seperti bagian pompa, tangki, pipa-pipa saluran dan bagian dalam alat lain.

Kebersihan dari pembersihan dan sanitasi tergantung dari desain alat, kehalusan permukaan dari alat tersebut dan jenis residu kotoran yang harus dihilangkan. Pembersihan dan sanitasi alat dapat dilakukan dengan air panas



77°C, dengan pemakaian kurang dari 5 menit untuk merendam alat-alat yang dibersihkan. Senyawa kimia juga dapat digunakan untuk membersihkan dan sanitasi alat-alat terutama pada pabrik. Senyawa tersebut antara lain senyawa klorin, senyawa ammonium kuartener dan iodofor.

Sanitasi peralatan dilakukan dengan dua jalur, yaitu :

➤ Sanitasi alat dengan jalur basah/*Total Wet Cleaning* (TWC)

Merupakan pembersihan dengan memakai air atau larutan pembersih tertentu, TWC dilakukan pada *Dryer* menggunakan 2 cara, yaitu secara manual dan melalui *Cleaning In Place* (CIP) yaitu pembersihan ditempat tanpa membongkar alat-alat, karena pada umumnya industri menggunakan alat-alat berat dan biasanya konstruksi peralatannya sudah didesain untuk dapat dibersihkan dengan cara CIP.

➤ Sanitasi alat dengan jalur kering/*Total Dry Cleaning* (TDC)

Merupakan pembersihan secara manual menggunakan sikat, kain dan vacuum cleaner untuk membersihkan jalur diproses kering (*blending* dan *filling packing*) seperti *blendor*, *silo*, *filling hopper* dan *vacuum can* pada saat penggantian produk.

### 3) Sanitasi Tenaga Kerja

Pekerja yang terlibat langsung dengan proses produksi harus selalu dalam keadaan steril, karena manusia merupakan sumber kontaminan yang potensial bagi hasil produksi. Cemaran yang dapat ditimbulkan oleh pekerja antara lain kotoran, rontokan rambut, debu dan lain sebagainya.

Usaha yang dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lebih lanjut antara produk dengan pekerja antara lain :

- a) Penyediaan pakaian kerja dan perlengkapannya, masker, topi dan sepatu.
- b) Penyediaan sarana kamar kecil yang terisolasi dan sarana cuci tangan yang dilengkapi dengan sabun dan pengering tangan.
- c) Penyediaan sarana kesehatan berupa klinik dan pemeriksaan kesehatan secara berkala pada klinik tersebut.

- d) Pekerja tidak boleh merokok, membawa makanan dan membawa benda asing ke dalam ruangan proses.
- e) Pekerja harus rapi dan bersih.
- f) Penyediaan sarana penerangan cukup.

Selain itu para karyawan juga diwajibkan :

- a) Untuk pelaksana muda bagian prosesing mengenakan pakaian kerja dari bahan *Famatex* warna putih, topi blacu warna putih, dan menggunakan sepatu karet. Semua pakaian kerja disimpan dalam locker.
- b) Untuk pelaksana muda bagian finishing mengenakan pakaian kerja dari bahan *Famatex* warna putih, masker, topi dan kaos tangan blacu warna putih, dan menggunakan sepatu karet.
- c) Pelaksana utama mengenakan jas kerja dari bahan *famatex* warna putih.
- d) Pakaian kerja beserta peralatannya dicuci tiap hari.
- e) Kebersihan tempat kerja selalu dijaga.

## **2. Sanitasi Selama Proses produksi**

Sanitasi selama proses produksi sangat penting. Sanitasi ini berkaitan sekali dengan komponen sanitasi lain seperti sanitasi pekerja, lingkungan atau ruangan dan juga sanitasi bahan dasar produksi. Yang kesemuanya saling berpengaruh.

Bahan dasar produksi yaitu susu segar merupakan bahan yang mudah rusak dan sangat mudah terkontaminasi. Sumber dari kontaminasi biasanya dari proses pemerahan dan penanganan masuk ke pabrik. Kontaminasi susu segar biasanya berupa material yaitu biasanya bulu sapi, serangga, ataupun benda-benda asing, dan mikrobia yang mudah tumbuh.

Pengendalian cemaran dilakukan dengan memperlakukan pasteurisasi susu segar pada suhu 120°C selama 4 detik, yang sebelumnya susu segar tersebut disaring dengan menggunakan filter pada pipa masuk *balance tank*. Selain itu dalam proses produksi dilakukan pasteurisasi dan sterilisasi.

### **3. Sanitasi Lingkungan disekitar Pabrik**

Sanitasi dilingkungan pabrik perlu dilakukan untuk menjaga agar kondisi lingkungan menjadi bersih dan sehat. Baik langsung maupun tidak langsung lingkungan pabrik dapat menjadi sumber pencemar yang potensial yang bisa berasal dari daerah pembuangan sampah, barang bekas, sistem pembuangan air ataupun pekarangan pabrik yang tidak terawat dengan baik. Sanitasi lingkungan pabrik meliputi :

- 1) Pembersihan pekarangan dan jalan-jalan pabrik dua kali sehari.
- 2) Selokan-selokan di lingkungan pabrik dibersihkan setiap hari.
- 3) Pembuatan taman-taman di sekitar pabrik agar suasana menjadi sejuk dan nyaman.
- 4) Jalan-jalan di lingkungan pabrik di aspal untuk memudahkan dalam pembersihan dan menahan tekanan dari truk-truk yang lewat keluar masuk pabrik, baik truk tangki susu, truk bahan mentah , maupun truk pengangkut hasil produksi.
- 5) Penyemprotan sekitar tempat penerimaan susu untuk menghilangkan tumpahan.
- 6) Penempatan alat atau bahan sesuai dengan tempatnya.
- 7) Penyediaan kotak-kotak sampah di tempat-tempat tertentu di luar produksi.

### **4. Unit Penanganan Limbah Industri**

Pada proses pengolahan susu di PT. Sari Husada Tbk. unit II dihasilkan limbah cair dan limbah padat sehingga limbah tersebut harus diolah agar tidak mencemari lingkungan. PT. Sari Husada Tbk. unit II mempunyai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah suatu unit dari perusahaan yang bertugas untuk melakukan pengolahan air limbah dari proses menjadi air bersih yang dibuang di lingkungan tanpa mencemari lingkungan sekitarnya. Proses pengolahan susu dan cereal menghasilkan produk sampingan berupa limbah yang mengandung berbagai bahan beracun dan berbahaya yang dapat mencemari lingkungan sekitar. misalnya gas H<sub>2</sub>S yang sangat menyengat, logam-logam yang berbahaya dan terutama kandungan fat yang sangat besar dari pengolahan susu. Untuk itu diperlukan suatu instalasi yang

berfungsi menetralsir atau mengurangi kadar-kadar bahan air limbah yang berbahaya sehingga memenuhi standart untuk air yang tidak mencemari lingkungan.

Pengolahan air limbah di PT. Sari Husada Tbk. unit II terdiri dari pengolahan fisik/kimia (DAF) dan pengolahan biologis (anaerob dan aerob). DAF digunakan karena air limbah mengandung cukup banyak lemak dan padatan.

Limbah di PT. Sari Husada Tbk. unit II dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. Limbah padat berupa sampah-sampah karton, debu dan lainnya yang berasal dari ruang pengolahan, pembekalan, ruang staf, dan sisa hasil produksi.
2. Limbah gas berasal dari mesin-mesin dan diesel dan penanganannya dengan cerobong asap.
3. Limbah cair berasal dari buangan proses produksi yaitu air bekas pencucian alat-alat.

Semua peralatan listrik dan mekanik dapat dioperasikan secara otomatis atau manual dan dilengkapi dengan sistem alarm. Alat-alat yang digunakan dalam proses pengolahan limbah cair adalah :

#### **1. Tangki Penampungan / *Influent Pit* (T-100)**

*Influent Pit* (T-100) berfungsi untuk menampung *effluent* dari pabrik dan air gelontoran proses. Selanjutnya dipompa oleh pompa terendam P-101 A/B (1 bekerja, 1 stand by) ke tangki *buffer* (T-200). Untuk mengukur tekanan pada pipa keluar (*discharge*) dipasang indikator tekanan (P1-101). Selain itu untuk mencegah pompa mengalami *dry running* dipasang sebuah *Level Transmitter* (LT-101) di tangki. Saat ketinggian air 0,75 m, semua pompa akan berhenti. Pada saat ketinggian air 1,5 m, pompa pertama akan mulai bekerja dan jika air terus bertambah hingga mencapai 1,75 m pompa kedua akan mulai bekerja. Pada saat ketinggian 2,5 m (sebelum mencapai pipa by pass darurat, elevasi 2,75 m) alarm akan berbunyi. Pompa P-101 A/B telah diatur agar beroperasi bergantian secara otomatis.

## **2. Buffer Tank / Ekuivalent Tank (T-200)**

Dalam tangki *buffer* (T-200) air limbah akan bercampur dengan lumpur resirkulasi dari *final clarifier* (T-700). Agar kondisinya homogen, digunakan *surface mixer* (M-201). *Effluent buffer tank* dipompa oleh pompa terendam P-201 A/B (1 bekerja, 1 stand by), ke tangki reaksi (T-300). Untuk mengatur tekanan pada pipa keluar (*discharge*) dipasang indikator tekanan (P1-201). Untuk mencegah pompa mengalami *dry running* dipasang sebuah *Level Transmitter* (LT-201) di tangki pompa P-201 A/B beroperasi bergantian.

## **3. Reaction Tank (T-300)**

Dalam tangki reaksi (T-300) air limbah disiapkan untuk unit DAF dengan menambahkan polimer dan mengatur pH. Sebuah *mixer* M-301 dipasang untuk menjamin *mixing* yang cukup. Sebuah pH *transmitter* (AIT-301) dengan switch point dan alarm dipasang di tangki. Jika karena sesuatu hal pH terlalu tinggi atau rendah maka *dossing caustic* akan mulai bekerja secara otomatis.

## **4. Unit DAF (T-400)**

Untuk memisahkan padatan dan lemak dari air limbah, dipasang unit DAF. Padatan dan lemak akan dipompa oleh P-401 ke reactor Biobulk CSTR (T-800), sementara cairannya akan mengalir secara gravitasi ke tangki aerasi (T-500). PI-401 akan mengukur tekanan pada pipa *discharge* pompa P-401. Kapasitas pompa P-401 dikontrol lewat frekuensi melalui panel. Level switch LS-401 dipasang untuk mencegah P-401 mengalami *dry running* dan mengontrol start atau stop pompa.

## **5. Aerasi Tank (T-500)**

Tangki aerasi (T-500) menampung air limbah dari unit DAF (T-400), *Over Sludge Thickener* (T-900) dan resirkulasi lumpur dari *Final Clarifier* (T-600). Tangki dilengkapi dengan 3 *surface aerator* M-501, ketiganya bekerja semua untuk menjamin *mixing* dan suplai udara cukup. Sebuah DO meter (AIT-501) dipasang untuk memonitor oksigen terlarut (DO) di dalam tangki dan mengontrol start atau stop dari *surface aerator* M-501.

## **6. Clarifer Tank (T-600)**

*Over flow* tangki aerasi (T-500) masuk kedalam *final clarifier* dari bawah dan keluar ke *Clean Water Tank* (T-700) melalui *Over Flow Weir*. Lumpur yang mengendap dipompa keluar oleh P-9601 A/B (1 bekerja, 1 stand by) dan disirkulasikan ke tangki *buffer* (T-200) dan tangki aerasi (T-500).

#### **7. Clean Water Tank (T-700)**

Tangki ini menampung air limbah yang telah diolah sebelum akhirnya dibuang ke sungai. Besarnya debit *effluent* akan diukur oleh *flow transmitter* (FT-701) pada *Parshall Flume Chanel*.

#### **8. Reaktor Biobulk CSTR (T-800)**

Surplus Sludge dari proses aerobik dan lumpur dari DAF akan diolah lebih lanjut di reaktor Biobulk CSTR (T-800). Untuk menjaga kondisi optimum ditambahkan caustic untuk menjaga pH dan nutrients. Waktu tinggal dalam reaktor 20 hari untuk mengolah semua padatan dan lemak. *Effluent* reaktor Biobulk akan mengalir secara gravitasi ke *Sludge Thickener* (T-900).

Sebuah pH *transmitter* (AIT-803) yang dilengkapi dengan switch point dan alarm dipasang di titik samping. Jika karena sesuatu sebab pH terlalu rendah atau tinggi, pompa *dossing caustic* akan secara otomatis menyala atau mati.  $\text{FeCl}_3$  biasanya selalu ditambahkan kecuali pada saat kondisi pH tinggi-tinggi dan rendah-rendah. Pada kondisi ini *dossing* polimer ke tangki reaksi juga akan berhenti dan tidak ada lumpur yang mengambang dipermukaan unit DAF. Pada kondisi ini semua air limbah akan mengalir ke tangki aerasi.

#### **9. Sludge Thickener (T-900)**

Air limbah masuk dari bawah dan keluar melalui *over flow weir* ke tangki aerasi (T-500). Endapan lumpur di pompa keluar dari dasar *thickener* oleh pompa lumpur (P-901) dan disirkulasi kembali ke reaktor Biobulk CSTR (T-800), PI-901 mengindikasikan tekanan pipa keluar. Untuk mencegah terjadinya *dry running* terhadap pompa PI-901, dipasang sebuah level switch LS-902.

#### **10. Sistem Dossing Caustik / tangki penyimpanan basa (T-1000)**

Tempat menampung larutan basa yang digunakan untuk menetralkan air limbah apabila terlalu asam.

#### **11. Sistem Dossing Polimer FeCl<sub>3</sub> (T-1100)**

Tempat penampungan ferri clorid yang digunakan sebagai mikronutrien untuk mikroorganisme yang ada pada reaksi anaerob.

#### **12. Sistem Dossing Polimer (T-1200)**

Tempat penampungan polimer yang digunakan sebagai pemecah dan pengurai *sludge* yang ada pada decanter.

#### **13. Sistem Dossing Polimer (T-1300)**

Tempat penyimpanan polimer yang digunakan sebagai koagulan limbah yang ada pada Reaction Tank.

#### **14. Decanter (S-1500)**

Decanter lumpur dioperasikan melalui sebuah panel kontrol lokal. Untuk mengoperasikan decanter, velve BUV-029 ke decanter harus dibuka. Kemudian pompa dossing polimer decanter P-1201 harus dinyalakan. Polimer dapat ditambahkan ke pipa masuk P-901 atau sebelum lumpur masuk ke S-1500. Sebuah *in line static mixer* dipasang untuk menjamin *mixing* yang cukup antara polimer dengan lumpur.

Lumpur dimasukkan dengan debit konstan ke dalam *rotating bowl*, dimana terjadi pemisahan antara padatan dan cairan. Cairan kemudian dialirkan ke *effluent pit* (T-100). Sedangkan padatan (mengandung 15-20 % DS) akan ditampung di container untuk kemudian dibuang.

#### **15. UASB Reactor (T-1800)**

Merupakan tempat reaksi anaerob untuk liquid yang sudah dipisahkan dari *sludge* oleh unit DAF. Pada tangki ini terjadi penguraian komponen-komponen dalam limbah oleh mikroorganisme anaerob. Unit ini juga berfungsi untuk meringankan beban T-500.

#### **16. Flare biogas (F-801)**

Sistem perpipaan biogas dipasang dengan slope yang cukup dan dilengkapi dengan perangkat untuk menghilangkan uap air. Biogas yang dihasilkan akan dibakar di open flare (F-801).

## II. PEMBAHASAN

Susu berasal dari hasil pemerahan ternak sapi-sapi betina atau hewan menyusui lainnya yang dapat dimakan atau digunakan sebagai bahan makanan yang sehat, tidak dikurangi komponen-komponennya dan tidak ditambah dengan bahan-bahan lainnya, sedangkan pengertian susu bubuk adalah susu segar yang diuapkan semua kandungan airnya, meskipun demikian susu bubuk masih mengandung air dalam jumlah yang sangat sedikit, yaitu kurang dari 5 % tetapi tidak mengurangi komposisi nutrisi yang terkandung didalamnya. Prinsip pembuatan susu bubuk adalah penguapan sebanyak mungkin kandungan air susu dengan cara pemanasan (pengeringan) dan melalui tahap-tahap proses agar mendapatkan hasil yang baik.

Pengendalian mutu bahan baku di PT. Sari Husada Tbk. unit II sangat diperhatikan. Ini terbukti dengan adanya Departemen *Quality Assurance* yang meneliti bahan baku sebelum dilakukan proses produksi. Adanya kerusakan bau, rasa dan kenampakan air susu akibat proses mikrobiologi sangat diperhatikan karena aktivitas mikroorganisme yang dapat menyebabkan perubahan dekomposisi lemak, protein dan toksin yang dapat merusak air susu. Sehingga pengendalian bahan baku yang bertujuan mendapatkan produk akhir yang memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan sangat penting karena kualitas akhir suatu produk yang dihasilkan oleh suatu industri pengolahan tergantung dari kualitas bahan mentahnya. Persyaratan susu segar yang diterima dapat dilihat pada tabel 4.1, bahan baku yang tidak memenuhi kriteria yang ada akan dikembalikan lagi ke petani susu segar atau ke produsen awal. Sebagian besar bahan baku tambahan yang digunakan dalam pembuatan susu bubuk diimpor dari luar negeri seperti *Skim Milk Powder* dari New Zealand, Eropa (Jerman, Belanda, Inggris, Perancis) dan Amerika, *Alhydrose Milk Fat (AMF)* dari Amerika,



*Whey Milk Powder* dari Amerika Serikat dan Australia, vitamin dan mineral dari Hongkong dan Kanada.

Setelah susu segar dinyatakan *released* oleh QA, maka susu segar tersebut siap untuk diproduksi. Teknik pengeringan produk susu bubuk yang dilakukan oleh PT. Sari Husada Tbk. unit II adalah teknik semprot (*Spray Drying*). Susu segar yang ditampung dalam *Fresh Milk Tank* (FMT) yang sebelumnya telah disaring oleh *duplex filter* yang berfungsi untuk menyaring benda-benda asing supaya susu segar tersebut benar-benar bersih. Sebelum susu segar tersebut masuk dalam tahap *pasteurisasi*, susu segar harus didinginkan terlebih dahulu melalui *plate cooler* hingga mencapai suhu 4°C agar perkembangan bakteri yang ada dalam susu terhambat (nonaktif), reaksi enzimatik terhambat, serta reaksi kimia yang menyebabkan kerusakan dapat dicegah.

Susu segar dari FMT dipompa ke *balance tank* kemudian dialirkan menuju unit pasteurisasi berupa *Plate Heat Exchanger* (PHE). Pasteurisasi dilakukan secara kontinyu menggunakan suhu tinggi dalam waktu yang singkat atau disebut sistem HTST (*High Temperature Short Time*). Suhu yang digunakan adalah 83°C dengan penahanan dalam *holding tube* selama 15 detik. Waktu yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nutrisi terutama protein susu agar tidak terdenaturasi. Tujuan pasteurisasi adalah untuk membunuh semua bakteri patogen yang dapat merusak susu sehingga cita rasa dan komposisi susu dapat dipertahankan serta susu aman untuk dikonsumsi. Setelah itu susu didinginkan sampai mencapai suhu 4°C. Pendinginan ini bertujuan untuk *shocking bacteria*, yaitu mematikan bakteri yang tahan terhadap suhu pasteurisasi. Susu yang telah dipasteurisasi ditampung dalam *pasteurized milk silo*.

Selanjutnya susu pasteurisasi dialirkan ke unit *compounding*. *Compounding* merupakan proses pencampuran, pendispersian, dan pelarutan komponen padat (bubuk) dan cair untuk memperoleh campuran yang homogen sebelum dilakukan proses pengeringan. Komponen utama dalam proses *compounding* adalah susu segar, air dan minyak nabati yang telah diformulasi. Selain itu komponen bubuk yang

ditambahkan berupa susu bubuk, *skim*, *whey*, pemberi aroma, emulsifier/stabilizer (*lechitin*), vitamin dan mineral. Proses pencampuran berlangsung pada suhu 60-70°C. Pada kisaran suhu tersebut susu bubuk memiliki sifat dapat terbasahi serta campuran memiliki viskositas yang rendah sehingga proses pencampuran berlangsung lebih cepat dan sempurna. Susu segar sebelum masuk ke *compounding tank*, dipanaskan terlebih dahulu melalui *plate heater* sampai suhu 65°C. Pemanasan berfungsi agar susu segar lebih mudah bercampur dengan material yang lain karena pada suhu yang lebih tinggi pencampuran akan lebih efisien.

Susu segar masuk *compounding tank* dengan aliran yang telah diatur dan ketika *compounding tank* terisi 20 % dari kapasitas total maka susu segar dari *compounding tank* akan mengalami sirkulasi dengan eduktor. Sirkulasi dengan eduktor ini bertujuan untuk mencampur vitamin, mineral dan minyak dari *fat dry tank* dengan susu segar serta susu bubuk yang akan mengalami *repose/rework*. Pencampuran dalam eduktor ini akan bersirkulasi kembali menuju *compounding tank*. Campuran yang berasal dari *compounding tank* mempunyai suhu kurang lebih 60°C dan *total solid* kira-kira 42 %. Setelah proses *compounding* selesai campuran disaring melalui *duplex filter* lalu dipompa menuju ke *balance tank*.

Sebelum campuran dihomogenisasi didalam *homogenizer*, campuran tersebut disterilisasi dengan menggunakan uap panas secara langsung dengan *Direct Steam Injection* (DSI) sehingga suhunya mencapai 120°C. Pemanasan dengan DSI dilakukan dua tahap. Tahap pertama, campuran dipanaskan sampai suhu 85°C selama 4 detik dan tahap kedua campuran dipanaskan sampai suhu 120°C. Sterilisasi dilakukan dua tahap untuk mencegah denaturasi dan menghindari terjadinya *browning*. Tujuan utama dari proses sterilisasi adalah menurunkan jumlah total sel mikrobial dan spora agar susu dapat disimpan dalam jangka waktu lama tanpa pendinginan, dengan menggunakan sistem *Ultra High Temperature* (UHT). Kemudian campuran didinginkan dalam *flash vessel* dengan suhu 12-15°C. *Flash vessel* menggunakan sistem *vacuum* yang diatur sedemikian rupa sehingga jumlah air yang diuapkan sama dengan besarnya air pengenceran pada saat uap diinjeksikan,

artinya tidak terjadi perubahan *total solid* pada campuran. Karena tekanan pada *flash vessel* rendah cairan akan menguap dengan cepat. Proses penguapan ini menyerap energi dari cairan sehingga suhu cairan turun menjadi 60°C. Uap air dibuang ke kondensator yang terletak dibagian atas *flash vessel* sedangkan cairan masuk ke *homogenizer* melalui *duplex filter* terlebih dahulu untuk disaring.

Homogenisasi adalah suatu perlakuan untuk menyeragamkan ukuran globula lemak yang semula bervariasi dari 4-8 mikron menjadi  $\pm 2$  mikron. Dengan ukuran yang seragam dan lebih kecil ini maka ikatan yang terjadi antara lemak dan senyawa lainnya akan lebih kuat sehingga campuran akan lebih stabil. Tujuan homogenisasi adalah untuk menghindari pemisahan lemak dan terbentuknya lapisan krim bila susu didiamkan dan mencegah pembentukan flokula oleh aglutinasi. Proses homogenisasi dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama digunakan tekanan 1.500 Psia dan pada tahap kedua digunakan tekanan 500 Psia. Tahap kedua dimaksudkan untuk memecah globula lemak yang belum pecah pada tahap pertama serta untuk mencegah penggabungan kembali globula lemak hasil pemecahan pada tahap pertama. Setelah proses homogenisasi selesai, suhu susu diturunkan untuk memberikan *shocking* bagi bakteri yang tahan panas. Pendinginan dilakukan dua tahap dalam *Spiro Flow Preheater cooler*. Proses pendinginan pada alat ini berlangsung dalam dua tahap. Tahap pertama berfungsi untuk mendinginkan campuran sampai suhu kurang lebih 38°C dengan media pendingin *cooled water* dan tahap kedua berfungsi untuk mendinginkan campuran sampai suhu 8°C dengan media pendingin *chilled water*. Fungsi keseluruhan pendinginan ini untuk menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri patogen. Setelah proses homogenisasi selesai campuran disimpan dalam *Mixed Storage Tank* (MST). Di dalam MST suhu dijaga tetap 15°C maksimal selama 24 jam tetapi apabila suhunya 15-20°C maksimal 8 jam, jika suhu tinggi maka campuran akan cepat rusak. MST dilengkapi dengan mantel pendingin untuk menjaga kestabilan suhu campuran dan pengaduk berkecepatan 400 rpm untuk menghomogenkan campuran selama dalam penyimpanan.

Sebelum dievaporasi, cairan dipanaskan terlebih dahulu dengan preheater sebagai pemanas awal. Pemanasan awal ini bertujuan agar tidak terjadi perubahan suhu secara mendadak yang dapat merusak komposisi zat yang terdapat dalam susu, misalnya vitamin C. pemanasan awal ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama menggunakan *preheater* I dengan pemanasan hingga suhu 30°C dan tahap kedua menggunakan *preheater* II dengan pemanasan hingga kurang lebih 60°C. setelah suhu naik menjadi 60°C kemudian campuran dievaporasi dalam *evaporator* yang menggunakan sistem *calandria* dimana campuran dilewatkan melalui dinding tabung bagian dalam sehingga membentuk lapisan tipis. Kontak yang terjadi antara campuran dengan dinding panas akan meningkatkan suhu campuran sehingga sebagian air akan teruapkan dan *total solid* dalam campuran akan naik kurang lebih 10-12 % (dari 42 % menjadi 50 %). Evaporasi ini terjadi dalam tiga tahap yang saling berhubungan. Dengan kenaikan *total solid* maka cairan akan lebih kental dan disebut dengan konsentrat yang kemudian disimpan dalam *Concentrate Tank*.

Susu kental (konsentrat) dari *Concentrate Tank* akan mengalami proses pengeringan secara semprot dalam *spray dryer*. Sebelum mengalami proses pengeringan, konsentrat susu harus mengalami pemanasan terlebih dahulu sebagai pemanasan awal agar nantinya pengeringan dalam *stork* secara semprot dapat berjalan secara optimal. Suhu konsentrat setelah pemanasan akan mempengaruhi koefisien dari pengeringan dalam *strok*. Semakin tinggi suhu maka pengeringan secara semprot akan lebih efisien, karena partikel menjadi lebih ringan. namun suhu konsentrat ini juga tidak boleh terlalu tinggi karena dapat merusak komposisi zat yang terdapat dalam susu. Biasanya suhu konsentrat hasil pemanasan ini dijaga sampai kurang lebih 70°C.

Agar konsentrat masuk kedalam *spray dryer* konsentrat tersebut diberikan tekanan tinggi sekitar 1000-2000 Psia yang akan menekan secara horizontal dan vertikal sehingga konsentrat dapat naik ke *spray dryer* melalui *nozzle*. Konsentrat yang masuk ke *nozzle* akan di *spray dryer* sehingga akan terjadi pengkabutan yang disebabkan oleh tekanan tinggi dari HPP. Kabut ini akan dikeringkan oleh aliran

*steam* dari *fan* dengan suhu 170-180°C, sehingga terbentuk *powder* susu. Di dalam *spray dryer*, *powder* akan melayang-layang dan terpisah sesuai dengan berat jenisnya. *Powder* yang berat jenisnya memenuhi standart (kira-kira 2,5-2,7) akan turun ke *shaking bed* dengan kadar air kurang lebih 3,8 %, sedangkan *powder* yang kering atau halus tetap melayang-layang dalam *spray dryer*. *Powder* halus ini akan dihisap menuju *bag house*. Di dalam *bag house* akan terjadi proses aglomerasi dan *powder* akan masuk lagi dalam *spray dryer* dan terjadi lagi pengkabutan sehingga akan dihasilkan *powder* yang lebih besar dan begitu seterusnya.

Di dalam *shaking bed*, *powder* melewati aliran dengan pemanas terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengurangi kadar air. Pemanasan ini dilakukan dalam dua tahap dengan suhu pemanas 60-70°C (menyesuaikan kadar air). Setelah melewati aliran pemanas, *powder* akan melewati aliran tanpa pemanas (udara kering dingin) dengan suhu kurang lebih 25°C. Fungsi pendinginan ini adalah untuk mencegah penggumpalan *powder* selama disimpan dalam silo, karena dengan suhu yang tinggi *powder* akan lebih bersifat menyerap air. Dari *shaking bed*, *powder* dengan kadar air 2,0-2,5 akan diayak oleh *shifter* untuk menahan butiran yang terlalu besar. *Powder* yang sesuai dengan ukuran standart akan ditampung di dalam silo, namun sebelumnya akan ditampung sementara di dalam *start stop silo* sampai produk dinyatakan *released* dapat dipakai.

*Blending* adalah pencampuran *base powder* yang dihasilkan dari *spray dryer* dengan *raw material* lainnya seperti gula dan material *premix*. Vitamin yang ditambahkan adalah vitamin dan mineral yang tahan terhadap pemanasan. Gula dari *hopper* gula dan *base powder* dari silo *base powder* dimasukkan ke *weight hopper* melalui *sugar weight powder* adalah alat penimbang secara otomatis dimana alat tersebut akan menutup jika jumlah yang diinginkan telah tercapai. Apabila jumlah yang diinginkan dari gula, *base powder* dan material *premix* sudah tercukupi maka *weight hopper* akan mengalirkan material tersebut ke dalam *hopper lindor* sebagai penampungan sementara sebelum dicampur dalam *lindor*. Fungsi *hopper lindor* adalah untuk mengurangi tekanan yang besar dari material dalam *lindor*. Material-

material tersebut dicampur selama 5 menit (tergantung formula yang *diblending*) dengan frekuensi 40 Hz. Fungsi *blending* adalah untuk mencampur bahan-bahan kering pembuat susu bubuk, karena dalam *lindor* terjadi pencampuran maka *lindor* tidak boleh terisi penuh dan biasanya hanya diisi separuhnya agar pencampuran dapat merata atau homogen. Susu hasil *blending* kemudian ditampung dalam *wooden bin* sebelum dikemas dalam *alfoil* ataupun kaleng. Pemasukan dilakukan melalui *bin filling* yang dilengkapi dengan *magnet metal detector* untuk mendeteksi adanya kontaminasi logam pada produk susu. Kemudian plastik dalam *wooden bin* di *sealer* selama 18 detik untuk keamanan *powder*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1. Kesimpulan

- 1) Dalam penerimaan susu segar sebelum masuk ke *balance tank* susu dilewatkan *air elimination vessel* untuk melepaskan udara (O<sub>2</sub>) dari dalam susu sehingga didapatkan volume susu yang lebih akurat dan bakteri aerob tidak dapat berkembang biak.
- 2) Sebelum susu segar dipasteurisasi didinginkan dengan *plate cooler* (PHE) sehingga suhu susu segar mencapai 4°C.
- 3) Pasteurisasi menggunakan sistem HTST (*High Temperature Short Time*) yaitu, menggunakan suhu 83°C selama 15 detik, waktu yang singkat untuk mencegah kerusakan nutrisi terutama protein susu agar tidak terdenaturasi.
- 4) Proses *compounding* adalah proses pencampuran, pendispersian dan pelarutan komponen padat (bubuk) dan cair untuk memperoleh campuran yang homogen sebelum dilakukan proses pengeringan yang berlangsung pada suhu 60-70°C, hal ini dilakukan pada kisaran suhu tersebut agar susu bubuk memiliki sifat dapat terbasahi serta campuran memiliki viskositas yang rendah sehingga proses pencampuran berlangsung lebih cepat dan sempurna.
- 5) Sterilisasi dilakukan menggunakan sisten UHT (*Ultra High Temperature*) dengan cara menyemprotkan atau menginjeksikan *steam* (*Direct Steam Injection* atau DSI) yang terdiri dari dua tahap, yaitu DSI I menggunakan suhu 85°C selama 4 detik dan DSI II menggunakan suhu 120°C selama 1 detik.
- 6) Tujuan homogenisasi adalah menghindari pemisahan lemak dan terbentuknya lapisan krim (*creaming*), homogenisasi dilakukan dua tahap, yaitu tahap pertama menggunakan tekanan 1500 Psia dan tahap kedua menggunakan tekanan 500 Psia.

- 7) Evaporasi bertujuan untuk mengurangi kadar air *liquid* atau mengentalkan *liquid* dengan cara penguapan menggunakan *steam* untuk memperoleh kadar padatan sesuai dengan yang dikehendaki, kenaikan *total solid* 10-12 % yaitu dari 42 % menjadi 50 %.
- 8) Dalam *Spray Dryer* susu dilewatkan dalam HPP yang bertekanan 1000-2000 Psia untuk membantu proses pengkabutan dan mengoptimalkan penguapan uap air dalam *Stork*.
- 9) Dalam *Shaking Bed* terjadi proses Aglomerasi dan penurunan kadar air powder hingga mencapai 2,5 %.
- 10) Pencampuran kering (*Dry Blending*) dilakukan selama 5 menit (tergantung formula yang di *blending*) dengan frekuensi putaran 40 Hz.
- 11) Pengendalian proses di PT. Sari Husada Tbk. Unit II dilaksanakan sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), yaitu sistem yang dapat mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengendalikan bahaya bagi keamanan pangan. Dan pada setiap proses produksi ada CCP yang harus diperhatikan.

## 2. Saran

- 1) Kualitas hasil produksi harus tetap dijaga dan ditingkatkan untuk tetap memperoleh kepercayaan masyarakat.
- 2) Tata letak mesin dan peralatan dalam ruang proses diatur menurut urutan proses yang dilakukan dan berbentuk zig-zag untuk membuat jarak antar peralatan tersebut dekat tetapi beberapa alat masih memiliki jarak yang kurang dari standar, terutama peralatan yang berupa tangki. Hal ini tentunya akan menimbulkan resiko adanya cemaran yang tertinggal karena proses sanitasi yang dilakukan kurang sempurna.
- 3) Pengamatan secara langsung oleh operator pada pengolahan air limbah tetap diperlukan, meskipun telah menggunakan sistem komputerisasi untuk mengantisipasi adanya unit-unit pengolahan yang tidak bekerja dengan baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Buda, I.K., Arka, I.B., Sulandra, I.K., Jamasuta, I.G.P., dan Arwana, I.K. 1980. *Susu dan Hasil Pengolahannya*. Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan, Universitas Udayana. Denpasar.
- Dwidjoseputro, S. 1987. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Cetakan ke 9. Djambatan. Malang.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-hasil Pengolahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur*. Penerbit : Liberty. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Penerbit : Liberty. Yogyakarta.
- Jenness, R. dan Patton, S. 1959. *Principles of Dairy Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Lehninger, A.L. 1982. *Principles of Biochemistry*. Worth Publishers, Inc. New York.
- Soeparno. 1992. *Prinsip Kimia dan Teknologi Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Webb, B.H., dan Johnson, A.H. 1965. *Fundamentals of Dairy Chemistry*. The Avi Publishing Company, Inc. Connecticut.
- Williamson, G dan W.J.A. Payne. 1993. *Pengantar Peternakan Di Daerah Tropis*. UGM Press. Yogyakarta.