

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENERAPAN KONSEP HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*)
SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU PADA PROSES
PEMBUATAN SUSU PASTEURISASI-HOMOGENISASI
DI CV. CITA NASIONAL

Untuk melengkapi tugas mata kuliah Praktek Quality Control dan memenuhi syarat meraih gelar Ahli Madya Teknologi Hasil Pertanian



DISUSUN OLEH :
Causa Candra Pinusthika
H3108007

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA

2011

commit to user

**PENERAPAN KONSEP HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*)
SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU PADA PROSES
PEMBUATAN SUSU PASTEURISASI-HOMOGENISASI
DI CV. CITA NASIONAL**

Yang Disiapkan dan Disusun Oleh :

1. Causa Candra P. H3108007

Telah dipertahankan di hadapan dosen penguji

Pada tanggal :

Dan dinyatakan memenuhi syarat

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Gusti Fauza, ST., MT

NIP. 197608222008012009

Dimas Rahadian A.M, S.TP, MSc

NIP. 198602112010121007

Menyetujui,

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Prof.Dr.Ir.Bambang Pujiasmanto, M.S.

NIP. 195602251986011001

commit to user

Penerapan Konsep HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) Sebagai
Upaya Peningkatan Mutu Pada Proses Pembuatan Susu Pasteurisasi-
Homogenisasi Di CV. Cita Nasional

CAUSA CANDRA PINUSTHIKA¹

H3108007

Gusti Fauza, ST., MT² dan Dimas Rahadian A.M, S.TP, MSc³

ABSTRAK

Susu telah dikenal sebagai bahan makanan yang baik dan bernilai gizi tinggi. Bahan makanan ini mudah dicerna dan mengandung zat-zat makanan yang sangat diperlukan oleh manusia seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral dan air. Selain merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat baik untuk kesehatan, juga sangat baik untuk pertumbuhan bakteri, oleh karena itu untuk mempertahankan sifat-sifat susu yang baik perlu pencegahan terhadap kerusakan kualitas air susu. Untuk menghasilkan produk susu yang aman dan berkualitas, perlu diadakan proses Pengendalian Mutu (*Quality Control*) pada setiap tahapan proses pengolahan, mulai dari bahan baku sampai produk akhir. Setiap perusahaan diharapkan menghasilkan produk yang berkualitas dan aman dikonsumsi oleh masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi pada bahan baku dan produk akhir, apakah sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengumpulan data dalam kegiatan PQC ini dilaksanakan dengan metode observasi, wawancara, keterlibatan langsung dalam melakukan praktek pengolahan susu sekaligus pengendalian mutu susu di perusahaan. Studi pustaka serta analisis data juga dilakukan untuk mengevaluasi kualitas yang dihasilkan perusahaan. Bahan baku yang digunakan adalah susu segar yang diperoleh dari KUD Andini Luhur, KUD Cepogo dan KUD Banyumanik. Pengujian mutu susu segar mencakup uji fisik yaitu uji organoleptik, suhu, berat jenis, pH, alkohol dan kadar lemak. Proses pengolahan susu segar menjadi susu pasteurisasi-homogenisasi ada beberapa tahap, yaitu mulai dari penerimaan bahan baku dari KUD, dilakukan pengujian di dalam laboratorium, penyaringan dengan filter, pendinginan awal, pemanasan awal, proses pencampuran, homogenisasi, pasteurisasi, pendinginan akhir, pengisian dan pengemasan. *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) dilakukan pada seluruh tahapan proses dan diidentifikasi bahwa *Critical Control Point* (CCP) pada produksi tersebut meliputi pasteurisasi, pendinginan dan pengemasan.

Kata Kunci : Proses Produksi, Susu Pasteurisasi-Homogenisasi

Keterangan

1. Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Nama : Causa Candra P. NIM : H3108007
2. Dosen Pembimbing 1
3. Dosen Pembimbing 2

Application Of The HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) Concept
For Quality Improvement Efforts In The Process Of Making Milk Pasteurization-
Homogenization In CV. Cita Nasional

CAUSA CANDRA PINUSTHIKA¹

H3108007

Gusti Fauza, ST., MT² and Dimas Rahadian A.M, S.TP, MSc³

ABSTRACT

Milk has been known as the food is good and valuable. Foods easily digested and contains the nutrients needed by humans, such as proteins, carbohydrates, fats, minerals and water. Milk as a source of animal protein is very good for health is also very good for the growth of bacteria therefore, to maintain a good quality of milk necessary precaution against damage to the quality of milk. So to produce quality milk that is safe and we need to continue the process of Quality Control (Quality Control) at each receiving process the milk until the production process into a final product. Each company is expected to produce a quality product and safe for consumption by the public. Therefore, necessary to evaluate the raw material and finished product, if it is in accordance with Standar Nasional Indonesia (SNI). Collecting data in this activity carried out by the method of observation, interviews, participation in practice, as well as quality control of milk cows in the company. Literature study and data analysis were also performed to evaluate the quality of the resulting company. The raw materials used were obtained from fresh milk KUD Andini Luhur, KUD Cepogo and KUD Banyumanik. Fresh milk quality tests, including physical organoleptic test, temperature test, and test specific gravity determination, pH test, alcohol test, measurement of fat content. Processing of fresh milk to milk pasteurization-homogenization are several stages, starting from raw material receive from KUD, laboratory test, filtering with a filter, initial cooling, preheating, mixing process (mixing), homogenization, pasteurization, finally cooling, filling and packaging. *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) performed at all stages of the process and identified that *Critical Control Point* (CCP) on the production include pasteurization, cooling and packaging. Production Processing, Homogenization-Pasteurization.

Key word : Production Processing, Homogenization-Pasteurization.

Description

1. Student Study Program D-III Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture University of Eleven March With Name : Causa Candra P. NIM : H3108007
2. Lecturer Guide 1
3. Lecturer Guide 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil ‘alamin, segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan Konsep HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Pada Proses Pembuatan Susu Pasteurisasi-Homogenisasi di CV. Cita Nasional”.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi syarat mencapai derajat jenjang Diploma III Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Ir.Bambang Pujiasmanto, M.S selaku Dekan Fakultas pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Iskandar Mukhlis selaku Plant Manager di CV. Cita Nasional Salatiga.
3. Bapak Enang Komara selaku Asisten Manager dan Supervisor Filling & Sealing di CV. Cita Nasional, terima kasih atas ijin yang diberikan.
4. Bapak Heri Hidayat selaku Supervisor Quality Control di CV. Cita Nasional, terima kasih atas bimbingan dan arahan yang diberikan.
5. Bapak Asep selaku Supervisor Produksi di CV. Cita Nasional, terima kasih atas bimbingan dan arahan yang diberikan.
6. Pimpinan, staf dan karyawan CV. Cita Nasional yang telah memberikan sambutan hangat.
7. Mas Ali, Mas Pandu, Mas Lugas, Mbak Laela, Mbak Suci, dan Pak Prapto (Analisis QC), Pak Nur, dkk (Proses Produksi), Mas Didik dan Mas Alif, dkk (Pergudangan), Mas Bukari, Mas Santoso, Mas Paijan, Mas Agus, Mas Eko, Mas Karno, Mas Panjul, Mas Arnold, dkk (Filling dan Sealing), Pak Hariyanto, Mas Sagiman, dkk (Satpam), Mas Cecep, dkk (Supir), Pak Ndut, dkk (Kebersihan) yang telah banyak membantu.
8. Bapak Ir. Bambang Sigit Amanto, Msi, selaku koordinator Program Studi D3 THP. Terimakasih atas kesabaran dan pengarahan yang telah Bapak berikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Diploma Tiga.

commit to user

9. Ibu Gusti Fauza, ST., MT serta Bapak Dimas Rahadian, S.TP, MSc selaku dosen pembimbing I dan II, yang selalu sabar dan memberikan pengarahan kepada penulis.
10. Ir. Nur Her Riyadi, MS selaku Pembimbing Akademik penyusun.
11. Dosen dan karyawan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
12. Bapak dan Ibu tersayang yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan motivasi, dukungan moral, spiritual serta finansial yang telah memberikan kepercayaan kepada kami, semoga Allah slalu memberikan kebarokahan pada amalan yang telah Bapak dan Ibu lakukan dan ananda mohon maaf bila selama ini pernah berbuat salah dengan Bapak dan Ibu.
13. Teman-teman D3 THP 2008.
14. Semua pihak yang tidak dapat dicantumkan satu persatu, atas segala bantuan, bimbingan, kritik dan saran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan selanjutnya.

Semoga tugas akhir yang telah penulis susun ini dapat bermanfaat bagi semuanya dan dapat diterima dengan baik oleh pihak CV. Cita Nasional Salatiga dan diterima dengan baik juga oleh pihak fakultas.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun mendapat balasan dari Allah SWT, serta kami sepenuhnya menyadari bahwa tanpa bantuan beliau maka laporan ini tidak akan mendapatkan hasil yang baik. Semoga laporan praktek kerja magang ini dapat menjadi manfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Juni 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
A. Pengertian Susu (<i>Milk</i>)	4
B. Komposisi Susu	4
C. Sifat Susu	6
D. Kerusakan Susu	9
E. Pengolahan Susu	10
F. Pengendalian Mutu.....	13
1. Pengendalian Mutu Bahan Baku	14
2. Pengendalian Mutu Proses Produksi	16
3. Pengendalian Mutu Produk Akhir	17
4. Pengendalian Mutu Pengemasan Produk	18
G. Pengemasan	19
H. Penyimpanan	19
I. Sanitasi	20
a. Sanitasi Peralatan	21

b. Sanitasi Karyawan	22
c. Sanitasi Ruangan.....	23
d. Sanitasi Selama Proses Produksi	25
J. Pengolahan Limbah	25
K. Mengenai HACCP	26
 BAB III TATA PELAKSANAAN KEGIATAN.....	29
A. Tempat Pelaksanaan Magang	29
B. Waktu Pelaksanaan Magang	29
C. Metode Pelaksanaan Magang	29
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Pengendalian Mutu di Cita Nasional	35
1. Pengendalian Mutu Bahan Baku	35
2. Pengendalian Mutu Proses.....	45
3. Pengendalian Mutu Produk Jadi	64
4. HACCP	66
5. Pengemasan	80
B. Evaluasi.....	85
1. Histogram	87
2. Fishbone Diagram.....	89
 BAB V KESIMPULAN & SARAN	92
A. Kesimpulan.....	92
B. Saran	92
 DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SNI Susu Segar	5
Tabel 2.2 Rata-rata Komposisi Kimia Susu dan Kisaran Normalnya.....	6
Tabel 2.3 Sifat Fisik, Khemik dan Sensorik Susu.....	9
Tabel 4.1 Standar Susu Segar pada CV. Cita Nasional, SNI dan Sampel	35
Tabel 4.2 Standar Mutu Produk Jadi di CV. Cita Nasional	65
Tabel 4.3 SNI Susu Pasteurisasi	66
Tabel 4.4 Deskripsi Produk Susu Nasional.....	68
Tabel 4.5 Analisis Bahaya dalam Bahan Baku dan Tambahan	70
Tabel 4.6 Analisis Bahaya dalam Proses Produksi.....	71
Tabel 4.7 Signifikasi Bahaya pada Bahan Baku	73
Tabel 4.8 Signifikasi Bahaya pada Proses	74
Tabel 4.9 Penetapan Titik Kendali Kritis (CCP)	76
Tabel 4.10 Rancangan HACCP	78
Tabel 4.11 Jumlah dan Prosentase Kecacatan	88
Tabel 4.12 Akumulasi Biaya	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Pengambilan sampel Bahan Baku	45
Gambar 4.2 Diagram Alur Proses Susu Pasteurisasi	46
Gambar 4.3a Filter	47
Gambar 4.3b Flowmeter	47
Gambar 4.4 Plate Cooler	48
Gambar 4.5 Ice Bank	48
Gambar 4.6 Control Panel	49
Gambar 4.7 Tangki Penampungan/ Storage tank (T.301)	50
Gambar 4.8 Bahan-bahan penunjang yang sudah dihitung, ditimbang dan disusun dalam wadah	51
Gambar 4.9a Mixing Tank (T201)	52
Gambar 4.9b Corong	52
Gambar 4.10 PHE (Plate Heater)	53
Gambar 4.11 Intermediate Tank (T.202)	54
Gambar 4.12 Balance Tank	55
Gambar 4.13 Homogenizer	56
Gambar 4.14 Plate Heat Exchanger (PHE) Pasteurisasi	58
Gambar 4.15a Holding Tube	58
Gambar 4.15b Flow Disversion Valve (FDV)	58
Gambar 4.16 Tangki Penampungan Susu Jadi (T.401)	60
Gambar 4.17 Mesin Filomatic Aautomatic In-line Cup Filler and Sealer	61
Gambar 4.18 Mesin Pure Pack	62
Gambar 4.19 Langkah Penyusunan dan Implementasi Sistem HACCP	67
Gambar 4.20 Lambang Plastik PP	82
Gambar 4.21 Histogram	87
Gambar 4.22 Fishbone Diagram	89

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minum susu belum menjadi budaya masyarakat Indonesia, meskipun akhir-akhir ini terlihat bahwa permintaan susu semakin meningkat. Sebagian besar produksi susu nasional diserap oleh Industri Pengolahan Susu (IPS) untuk diolah menjadi produk susu olahan. Keadaan ini berpengaruh terhadap pola konsumsi masyarakat pada umumnya, sehingga masyarakat lebih menyukai produk susu olahan daripada mengkonsumsinya dalam bentuk segar. Produk susu olahan dengan berbagai modifikasi proses penambahan ataupun pengurangan komposisi, penambahan flavor maupun aroma memang lebih disukai meskipun sesungguhnya kandungan gizi susu segar lebih lengkap. Pada proses pengolahan, justru mungkin terjadi penurunan kandungan gizi susu dengan adanya kerusakan sebagian nutrisi yang terkandung di dalamnya.

Susu memiliki banyak fungsi dan manfaat. Untuk umur produktif, susu membantu pertumbuhan mereka. Sedangkan untuk orang lanjut usia, susu bermanfaat memberi nutrisi pada tulang agar tidak keropos karena kandungan kalsiumnya. Susu juga mengandung banyak vitamin dan protein. Oleh karena itu, setiap orang dianjurkan minum susu. Komponen susu lebih lengkap daripada bahan pangan yang lain. Komponen-komponen utama tersebut antara lain: air, lemak, protein, laktosa, mineral, vitamin, enzim, serta komponen susu lainnya.

Pengendalian mutu bahan baku sangat penting, karena merupakan tahap awal dalam proses pengolahan susu yang akan menentukan produk susu yang dihasilkan. Menurut Hadiwiyoto (1983), pengujian kualitas susu segar dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan berat jenis (BJ), uji alkohol, uji masak, uji derajat asam, pemeriksaan pH, pemeriksaan kadar lemak, pemeriksaan organoleptik (uji inderawi) yang meliputi uji warna, bau, rasa dan uji konsistensi.

commit to user

Berdasarkan hal tersebut, maka orientasi di CV. Cita Nasional ini mengacu pada proses produksi berdasarkan standar mutu. Khususnya pada proses produksi susu pasteurisasi-homogenisasi, karena produk tersebut merupakan produk utama yang dihasilkan oleh CV. Cita Nasional. Proses pengolahan susu pasteurisasi-homogenisasi ini meliputi proses penerimaan dan penanganan bahan baku, proses produksi hingga menjadi produk akhir yang berupa susu pasteurisasi-homogenisasi di CV. Cita Nasional, Salatiga. Kegiatan CV. Cita Nasional adalah menampung susu dari peternak yang dikumpulkan melalui KUD Cepogo, KUD Banyumanik dan KUD Andini Semarang, kemudian susu tersebut diolah menjadi susu pasteurisasi-homogenisasi yang berkualitas.

Susu yang tidak memenuhi persyaratan standar kualitas CV. Cita Nasional maka susu tidak diterima atau ditolak. Pengujian bahan baku meliputi uji fisika dan kimia. Uji kimia dan fisika dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia air susu dan untuk mengetahui perubahan-perubahan pada air susu yang bersifat fisik. Uji fisik yang dilakukan antara lain uji organoleptik (warna, bau, rasa, kekentalan), suhu, serta berat jenis. Uji kimiawi yang dilakukan adalah uji alkohol, uji pH, dan uji kadar lemak.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana standar kualitas produk di perusahaan CV. Cita Nasional dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia.
2. Bagaimana mengendalikan biaya produksi dengan meningkatkan kualitas produk dan menurunkan jumlah produk cacat.

C. Tujuan

Tujuan dari kegiatan ini adalah :

1. Untuk menganalisis kualitas hasil produksi mulai dari bahan baku hingga produk akhir berdasarkan SNI.
2. Mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan kualitas agar biaya produksi menjadi serendah mungkin dengan menghasilkan produk yang berkualitas baik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian susu (*Milk*)

Air susu merupakan bahan pangan yang tersusun oleh zat-zat makanan dengan proporsi yang seimbang. Dari sudut lain air susu juga dapat dipandang sebagai bahan mentah, yang mengandung sumber zat makanan yang penting. Penyusun utamanya yaitu air, lemak, protein, mineral, dan vitamin-vitamin (Adnan, 1984).

Susu segar adalah bahan pangan yang mudah rusak (*perishable*) terutama akibat berkembangbiak bakteri kontaminan. Di dalam setiap mililiter susu segar terdapat ratusan ribu hingga jutaan sel bakteri pembusuk. Rata-rata bakteri tersebut dapat berkembangbiak delapan kali lipat setiap jam bila susu disimpan dalam suhu kamar (Mukhtar, 2006).

Menurut Soeparno (1992) dipandang dari peternakan susu adalah suatu sekresi kelenjar susu dari ternak yang sedang laktasi, dan dilakukan pemerahan dengan sempurna, tidak termasuk kolostrum serta tidak ditambahi atau dikurangi oleh suatu komponen, sedang susu dari segi gizi berhubungan dengan kepentingan makanan yaitu zat makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan mempunyai imbalanced yang sesuai dengan gizi.

Menurut SNI susu segar adalah cairan yang diperoleh dengan pemerahan sapi sehat dengan cara yang benar, sehat dan bersih, tanpa mengurangi, menambah sesuatu komponennya. Standar susu segar menurut SNI-01-3141-1998 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

B. Komposisi susu

Menurut Winarno (1993), susu merupakan sumber protein dengan mutu sangat tinggi. Kadar protein susu segar sekitar 3,5% dengan kadar lemak sekitar 3,0-3,8%. Kandungan mineral (Fe) dalam susu jumlahnya sedikit, akan tetapi merupakan sumber fosfor yang baik, sangat kaya akan kalsium dan

commit to user

mempunyai kandungan vitamin A yang tinggi yang dapat terlarut di dalam bagian lemaknya.

Tabel 2.1. SNI susu segar

No	Karakteristik	Syarat
1.	Berat Jenis (pada suhu 27,5 0 C) minimum	1,0280 gr/cm ³
2.	Kadar lemak minimum	3,0 %, b/b
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	8,0 %, b/b
4.	Kadar protein minimum	2,7 %, b/b
5.	Warna, bau, rasa dan kekentalan	Tidak ada perubahan
6.	Derajat asam	6 - 7°SH
7.	Uji alkohol (70 %)	Negatif
8.	Uji katalase maksimum	Maks 3 ml
9.	Angka reduktase	2 - 5 (jam)
10.	Cemaran mikroba maksimum :	
	a. Total kuman	Maks 1 X 10 ⁶ koloni/ml
	b. Salmonella	Negatif
	c. <i>E. coli</i> (patogen)	Negatif
	d. Coliform	Maks 20/ml
	e. <i>Streptococcus</i> Group B	Negatif
	f. <i>Staphylococcus aureus</i>	Maks 1 X 10 ² /ml
11.	Cemaran logam berbahaya, maksimum :	
	a. Timbal (Pb)	Maks 0,3 mg/kg
	b. Seng (Zn)	Maks 0,5 mg/kg
	c. Merkuri (Hg)	Maks 0,5 mg/kg
	d. Arsen (As)	Maks 0,5 mg/kg
12.	Residu :	
	- Antibiotika; - Pestisida/insektisida	Sesuai dengan peraturan Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian yang berlaku
13.	Kotoran dan benda asing dan uji pemalsuan	negatif
14.	Titik beku	-0,520 ⁰ C s/d -0,560 ⁰ C

Sumber: SNI 01-3141-1998.

Komponen susu lebih lengkap daripada bahan pangan yang lain. Hal tersebut dikarenakan susu mengandung semua komponen yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Komponen-komponen utama tersebut antara lain: air, lemak, protein, laktosa, mineral, vitamin, enzim, serta komponen susu lainnya (Hadiwiyoto, 1994).

Ekcles *et al.* (1980), membagi komposisi susu menjadi dua bagian yaitu air 87,25% dan zat padat 12,75%, dimana zat padat dibagi lagi menjadi empat bagian yaitu lemak 3,8%; protein 3,5%; laktosa 4,8% dan mineral 0,65%.

Susu mengandung tiga komponen yang karakteristik, yaitu laktosa, protein dan lemak susu, di samping bahan-bahan yang lainnya, seperti air, mineral dan vitamin. Protein, laktosa, mineral, vitamin dan beberapa tipe sel dalam susu yang disebut *Solid Non Fat (SNF)*. Rata-rata komposisi susu dan persentase kisaran normalnya, tertera dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Rata-rata komposisi kimia susu dan kisaran normalnya

No	Komposisi	Rata-Rata (%)	Kisaran Normal (%)
1	Air	87,25	84,00
2	Lemak	3,80	2,60
3	Protein	3,50	2,80
4	Laktosa	4,80	4,50
5	Abu	0,65	0,60

C. Sifat Susu

Susu dengan kandungan lemak rata-rata 4,32% mempunyai viskositas rata-rata 1,6314 centipoise sedangkan susu skim mempunyai viskositas rata-rata 1,404 centipoise. Viskositas susu dipengaruhi oleh kasein, lemak dan albumin. Homogenisasi dapat meningkatkan viskositas susu. Hal ini disebabkan karena homogenisasi menyebabkan globula lemak menjadi lebih kecil, sehingga mempunyai luas permukaan lebih besar yang menyebabkan lapisan film protein yang terserap pada permukaan globula lemak lebih banyak sehingga viskositas meningkat. Suhu pasteurisasi dapat menurunkan viskositas karena pecahnya globula-globula lemak (Rahman, 1992).

Menurut Hadiwiyoto (1983) susu memiliki tiga sifat yaitu sifat fisik, sifat kimia dan sifat mikrobiologi. Sifat fisik meliputi warna, bau dan rasa, berat jenis, titik didih, titik beku, dan kekentalannya. Sifat kimiawi susu meliputi pH dan keasaman. Adapun sifat mikrobiologis susu adalah sifat yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme (bakteri, khamir dan kapang). Faktor yang mempengaruhi sifat fisik susu yaitu komposisinya dan perubahan-perubahan

yang terjadi pada komponen-komponen yang dikandungnya, yang disebabkan karena kerusakan maupun akibat proses pengolahan (Adnan, 1984).

Selanjutnya masih menurut Hadiwiyoto (1994), untuk mendapatkan air susu yang berkualitas tinggi harus memperhatikan sifat-sifat fisika dan kimianya. Sifat-sifat fisika susu meliputi sebagai berikut :

1. Warna susu yaitu berwarna putih keabu-abuan sampai agak kuning keemasan.
2. Bau dan rasa susu yaitu sedikit manis.
3. Berat jenis susu normal berkisar antara 1,028-1,032.
4. Susu mempunyai kekentalan 1,5-1,7 kali kekentalan air.

Sedangkan sifat kimia susu, meliputi sebagai berikut :

1. Keasaman dan pH susu, dimana susu bersifat amfoter artinya dapat bersifat asam dan basa. Potensial ion hydrogen (pH) susu segar terletak antara 6,5-6,6.
2. Jika diketahui hasil susu yang diperoleh pada setiap kali pemerahan sapi perah akan selalu berbeda baik dalam hal jumlahnya, sifatnya maupun komposisinya. Hal ini disebabkan oleh berbagai hal, antara lain jenis hewan dan keturunannya, pertumbuhannya, umur hewan dan panjangnya masa laktasi, kesehatan hewan dan jenis, macam pakan, pengaruh musim atau iklim dan manajemen pemerahan.

Air susu yang normal atau sehat mempunyai sifat-sifat tertentu :

1. Warna

Warna air susu yang sehat adalah putih kekuning-kuningan dan tidak tembus cahaya. Air susu yang berwarna agak merah atau biru, terlalu encer seperti air adalah air susu yang tidak normal.

- a. Warna air susu yang kemerah-merahan memberi dugaan bahwa air susu tersebut berasal dari sapi yang menderita Mastitis.
- b. Warna kebiru-biruan menunjukkan bahwa air susu telah tercampur dengan air yang terlalu banyak.

2. Bau dan Rasa

Air susu yang masih segar dan murni memiliki bau yang khas.

- a. Bau yang asam menunjukkan bahwa air susu sudah basi, terlalu lama disimpan.
- b. Air susu yang berbau busuk menunjukan bahwa air susu sudah rusak sama sekali.
- c. Air susu yang masih segar dan murni rasanya enak, sedikit manis dan agak berlemak.
- d. Air susu yang rasanya asin atau mungkin agak masam, pahit menunjukan bahwa susu tersebut sudah mulai rusak.

3. Berat Jenis

Berat jenis dipengaruhi oleh:

- a. Susunan air susu

Dalam hal ini yang menentukan adalah kadar bahan kering susu. Semakin tinggi kadar berat keringnya, semakin tinggi pula berat jenisnya. Begitu pula sebaliknya, yaitu semakin rendah bahan keringnya, maka semakin rendah pula berat jenisnya.

- b. Temperatur

Air susu akan mengembang pada suhu yang semakin tinggi, persatuan volume air susu pun dapat mengembang menjadi ringan. Dan sebaliknya dengan perbandingan, air susu akan menjadi padat, sehingga per satuan volume akan menjadi berat. Oleh karena itu, di Indonesia berat jenis diukur pada suhu $27,5^{\circ}\text{C}$ (suhu kamar), atau untuk mengukur seperti yang dikehendaki, temperaturnya harus disesuaikan terlebih dahulu. Air susu yang baik atau normal mempunyai berat jenis 1,070-1,0310 pada temperatur $27,5^{\circ}\text{C}$.

4. Derajat keasaman, sifat fisik, khemik dan sensorik susu

Susu yang normal derajat keasaman sekitar $4-7,5^{\circ}\text{SH}$. Susu yang sudah rusak derajat keasamannya akan meningkat (Apandi, 1993). Jenis susu yang mempunyai jenis produk yang dihasilkan dan sangat banyak digunakan adalah susu sapi. Sifat-sifat

susu yaitu susu mempunyai sifat-sifat khusus, yang digolongkan menjadi beberapa golongan, yaitu: sifat fisik, khemik dan sensorik, seperti Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Derajat keasaman, sifat fisik, khemik dan sensorik susu

Karakteristik mutu	Syarat Mutu
Bobot jenis	1,028 – 1,035
Titik didih	212,3 ⁰ F (100, 17 ⁰ C)
Titik beku	- 0,55 ⁰ C
Panas jenis pada suhu	15 ⁰ C 0,938 Btu/1 b F
Kekentalan	1, 005 centipoise
Keasaman (pH)	6,5 – 6,6
Warna	Putih keabu-abuan
Rasa	Agak manis
Bau	Karakteristik susu

Selain merupakan bahan makanan, susu juga merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikrobial. Selain golongan bakteri dapat tumbuh pula jamur dan khamir (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Saccharomyces*, *Torula*) (Baedhowie, 1982).

D. Kerusakan Susu

Susu merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan karena merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikrobial sehingga dapat menyebabkan penyakit yang berbahaya (Hadiwiyoto, 1983).

Menurut Soeparno (1992), masalah kerusakan susu ditimbulkan oleh beberapa bakteri dikarenakan ketahanan bakteri terhadap proses pemanasan tertentu, antara lain *Lactobacillus thermophilus* yang menyebabkan perubahan rasa, bau, menaikkan keasaman dan memberikan tendensi susu menggumpal bila dipanasi dan bakteri *Escherichia coli* yang menimbulkan bau yang tidak disukai seperti bau obat-obatan dan rasa kepahit-pahitan. Faktor-faktor utama pertumbuhan bakteri meliputi temperatur, kadar air, pH, oksigen, tekanan osmotik, sinar (cahaya) dan karakter mikroba sekitarnya (Adnan, 1984).

Kerusakan kimia pada susu bisa terjadi karena reaksi oksidasi yang disebut *oxidized flavour*, karena ransiditas yang disebut *rancid flavour*,

sunlight flavour disebabkan karena susu terkena sinar matahari. Cara pencegahannya yaitu sebaiknya susu dilindungi dari sinar matahari dengan botol berwarna (Soeparno, 2001).

Kerusakan mikrobiologis susu disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme yang menimbulkan kerugian dalam mutu susu. Beberapa kerusakan pada susu yang disebabkan karena tumbuhnya mikroorganisme antara lain pengasaman dan penggumpalan yang disebabkan karena fermentasi laktosa menjadi asam laktat yang menyebabkan pH turun dan kemungkinan terjadi penggumpalan kasein (Buckle dkk, 1987).

E. Pengolahan Susu

Pengolahan susu umumnya mempunyai peranan untuk meningkatkan cita rasa dan memperpanjang masa simpan pada kondisi tertentu sesuai dengan proses yang ditentukan (Ahza, 1996). Menurut Djatmiko (1984), menyatakan bahwa pengolahan susu adalah bahan produk susu yang sengaja diolah untuk mengurangi kerusakan dan perkembangan dari spesies mikroorganisme patogenik. Produk olahan susu diantaranya adalah susu pasteurisasi-homogenisasi.

a. Pengertian Susu Pasteurisasi-Homogenisasi

Pasteurisasi merupakan proses pemanasan pada suhu dibawah titik didih dengan waktu tertentu sehingga kuman-kuman jasad renik yang bersifat pathogen mati, tetapi spora masih hidup karena spora dapat hidup sampai suhu 100°C.

Pasteurisasi adalah proses pemanasan setiap komponen (partikel) dalam susu pada suhu 62°C selama 30 menit, atau pemanasan susu pada suhu 72°C selama 15 detik. Metode yang biasa dilakukan untuk pasteurisasi ada dua yaitu *High Temperature Short Time* (HTST) pada suhu 72°C selama 15 detik dan *Low Temperature Long Time* (LTLT) pada suhu 61°C selama 30 menit (Hadiwiyoto, 1983).

Menurut Gaman dan Sherrington (1994) pasteurisasi merupakan upaya memperpanjang masa simpan pangan mempergunakan panas untuk

mengurangi organisme perusak yang terdapat dalam bahan dan khususnya untuk menghilangkan bakteri patogen.

Proses homogenisasi bertujuan untuk menyeragamkan besarnya globula-globula lemak susu. Alat yang digunakan untuk menyeragamkan globula-globula lemak tersebut disebut homogenizer. Prinsip kerja alat tersebut adalah susu ditekan selalui suatu lubang kecil, kemudian dihantamkan pada suatu bidang atau dinding yang keras, maka globula-globula lemak yang berukuran besar akan pecah menjadi beberapa globula lemak yang berukuran kecil-kecil (Hadiwiyoto, 1983).

Susu homogen adalah susu yang telah diproses untuk mencegah butiran lemak sedemikian rupa sehingga setelah 48 jam penyimpanan tanpa adanya gangguan pada suhu 10-15 °C tidak terjadi pemisahan krim pada susu. Perlakuan ini menyebabkan secara fisik berkurangnya ukuran butiran-butiran lemak dari garis tengah rata-rata 4-8 μ sampai kurang dari 2 μ (Buckle, 1987).

Menurut Soeparno (1992), selama homogenisasi terjadi reduktasi ukuran globula-globula lemak karena pengaruh pemecahan dan ledakan globula lemak. Homogenisasi mengubah kondisi fisik protein susu dan menyebabkannya lebih mudah dikoagulasikan oleh panas atau asam.

b. Tujuan Pasteurisasi

Tujuan pasteurisasi menurut Hadiwiyoto (1983) diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Untuk membunuh bakteri-bakteri pathogen, yaitu bakteri-bakteri yang berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Pada suhu terutama *mycobacterium tuberculosis* karena bakteri ini dapat menyebabkan penyakit TBC.
2. Untuk mempertinggi atau memperpanjang daya simpan (*storage life*) bahan. Kerusakan bahan umumnya disebabkan oleh aktivitas mikrobial perusak dan enzim-enzim yang ada dalam bahan. Adanya perlakuan pasteurisasi sebagian besar mikrobial dan enzim menjadi mati atau inaktif, sehingga bahan menjadi lebih tahan lama untuk disimpan.

3. Dapat memberikan atau menimbulkan cita rasa yang lebih menarik konsumen.

c. Proses Pengolahan Susu Pasteurisasi-Homogenisasi

Cara pasteurisasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya yaitu *High Temperature Short Time* (HTST), yaitu dipanaskan selama 15-16 detik dengan suhu 75°C (Buckle, 1987).

Menurut Mukhtar (2006) ada beberapa macam cara pasteurisasi, yaitu:

1. Cara BATCH / *Low Temperature Long Time* (LTLT)

Pada cara ini susu dipanaskan pada suhu 145°F - 150°F (62,8°C), selama 30 menit. Suhu 150°F dianggap merupakan suhu maksimal untuk cara ini karena di atas suhu tersebut dapat menyebabkan timbulnya flavor yang tidak dikehendaki. Pemanasan pada suhu tersebut mampu membunuh mikroba patogen, khamir, kapang, dan sel-sel vegetatif.

2. Cara *High Temperature Short Time* (HTST)

Pemanasan susu dilakukan pada suhu 161°F (71,7°C) selama 15 detik. Sering juga sistem pasteurisasi HTST ini digabung dengan proses homogenisasi.

3. Ultra High Temperature (UHT)

Cara ini dikenal pula sebagai "sterilisasi" susu, merupakan pengembangan dari proses HTST. Proses ini tidak saja dipakai untuk pasteurisasi susu segar, namun juga dipakai untuk krim, adonan es krim dan *cream topping*. Tujuannya adalah untuk membunuh semua mikroorganisme yang terdapat di dalam susu. Suhu pemanasan yang digunakan mencapai 270°C (149°C-150°C) selama 9 detik.

4. Cara vakum / *Canning Evaporated Milk*

Cara ini dilakukan dengan memanaskan susu langsung dengan uap dalam tangki vakum. Alatnya disebut *Vacreator*. Pasteurisasi cara vakum ini dapat membunuh sebagian besar spora (tergantung pada tipe dan jumlah awal spora yang terdapat di dalam susu).

Proses pasteurisasi dilakukan dengan menggunakan *Plate Heat Exchanger* (PHE). *Plate Heat Exchanger* merupakan alat yang memiliki

prinsip kerja untuk mengalirkan atau menghantarkan panas dengan cepat (Bylund, 1995).

Pendinginan susu segar di bawah 5°C harus dilakukan secepat mungkin untuk menghambat tumbuhnya mikroba dan untuk menginaktifkan bakteri pembusuk (Gaman dan Sherrington, 1994). Menurut Hadiwiyoto (1983) *filtrasi* perlu dilakukan sebelum proses pasteurisasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bulu, pasir dan lain sebagainya yang terdapat dalam susu.

Praktek pasteurisasi banyak dikerjakan untuk keperluan rumah tangga, pada industri-industri kecil dan pada pabrik-pabrik yang besar dan modern dengan berbagai cara atau metode. Yang berikut ini adalah berbagai contoh cara praktek pasteurisasi susu :

1. Pasteurisasi dengan cara menyemprotkan air panas dari atas ke bawah pada dinding samping penutup. Susu berada dalam wadah tersebut.
2. Pasteurisasi dengan mengalirkan air panas di sekitar dinding penutup. Dalam hal ini susu juga berada di dalam wadah.
3. Pasteurisasi susu dalam suatu wadah yang ada pipa-pipa melingkar (koil). Ke dalam koil ini dimasukkan uap air atau air panas, sedangkan susu berada di luar koil.
4. Dengan menggunakan semacam *heat exchanger*. Pada umumnya cara ini dikerjakan oleh pabrik-pabrik besar (Hadiwiyoto, 1983).

F. Pengendalian Mutu

Mutu adalah paduan sifat-sifat barang atau jasa, yang menunjukkan kemampuannya dalam memenuhi kebutuhan pelanggan, baik kebutuhan yang dinyatakan maupun yang tersirat (Ahza, 1996). Menurut Hadiwiyoto (1983) yang dimaksud dengan standar mutu adalah paduan sifat-sifat barang atau jasa, termasuk sistem manajemennya yang relatif mantap dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang luas baik lokal dan nasional maupun internasional. Standar mutu dipergunakan sebagai tolak ukur mutu, barang atau jasa, dan sistem manajemennya dikatakan bermutu jika mutunya sesuai dengan standar.

Tujuan pengendalian mutu adalah sebagai perbaikan yang berkesinambungan pada produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, memberikan keberhasilan usaha dan mengembalikan investasi kepada para pemegang saham dan pemilik perusahaan.

1. Pengendalian Mutu Bahan Baku

Pengawasan mutu bahan baku sangat penting karena merupakan tahap awal dalam proses pengolahan susu yang nantinya akan menentukan produk susu yang dihasilkan (Arpah, 1993). Menurut Fardiaz (1999) selain kemungkinan pengaruh cara produksi primer terhadap keamanan dan mutu makanan, identifikasi tahap-tahap yang memungkinkan terjadinya pencemaran dan penetapan cara pencegahannya juga harus dipertimbangkan.

Pengawasan mutu bahan baku sangat penting karena merupakan tahap awal dalam proses pengolahan susu yang nantinya akan menentukan produk susu yang dihasilkan. Menurut Hadiwiyoto (1983) pengujian kualitas susu segar dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan berat jenis (BJ), uji alkohol, uji masak, uji derajat asam, pemeriksaan pH, pemeriksaan kadar lemak, pemeriksaan organoleptik (uji inderawi) yang meliputi uji warna, bau, rasa dan uji konsistensi.

a. Uji Berat Jenis Susu

Pemeriksaan BJ susu dilakukan dengan menggunakan laktodensimeter. Laktodensimeter ada yang telah memakai termometer ada pula yang tidak memakai. Untuk pengukuran berat jenis air susu, tuangkan 250 cc atau 500 cc air susu ke dalam tabung ukur, kemudian dicatat berat jenis dan suhu dari air susu tersebut. Setelah itu lihat tabel penyesuaian berat jenis air susu dari suhu yang tercatat tadi pada suhu 27,5°C, karena suhu ini adalah suhu kamar rata-rata di Indonesia. Berat jenis air susu yang baik berkisar 1,0280-1,032 gr/cm³. Pengukuran air susu hanya dapat dilakukan setelah 3 jam dari pemerahan atau bila suhu air susu sudah terletak antara 20°C sampai 30°C, karena pada keadaan ini air susu telah stabil. *commit to user*

b. Uji Alkohol

Uji alkohol dilakukan dengan cara: pada tabung reaksi dimasukkan susu 5 cc dan alkohol 70% dengan perbandingan sama. Bila pada dinding tabung reaksi terdapat endapan, hal itu menunjukkan adanya penyimpangan mutu susu. Dan sebaliknya apabila pada dinding tabung reaksi tidak terdapat endapan, maka susu masih dalam keadaan normal.

c. Uji Masak

Uji ini digunakan untuk menentukan adanya penyimpangan dalam susu. Pelaksanaannya sangat sederhana yaitu dengan memasak susu dalam tabung reaksi. Susu yang berkualitas baik bila tidak terlihat endapan-endapan. Bila terlihat endapan, susu tersebut kurang baik. Endapan ini biasanya dapat diakibatkan karena derajat asam susu terlalu tinggi.

d. Uji Kadar Lemak

Ruang lingkup dari pemeriksaan kadar lemak yaitu menetapkan metode pemeriksaan rutin untuk penentuan kadar lemak susu, misalnya susu yang dihomogenisasi dengan metode Gerber. Pereaksi yang digunakan dalam penentuan kadar lemak dengan metode Gerber yaitu asam sulfat 91-92% dengan kenampakan tidak berwarna atau lebih terang serta amyl alkohol yang berwarna jernih. Pengujian kadar lemak dengan menggunakan metode Gerber dilakukan pertama-tama yaitu memasukkan 10 ml H_2SO_4 91% ke dalam tabung butyrometer, kemudian menambahkan 10,75 ml susu dan 1 ml amyl alkohol kemudian menutupnya dengan kencang.

Setelah itu digojog hingga terjadi perubahan warna ungu kehitaman atau digojog sampai homogen. Kemudian memasukkan butyrometer ke dalam alat *centrifuge* selama 5 menit dan setelah itu memasukkannya ke dalam penangas air/waterbath yang bersuhu $65^{\circ}C$, kemudian membaca skala pada butyrometer untuk kadar lemak susu. Uji kadar lemak susu merupakan rata-rata kandungan lemak susu sesuai milk codex adalah 2,8%.

e. Uji Warna Susu

Pemeriksaan warna susu dilakukan dengan memasukkan susu sejumlah tertentu ke dalam tabung reaksi dan kemudian diamati dengan mengarahkannya ke tempat yang terang. Susu yang normal akan berwarna putih khas susu (putih keabu-abuan sampai kuning keemasan), tidak transparan, dan bersifat homogen.

- Bila warna susu biru, berarti dicampur dengan air
- Bila warna susu kuning, terdapat karoten (Pro-vit. A)
- Bila warna susu merah, kemungkinan terdapat darah

f. Uji Bau Susu

Uji bau susu biasanya dilakukan oleh petugas yang berpengalaman karena susu mempunyai bau yang spesifik.

- Bila susu berbau busuk, karena penyakit mastitis.
- Bila susu berbau asam, susu telah membusuk.
- Bila susu berbau silage, bau lobak dan lain-lain tergantung dari macam pakan yang dimakan oleh sapi

g. Uji Rasa Susu

Pemeriksaan rasa susu dilakukan dengan menggunakan inderawi manusia yaitu indera pencicip (lidah). Pemeriksaan rasa susu biasanya dilakukan dengan menjilat susu yang ditetaskan di telapak tangan pemeriksa. Susu normal akan terasa sedikit manis (manis susu).

h. Uji Konsistensi Susu

Pemeriksaan dilakukan dengan memasukkan sejumlah susu ke dalam tabung reaksi. Tabung yang berisi susu tersebut dimiringkan sedemikian rupa dan kemudian dikembalikan ke posisi semula, pemeriksa memperhatikan kecepatan aliran susu tersebut. Susu yang normal akan mengalir kembali tidak secepat aliran air pada perlakuan yang sama.

2. Pengendalian Mutu Proses Produksi

Tujuan dari pengawasan mutu proses produksi adalah untuk mendapatkan hasil olahan susu yang aman, bermutu, dengan cara :

(a) menetapkan persyaratan bahan mentah, komposisi, pengolahan, distribusi dan cara mengkonsumsi yang harus dipenuhi pada saat memproduksi makanan, (b) mendesain, menerapkan, memantau dan memeriksa kembali sistem pengendalian proses yang efektif (Fardiaz, 1999).

Tahap-tahap untuk mengendalikan timbulnya bahaya pada produk adalah pada proses pemanasan (pasteurisasi dan sterilisasi komersial), pendinginan, inokulasi, inkubasi, penyimpanan, iradiasi, dan pengemasan vakum yang harus dipantau dengan baik. Suhu dalam proses produksi harus dikontrol dengan baik untuk menjamin produk aman untuk dikonsumsi dan tidak menyebabkan keracunan, terutama suhu yang dianggap kritis. Suhu yang perlu dikontrol antara lain suhu dan waktu pemasakan atau pemanasan, suhu pendinginan, suhu inkubasi, suhu penyimpanan, yaitu penyimpanan dingin pada suhu 7 °C atau kurang (Fardiaz, 1999).

3. Pengendalian Mutu Produk Akhir

Pengawasan mutu produk akhir harus dilaksanakan dengan baik karena sangat terpengaruh terhadap kepercayaan konsumen mengenai suatu produk yang mensyaratkan mutu tertentu (Tunggal, 1993).

Beberapa faktor penyebab terjadinya keragaman mutu pangan adalah bahan, asal, penanganan pasca panen, cara pengolahan, penggunaan bahan tambahan dan penyimpanan hasil. Hal tersebut dapat mendorong produsen untuk menyalahgunakan mutu, dengan cara memproduksi produk bermutu rendah dengan merugikan konsumen ataupun memproduksi produk yang dapat membahayakan konsumen. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengawasan mutu yang berorientasi pada pengujian produk akhir di laboratorium dan untuk memenuhi tuntutan konsumen terhadap produk yang memenuhi standar mutu (parameter terukur) pasca produksi (Hubeis, 1999).

4. Pengendalian Mutu Pengemasan Produk

Menurut Van Den Berg (1988) penyinaran radiasi sinar ultra violet pada kemasan berfungsi untuk *higienitas* dalam penanganan produksi susu, karena mikroorganisme sensitif terhadap efek sterilisasi sinar ultra violet. Suhu yang tinggi digunakan dalam pembuatan kemasan plastik ditujukan untuk sterilisasi pada saat kemasan tersebut dibuat.

Winarno (1984) menyatakan bahwa jenis kemasan dibedakan menjadi dua yaitu kemasan yang langsung berhubungan dengan produk (kemasan primer) dan kemasan yang tidak langsung berhubungan dengan produk (kemasan sekunder).

Fungsi kemasan menurut Hudaya dan Darajat (1982) antara lain: a) melindungi bahan pangan terhadap kontaminasi dari luar baik mikroorganisme, kotoran, gigitan serangga maupun binatang-binatang pengerat lainnya, b) menghindari terjadinya penurunan atau peningkatan air bahan pangan yang ada di dalamnya, c) menghindari terjadinya penurunan kadar lemak bahan pangan, d) mencegah masuknya bau atau gas yang tidak diinginkan dan mencegah hilangnya bau atau gas yang diinginkan, e) melindungi bahan pangan terhadap pengaruh sinar terutama untuk bahan pangan yang sensitif terhadap sinar, f) melindungi bahan pangan terhadap tekanan dan benturan yang terjadi selama pengangkutan, g) membantu konsumen untuk dapat melihat produk yang diinginkan, misalnya untuk bahan pengemasan yang transparan, h) merangsang atau memberi daya tarik konsumen terhadap kemasan, dilakukan untuk menghindari terjadinya kebocoran wadah, sehingga pengujian terutama dilakukan terhadap penutup (Muchtadi, 1995).

Dalam hal ini Harris dan Karmas (1989) menyatakan bahwa penutup harus mempunyai sifat tidak tembus cahaya yang dianggap penting dalam kemasan produk olahan susu, karena cahaya dapat menimbulkan berbagai pengaruh terhadap susu cair, termasuk produksi bau oksidasi dan penguraian asam askorbat, *riboflavin* dan *metionin*.

G. Pengemasan

Suyitno (1988) berpendapat bahwa pengemasan merupakan suatu kegiatan untuk menampung, melindungi, membawa dan memasarkan produk dalam suatu wadah terencana. Hudaya dan darajat (1982) mengemukakan bahwa pengemasan merupakan cara atau perlakuan pengamanan terhadap bahan pangan agar bahan pangan tersebut, baik yang belum mengalami pengolahan maupun yang sudah mengalami pengolahan dapat sampai ketangan konsumen dalam keadaan selamat.

Menurut Buckle (1987), pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi selektif yang tepat bagi bahan pangan. Adapun fungsi dari suatu kemasan adalah 1) mempunyai suatu tingkat kemudahan untuk dibentuk menurut rancangan, 2) mempertahankan produk agar bersih dan memberikan perlindungan terhadap kotoran dan pencemaran lainnya, 3) memberikan pengenalan, keterangan dan daya tarik penjualan, 4) berfungsi secara benar, efisien dan ekonomis dalam proses pengepakan, 5) memberikan perlindungan pada bahan pangan terhadap kerusakan fisik, air, oksigen dan sinar. Sebuah kemasan yang baik sebaiknya dapat melindungi atau dapat memberikan keselamatan yang optimal pada produk, yang dikemas, setiap jenis produk mempunyai bentuk fisik, aroma dan tekstur masing-masing. Dengan pengemasan yang baik diharapkan keutuhan bentuk fisik, aroma dan teksturnya bisa dipertahankan hingga ketangan konsumen.

Sebuah kemasan yang sempurna akan terhindar dari kebocoran, tumbuhnya jamur dan bentuk-bentuk cacat fisik lainnya, sementara kemasan yang tidak sempurna bisa menyebabkan kerusakan produk, hingga akhirnya mengakibatkan produk tidak layak hidang (Amrin, 1999).

H. Penyimpanan

Winarno *et al.* (1984) menyatakan bahwa suhu penyimpanan susu segar berkisar antara 0-1°C, sedangkan untuk susu kental pada suhu 1-4,5°C di bawah suhu penyimpanan tersebut akan mengakibatkan emulsi susu akan

pecah sehingga lemaknya terpisah atau terjadi denaturasi protein susu yang menyebabkan penggumpalan.

Masa simpan bahan pangan secara umum ditentukan oleh pengaruh kadar air dan aktifitas air, karena faktor-faktor ini akan mempengaruhi sifat-sifat, fisiko kimia, kerusakan kimia, kerusakan mikrobiologi dan perubahan enzimatis terutama pada makanan yang tidak diolah. Penentuan masa simpan dapat dilakukan dalam laboratorium dengan menguji mutu makanan bila disimpan dalam kemasan tertentu untuk waktu yang berbeda-beda dibawah kondisi standar (Winarno dan Jenie, 1982).

Menurut Buckle (1987), cara penyimpanan bahan selama proses pengolahan dan pada tingkat penjualan merupakan hal utama dalam menentukan keamanan dan mutu dari aspek mikrobiologi. Bahan pangan akan aman disimpan pada suhu sekitar 4-6 °C, karena pada suhu tersebut bakteri patogen yang berhubungan dengan bahan tidak dapat tumbuh.

I. Sanitasi

Sanitasi makanan merupakan salah satu bagian yang penting dalam segala aktifitas kesehatan masyarakat, mengingat adanya kemungkinan penyakit-penyakit akibat makanan. Tujuan sanitasi susu adalah agar komposisi susu yang dihasilkan benar-benar bersih atau murni dan aman bagi konsumen. Sedangkan yang dimaksudkan bersih adalah tidak ditemukan partikel-partikel yang tidak diinginkan seperti debu, abu dan lain-lain (Warsito, 1989).

Menurut Adnan (1984), bahwa dalam industri modern sering dipakai cara pembersihan dan sanitasi. Pipa-pipa umumnya dibuat dari logam *stainless steel* atau kaca yang tahan panas sehingga sanitasi dapat dilaksanakan tanpa melepas dan membongkar alat-alat yang dipakai. Senyawa pencucian yang bersifat asam yang sering digunakan misalnya asam fosfat, asam glukonat, asam hidroksi acetate dan asam sitrat.

Menurut Adnan (1984), untuk menjaga agar kandungan bakteri dalam hasil olahan susu dapat serendah mungkin, semua peralatan yang dipakai untuk penanganan dan pengolahan air susu segar harus diusahakan tetap bersih,

dalam keadaan sanitasi yang baik dan kering setelah dipakai. Dalam keadaan sanitasi yang baik berarti bersih dan semua bakteri yang semula ada telah dapat dibasmi. Untuk dapat memenuhi harapan itu, maka semua peralatan yang digunakan dalam industri susu harus didesain dengan baik.

Jenie (1999) menyatakan bahwa dalam industri pangan, sanitasi meliputi kegiatan-kegiatan secara aseptik dalam pembersihan dan sanitasi pabrik serta lingkungan pabrik dan keselamatan pekerja.

Menurut Buckle (1987), kebiasaan pribadi (*personal habit*) para pekerja dalam mengelola bahan pangan dapat merupakan sumber yang penting dari pencemaran sekunder. Apabila memungkinkan pengelola bahan pangan harus memakai sarung tangan plastik yang steril. Batuk atau bersin sebaiknya dihindarkan dan tangan harus dihindarkan dari muka atau hidung. Pencucian yang bersih dan teratur serta desinfeksi atau sanitasi semua alat pengolahan dan permukaan yang berhubungan dengan bahan pangan sangat penting untuk menurunkan tingkat pencemaran atau kontaminasi. Operasi pencucian dan sanitasi meliputi lantai dan dinding pabrik yang dilakukan setiap akhir hari kerja atau jika keadaan membutuhkan. Selain itu sanitasi atau kebersihan pekerja pabrik juga harus diperhatikan, karena dapat berperan sebagai sumber kontaminan. Apabila memungkinkan pekerja harus menggunakan masker dan sarung tangan yang steril. Tata letak bangunan juga harus diperhatikan, kamar kecil harus dibangun agak jauh dari tempat pengolahan bahan pangan dan harus dilengkapi dengan alat-alat pencuci tangan.

1. Sanitasi Peralatan

Menurut Winarno dan Surono (2002), prosedur untuk melaksanakan sanitasi harus sesuai dengan jenis dan tipe mesin atau alat pengolahan. Standar yang digunakan adalah:

- a. *Pre Rinse* atau langkah awal yaitu menghilangkan kotoran dan sisa makanan dengan mengerok, membilas dengan air, menyedot kotoran dan sebagainya.
- b. Pembersihan yaitu menghilangkan kotoran dengan cara mekanis atau mencuci dengan lebih efektif.

- c. Pembilasan yaitu membilas kotoran dengan pembersih seperti sabun atau detergen dari permukaan.
- d. Pengecekan visual yaitu memastikan dengan indera mata bahwa permukaan alat-alat bersih.
- e. Penggunaan desinfektan yaitu untuk membunuh mikroba.
- f. Pembersihan dengan air bila diperlukan untuk membilas cairan desinfektan yang padat.
- g. *Drain dry* atau pembilasan kering dengan desinfektan atau final rinse dikeringkan dari alat-alat tanpa diseka atau dilap.

Sanitasi alat-alat dan wadah susu erat kaitannya dengan bakteri yang ada dalam susu. Umumnya bakteri-bakteri kontaminan akan menyebabkan rasa susu menjadi asam. Kontaminasi sering disebabkan karena alat-alat pada waktu pemerahan, wadah susu, air pencuci alat maupun wadah keadaannya kotor atau tidak terjaga kebersihannya. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kontaminasi oleh bakteri, alat-alat, wadah dan air pencuci perlu dijaga kebersihannya. Pekerjaan sanitasi terhadap alat-alat dan wadah dapat dikerjakan dengan membersihkannya dengan air panas, larutan alkali atau dengan larutan asam. Jika digunakan air panas, maka sebaiknya digunakan air panas yang suhunya paling sedikit 75°C dan dikerjakan paling sedikit 5 menit (Hadiwiyoto, 1994).

2. Sanitasi Karyawan

Menurut Winarno dan Surono (2002), kebersihan karyawan dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan, karena sumber cemaran terhadap produk dapat berasal dari karyawan. Karyawan di suatu pabrik pengolahan yang terlibat langsung dalam proses pengolahan merupakan kontaminasi bagi produk pangan maka kebersihan karyawan harus selalu diterapkan. Faktor lingkungan yang tidak sesuai dengan kondisi karyawan akan mengakibatkan gangguan yang akhirnya akan menghambat proses produksi.

Kebersihan pekerja yang menangani makanan sangat penting perannya dalam mencegah perpindahan penyakit ke dalam makanan.

Persyaratan bagi pekerja ini yang penting adalah kesehatan yang baik mengurangi kemungkinan pekerja menjadi tempat penyimpanan bakteri patogen, kebersihan untuk mengurangi kemungkinan penyebaran bakteri oleh pekerja serta keamanan untuk mengerti tentang sanitasi merupakan syarat agar program sanitasi berjalan dengan efektif. Kesehatan karyawan sangat penting selama proses pengolahan, karena pelayanan kesehatan pada pekerja yang tidak diperhatikan akan merugikan, tidak saja karena sakitnya pekerja tetapi dapat pula terjadi pada pekerja yang sebenarnya sakit tetap bekerja dengan demikian dapat menularkan bibit penyakitnya ke hasil olahan yang dikerjakan. Pengawasan kebersihan pekerja dapat dilakukan dengan pemeriksaan kesehatan pekerja secara berkala, menjaga kebersihan pekerja (rambut, kulit, tangan, kuku dan pakaian) (Jenie, 1999).

3. Sanitasi Ruangan

Menurut Winarno dan Suroso (2002), agar ruangan tetap bersih dan bebas dari sumber mikrobial beserta spora, dinding ruangan harus terbuat dari bahan yang bisa dilap dan dipel dengan desinfektan secara rutin dan harus dilakukan pembersihan ruangan secara menyeluruh. Pada pengaturan lantai, pertemuan lantai dengan dinding harus melengkung dan kedap air, sehingga kotoran yang berbentuk padat mudah dibersihkan dan menghindari genangan air. Langit-langit harus dirancang untuk mencegah akumulasi kotoran dan meminimalkan kondensasi agar mudah dibersihkan. Ventilasi harus cukup untuk mencegah panas yang berlebihan dan dilengkapi dengan alat pelindung lain yang tidak korosif. Bangunan yang didirikan harus berdasarkan persyaratan teknik dan higienis sesuai dengan jenis produk yang dihasilkan. Bagian-bagian bangunan yang berhubungan dengan sanitasi adalah sebagai berikut :

a. Lantai

- 1) Lantai di tempat-tempat yang digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya basah, seperti pada tempat penerimaan dan pembersihan gudang, ruang penanganan dan pengolahan harus

cukup kemiringannya, terbuat dari bahan yang kedap air, tahan lama dan mudah dibersihkan.

- 2) Lantai harus sesuai berbentuk sudut di bagian tengah dan masing-masing ke bagian pinggir kiri dan kanan dengan kemiringan 45° terhadap horizontal.
- 3) Pertemuan antara lantai dengan dinding harus melengkung dan kedap air, sehingga kotoran yang berbentuk padat mudah dibersihkan dan menghindari genangan air.
- 4) Permukaan lantai harus halus dan tidak kasar, berpori serta bergerigi, agar mudah dibersihkan dan tidak merupakan sumber mikroorganisme.

b. Dinding

- 1) Permukaan dinding bagian dalam dari ruangan yang sifatnya untuk pekerjaan basah harus kedap air, permukaan halus dan rata serta berwarna terang.
- 2) Bagian dinding sampai ketinggian 2 m dari lantai, harus dapat dicuci dan tahan terhadap bahan kimia.
- 3) Sudut antar dinding, antara dinding dan lantai dan antara dinding dengan langit-langit harus tertutup rapat dan mudah dibersihkan.

c. Langit-langit

- 1) Harus dirancang untuk mencegah akumulasi kotoran dan meminimalkan kondensasi serta mudah dibersihkan.
- 2) Ruang pengolahan harus mempunyai langit-langit yang tidak retak, tidak bercelah, tidak terdapat tonjolan dan sambungan yang terbuka, kedap air dan berwarna terang.

d. Ventilasi

- 1) Ventilasi harus cukup untuk mencegah panas yang berlebihan, kondensasi uap dan debu serta untuk membuang udara yang terkontaminasi.
- 2) Arah aliran udara harus diatur dari daerah yang berudara bersih ke daerah yang berudara kotor, jangan sampai terbalik.

- 3) Ventilasi harus dilengkapi dengan tabir atau alat pelindung lain yang tidak korosif.

4. Sanitasi Selama Proses Produksi

Sanitasi pangan bertujuan untuk mencapai kebersihan yang prima dalam tempat produksi, persiapan penyimpanan dan penyajian makanan. Sanitasi dilakukan bukan untuk mengatasi masalah kotornya lingkungan atau kotornya pemrosesan bahan tetapi untuk menghilangkan kontaminasi dari makanan dan mesin pengolahan serta mencegah terjadinya kontaminasi kembali dan kontaminasi silang. Untuk mengontrol pertumbuhan mikrobia pada produk makanan di industri pengolahan makanan adalah program higienis dan sanitasi efektif. Prinsip dasar sanitasi adalah membersihkan dengan menghilangkan mikrobia yang berasal dari sisa makanan dan tanah yang mungkin dapat menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mikrobia (Winarno dan Surono, 2002).

J. Pengolahan Limbah

Limbah adalah segala sesuatu yang dihasilkan sebagai sampingan akibat produksi dalam bentuk padatan, gas, bunyi, cairan dan radiasi yang tidak dapat dimanfaatkan sebagai produk. Limbah sisa hasil pengolahan ada tiga bentuk yaitu padat, cair dan gas. Limbah dari industri pangan merupakan limbah yang tidak berbahaya (Jenie dan Winiati, 1999).

Menurut Buckle (1987), penanganan limbah cair dilakukan dengan mengalirkan langsung susu yang tumpah di lantai dengan cara disemprot air ke selokan yang ada pada ruang produksi. Penanganan limbah padat yang tidak bernilai dibuang di tempat-tempat pembuangan sampah yang letaknya harus jauh dari pabrik dan ruang produksi serta dibakar pada tempat khusus. Hal ini dilakukan untuk menghindari kontaminasi akibat adanya pembakaran sampah.

Limbah adalah sampah cair dari suatu lingkungan masyarakat dan terutama terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hampir 0,1% dari padanya berupa benda-benda padat yang terdiri dari zat organik dan bukan organik. Zat organik dalam limbah yang secara umum mewakili bagian yang

mudah menguap daripada seluruh benda-benda padat terdiri dari bahan-bahan bersifat nitrogen, karbohidrat, lemak-lemak dan minyak-minyak mineral. Bentuknya tidak tetap dan membusuk sambil menghasilkan bau yang tidak sedap. Sebagian besar daripada unsur-unsur pokoknya berada dalam bentuk-bentuk yang sedemikian rumitnya sehingga berbagai tahap harus dilampaui sebelum suatu produk yang tetap berkembang (Mahida, 1984).

K. Mengenai HACCP

Pendekatan HACCP ini akan membantu dalam perencanaan berbagai kegiatan keamanan makanan dan pendidikan kesehatan yang memusatkan perhatian pada berbagai bahaya yang berhubungan dengan jenis makanan yang dikonsumsi dan makanan yang diolah dan disiapkan. Pengertian HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) adalah suatu alat yang digunakan untuk menilai tingkat bahaya, menduga perkiraan risiko dan menetapkan ukuran yang tepat dalam pengawasan, dengan menitikberatkan pada pencegahan dan pengendalian proses dari pada pengujian produk akhir yang biasanya dilakukan dalam cara pengawasan tradisional (Suklan, 1998).

Hazard Analysis adalah analisis bahaya atau kemungkinan adanya risiko bahaya yang tidak dapat diterima. Bahaya disini adalah segala macam aspek mata rantai produksi pangan yang tidak dapat diterima karena merupakan penyebab masalah keamanan pangan. Bahaya tersebut meliputi :

1. Keberadaan yang tidak dikehendaki dari pencemar biologis, kimiawi, atau fisik pada bahan mentah.
2. Pertumbuhan atau kelangsungan hidup mikroorganisme dan hasil perubahan kimiawi yang tidak dikehendaki (misalnya nitrosamin) pada produk antara atau jadi, atau pada lingkungan produksi.
3. Kontaminasi atau kontaminasi ulang pada produk antara atau jadi, atau pada lingkungan produksi. *Critical Control Point* (CCP atau titik pengendalian kritis), adalah langkah dimana pengendalian dapat diterapkan dan diperlukan untuk mencegah atau menghilangkan bahaya atau mengurangnya sampai titik aman (Bryan, 1995).

Terdapat beberapa keuntungan pokok yang diperoleh pemerintah dan instansi kesehatan serta konsumen dari penerapan HACCP sebagai alat pengatur keamanan makanan:

1. HACCP adalah suatu pendekatan yang sistematis yang dapat diterapkan pada semua aspek dari pengamanan makanan, termasuk bahaya secara biologi, kimia, dan fisik pada setiap tahapan dari rantai makanan mulai dari bahan baku sampai penggunaan produk akhir.
2. HACCP dapat memberikan dasar nuansa statistik untuk mendemonstrasikan kegiatan yang dapat atau mungkin dilakukan untuk mencegah terjadi bahaya sebelum mencapai konsumen.
3. Sistem HACCP memfokuskan kepada upaya timbulnya bahaya dalam proses pengolahan makanan.
4. Penerapan HACCP melengkapi sistem pemeriksaan oleh pemerintah sehingga pengawasan menjadi optimal.
5. Pendekatan HACCP memfokuskan pemeriksaan kepada tahap kegiatan yang kritis dari proses produksi yang langsung berkaitan dengan konsumsi makanan.
6. Sistem HACCP meminimalkan risiko kesehatan yang berkaitan dengan konsumsi makanan.
7. Dapat meningkatkan kepercayaan akan keamanan makanan olahan dan karena itu mempromosikan perdagangan dan stabilitas usaha makanan (Suklan, 1998).

Titik pengendalian kritis (CCP) dapat berupa bahan mentah, lokasi, praktek, prosedur atau pengolahan dimana pengendalian dapat diterapkan untuk mencegah atau mengurangi bahaya. Ada dua titik pengendalian kritis:

- Titik Pengendalian Kritis 1 (CCP-1), adalah sebagai titik dimana bahaya dapat dihilangkan.
- Titik Pengendalian Kritis 2 (CCP-2), adalah sebagai titik dimana bahaya dikurangi.

Meskipun aplikasi HACCP pada umumnya dilakukan di dalam industri pengolahan pangan, tetapi pada prinsipnya dapat dilakukan mulai dari produksi bahan baku sampai pemasaran dan distribusi. Hal ini disebabkan beberapa kontaminasi, misalnya logam berat, pestisida, dan mikotoksin yang mungkin mencemari bahan baku pada (Muchtadi, 1995)



BAB III

TATA PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Tempat Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan di CV. Cita Nasional yang berada di JL. Raya Salatiga-Kopeng Km. 5, Kec. Getas, Kab. Semarang 50774, Jawa Tengah, Indonesia, Telp. (0298) 315822 / Fax. (0298) 329448.

B. Waktu Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan pada Bulan Maret-April 2011.

C. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan di CV. Cita Nasional untuk memperoleh data yang diperlukan dengan menggunakan metode kerja sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi adalah salah satu cara untuk mendapatkan data yaitu dengan cara melakukan pengamatan secara langsung tentang berbagai hal yang berhubungan dengan permasalahan yang pengendalian mutu.

2. Wawancara

Metode ini merupakan pengumpulan data dan informasi dengan cara tanya jawab secara langsung dengan karyawan, supervisor, manajer maupun pihak-pihak yang sekiranya perlu diwawancarai guna memperoleh informasi yang diperlukan.

3. Praktek atau Aktivitas Langsung

Turut serta melakukan praktek kerja secara langsung dengan cara menyesuaikan jadwal yang telah ditentukan dalam setiap kegiatan di CV. Cita Nasional, yaitu meliputi kegiatan dalam penerimaan dan penyediaan bahan baku dan cara pengelolaannya, proses pengendalian mutu dari *raw material* sampai produk akhir serta penanganan dan pengelolaan limbah. Jadwal tersebut merupakan jadwal standar yang harus dilaksanakan oleh

peserta praktek lapang dan diperkirakan sudah memenuhi target yang cukup guna memperoleh data yang diperlukan.

4. Pencatatan

Mencatat semua data yang diperoleh selama proses magang baik yang berasal dari observasi dan wawancara.

5. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah mencari dan mempelajari pustaka mengenai permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan pelaksanaan magang.

Dalam kegiatan ini dilakukan beberapa macam uji bahan baku yaitu meliputi uji organoleptik, berat jenis, lemak, protein, alkohol dan pH :

1. Uji Organoleptik

a) Bahan

1. Susu segar dari KUD penyeter

b) Alat

1. Inderawi (mata, hidung, lidah)
2. Pengaduk
3. Gelas Beaker

c) Langkah Kerja

- Menuangkan susu pada gelas beaker
- Melakukan pengujian terhadap warna, rasa, bau, kekentalan

d) Hasil Analisa

1. Bila warna, bau, rasa, kekentalan terasa tidak normal atau menyimpang dari standar yang ditentukan maka susu tersebut ditolak.

2. Uji Berat Jenis

a) Bahan

1. Susu segar dari KUD penyeter

b) Alat

1. Lactodensimeter
2. Gelas ukur 1000 ml

c) Langkah Kerja

1. Mengisi gelas ukur dengan susu segar
2. Memasukkan Lactodensimeter
3. Mengamati berat jenis susu yang dapat dilihat pada skala Lactodensimeter

d) Hasil Analisa

1. Berat jenis yang dihasilkan dibandingkan dengan standar yang ada, bila tidak sesuai dengan standar maka susu ditolak.

3. Uji Kadar Lemak

a) Bahan

1. Susu segar dari KUD penyeter
2. Asam sulfat (H_2SO_4) 91%
3. Amyl alkohol pekat ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$)

b) Alat

1. Butyrometer Gerber
2. Pipet ukur otomatis 10 ml
3. Pipet ukur otomatis 1 ml
4. Pipet ukur 10,75 ml
5. Water bath 65°C
6. Sentrifuse

c) Langkah Kerja

1. Mengambil asam sulfat 91% sebanyak 10 ml ke dalam butyrometer dengan pipet ukur otomatis
2. Menuangkan susu segar sebanyak 10,75 ml dengan pipet ukur ke dalam butyrometer melalui dinding secara perlahan-lahan, dengan tujuan supaya susu tidak terbakar sebelum dilakukan penggojogan
3. Memasukkan amyl alkohol sebanyak 1 ml dengan pipet ukur otomatis, kemudian menyumbat sekuat-kuatnya butyrometer dengan sumbat karet
4. Menggojog sampai homogen
5. Memasukkan butyrometer ke dalam sentrifuse pada putaran yang seimbang dengan kecepatan putaran 1200/menit (rpm) selama 5 menit

6. Menghentikan putaran sentifuse, lalu mengambil butyrometer lalu meletakkan ke dalam water bath pada suhu 65°C
7. Kadar lemak dapat dilihat pada skala yang ditunjukkan pada tabung butyrometer

d) Hasil Analisa

1. Pembacaan skala pada tabung butyrometer merupakan presentase kadar lemak.
2. Hasil pengujian kadar lemak dibandingkan dengan standar minimal dan apabila tidak memenuhi standar dapat ditolak.

4. Uji Alkohol

a) Bahan

1. Susu segar dari KUD penyeter
2. Alkohol 73%

b) Alat

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung reaksi
3. Pipet volume 5 ml

c) Langkah Kerja

1. Mengambil 2 ml susu dengan menggunakan pipet ukur 5 ml ke dalam tabung reaksi
2. Memasukkan 2 ml alkohol 73% ke dalam tabung reaksi
3. Menggojog susu sampai homogen agar susu dan alkohol dapat tercampur secara merata kemudian diamati

d) Hasil Analisa

1. Apabila terjadi penggumpalan yang terlihat pada dinding kaca tabung reaksi, maka pengujian alkohol positif atau susu sudah rusak. Apabila tidak terjadi penggumpalan yang terlihat pada dinding kaca tabung reaksi, maka pengujian alkohol negatif atau susu belum rusak, maka susu diterima.

5. Uji pH

a) Bahan

1. Susu segar dari KUD penyeter

b) Alat

1. Gelas beaker
2. pH meter

c) Langkah Kerja

1. Memasukkan elektrode pH meter ke dalam susu
2. Kemudian dibaca angka yang tertera dalam pH meter tersebut sebagai pH susu yang dihasilkan

d) Hasil Analisa

1. Apabila pH yang dihasilkan tidak memenuhi dari standar yaitu kisaran 6,60-6,80 maka susu telah mengalami kerusakan, maka susu ditolak.
2. Apabila memenuhi standar maka susu belum mengalami kerusakan, maka susu diterima.

6. Uji Protein

a) Bahan

1. Sampel 1 gr
2. Katalisator 0,7 gr
3. NaOH Tiosulfat 20 ml
4. HCl
5. Aquadest
6. Borat 5 ml
7. Asam sulfat pekat 3 ml

b) Alat

1. Tabung Kjeldahl
2. Timbangan
3. Kompok
4. Tabung destilasi
5. Buret
6. Pipet

7. Tabung erlenmeyer

c) Langkah Kerja

1. Masukkan katalisator 0,7 gr pada tabung kjeldahl
2. Timbang sampel 1 gr, tambahkan sampel pada tabung yang berisi katalisator tersebut
3. Tambahkan asam sulfat pekat 3 ml
4. Panaskan hingga berwarna bening
5. Didiamkan sampai larutan suhunya normal, tambahkan aquadest serta didiamkan kembali sampai suhunya normal
6. Destilasi dengan menambahkan NaOH Tiosulfat 20 ml
7. Masukkan borat pada tabung erlenmeyer, letakkan pada ujung pipa destilasi
8. Setelah didapat larutan 50 ml, lalu dilakukan titrasi hingga berwarna merah muda
9. Hitung % protein

d) Hasil Analisa

1. Sampel yang telah ditambah katalisator untuk mempercepat reaksi dan asam sulfat pekat untuk mengubah protein menjadi amonium sulfat. Sewaktu dipanaskan, warna kegelapan tersebut akan berubah menjadi bening, semakin banyak kandungan lemaknya, maka waktu yang dibutuhkan untuk berubah menjadi bening akan semakin lama.
2. Larutan tersebut setelah suhunya normal dan ditambahkan aquades maka suhunya akan bertambah, sehingga panas. Sehingga perlu didiamkan kembali.
3. Sewaktu destilasi ditambahkan NaOH Tiosulfat agar pemanasannya stabil, sehingga amonium sulfat tersebut dapat berubah menjadi amoniak. Dan borat untuk mengikat amoniak tersebut, sehingga hasilnya akan berwarna biru. Lalu dititrasi dengan HCl hingga berwarna merah muda.

BAB 1V

BAB 1V

PEMBAHASAN

A. PENGENDALIAN MUTU DI CITA NASIONAL

CV. Cita Nasional menerapkan beberapa macam pengendalian mutu, antara lain : pengendalian mutu bahan baku yaitu uji protein, lemak, pH, alkohol, berat jenis dan organoleptik serta pengendalian mutu proses dan produk jadi. Menurut Winarno (2002) hal tersebut tujuannya memberi jaminan mutu bahwa produk yang dihasilkan akan aman untuk dikonsumsi, layak mutunya dalam arti keutuhan dan higienis dan tidak merugikan secara ekonomis bagi konsumen.

1. Pengendalian Bahan Baku

Pengendalian mutu yang dilakukan di CV. Cita Nasional sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Hal ini juga dibuktikan dengan mengamati secara langsung proses pengendalian mutu bahan baku dengan menggunakan sampel. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Standar susu segar pada CV. Cita Nasional, SNI dan sampel

No	Kriteria	CV. Cita Nasional	SNI	Sampel
1.	Organoleptik	Normal	Normal	Normal
2.	Suhu saat diterima	Maks. 10	-	9 ⁰ C
3.	Kotoran	Negatif	Negatif	Negatif
4.	Berat jenis	Min. 1,0280	Min. 1,0280	1,0298
5.	Uji alkohol	Negatif	Negatif	Negatif
6.	Uji pH	6,60 – 6,80	6-7	6,8
7.	Kadar lemak	Min. 3,0	Min. 3,0	3,2

Sumber : Dept. Lab CV Cita Nasional

Mutu adalah kecocokan pengguna produk untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Pengendalian mutu bahan baku sangat penting karena merupakan tahap awal dalam proses pengolahan susu yang nantinya akan menentukan produk susu yang dihasilkan (Arpah, 1993).

Menurut Hadiwiyoto (1983) pengujian bahan baku meliputi uji fisikawi dan kimiawi. Pada uji kimiawi dan fisikawi dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia air susu dan untuk mengetahui perubahan-perubahan pada air susu yang bersifat fisik. Uji fisik yang dilakukan antara lain uji organoleptik (warna, bau, rasa, kekentalan), suhu, serta berat jenis. Uji kimiawi yang dilakukan adalah uji alkohol, uji pH, dan uji kadar lemak. Susu yang tidak memenuhi persyaratan standar kualitas CV. Cita Nasional maka susu tidak diterima atau ditolak. Pengujian kualitas bahan baku meliputi :

a. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yaitu menggunakan alat indera manusia, dengan cara melihat warna susu, mencicipi rasa susu serta mencium bau susu dengan membandingkan standar yang telah ditetapkan sebagai susu berkualitas baik. Uji organoleptik merupakan pengujian warna, rasa, bau dan kekentalan suatu produk makanan dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengetahui kelainan pada bahan baku.

Susu yang baik mempunyai rasa dan aroma yang menyenangkan, merata dan tidak meninggalkan rasa sesudah diminum. Susu mudah menyerap bau sekitarnya serta rasa dari wadahnya. Bau yang tidak normal menunjukkan penanganan susu yang tidak tepat baik ketika pemerahan, pengumpulan, pembotolan atau distribusinya. Bau kandang yang kotor, bau pemerah yang tidak bersih, wadah yang tidak bersih, bau bahan-bahan yang tajam (bawang, minyak atsiri dan lain-lain) merupakan contoh yang menjadi penyebabnya.

Susu yang baik/normal mempunyai warna putih kekuningan (untuk susu sapi) atau putih kebiruan/keabu-abuan (untuk susu kerbau). Warna susu berkisar dari putih kebiruan sampai kuning keemasan, bergantung jenis hewan, pakan, dan jumlah lemak/padatan dalam susu. Dalam jumlah besar susu tampak keruh (apogul). Dalam

bentuk lapisan tipis, susu tampak sedikit transparan. Susu dengan kadar lemak rendah atau susu yang sudah dipisahkan lemaknya berwarna kebiru-biruan.

Warna putih susu merupakan refleksi cahaya oleh globula lemak, kalsium kaseinat, dan koloid fosfat. Karoten adalah pigmen yang menyebabkan warna kuning susu. Karoten susu berasal dari pakan hijauan. Ketajaman warna karoten tergantung dari jumlah pigmen dalam darah yang disekresi bersama-sama susu. Karoten yang terdapat dalam susu, secara kimia identik dengan yang terdapat pada tanaman.

Warna kuning susu sangat dipengaruhi oleh pakan. Pakan yang tinggi kadar karotennya, misalnya wortel dan hijauan menyebabkan warna susu lebih kuning dari pada pakan jagung putih yang berkadar karoten rendah. Pigmen lain yang terdapat dalam susu adalah laktorom atau riboflavin. Pigmen ini terlarut dalam susu tetapi hanya tampak pada bagian whey dan menyebabkan warna kehijauan.

Rasa susu yang normal/baik didapat dari dua komponenimbangan, yaituimbangan antara rasa manis laktosa susu dengan rasa asin dari mineral klorida danimbangan antara lemak dengan protein.

Komponen pertama menjadikan susu mempunyai rasa manis yang menyenangkan dan komponen kedua menjadikan rasa susu menjadi lebih enak. Susu yang normal memberikan rasa yang menyenangkan dan tidak meninggalkan rasa sehabis diminum. Susu dengan kandungan laktosa rendah tetapi kadar klorida tinggi menyebabkan cita rasa susu menjadi asin.

Dekomposisi komponen susu oleh bakteri dan mikroba lain. Susu menjadi terasa pahit oleh kuman pembentuk pepton, rasa lobak disebabkan oleh kuman *E. Coli*, rasa sabun disebabkan oleh *Bacillus Lactis Saponaceaei*, rasa tengik disebabkan oleh kuman-kuman asam mentega.

Di CV. Cita Nasional, ketika truk susu datang, pertama-tama mengambil sampel dari truk yang membawa susu, kemudian diuji organoleptik oleh karyawan laboratorium CV. Cita Nasional. Untuk pengujian warna dilakukan dengan memasukkan susu dengan volume tertentu ke dalam tabung reaksi dan kemudian diamati dengan mengarahkan ke tempat yang lebih terang. Susu yang normal berwarna putih khas susu (putih keabu-abuan sampai kuning keemasan), tidak transparan dan bersifat homogen.

Pengujian rasa susu diuji dengan menggunakan alat indra perasa yaitu lidah dengan cara merasakan rasanya. Pengujian bau menggunakan indra penciuman, bau susu akan lebih nyata jika susu dibiarkan beberapa jam terutama pada suhu kamar, sebab susu mempunyai sifat menyerap bau di sekitarnya.

Uji kekentalan dilakukan dengan cara air susu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian tabung reaksi tersebut dimiringkan sedemikian rupa dan kemudian dikembalikan ke posisi semula. Pemeriksa harus memperhatikan kecepatan aliran susu tersebut. Susu yang normal akan mengalir kembali tidak secepat aliran air pada perlakuan yang sama. Susu yang normal mengandung sekitar 87% air, sehingga apabila susu terlalu encer dimungkinkan oleh penambahan air, maka susu tidak dapat diterima. Begitu pula jika susu berlendir dan kental, maka susu juga tidak dapat diterima karena telah rusak.

Dengan standar mutu tersebut, maka uji organoleptik yang diterapkan di CV. Cita Nasional sama dengan yang telah ditentukan Standar Mutu Nasional. Sehingga susu segar yang akan diproses dapat dilanjutkan ke uji yang lainnya.

b. Uji Berat Jenis

Setelah dilakukan uji organoleptik, dilanjutkan ke uji berat jenis oleh karyawan laboratorium CV. Cita Nasional. Dalam melakukan uji berat jenis ini digunakan alat yaitu lactodensimeter, yang terbuat dari gelas dan di bagian tengahnya terdapat air raksa atau butiran-butiran

besi yang menyebabkan lactodensimeter ini dapat berdiri tegak di dalam susu. Di dalam lactodensimeter terdapat serbuk logam (umumnya serbuk besi) yang berguna untuk menahan keseimbangan berat jenis dari susu segar. Bagian yang terdapat di atas mempunyai skala yang digunakan untuk pembacaan skala pada saat digunakan untuk pengukuran berat jenis air susu.

Prinsip kerja lactodensimeter didasarkan atas Hukum Archimides yang menyatakan bahwa tiap benda yang dimasukkan ke dalam zat cair, maka pada benda tersebut akan bekerja tekanan ke atas yang besarnya sama dengan berat cairan yang dipindahkan oleh benda tersebut. Oleh karena itu, jika susu semakin encer, maka lactodensimeter akan lebih dalam masuk ke dalam susu.

Dengan demikian berat jenis susu akan menjadi turun atau lebih rendah daripada standarnya. Jadi lactodensimeter yang mengapung di dalam air susu memindahkan air susu yang sama beratnya dengan berat lactodensimeter. Bila air susu menjadi lebih encer dikarenakan air susu dicampur dengan air atau materi lain, maka lactodensimeter akan lebih dalam tenggelamnya karena tekanan ke arah atas kurang. Ini berarti bahwa air susu itu mempunyai berat jenis yang rendah. Semakin berat air susu, maka lactodensimeter semakin kurang dalam tenggelamnya sehingga semakin tinggi berat jenisnya.

Prosedur perhitungan berat jenis susu segar adalah pertama-tama memasukkan susu pada tabung ukur 1000 ml untuk uji berat jenis. Kemudian membenamkan lactodensimeter ke dalam susu yang akan diuji dan menunggu hingga posisi lactodensimeter tersebut stabil. Setelah lactodensimeter stabil dibaca suhu dan skala berat jenis yang ada pada alat tersebut. Perhitungan berat jenis dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis} = \text{Berat Jenis terukur} - \{(20 - \text{suhu susu}) \times 0,0002\}$$

Keterangan: 20 = suhu standar susu

Apabila diperoleh hasil yang sesuai dengan standar CV. Cita Nasional yaitu minimal 1,0280, maka susu tersebut diterima. Berat jenis air susu lebih dari satu, karena air susu merupakan sistem koloidal yang kompleks, dimana dalam air susu terdapat butiran-butiran lemak, laktosa dan protein, yang diantaranya kasein dan garam-garam. Butiran-butiran itulah yang menentukan berat jenis air susu. Berat jenis susu murni standar yang diinginkan oleh CV. Cita Nasional adalah minimum 1,028.

Standar Berat Jenis yang ditentukan oleh CV. Cita Nasional telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Standar minimum yang telah ditetapkan SNI adalah $1,0280 \text{ gr/cm}^3$ sama dengan yang telah ditetapkan dan diterapkan CV. Cita Nasional. Di mana hasilnya diperoleh dengan cara suhu standar susu yaitu 20 dikurangkan dengan suhu susu ketika diuji, lalu dikalikan dengan 0,0002. Kemudian Berat Jenis susu yang telah diketahui dari Lactodensimeter dikurangkan dengan hasil tersebut.

c. Uji Lemak

Pengujian kadar lemak pada CV. Cita Nasional dilakukan para karyawan laboratorium dengan menggunakan metode Gerber. Pertama-tama memasukkan 10 ml H_2SO_4 91% ke dalam tabung butyrometer, kemudian menambahkan 10,75 ml susu dan 1 ml amil alkohol kemudian menutupnya dengan rapat. Setelah itu digojog hingga terjadi perubahan warna ungu kehitaman atau digojog sampai homogen. Kemudian memasukkan butyrometer ke dalam alat sentrifus selama 5 menit dan setelah itu memasukkannya ke dalam penangas air atau waterbath yang bersuhu 65°C , kemudian membaca skala pada butyrometer untuk kadar lemak susu.

Prinsip kerja dari pengujian kadar lemak dengan butyrometer pada dasarnya yaitu butir-butir lemak kecil menggumpal menjadi butir-butir lemak besar, dan ini dipercepat oleh penambahan amyl

alkohol serta adanya pemanasan pada waterbath dengan suhu 65°C. Lemak cair ini mengapung di atas campuran asam sulfat, komponen-komponen susu kecuali lemak dan amyl alkohol. Pemutaran mempercepat atau mempermudah penggumpalan lemak di dalam butyrometer yang mempunyai skala. Angka dapat dibaca dalam skala butyrometer yaitu jumlah gram lemak per 100 gram air susu.

Pengujian kadar lemak di CV. Cita Nasional dilakukan pada setiap susu segar yang disetorkan setiap hari, sampel susu segar diambil dari tiap KUD penyeter. Dasar analisa yang digunakan untuk pengujian kadar lemak adalah bahan susu segar yang terdiri dari globula-globula lemak yang dikelilingi oleh membran protein. Asam sulfat 91% berfungsi sebagai pembakar komponen-komponen susu kecuali lemak (lemak akan mencair). Asam sulfat juga akan merombak dan melarutkan kasein dan protein lainnya, sehingga akan menyebabkan hilangnya bentuk dispersi lemak.

Pemisahan lemak dipercepat dan dipisahkan dengan bahan lain selain lemak, yaitu dengan adanya penambahan amil alkohol, dan juga akan mencairkan lemak dengan panas yang ditimbulkan. Karena lemak mempunyai berat jenis yang lebih rendah maka dengan sentrifugasi akan menyebabkan lemak terkumpul di atas pada skala butyrometer, sehingga besarnya kadar lemak dapat diketahui melalui pembacaan skala tersebut. Susu tidak boleh terbakar secara langsung dengan penambahan asam sulfat karena akan mengakibatkan kekeruhan dan amil alkohol tidak dapat bereaksi secara sempurna.

Kadar lemak yang sesuai standar CV Cita Nasional adalah minimal 3,0%. Standar tersebut sudah sama dengan yang ditentukan SNI Susu Segar, sehingga susu yang akan diproduksi mempunyai kadar lemak yang sesuai dengan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh.

d. Uji Alkohol

Uji alkohol dilakukan untuk menentukan sifat dari susu apakah masih baik atau sudah rusak, terutama terhadap struktur proteinnya.

Uji alkohol dilakukan karyawan laboratorium CV. Cita Nasional untuk mengetahui ada tidaknya koagulasi (penggumpalan) protein pada susu segar. Untuk mengetahui apakah protein susu sudah rusak atau belum, dilakukan dengan memasukkan susu ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan alkohol 73% dengan perbandingan 1:1. Kemudian digojog dan diamati apakah terjadi penggumpalan atau tidak pada susu.

Apabila setelah dikocok campuran susu dan alkohol tidak menggumpal atau pada dinding kaca tabung reaksi tetap bersih berarti protein dalam susu tidak rusak dan susu dapat diterima. Sebaliknya, apabila setelah dikocok terjadi penggumpalan, maka protein dalam susu dinyatakan sudah rusak (uji alkohol positif) dan akan ditolak oleh pihak CV. Cita Nasional, karena hal tersebut mengindikasikan bahwa susu tersebut diperah dari sapi yang tidak sehat atau telah mengalami kontaminasi. Pemeriksaan ini dilakukan dengan sangat cepat dan diperiksa dari tangki setiap KUD penyeter. Di CV. Cita Nasional uji alkohol ini dilakukan pada tahap awal penerimaan susu, apabila pada tahap ini susu lolos uji maka susu sementara dapat diterima dan selanjutnya untuk dapat diterima menunggu hasil dari pengujian yang lainnya.

Apabila hasil dari uji alkohol hasil negatif, maka susu sudah memenuhi standar dari CV. Cita Nasional untuk dapat dilanjutkan ke uji yang lain sebagai bahan untuk pembuatan susu pasteurisasi. Standar ini juga yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia, sehingga apa yang dilakukan CV. Cita Nasional telah sama dengan SNI (Tabel 2.1).

e. Uji pH

Uji pH dilakukan karyawan laboratorium CV. Cita Nasional dengan menggunakan pH meter, dengan cara memasukkan susu ke dalam gelas beaker kemudian memasukkan elektroda pH meter ke dalam susu yang menunjukkan pH susu. Setelah pH susu stabil dan

tidak berubah-ubah maka dapat dibaca nilai pH susu. Kisaran pH yang dikehendaki adalah 6,6-6,8.

Jika pH susu tidak berada dalam kisaran standar tersebut, maka susu dalam keadaan asam, yang berarti protein pada susu tersebut rusak. Kerusakan tersebut karena terjadi koagulasi dan denaturasi pada protein susu.

Susu mengandung berbagai nutrisi, salah satunya yang paling mudah mengalami kerusakan adalah protein. Protein sering mengalami perubahan sifat setelah mengalami perlakuan tertentu, meskipun sangat sedikit ataupun ringan dan belum menyebabkan terjadinya pemecahan ikatan kovalen atau peptida, perubahan inilah yang dinamakan dengan denaturasi protein.

Denaturasi protein adalah kondisi di mana struktur sekunder, tersier, maupun kuaterner dari suatu protein mengalami modifikasi tanpa ada pemecahan ikatan peptida. Denaturasi dapat berupa rusaknya struktur tiga matra dari suatu protein. Denaturasi protein ada dua macam, yaitu pengembangan rantai peptida (terjadi pada polipeptida) dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul (terjadi pada ikatan sekunder).

Denaturasi protein dapat terjadi dengan berbagai macam perlakuan, antara lain dengan perlakuan panas, pH, garam, dan tegangan permukaan. Pada protein yang mengalami denaturasi proteinnya akan mengendap karena gugus-gugus bermuatan positif dan negatif dalam jumlah yang sama atau netral atau dalam keadaan titik isoelektrik. Pada denaturasi terjadi pemutusan ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik dan ikatan garam hingga molekul protein tidak punya lipatan lagi.

Denaturasi protein sangat berpengaruh sekali pada sifat fungsionalnya. Terutama enzim dan protein pembawa. Pada enzim, rusaknya struktur tiga matra menjadikan enzim inaktif. Hal ini karena konformasi bentuk molekulnya berubah sehingga substrat tidak cocok

lagi dengan bentuk enzim. Pada protein pembawa seperti hemoglobin, denaturasi protein mampu menghilangkan kemampuan mengikat oksigen oleh darah.

Koagulasi adalah proses penggumpalan partikel koloid karena penambahan bahan kimia sehingga partikel-partikel tersebut bersifat netral dan membentuk endapan karena adanya gaya gravitasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi koagulasi adalah :

- S u h u berpengaruh terhadap daya koagulasi dan memerlukan pemakaian bahan kimia berlebih, untuk mempertahankan hasil yang dapat diterima.
- Nilai pH yang ekstrim, baik tinggi maupun rendah, dapat berpengaruh terhadap koagulasi. pH optimum bervariasi tergantung jenis koagulan yang digunakan.
- Alkalinitas yang rendah menghasilkan koagulasi yang kurang baik, pada kasus demikian, mungkin memerlukan penambahan alkalinitas ke dalam air, melalui penambahan bahan kimia alkali/basa (kapur atau soda abu).
- Makin rendah kekeruhan, makin sukar pembentukan flok.Makin sedikit partikel, makin jarang terjadi tumbukan antar partikel/flok, oleh sebab itu makin sedikit kesempatan flok berakumulasi.
- Warna berindikasi kepada senyawa organik, bereaksi dengan koagulan, menyebabkan proses koagulasi terganggu selama zat organik tersebut berada di dalam air baku dan proses koagulasi semakin sukar tercapai

Oleh karena itu, CV. Cita Nasional menanggulangi terjadinya kerusakan tersebut dengan menetapkan uji pH pada bahan baku yaitu 6,6-6,8. Standar yang ditetapkan tersebut (Tabel 4.1) sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (Tabel 2.1). Sehingga susu yang telah diproduksi aman untuk dikonsumsi.

2. Pengendalian Mutu Proses

Tujuan dari pengendalian mutu proses produksi adalah untuk mendapatkan hasil olahan susu yang aman, bermutu, dengan cara : (a) menetapkan persyaratan bahan mentah, komposisi, pengolahan, distribusi, dan cara mengkonsumsi yang harus dipenuhi pada saat memproduksi makanan; (b) mendesain, menerapkan, memantau dan memeriksa kembali sistem pengendalian proses yang efektif.



Gambar 4.1 Pengambilan Sampel Bahan Baku

Dalam proses pengolahan susu segar menjadi susu pasteurisasi dan homogenisasi di CV. Cita Nasional ada beberapa tahap (Gambar 4.2), yaitu mulai dari penerimaan bahan baku dari KUD. Kemudian dilakukan pengambilan sampel (Gambar 4.1) untuk selanjutnya dilakukan pengujian di dalam laboratorium meliputi uji fisik dan kimiawi.



DIAGRAM ALUR

a. Pendinginan Awal

Setelah susu segar melewati pengujian mutu di laboratorium dan ternyata susu segar yang diuji memenuhi persyaratan yang ditentukan, maka susu tersebut kemudian dipompa ke alat pendinginan PHE (*Plate Heat Exchanger*). Sebelum masuk ke PHE, susu melewati filter (Gambar 4.3a) dan flowmeter (Gambar 4.3b). Filter ini berfungsi sebagai penyaring kontaminasi fisik yang mungkin akan masuk ke dalam susu. Flowmeter berfungsi untuk mengukur volume susu yang diterima. PHE Plate cooler berfungsi untuk mendinginkan susu agar suhunya $\pm 4-6^{\circ}\text{C}$, hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada susu dan agar susu dapat dipertahankan sampai dua hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Gaman dan Sherrington (1994), bahwa pendinginan pada susu segar di bawah 5°C harus dilakukan secepat mungkin untuk menghambat tumbuhnya mikroba dan untuk menginaktifkan bakteri pembusuk.



Gambar 4.3a Filter



Gambar 4.3b Flowmeter

Alat PHE *Plate Cooler* (Gambar 4.4) terdiri dari rongga-rongga yang di dalamnya terdapat aliran air es, antara susu dan air es alirannya saling berlawanan. Cara kerja alat ini yaitu dengan pertukaran panas antara susu segar dengan air es yang bersuhu 0°C sampai -2°C yang berasal dari *ice bank* (Gambar 4.5) sehingga suhu susu segar yang mula-mula bersuhu $6-10^{\circ}\text{C}$ akan turun menjadi $\pm 4-6^{\circ}\text{C}$. PHE *Plate Cooler* pada CV. Cita Nasional berjumlah 3 buah, berbentuk empat persegi panjang yang terbuat

dari bahan *stainless steel*. *Ice Bank* berfungsi untuk menghasilkan air dingin dengan suhu 0°C sampai -2°C yang akan digunakan untuk mendinginkan susu yang baru masuk, susu hasil *mixing* dan susu hasil pasteurisasi. Bak air untuk sumber *ice bank* dihubungkan oleh kompresor. Air dari *ice bank* setelah digunakan akan kembali lagi ke *ice bank*.



Gambar 4.4 *Plate Cooler*



commit to user
Gambar 4.5 *Ice Bank*

Setelah itu *control panel* (Gambar 4.6) dihidupkan oleh operator, alat ini menggunakan tenaga listrik. *Control panel* berfungsi untuk mengendalikan setiap proses dalam pengolahan susu pasteurisasi dan homogenisasi mulai dari proses penerimaan bahan baku dari KUD sampai dengan proses pendinginan dan proses *mixing*.



Gambar 4.6 Control Panel

b. Penyimpanan Susu

Setelah susu segar didinginkan dalam alat PHE plate cooler selanjutnya susu tersebut dialirkan ke dalam tangki penampungan/*storage tank* (Gambar 4.7) melalui pipa-pipa yang saling berhubungan. Susu disimpan dalam tangki penampungan yang memiliki kapasitas 20.000 liter. Fungsi tangki penampungan/*storage tank* (T.301) adalah untuk mempertahankan suhu susu serta agar susu tidak terkontaminasi dengan kondisi luar. Di dalam *storage tank* dilengkapi dengan agitator yang dipasang di dalam tangki sebanyak dua buah. Agitator tersebut berfungsi sebagai pengaduk guna menghomogenkan partikel-partikel lemak susu

sehingga tidak terjadi penggumpalan susu. *Storage tank* (T.301) di CV. Cita Nasional berjumlah 1 buah berbentuk silinder yang terbuat dari bahan stainless steel.



Gambar 4.7 Tangki Penampungan/ *Storage tank* (T.301)

c. Proses Pengolah

Pengolahan merupakan serangkaian proses produksi untuk menganejaragamkan produk yang dihasilkan. Mengolah bahan mentah menjadi produk setengah jadi maupun produk jadi yang dapat langsung dikonsumsi. Proses pengolahan susu pasteurisasi dan homogenisasi di CV. Cita Nasional meliputi beberapa tahap diantaranya adalah persiapan bahan, pemanasan, *mixing*, pendinginan, homogenisasi, pasteurisasi, dan pendinginan akhir.

a) Persiapan Bahan-bahan

Setelah ditetapkan jenis dan jumlah produk yang akan diproduksi, jumlah setiap bahan yang dibutuhkan harus dihitung secara terperinci, sesuai dengan formula yang ada. Bahan-bahan yang sudah dihitung atau

commit to user

ditimbang disusun dalam wadah untuk memudahkan dalam pengangkutan ke ruang pencampuran.



Gambar 4.8 Bahan-bahan penunjang yang sudah dihitung, ditimbang dan disusun dalam wadah

Bahan baku yang dibutuhkan adalah susu segar, sedangkan bahan penunjang atau bahan tambahannya (Gambar 4.8) adalah gula atau pemanis, perasa, pewarna, coklat bubuk dan stabilizer.

b) Mixing

Susu dari tangki penampungan (T.301) dengan suhu $\pm 4-6^{\circ}\text{C}$ ditransfer ke tangki pencampuran (Gambar 4.9a). Tangki pencampuran (T.201) di CV. Cita Nasional berjumlah 1 buah berbentuk silinder yang terbuat dari bahan stainless steel yang memiliki kapasitas 4.000 liter. *Mixing tank* dilengkapi dengan pengaduk atau agitator dan sebuah corong yang ditempatkan pada ruangan yang berbeda, letaknya berdekatan dengan tangki *mixing*.

Corong (Gambar 4.9b) berfungsi untuk memasukkan bahan-bahan penunjang atau bahan tambahan seperti coklat bubuk, gula dan stabilizer,

yang nantinya akan bercampur dalam *mixing tank*. Bahan-bahan tersebut akan terhisap ke dalam *mixing tank* dengan bantuan pompa. Jumlah susu yang disalurkan ke dalam *mixing tank* hanya 25% dari jumlah total susu yang akan diproduksi. Sedangkan sisa susu sebesar 75% langsung disalurkan ke tangki antara (T.202).



Gambar 4.9a *Mixing Tank* (T.201)



Gambar 4.9b Corong

Susu mengalami proses pemanasan awal pada tangki *mixing* ini. Pemanasan awal dilakukan dengan mengalirkan susu dari *mixing tank* ke *plate heater* pada PHE untuk dipanaskan hingga mencapai suhu $\pm 50-60^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit dengan tujuan untuk mengurangi jumlah bakteri dalam susu dan menginaktifkan enzim-enzim yang ada di dalam susu. Media pemanas pada PHE *plate heater* (Gambar 4.10) adalah uap panas hasil dari air yang telah dipanaskan oleh *steam*. PHE *plate heater* di CV. Cita Nasional berjumlah 1 buah, berbentuk empat persegi panjang, yang terbuat dari bahan *stainless steel*.

commit to user



Gambar 4.10 PHE (Plate Heater)

Pemanasan dilakukan untuk mempercepat pencampuran antara gula dan *stabilizer*. Di dalam *mixing tank* dilengkapi dengan agitator (alat pengaduk). Alat tersebut berbentuk baling-baling yang berguna untuk mengaduk sewaktu susu mengalami proses pemanasan, sehingga panas yang diterima susu dapat merata. Suhu yang digunakan untuk *mixing* berbeda-beda tergantung dari rasa susu yang diproses. Untuk susu rasa coklat menggunakan suhu 60°C , sedangkan untuk rasa strawberry, mocca, vanilla serta jeruk digunakan suhu 50°C , alasan digunakan suhu yang berbeda yaitu dikarenakan susu rasa coklat memerlukan suhu yang tinggi untuk dapat mencampurkan bahan-bahan tambahan/penunjang misalnya coklat bubuk.

c) Pendinginan PHE (Plate Cooler)

Setelah proses *mixing* susu didinginkan dengan cara dialirkan ke *plate cooler* pada PHE dengan media air es hingga mencapai suhu $10-15^{\circ}\text{C}$. Untuk mencapai suhu tersebut dibutuhkan waktu 5 menit. Kemudian susu dialirkan dari *mixing tank* (T.201) ke tangki antara atau *intermediate tank* (Gambar 4.11) yang terbuat dari bahan *stainless steel*

dengan kapasitas 12.000 liter. Suhu susu yang berada di *intermediet tank* (T. 202) ini sekitar 6-10°C. Di dalam *intermediet tank* susu dilakukan penambahan flavour dan pewarna. Selama proses penambahan flavour dan pewarna dilakukan pengadukan yang kontinyu. Untuk mentransfer susu dari *mixing tank* (T.201) ke *intermediet tank* (T.202) diperlukan waktu ± 15 menit.



Gambar 4.11 *Intermediate Tank* (T.202)

d) Sterilisasi

Setelah selesai proses *mixing*, peralatan yang akan digunakan untuk proses selanjutnya dilakukan sterilisasi terlebih dahulu. Sterilisasi itu bertujuan untuk menghilangkan bakteri atau kuman yang berada di dalam alat produksi. Dalam proses sterilisasi pada CV. Cita Nasional menggunakan air bersuhu 92°C. Di dalam pembuatan air panas tersebut CV. Cita Nasional menggunakan alat boiler untuk memanaskan air. Metodenya yaitu air yang dipanaskan pada boiler pada suhu 92°C tersebut kemudian dialirkan ke alat-alat produksi, seperti PHE, pipa pasteurisasi, homogenizer dan tangki penampungan. Pada saat mengalirkan air panas menuju ke tempat alat-alat yang akan disterilkan,

air panas tersebut hanya melewati alat yang disterilkan. Sehingga terjadi sirkulasi air di dalam alat sampai akhirnya air keluar pada alat terakhir yang disterilkan. Waktu yang digunakan untuk sterilisasi yaitu ± 15 menit.

Setelah proses pencampuran flavour dan pewarna di tangki antara (T.202) selesai, maka susu yang telah mengalami pendinginan kemudian dialirkan ke *balance tank* (Gambar 4.12). Tangki sirkulasi adalah suatu tangki yang berfungsi untuk mengendalikan atau mengontrol kecepatan aliran susu yang akan dihomogenisasi dan dipasteurisasi, supaya aliran susu yang masuk dan keluar menjadi seimbang. Kemudian susu akan di pompa masuk ke dalam *balance tank*. Suhu susu yang berada di *balance tank* ini sekitar 6-10°C.



Gambar 4.12 *Balance Tank*

e) PHE Regeneratif I

Setelah susu yang berada di dalam *balance tank* maka sebelum susu dipanaskan dalam PHE Regeneratif I, susu dilewatkan terlebih dahulu melalui filter yang bertujuan untuk menyaring benda-benda asing atau kotoran yang mungkin masuk ke dalam tangki, contohnya seperti plastik dan karet klep. Di dalam PHE Regeneratif I terjadi pemanasan awal pada

susu, susu dari *balance tank* yang bersuhu 6-10°C dipanaskan hingga mencapai suhu 63°C.

f) Homogenisasi

Dari PHE Regeneratif I susu dengan suhu 63°C dialirkan ke tangki *homogenizer* dengan dipompa. Di dalam tangki *homogenizer* susu tersebut mengalami proses homogenisasi. Proses homogenisasi yaitu penyeragaman ukuran globula-globula lemak dalam susu. Sehingga susu yang dihasilkan memiliki ukuran globula-globula lemak yang lebih seragam. Tujuannya adalah agar tidak mudah mengalami *creaming* atau terbentuknya lapisan lemak susu di permukaan, dan emulsinya stabil sehingga tekstur lebih bagus. Emulsi adalah jumlah koloid dengan fase terdispersi berupa zat cair.

Alat yang digunakan adalah *homogenizer* dengan tekanan 1300-1400 Psi (*pound per square inch*). Prinsip kerja alat ini adalah susu melewati lubang-lubang yang sangat kecil dengan tekanan tinggi di dalam *homogenizer* setelah keluar susu menghantam suatu dinding yang keras yang menyebabkan globula lemak yang berukuran besar akan pecah menjadi beberapa globula lemak yang kecil dan seragam. *homogenizer* (Gambar 4.13) di CV. Cita Nasional berjumlah 1 buah, terbuat dari *stainless steel*.



Gambar 4.13 Homogenizer

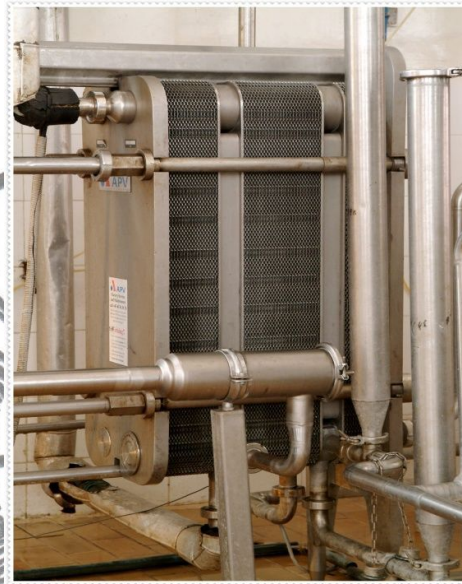
g) PHE Pasteurisasi

Tahap pasteurisasi bertujuan untuk membunuh seluruh mikroba patogen di dalam air susu. Tahap ini dapat dilakukan dengan cara memanaskan suatu produk dengan menggunakan suhu pemanasan dalam jangka waktu tertentu pula. Pasteurisasi yang dilakukan oleh CV. Cita Nasional menggunakan metode HTST (*High Temperature Short Time*). Dalam proses ini susu dipanaskan pada suhu 82-85°C dan dipertahankan selama 15 detik. Alat yang digunakan untuk pasteurisasi yaitu *Plate Heat Exchanger* (PHE) sebagai media penukar uap panas. PHE pasteurisasi di CV. Cita Nasional berjumlah 1 buah, berbentuk empat persegi panjang, yang terbuat dari bahan stainless steel.

Setelah melewati *homogenizer* susu dialirkan ke PHE pasteurisasi. Uap panas yang digunakan menghasilkan susu yang bersuhu 82-85°C. Alat PHE pasteurisasi (Gambar 4.14) pada CV. Cita Nasional mempunyai sistem regeneratif yaitu yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: PHE Regeneratif, PHE Pasteurisasi dan *Plate Cooler*. Prinsip kerja sistem regeneratif ini yaitu susu dipanaskan secara bertahap, mula-mula susu mengalami pemanasan awal di PHE Regeneratif I hingga mencapai suhu 63°C, baru kemudian susu dipanaskan dengan menggunakan PHE pasteurisasi hingga mencapai suhu yang 82-85°C. Sistem regeneratif ini bertujuan untuk mencegah kerusakan pada susu dan menghemat energi.

Pada proses pasteurisasi dilakukan pemanasan dengan mengalirkan susu dari *homogenizer* ke PHE pasteurisasi. Media pemanas pada PHE pasteurisasi adalah uap panas hasil dari air yang telah dipanaskan oleh mesin boiler. Kemudian suhu susu dipertahankan pada suhu 82-85°C selama 15 detik di dalam pipa *holding tube*. Pipa *holding tube* (Gambar 4.15a) adalah pipa berkelok-kelok yang berfungsi untuk mempertahankan suhu pemanasan susu yaitu 82-85°C selama 15 detik. Dibuat berkelok-kelok bertujuan untuk meratakan panas yang diterima oleh susu sehingga susu mengalami pemanasan yang sama. Kemudian susu melewati alat sensor suhu susu atau *flow diversion valve* (Gambar

4.15b) yang berfungsi sebagai sensor suhu pada susu yang telah dipasteurisasi. Apabila suhu susu kurang dari 82°C, maka susu secara otomatis akan mengalir kembali ke *balance tank* untuk mengalami proses ulang.



Gambar 4.14 Plate Heat Exchanger (PHE) Pasteurisasi



Gambar 4.15a Holding Tube



Gambar 4.15b Flow Diversion Valve

h) PHE Regeneratif II

Susu yang telah mencapai suhu 82°C akan menuju plat PHE Regeneratif II. Di dalam PHE Regeneratif II ini dilakukan proses pendinginan awal, hal ini bertujuan untuk mencegah terkontaminasinya susu oleh mikroorganisme. Sehingga terjadi penurunan suhu susu dari proses pasteurisasi dengan suhu $82-85^{\circ}\text{C}$ menjadi 21°C .

i) Pendinginan (*Plate Cooler*)

Setelah susu dilakukan pendinginan awal pada PHE (Cooling Section) hingga suhunya menjadi 21°C , setelah itu dilakukan pendinginan akhir. Susu dialirkan ke alat pendinginan yang disebut *plate cooler*. Alat tersebut berbentuk plat-plat yang terbuat dari bahan stainless steel. Pada bagian ini terjadi perpindahan panas atau terjadi pendinginan susu karena terjadi persinggungan antara lempeng yang berisi susu dengan suhu 21°C dengan lempeng yang berisi es batu yang bersuhu 0 sampai -2°C sehingga mengakibatkan suhu susu menjadi turun sampai dengan 4°C .

Pendinginan ini dimaksudkan untuk mencegah timbulnya bakteri yang masih dapat hidup dalam susu yang sudah dipasteurisasi. Karena proses pasteurisasi tidak mematikan seluruh bakteri yang ada, tetapi hanya sekitar 95 sampai 99%. Walaupun bakteri ini tidak bersifat patogen, tetapi bakteri ini dapat berkembang biak dan dapat menyebabkan pembusukan pada susu. Untuk menghambat bakteri tersebut maka dilakukan pendinginan secepatnya setelah proses pasteurisasi dan homogenisasi.

Setelah susu mengalami pendinginan, kemudian susu dialirkan ke tangki penampungan produk jadi (T.401) (Gambar 4.16) yang terbuat dari bahan stainless steel dengan kapasitas 10.000 liter. Di dalam tangki ini suhu susu dipertahankan pada suhu 4°C . Selanjutnya dilakukan proses pengemasan, dari storage tank susu dialirkan ke mesin *filling* untuk dilakukan proses pengisian dan pengemasan.



Gambar 4.16 Tangki Penampungan Susu Jadi (T.401)

j) Pengisian dan Pengemasan

Pengemasan merupakan suatu tindakan atau usaha untuk mempertahankan keutuhan nilai komoditas yang disimpan. Pengemasan bertujuan untuk mengawetkan susu terutama untuk mencegah kontaminasi oleh mikroorganisme dan mencegah terjadinya kerusakan fisik seperti kehilangan air atau menarik air dari luar serta untuk mendapat bentuk yang praktis dan menarik bagi konsumen. Selain itu untuk kemudahan dalam distribusi dan promosi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle, dkk (1987) bahwa fungsi dari suatu kemasan adalah untuk mempertahankan produk agar bersih dan memberikan perlindungan terhadap kotoran dan pencemar lainnya, serta memberikan perlindungan pada bahan pangan dari kerusakan fisik, air, oksigen dan sinar.

Susu yang telah mengalami proses homogenisasi dan pasteurisasi langsung dialirkan ke tangki penampungan susu jadi (T.401) untuk selanjutnya dilakukan pengisian dan pengemasan. Sebelum susu diisi ke dalam kemasan, terlebih dahulu kemasan tersebut disterilisasi dengan menggunakan sinar ultra violet. Kemudian susu diisi ke dalam kemasan. Pengisian dan pengemasan susu di CV. Cita Nasional menggunakan alat *filomatic automatic in-line cup filler and sealer* (Gambar 4.17) untuk kemasan cup dan *pure pack machine* untuk kemasan *pure pack* yang dapat mengisi dan menutup kemasan secara otomatis. Kapasitas alat tersebut dalam satu jam dapat menghasilkan produk 17.000 kemasan yang berbentuk cup. Pada alat ini bagian *sealer* menggunakan suhu $\pm 200^{\circ}\text{C}$.



Gambar 4.17 Mesin *Filomatic Automatic In-line Cup Filler and Sealer*



Gambar 4.18 Mesin *Pure Pack*

Dalam memasarkan produk susu pasteurisasi di CV. Cita Nasional menggunakan 2 bentuk kemasan yaitu kemasan cup dan purepack/kantong. Kemasan cup digunakan untuk mengemas susu pasteurisasi rasa coklat dan buah dengan volume 150 ml dan 170 ml. Bahan kemasan penutup cup dan cup terbuat dari plastik polietilen jenis MDPE (*Medium Density Polyethylene*) dan polipropilen yang kuat dan bermutu baik. Sedangkan kemasan purepack terbuat dari plastik jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*) dengan ukuran 15 x 14 dan volume 450 ml. Di dalam penutupan dilakukan pengecapan tanggal kadaluarsa dan dilakukan laminasi tutup dengan kemasan.

Proses pengisian dan pengemasan yaitu operator menyalakan panel *heater* dengan temperatur 120-160°C dan sealer dengan temperatur $\pm 200^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 10 menit. Kemudian mengatur *expired date* (tanggal, bulan dan tahun) dan memasukkan bahan pengemas sesuai dengan jenis produk. Kemudian menyalakan lampu ultraviolet dan panel conveyor serta *film winder*. Kemudian mengatur volume susu pada *nozzle*. Selanjutnya proses pengisian dan pengemasan.

commit to user

Tahap proses pengemasan yaitu penyiapan cup yang telah dibersihkan dan ditempatkan pada *feeder* mesin filling, selanjutnya *conveyor* akan bergerak membawa cup melewati lampu ultraviolet agar kemasan steril, lalu menuju ke nozzle untuk diisi. Selesai diisi sesuai dengan volume yang ditentukan maka cup siap untuk ditutup dengan plastik (lid cup) yang telah diberi tanggal kadaluarsa. Lid cup direkatkan pertama kali dengan menggunakan *sealer 1* dan kemudian *sealer 2* agar lid cup lebih rekat sehingga tidak bocor, setelah itu lid cup dipotong menggunakan *cutter* lalu produk menuju *conveyor*. Setelah tertutup rapat dan tidak ada kebocoran maka susu kemasan dimasukkan kedalam wadah penyimpanan (krat).

Setelah selesai proses pengisian dan pengemasan, mesin pengemas dibersihkan kembali baik pada bagian luar maupun dalam termasuk lingkungan sekitar mesin. Setelah keluar dari mesin pengemasan produk susu tersebut kemudian ditata pada krat-krat untuk selanjutnya dikirim ke konsumen. Proses packing dilakukan secara manual oleh karyawan yang kemudian krat-krat tersebut dimasukan kedalam kontainer.

Susu pasteurisasi disajikan dalam bentuk cair, dikemas secara aseptis di dalam cup dan pure pack. Pemberian merk pada bagian luar produk atau pada kemasan mencakup nama dan alamat perusahaan, informasi nilai gizi, isi netto, cara penyimpanan, tulisan halal, nomor pendaftaran pada depkes dan komposisi bahan. Pelabelan dilakukan untuk memberikan informasi mengenai identitas produk yang dihasilkan. Pelabelan susu pasteurisasi dan homogenisasi di CV. Cita Nasional telah sesuai dengan pendapat Suyitno (1988) yang menyatakan bahwa label seharusnya memuat informasi tentang nama dan alamat produsen, nama dan identitas produk, komposisi dan cara penyimpanan serta cara pemakaian.

Pada proses pengolahan susu segar menjadi susu pasteurisasi-homogenisasi ada beberapa titik pengendalian kritis. Di antaranya

commit to user

sewaktu susu masuk ke tabung penyimpanan, pemasukan bahan tambahan saat akan dilakukan *mixing*, dan saat pengemasan.

Susu yang telah lolos uji sebelum masuk ke tangki penampungan, harus melewati *filter* dengan 200 mesh yang bertujuan menyaring susudari segala macam bentuk kotoran secara fisik. Dilanjutkan dengan pendinginan 4-6 °C dengan tujuan membunuh bakteri yan ada dalam susu serta susu dapat lebih awet.

Pada saat *mixing*, sebelumnya bahan-bahan telah dimasukkan ke tangki *mixing* melalui corong, di dalam tabung tersebut suhu telah mencapai 60°C, dengan tujuan membunuh bakteri pada susu serta bahan tambahan. Kemudian didinginkan dengan PHE pada suhu 10-15°C untuk membunuh bakteri yang tahan terhadap suhu tinggi. Hal tersebut dilakukan sebelum susu masuk ke tabung antara.

Pada saat penegemasan berlangsung CCP terdapat pada cup dan susu yang telah masuk ke cup sebelum ditutup. Cara menanggulangnya dengan para karyawan menggunakan penutup kepala, masker dan sarung tangan dengan tujuan agar tidak terjadi kontaminasi silang antara susu dengan karyawan. Ruangan diberi AC agar mikroba tersebut beralih dari yang suhunya rendah ke suhu yang tinggi, sehingga tidak terjadi kontaminasi silang antara susu dengan udara di dalam ruangan filling dan sealing. Begitu juga setelah susu diisi, terdapat sinar UV sebelum ditutup plastik, sehingga susu dalam kemasan tersebut aman dari mikroba.

3. Pengendalian Mutu Produk Jadi

Di CV. Cita Nasional pengambilan sampel untuk produk jadi dilakukan setelah proses pasteurisasi selesai. Pengujian mutu produk jadi pasca pasteurisasi dilakukan untuk mengetahui apakah produk tersebut telah memenuhi standar kualitas produk untuk siap dikemas. Pengujian ini meliputi uji organoleptik, uji pH, dan uji kadar lemak. Pengujian mutu produk jadi pasca pasteurisasi prinsipnya sama pada pengujian mutu

produk setengah jadi. Standar mutu produk jadi pasca pasteurisasi di CV.

Cita Nasional dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Standar mutu produk jadi di CV. Cita Nasional

No	Produk	pH	Kadar Gula (°Brix)	Kadar Lemak (%b/b)
1.	Susu Pasteurisasi & Homogenisasi			
	Rasa Coklat	6,7-7,1	13-14	2,5-2,6
	Rasa Mocca	6,7-7,1	13-14	2,5-2,6
	Rasa Strawberry	6,7-7,1	13-14	2,5-2,6
	Rasa Tawar	6,7-7,1	-	3,1-3,3
	Rasa Jeruk	4,4-4,5	10-11	1,5-1,7

Sumber: CV. Cita Nasional, 2010.

Pengendalian mutu produk akhir harus dilaksanakan dengan baik karena sangat terpengaruh terhadap kepercayaan konsumen mengenai suatu produk yang mensyaratkan mutu tertentu (Tunggal, 1993).

Beberapa faktor penyebab terjadinya keragaman mutu pangan adalah bahan, asal, penanganan pasca panen, cara pengolahan, penggunaan bahan tambahan dan penyimpanan hasil. Hal tersebut dapat mendorong produsen untuk menyalahgunakan mutu, dengan cara memproduksi produk bermutu rendah dengan merugikan konsumen ataupun memproduksi produk yang dapat membahayakan konsumen. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengawasan mutu yang berorientasi pada pengujian produk akhir di laboratorium dan untuk memenuhi tuntutan konsumen terhadap produk yang memenuhi standar mutu pasca produksi (Hubeis, 1999).

Hasil uji produk akhir ditetapkan oleh standar CV. Cita Nasional yang berdasarkan pada SNI seperti pada Tabel 4.3. Misalnya pada kadar lemak untuk rasa coklat, mocca dan strowberry, di SNI syarat B (susu pasteurisasi diberi cita rasa) ketetapannya adalah minimal 1,5 dan di CV. Cita Nasional menetapkan 2,5-2,6 sehingga sudah memenuhi syarat. Sedangkan untuk rasa tawar, CV. Cita Nasional berdasar pada SNI syarat A (susu pasteurisasi tanpa cita rasa) yaitu minimal 2,8 dan CV. Cita Nasional menetapkan 3,1-3,3 sehingga sudah sesuai standar.

4. HACCP

HACCP adalah suatu alat (tools) yang digunakan untuk menilai tingkat bahaya, menduga perkiraan risiko dan menetapkan ukuran yang tepat dalam pengawasan, dengan menitikberatkan pada pencegahan dan pengendalian proses dari pada pengujian produk akhir yang biasanya dilakukan dalam cara pengawasan tradisional (Suklan, 1998).

Tabel 4.3 SNI susu pasteurisasi

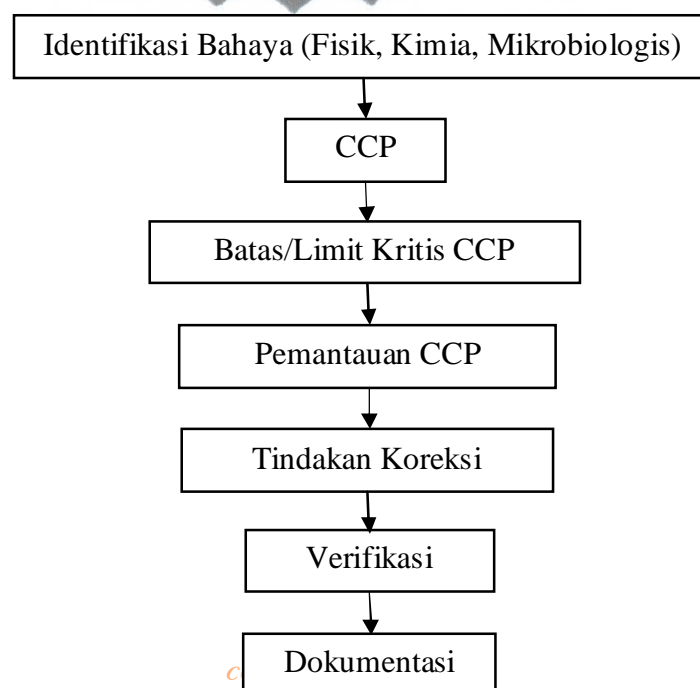
Karakteristik	Syarat		Cara pengujian
	A	B	
Bau	has	has	Organoleptik
Rasa	has	has	Organoleptik
Warna	has	has	Organoleptik
Kadar lemak, % (bobot/bobot) min.	2,80	1,50	SP-SMP-248- 1980
Kadar padatan tanpa lemak, % (bobot/bobot) min.	7,7	7,5	SP-SMP-249- 1980
Uji reduktase dengan methylen biru	0	0	SP-SMP-251- 1980
Kadar protein, % (bobot/bobot) min.	2,5	2,5	SP-SMP- 79- 1975
Uji fosfatase	0	0	SP-SMP-250- 1980
T.P.C. (Total Plate Count), ml, maks.	3×10^4	3×10^4	SP-SMP- 93- 1975
Coliform presumptive MPH/ml, maks.	10	10	SP-SMP- 94- 1975
Logam berbahaya :			
As, (ppm) maks.	1	1	<u>SP-SMP-193- 1977</u> Depkes S.I. 7
Pb, (ppm) maks.	1	1	<u>SP-SMP-197- 1977</u> Depkes S.I. 7
Cu, (ppm) maks.	2	2	SP-SMP-247- 1980
Zn. (ppm) maks.	5	5	<u>SP-SMP-190- 1977</u> AOAC 25136-25142
Bahan pengawet	Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 235/Men. Kes/Per/ IV/79		

Sumber : SNI 01-3951-1995

Critical Control Point (CCP atau titik pengendalian kritis), adalah langkah dimana pengendalian dapat diterapkan dan diperlukan untuk mencegah atau menghilangkan bahaya atau menguranginya sampai titik aman (Bryan, 1995). Titik pengendalian kritis (CCP) dapat berupa bahan mentah, lokasi, praktek, prosedur atau pengolahan dimana pengendalian dapat diterapkan untuk mencegah atau mengurangi bahaya. Ada dua titik pengendalian kritis:

- Titik Pengendalian Kritis 1 (CCP-1), adalah sebagai titik dimana bahaya dapat dihilangkan.
- Titik Pengendalian Kritis 2 (CCP-2), adalah sebagai titik dimana bahaya dikurangi.

Diagram Penerapan HACCP dapat dilihat pada (Gambar 4.23) yang menjelaskan langkah-langkah penerapan HACCP dimulai dari bahaya yang mungkin ditimbulkan dari bahaya fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Dari bahaya tersebut dapat ditentukan *Critical Control Point* (CCP), batasan kritis CCP. Kegiatan selanjutnya verifikasi dari proses-proses keseluruhan dan dokumentasi yang berfungsi sebagai bukti nyata yang dapat diakses kapan saja.



Gambar 4.19 Langkah Penyusunan dan Implementasi Sistem HACCP

Deskripsi Produk

Untuk menerapkan konsep HACCP, perlu untuk diketahui terlebih dahulu produknya. Karena dengan adanya pendeskripsian tentang produk tersebut dapat memberikan informasi untuk mengetahui pengendalian produk akhir, sehingga produk tersebut aman untuk dikonsumsi.

Informasi mengenai sifat-sifat fisik, komposisi, perlakuan mikriostatis, daya simpan, pengemasan hingga cara penyajian, serta adanya informasi tentang kadaluarsa, tanggal produksi, isi, informasi nilai gizi dan nomor ijin BPOM serta MUI dinamakan deskripsi produk (Harris, 1989).

Tujuan dari adanya pendeskripsian produk adalah memberikan informasi untuk mempermudah dalam tahapan berikutnya yang meliputi analisa bahan baku, proses, signifikasi bahaya, penetapan CCP hingga rancangan HACCP. Deskripsi susu nasional di CV. Cita Nasional dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Deskripsi produk susu nasional

Nama Produk	Susu Nasional
Bahan Baku Utama	Susu
Bahan Tambahan	Stabilizer, gula, pewarna dan flavor
Proses Pengolahan	Melalui 13 tahapan, yaitu : uji laboratorium, filtrasi, pendinginan, pemanasan, mixing, pendinginan, penambahan pewarna & flavor, pemanasan, homogenisasi, pasteurisasi, pendinginan awal, pendinginan akhir dan pengemasan
Kemasan Primer	Cup Plastik & Pack
Umur Simpan	Setelah dibuka 24 jam, tidak terbuka 5 hari
Saran Penyimpanan	Susu lebih tahan lama bila disimpan dengan suhu di bawah 5 ⁰ C
Populasi Sensitif	Dapat dikonsumsi secara umum
Cara Penggunaan	Secepatnya untuk dihabiskan

Komposisi bahan memberikan informasi tentang kandungan yang ada di produk, untuk memastikan tidak adanya kandungan berbahaya dalam produk tersebut, sehingga penerapan HACCP mudah karena dapat dianalisa dari bahan baku serta tambahan produk tersebut.

Proses pengolahan memberikan informasi mengenai proses pembuatan produk. Dari proses tersebut dapat menjadikan dasar untuk mengetahui ada tidaknya titik kendali kritis. Dari informasi tersebut, dapat mengetahui titik kendali kritis terdapat dalam proses tertentu, sehingga dapat diberikan solusi atau cara pencegahannya.

Umur dan saran penyimpanan bertujuan untuk memberikan informasi kepada konsumen agar konsumen lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi. Cara penyimpanan yang tepat dapat menjadikan produk tersebut tetap aman untuk dikonsumsi. Cara penggunaan produk yang benar juga sangat penting untuk menanggulangi kerusakan produk.

1. Analisa Bahaya

Analisa bahaya bertujuan untuk mengetahui bahaya-bahaya yang kemungkinan terjadi saat proses pengambilan bahan baku hingga pemasaran. Hal ini menjadikan analisa bahaya sangat penting, karena dengan diketahuinya bahaya tersebut, dapat diketahui cara pengendalian sehingga produk tersebut aman untuk dikonsumsi.

Bahaya-bahaya tersebut meliputi bahaya biologi, kimia dan fisika. Dengan mengetahui perbedaannya, sehingga cara pengendaliannya pun juga berbeda perlakuannya. Misalnya bahaya fisik dapat ditanggulangi dengan filtrasi, biologi dengan pemanasan atau pendinginan, serta kimia dengan penambahan larutan tertentu. Analisa bahan baku tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Pengendalian bahaya dari bahan baku, dapat menggunakan uji laboratorium, di antaranya dengan uji pH, suhu, organoleptik, air, lemak, dll. Sedangkan bahan tambahan dengan cara mengontrol pemasok, sehingga bahan yang digunakan tetap memenuhi standar yang aman untuk diproses dan dikonsumsi. *commit to user*

Tabel 4.5 Analisis bahaya dalam bahan baku & tambahan

BAHAN BAKU	BAHAYA	CARA PENGENDALIAN
SUSU	B = <i>Salmonella</i> , <i>E. Coli</i> , dll	Memenuhi spesifikasi/ di bawah batas cemaran mikroba
	K = Asam, logam	Memenuhi spesifikasi/ di bawah batas cemaran kimia
	F = Kotoran	Penyaringan menggunakan filter 200 mesh Diperlakukan dengan beberapa uji laboratorium
FLAVOR AGENT	B = Bakteri, mikroba	Memenuhi persyaratan untuk pengolahan makanan dengan memeriksa warna, rasa, aroma dan kenampakannya
	K = Cemaran kimia	Mengontrol pemasok
	F = Kotoran	
STABILIZER	B = <i>E. Coli</i> , bakteri	Mengontrol pemasok
	K = Cemaran Kimia	Dilakukan penolakan bila bahan tidak sesuai
	F = Kotoran, debu	Penetapan spesifikasi dengan benar
GULA	K = Cemaran kimia	Memenuhi spesifikasi
	F = Kotoran	Memeriksa pH sudah memenuhi syarat atau belum
PEWARNA	B = Bakteri	Memenuhi spesifikasi/ di bawah batas cemaran mikroba
	F = Kotoran	

Keterangan : K = kimia, B = Biologi, F = Fisika

Bahaya biologi dapat diperoleh dari berbagai hal, yaitu dari kontaminasi silang pada kemasan dan udara. Bahaya kimia dapat terjadi akibat penyimpanan yang kurang benar. Kotoran yang menjadikan bahaya kimia didapat dari pengemasan bahan, dll. Dengan mengetahui bahaya dan pencegahannya, maka bahan tersebut sudah layak untuk diproses.

Selain pada bahan baku dan tambahan, analisa bahaya dalam proses produksi sangat penting. Hal ini memberikan informasi tentang kemungkinan adanya bahaya pada proses yang dapat mengakibatkan produk menjadi rusak dan berbahaya untuk dikonsumsi. Analisa bahaya pada proses produksi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analisis bahaya dalam proses produksi

PROSES	BAHAYA	CARA PENGENDALIAN
Penerimaan Bahan Baku	B = Mikroba	Pengecekan saat penerimaan bahan baku (apabila bahan baku tidak sesuai standar, maka bahan baku ditolak) Membeli barang aman, sortasi ulang Pemastian jalur pasokan barang
	K = Asam	
	F = Kotoran	
Penampungan Susu Segar (T.301)	B = Mikroba	Proses sanitasi yang menyeluruh dan dilakukan setiap selesai produksi
	K = -	
	F = Kotoran	
Mixing	B = Mikroba	Pemantauan proses pencampuran, urutan, takaran bahan yang dicampur Kebersihan alat, tempat serta lama proses pencampuran
	K = -	
	F = Kotoran	
Penampungan Susu Setelah Mixing (T.202)	B = Mikroba	Proses sanitasi yang menyeluruh dan dilakukan setiap selesai produksi Pemilihan bahan tambahan yang telah sesuai dengan standar
	K = -	
	F = Kotoran	
Penampungan Susu Jadi (T.401/402)	B = Mikroba	Proses sanitasi yang menyeluruh dan dilakukan setiap selesai produksi
	K = -	
	F = -	
Pengemasan	B = Mikroba	Proses sanitasi yang menyeluruh dan dilakukan setiap selesai produksi Pemberian ultra violet untuk membunuh mikroba
	K = -	
	F = Kotoran	

Keterangan : K = kimia, B = Biologi, F = Fisika

Proses pembuatan susu pasteurisasi meliputi beberapa tahapan. Tahapan tersebut di antaranya penerimaan bahan baku, penampungan susu (T.301), *mixing*, penampungan susu setelah *mixing*, penampungan susu jadi dan pengemasan.

Pada penerimaan bahan baku, terdapat beberapa bahaya, yaitu bahaya fisika, kimia dan biologi. Bahaya fisika terjadi apabila ada kotoran yang tercampur pada susu. Penyebabnya kemungkinan dari peternak yang

kurang steril maupun pada tempat penampungan susu sebelum di kirim ke CV. Cita Nasional. Hal ini dapat dicegah dengan filtrasi dan pengawasan pemasok susu.

Pada tahapan lain, terdapat bahaya fisika dan biologi, karena alat-alat proses tersebut telah mengalami sanitasi setelah produksi sebelumnya, hingga tidak ada bahaya kimia. Bahaya biologi dan fisika dimungkinkan dari bahan tambahan yang ditambahkan sewaktu *mixing* dan setelah *mixing* serta terbukanya penutup sewaktu memberikan bahan tambahan sehingga udara dapat mengkontaminasi.

Cara pengendalian yang dilakukan di antaranya sanitasi setiap kali produksi, sortasi bahan yang akan digunakan, serta monitoring pemasok dan proses produksi pengecekan terhadap alat serta pemantauan terhadap karyawan yang dilakukan secara bertahap.

Setelah mengetahui bahayanya, maka selanjutnya memastikan signifikasi untuk mempermudah penentuan titik kendali kritis. Tahapan ini berisi potensi peluang dan keparahan bahaya, sehingga diketahui apa bahaya tersebut signifikan atau tidak. Dengan diketahuinya signifikasi bahaya, maka penanggulannya akan lebih tinggi pada tingkat pengawasan. Signifikasi bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Dari Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa susu merupakan bahan dengan resiko tercemar bahaya sangat tinggi, baik itu bahaya fisika, kimia maupun biologi. Sifat susu yang mudah rusak serta dihasilkan dari peternak yang berhubungan langsung dengan lingkungan sekitar, merupakan beberapa faktor terjadinya bahaya.

Tabel 4.7 Signifikasi bahaya pada bahan baku dan tambahan

Tahapan proses	Bahaya (B/F/K)	Penyebab Bahaya	Potensi bahaya		Signifikasi
			Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	
Susu	Bahaya Biologi	<i>Salmonella, E. Coli</i> , dll	T	T	Signifikan
	Bahaya Fisika	Kotoran	S	R	
	Bahaya Kimia	Asam, logam	T	T	
Flavor agent	Bahaya Biologi	Bakteri, mikroba	R	R	Tidak Signifikan
	Bahaya Fisika	Kotoran	R	R	
	Bahaya Kimia	Cemaran kimia	R	R	
Stabilizer	Bahaya Biologi	Mikroba, bakteri	R	R	Tidak Signifikan
	Bahaya Fisika	Kotoran	R	R	
	Bahaya Kimia	Cemaran Kimia	R	R	
Gula	Bahaya Biologi	Mikroba, bakteri	R	R	Tidak Signifikan
	Bahaya Fisika	Kotoran	R	R	
	Bahaya Kimia	Cemaran Kimia	S	R	
Pewarna	Bahaya Biologi	Mikroba, bakteri	R	R	Tidak Signifikan
	Bahaya Fisika	Kotoran	R	R	
	Bahaya Kimia	Cemaran Kimia	R	R	

Keterangan : T= Tinggi, S = Sedang, R = Rendah

Selain pada bahan baku dan tambahan, signifikasi pada proses juga sangat penting, karena akan dijadikan perhatian utama dalam pengendaliannya. Signifikasi pada proses dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Signifikasi bahaya pada proses

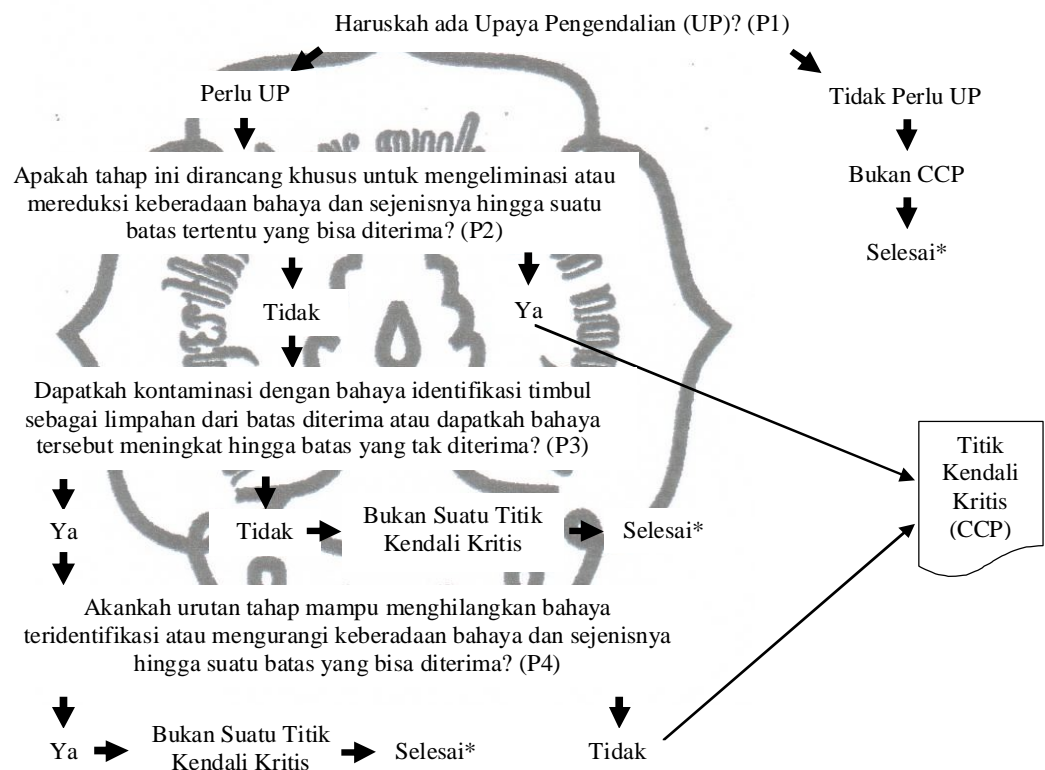
Tahapan proses	Bahaya (B/F/K)	Penyebab Bahaya	Potensi bahaya		Signifikasi
			Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	
Penerimaan susu segar	Bahaya fisik	Benda asing seperti debu, dll	S	S	Signifikan
	Bahaya mikroba	Cemaran mikroba	T	S	
	Bahaya kimia	Asam	T	S	
Mixing	Bahaya biologi	Cemaran mikroba	S	S	Signifikan
	Bahaya kimia	Kandungan yang tidak memenuhi standar	R	R	
	Bahaya fisik	Benda asing, logam berat	S	S	
Pengemasan	Bahaya biologi	Cemaran mikroba	S	R	Signifikan
	Bahaya fisik	Benda asing pada alat dan tempat	R	R	
	Bahaya kimia	Residu bahan pembersih alat	R	R	

Keterangan : T = Tinggi, S = Sedang, R = Rendah

Dari Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa signifikasi terdapat pada proses penerimaan susu, *mixing* dan pengemasan. Hal ini sangat penting untuk dikendalikan agar hasil dari produk aman untuk dikonsumsi.

2. Penetapan CCP

Tahapan selanjutnya adalah penetapan titik kendali krisis. Pada tahapan ini menggunakan *decision tree* yang menggambarkan suatu proses analisis bahaya yang dilakukan pada setiap tahapan dan cara keamanan pangan serta tingkat resiko dan cara pencegahannya. Penerapan pohon keputusan HACCP pada setiap tahap dapat dilihat pada Tabel 4.9.



*) Diteruskan ke tahap selanjutnya sesuai proses yang dideskripsikan



TABEL 4.9

Tabel 4.9 Penetapan Titik Kendali Kritis (CCP)

Tahapan yang meliputi *decision tree* yang berisi urutan pertanyaan mengenai bahaya yang mungkin muncul dalam suatu langkah proses, dan dapat juga diaplikasikan pada bahan baku untuk mengidentifikasi bahan baku yang rentan terhadap bahaya sehingga dapat menghindari timbulnya kontaminasi.

Dari semua proses produksi susu pasteurisasi, ada 2 tahapan yang merupakan CCP, yaitu penerimaan pasteurisasi dan pengemasan. Dengan diketahuinya tahapan yang merupakan CCP, maka diperlukan langkah yang tepat untuk menanggulangnya. Hal ini dikarenakan pada tahapan tersebut apabila tidak ditangani dengan serius, maka akan berdampak pada rusaknya produk jadi.

Langkah pengendalian tersebut dilakukan untuk mencegah bahaya yang akan berakibat fatal pada produk akhir. Pengendalian tersebut meliputi pengendalian bahan, alat yang akan digunakan, serta karyawan yang harus senantiasa memperhatikan kondisinya.

Monitoring merupakan tindakan yang perlu dilakukan pada setiap proses. Sistem monitoring yang terencana dan terjadwal akan berpengaruh terhadap efektifitas proses mengendalikan CCP dan menjamin keamanan produk jadi. Setelah adanya tindakan monitoring, maka perlu adanya koreksi atas tindakan tersebut.

Tindakan koreksi adalah keberlanjutan tindakan pemantauan dan dilakukan apabila terjadi penyimpangan terhadap batas kritis suatu CCP. Sehingga dapat dijadikan acuan, apakah tindakan monitoring tersebut sudah sesuai dengan rencana pengendalian atau belum. Dengan adanya koreksi, maka kesalahan-kesalahan yang terjadi selama monitoring dapat diperbaiki, sehingga kemungkinan terjadinya bahaya semakin kecil.

Dengan semua tindakan tersebut, dapat ditulis pada rencana HACCP yang meliputi parameter CCP, batas kritis, nilai target, pemantauan dan koreksi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.10.



TABEL 4.10

Tabel 4.10 Rancangan HACCP

Dari Tabel 4.10 tersebut dapat diketahui bahwa tahapan yang sangat perlu untuk segera ditindaklanjuti adalah saat penerimaan bahan baku, *mixing* dan pengemasan.

a. Penerimaan bahan baku

Bahaya yang biasa terjadi adalah cemaran mikroba yang merupakan bahaya biologi. Sifat susu yang mudah rusak terhadap suhu dan pH serta logam dapat memberikan bahaya kimia. Kotoran yang berasal dari tempat penampungan susu dapat dijadikan bahaya fisik.

Parameter CCP pada bahan baku adalah suhu susu maksimal 10°C , dengan berat jenis minimal 1,028 serta kadar lemak minimal 3. Batas kritisnya adalah bahan utuh, terbebas dari kotoran, dan semuanya bagus, hal ini dapat dilihat dari pemeriksaan di laboratorium

Pemantauan yang dilakukan adalah dengan memantau pemasok secara berkala dan selalu menerapkan pemeriksaan terhadap bahan baku. Koreksi yang dilakukan adalah dengan menolak bahan yang tidak sesuai dengan standar.

b. Mixing

Pada proses ini, dilakukan penambahan bahan yaitu gula dan *stabilizer*, sehingga dimungkinkan adanya bahaya. Bahaya fisika didapat dari bahan tambahan yang dimasukkan. Bahaya biologi didapat dari terbukanya corong yang berhubungan dengan tabung *mixing*, sehingga mikroba bisa masuk. Bahaya kimia didapat dari bahan yang telah mengalami cemaran kimia selama penyimpanannya.

Parameternya adalah warna, aroma, rasa dan kenampakan dari bahan tambahan yang digunakan dalam keadaan normal. Batas kritisnya bebas dari bakteri yang dimungkinkan terdapat dalam gudang penyimpanan.

Pemantauan yang dilakukan adalah dengan memantau pemasok secara berkala dan selalu menerapkan pemeriksaan terhadap bahan baku serta gudang yang senantiasa bersih sehingga tidak terjadi kontaminasi silang. Koreksi yang dilakukan adalah dengan menolak bahan yang tidak sesuai dengan standar.

c. Pengemasan

Pengemasan adalah tahapan yang sangat riskan, karena adanya pengisian susu pada cup sebelum dikemas. Bahaya yang mungkin terjadi adalah mikroba, cemaran benda asing, dll. Bahaya tersebut didapat dari ruangan ataupun karyawan yang tidak menggunakan masker maupun penutup kepala.

Parameter CCP produk jadi adalah pH rasa coklat, mocca, stroberry dan tawar 6,7-7,1 sedangkan jeruk 4,4-4,5. Sehingga jika tidak sesuai maka kemungkinan terjadi cemaran kimia. Batas kritisnya susu tersebut bebas dari mikroba dan aman untuk dikonsumsi. Hal ini dapat diperjelas dengan hasil uji dari laboratorium.

Prosedur pemantauan adalah selalu mengawasi kinerja dari karyawan, karena merupakan sumbangan kontaminasi terbesar. Tindakan koreksi yang dilakukan adalah penggantian produk yang sudah tercemar pada hari itu. Dan memberikan peringatan terhadap karyawan yang terbukti tidak mengikuti peraturan.

5. Pengemasan

Pengemasan merupakan suatu tindakan atau usaha untuk mempertahankan keutuhan nilai komoditas yang disimpan. Pengemasan bertujuan untuk mengawetkan susu terutama untuk mencegah kontaminasi oleh mikroorganisme dan mencegah terjadinya kerusakan fisik seperti kehilangan air atau menarik air dari luar serta untuk mendapat bentuk yang praktis dan menarik bagi konsumen. Selain itu untuk kemudahan dalam distribusi dan promosi.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle, et al (1987) bahwa pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi selektif yang tepat bagi bahan pangan. Adapun fungsi dari suatu kemasan adalah: 1) mempunyai suatu tingkat kemudahan untuk dibentuk menurut rancangan; 2) mempertahankan produk agar bersih dan memberikan perlindungan terhadap kotoran dan pencemaran lainnya; 3) memberikan pengenalan, keterangan, dan daya tarik penjualan; 4) berfungsi secara benar, efisien, dan ekonomis dalam proses pengepakan; 5) memberikan perlindungan pada bahan pangan terhadap kerusakan fisik, air, oksigen dan sinar. Sebuah kemasan yang baik sebaiknya dapat melindungi atau dapat memberikan keselamatan yang optimal pada produk, yang dikemas, setiap jenis produk mempunyai bentuk fisik, aroma dan tekstur masing-masing. Dengan pengemasan yang baik diharapkan keutuhan bentuk fisik, aroma dan teksturnya bisa dipertahankan hingga ketangan konsumen.

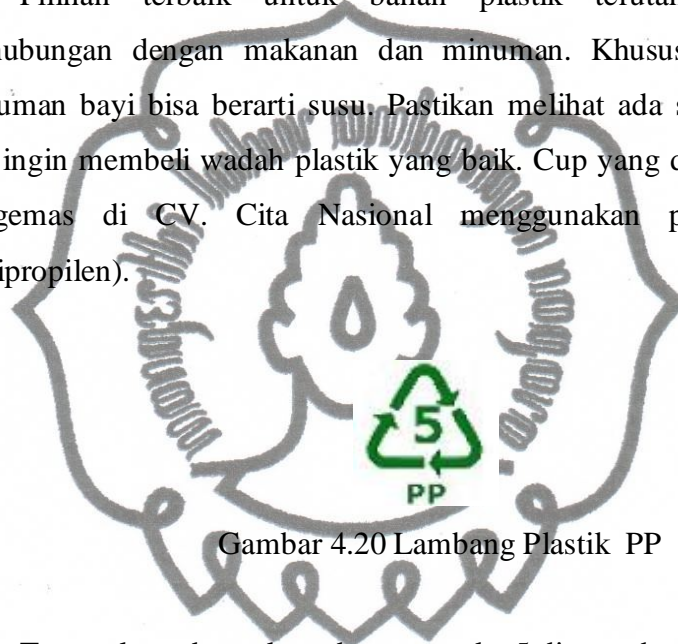
Plastik adalah suatu polimer yang mempunyai sifat-sifat unik dan luar biasa. Polimer adalah suatu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika monomernya sejenis disebut homopolimer, dan jika monomernya berbeda akan menghasilkan kopolimer.

Polimer alam yang telah lazim dikenal antara lain : selulosa, protein, karet alam dan sejenisnya. Pada mulanya manusia menggunakan polimer alam hanya untuk membuat perkakas dan senjata, tetapi keadaan ini hanya bertahan hingga akhir abad 19 dan selanjutnya manusia mulai memodifikasi polimer menjadi plastik. Plastik yang pertama kali dibuat secara komersial adalah nitroselulosa. Material plastik telah berkembang pesat dan sekarang mempunyai peranan yang sangat penting dibidang elektronika, pertanian, tekstil, transportasi, furniture, konstruksi, kemasan kosmetik, mainan anak-anak dan produk-produk industri lainnya.

Secara garis besar, plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu plastik thermoplast dan plastik termoset. Plastik thermoplast adalah plastik yang dapat dicetak berulang-ulang dengan adanya panas. Yang termasuk plastik thermoplast antara lain: PE, PP, PS,

ABS, SAN, nylon, PET, BPT, Polyacetal (POM), PC dll. Sedangkan plastik termoset adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi. Yang termasuk plastik termoset adalah : PU (Poly Urethane), UF (Urea Formaldehyde), MF (Melamine Formaldehyde), polyester, epoksi dll.

Pilihan terbaik untuk bahan plastik terutama untuk yang berhubungan dengan makanan dan minuman. Khususnya untuk botol minuman bayi bisa berarti susu. Pastikan melihat ada simbol tulisan ini jika ingin membeli wadah plastik yang baik. Cup yang digunakan sebagai pengemas di CV. Cita Nasional menggunakan plastik jenis PP (polipropilen).



Gambar 4.20 Lambang Plastik PP

Tertera logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya (Gambar 4.20), serta tulisan PP. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Jenis PP (polipropilen) ini adalah pilihan bahan plastik terbaik, terutama untuk tempat makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Carilah dengan kode angka 5 bila membeli barang berbahan plastik untuk menyimpan kemasan berbagai makanan dan minuman.

Polipropilen merupakan polimer kristalin yang dihasilkan dari proses polimerisasi gas propilena. Propilena mempunyai *specific gravity* rendah dibandingkan dengan jenis plastik lain. Polipropilen mempunyai titik leleh yang cukup tinggi (190-200°C), sedangkan titik kristalisasinya antara 130-

135⁰C. Polipropilen mempunyai ketahanan terhadap bahan yang tinggi, tetapi mempunyai ketahanan pukul (*impact strength*) yang rendah.

CV. Cita Nasional juga menggunakan plastik jenis PP pada plastik penutup cup, seperti yang dikatakan Harris dan Karmas (1989) bahwa penutup harus mempunyai sifat tidak tembus cahaya yang dianggap penting dalam kemasan produk olahan susu, karena cahaya dapat menimbulkan berbagai pengaruh terhadap susu cair, termasuk produksi bau oksidasi dan penguraian asam askorbat, riboflavin dan metionin.

Dalam memasarkan produk susu pasteurisasi, CV. Cita Nasional menggunakan 2 bentuk kemasan yaitu kemasan cup dan purepack/kantong. Kemasan cup digunakan untuk mengemas susu pasteurisasi rasa coklat dan buah dengan volume 150 ml dan 170 ml. Bahan kemasan lidcup (penutup cup) dan cup terbuat dari plastik polietilen jenis MDPE (*Medium Density Polyethylene*) dan polipropilen yang kuat dan bermutu baik. Sedangkan kemasan purepack terbuat dari plastik jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*) dengan ukuran 15 x 14 dan volume 450 ml. Di dalam penutupan dilakukan pengecap tanggal kadaluarsa dan dilakukan laminasi tutup dengan kemasan.

Proses pengisian dan pengemasan yaitu operator menyalakan panel heater dengan temperatur 120-160°C dan sealer dengan temperatur $\pm 200^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 10 menit. Kemudian mengatur *expired date* (tanggal, bulan dan tahun) dan memasukkan bahan pengemas sesuai dengan jenis produk. Kemudian menyalakan lampu ultraviolet dan panel conveyor. Kemudian mengatur volume susu pada *nozzle*. Selanjutnya proses pengisian dan pengemasan.

Tahap proses pengemasan yaitu penyiapan cup yang telah dibersihkan dan ditempatkan pada feeder mesin *filling*, selanjutnya conveyor akan bergerak membawa cup melewati lampu ultraviolet agar kemasan steril, lalu menuju ke *nozzle* untuk diisi. Selesai diisi sesuai dengan volume yang ditentukan maka cup siap untuk ditutup dengan plastik (lid cup) yang telah diberi tanggal kadaluarsa. Lid cup direkatkan

pertama kali dengan menggunakan sealer 1 dan kemudian sealer 2 agar lid cup lebih rekat sehingga tidak bocor, setelah itu lid cup dipotong menggunakan cutter lalu produk menuju conveyor. Setelah tertutup rapat dan tidak ada kebocoran maka susu kemasan dimasukkan kedalam wadah penyimpanan (krat).

Setelah selesai proses pengisian dan pengemasan, mesin pengemas dibersihkan kembali baik pada bagian luar maupun dalam termasuk lingkungan sekitar mesin. Setelah keluar dari mesin pengemasan produk susu tersebut kemudian ditata pada krat-krat untuk selanjutnya dikirim ke konsumen. Proses *packing* dilakukan secara manual oleh karyawan yang kemudian krat-krat tersebut dimasukan ke dalam kontainer dan siap untuk dipasarkan.

Susu pasteurisasi disajikan dalam bentuk cair, dikemas secara aseptis di dalam cup dan pure pack. Pemberian merk pada bagian luar produk atau pada kemasan mencakup nama dan alamat perusahaan, informasi nilai gizi, isi netto, cara penyimpanan, tulisan halal, nomor pendaftaran pada depkes dan komposisi bahan. Pelabelan dilakukan untuk memberikan informasi mengenai identitas produk yang dihasilkan. Pelabelan susu pasteurisasi dan homogenisasi di CV. Cita Nasional telah sesuai dengan pendapat Suyitno (1988) yang menyatakan bahwa label seharusnya memuat informasi tentang nama dan alamat produsen, nama dan identitas produk, komposisi dan cara penyimpanan serta cara pemakaian.

CV. Cita Nasional mengupayakan agar kemasan untuk produk jadi sewaktu dikirim tidak terjadi kerusakan. Seperti menurut (Amrin, 1999) bahwa sebuah kemasan yang sempurna akan terhindar dari kebocoran, tumbuhnya jamur dan bentuk-bentuk cacat fisik lainnya, sementara kemasan yang tidak sempurna bisa menyebabkan kerusakan produk, hingga akhirnya mengakibatkan produk tidak layak hidang.

Dalam upaya menerapkan pengendalian mutu terhadap kemasan, CV. Cita Nasional sudah baik, hanya beberapa kecil kecacatan kemasan yang terjadi pada setiap kali produksi. Hal ini terjadi karena berbagai

faktor, di antaranya volume berlebih mengakibatkan plastik penutup cup menggelembung, kemasan berlubang karena sealer terlalu panas, potongan tidak tepat, dll.

Dari beberapa kecacatan tersebut dapat diketahui sebab-sebab yang berakibat rusaknya kemasan. Karena kecacatan tersebut dapat menambah biaya produksi. Oleh karena itu, harus dilakukan pengendalian terhadap kemasan yang rusak, dengan tujuan agar biaya produksi lebih rendah. Untuk mengetahuinya antara lain menggunakan histogram dan fishbone diagram.

B. EVALUASI

CV. Cita Nasional telah menetapkan standar mutu yang baik dan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Hal tersebut dapat dilihat dari berbagai macam pengendalian mutu untuk bahan baku, bahan tambahan, proses produksi dan produk jadi.

Pengendalian bahan baku meliputi uji organoleptik, berat jenis, lemak, pH dan alkohol. Organoleptik merupakan uji dengan menggunakan indra untuk mengetahui kualitas rasa, aroma dan bau dari susu segar masih bagus atau sudah rusak. Berat jenis bertujuan untuk mengetahui berat jenis susu, apakah terdapat campuran air atau tidak. Uji lemak untuk memastikan bahwa kandungan lemak harus minimal 3 menurut standar CV. Cita Nasional. Uji pH untuk mengetahui pH susu segar, dan standarnya adalah 6,6-6,8. Dan uji alkohol bertujuan untuk mengetahui apakah kandungan protein di dalam susu sudah mengalami kerusakan ataukah belum. Tujuannya dari semuanya itu adalah agar bahan baku yang digunakan aman untuk dikonsumsi dan memenuhi kecukupan gizi.

Pengendalian mutu proses merupakan pengendalian mutu yang dilakukan pada saat proses terjadi. Tujuannya adalah agar tidak ada kontaminasi maupun kerusakan yang mengakibatkan cacatnya produk akhir. Tindakannya adalah dengan menganalisa apakah ada CCP di setiap proses. Setelah mengetahui adanya bahaya baik fisika, biologi dan kimia pada suatu proses maka diberikan

berbagai macam tindakan untuk mengatasinya, kemudian melakukan monitoring agar tetap terjaga.

Pengendalian mutu produk akhir di CV. Cita Nasional lebih ke pengendalian pada pengemasan produk. Dalam memasarkan produk susu pasteurisasi, CV. Cita Nasional menggunakan 2 bentuk kemasan yaitu kemasan cup dan purepack/kantong. Bahan kemasan lidcup (penutup cup) dan cup terbuat dari plastik polietilen jenis MDPE (*Medium Density Polyethylene*) dan polipropilen yang kuat dan bermutu baik. Sedangkan kemasan purepack terbuat dari plastik jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*) dengan ukuran 15 x 14 dan volume 450 ml. Di dalam penutupan dilakukan pengecap tanggal kadaluarsa dan dilakukan laminasi tutup dengan kemasan.

Proses pengisian dan pengemasan yaitu operator menyalakan panel *heater* dengan temperatur 120-160°C dan *sealer* dengan temperatur $\pm 200^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 10 menit. Kemudian mengatur *expired date* (tanggal, bulan dan tahun) dan memasukkan bahan pengemas sesuai dengan jenis produk. Kemudian menyalakan lampu ultraviolet dan panel conveyor serta *film winder*. Kemudian mengatur volume susu pada *nozzle*. Selanjutnya proses pengisian dan pengemasan.

Tahap proses pengemasan yaitu penyiapan cup yang ditempatkan pada *feeder* mesin filling, selanjutnya conveyor akan bergerak membawa cup melewati lampu ultraviolet agar kemasan steril, lalu menuju ke *nozzle* untuk diisi. Selesai diisi sesuai dengan volume yang ditentukan maka cup siap untuk ditutup dengan plastik (lid cup) yang telah diberi tanggal kadaluarsa. Lid cup direkatkan pertama kali dengan menggunakan sealer 1 dan kemudian sealer 2 agar lid cup lebih rekat sehingga tidak bocor, setelah itu lid cup dipotong menggunakan *cutter* lalu produk menuju conveyor. Setelah tertutup rapat dan tidak ada kebocoran maka susu kemasan dimasukkan kedalam wadah penyimpanan (krat).

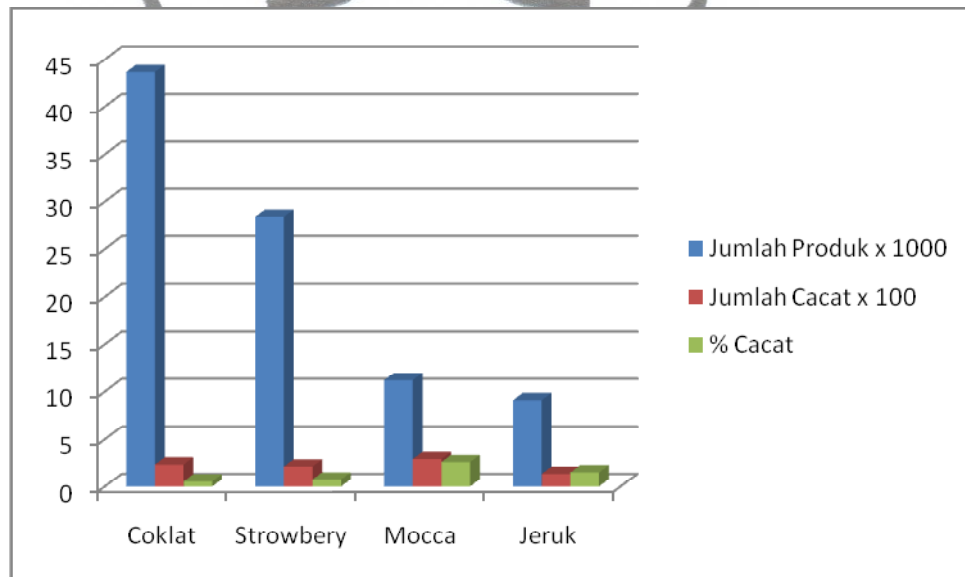
Mesin pengemas yang dibuat menjadi manual oleh teknisi dengan tujuan agar apabila terjadi kerusakan pada mesin, teknisi bisa memperbaikinya dalam waktu relatif lebih cepat, sedangkan kalau masih dalam kondisi otomatis,

memang lebih ringan dan hampir dipastikan tidak ada kerusakan, tetapi kalau rusak, teknisi tidak bisa memperbaikinya dalam waktu cepat.

Dampak negatifnya akan terjadi beberapa faktor yang membuat pengemasan tersebut rusak, misalnya panas sealer, cutter yang tidak tepat, dll. Sehingga biaya produksi bertambah. Untuk mengatasinya, maka para karyawan mengupayakan agar kerusakan yang terjadi tidak terlalu banyak pada setiap kali produksi. Misalnya dengan mengamati apakah ada cup yang *double*, tanggal kadaluarsa yang tidak ada, *cutter* yang tidak tepat serta *sealer* yang tidak merata panasnya dengan menyemprotkan air ke sealer supaya panasnya turun, dll.

Berbagai kerusakan dapat terlihat dengan menggunakan histogram dan fishbone diagram. Tujuannya adalah supaya jumlah kerugian perusahaan dan berbagai macam sebab serta cara mengatasinya dapat diketahui dan untuk segera dilakukan.

a. Histogram



Gambar 4.21 Histogram Kecacatan

Tabel 4.11 Jumlah dan prosentase kecacatan

Rasa	Jumlah produksi	Cacat	% Cacat
Mocca	11.200	292	2,6
Jeruk	9.100	136	1,5
Strowbery	28.400	212	0,75
Coklat	43.650	234	0,54

Tabel 4.12 Akumulasi biaya

Rasa	Jumlah	Cacat	% Cacat	Biaya/cacat	Jumlah biaya	Akumulasi biaya	Kontribusi biaya
Mocca	11.200	292	2,6	2000	584.000	584.000	33%
Jeruk	9.100	136	1,5	2000	272.000	856.000	16%
Strowbery	28.400	212	0,75	2000	424.000	1.280.000	24%
Coklat	43.650	234	0,54	2000	468.000	1.748.000	27%
Total					1.748.000		100%

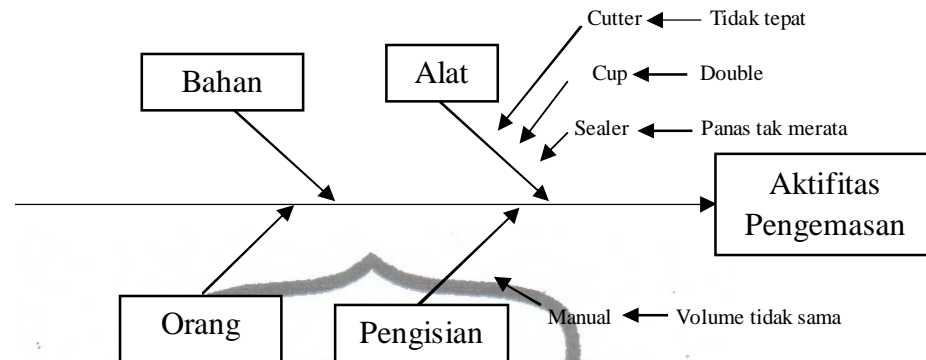
b. Fishbone Diagram

Menurut (Hubeis, 1999), diagram tulang ikan dikenal dengan *cause and effect diagram*. Disebut dengan tulang ikan karena memang kalau diperhatikan rangka analisis diagram Fishbone bentuknya ada kemiripan dengan ikan, dimana ada bagian kepala (sebagai *effect*) dan bagian tubuh ikan berupa rangka serta duri-durinya digambarkan sebagai penyebab (*cause*) suatu permasalahan yang timbul.

Faktor penyebab problem antara lain (kemungkinan) terdiri dari: material/bahan baku, mesin, manusia dan metode/cara. Semua yang berhubungan dengan material, mesin, manusia, dan metode yang saat ini dituliskan dan dianalisa faktor mana yang terindikasi menyimpang dan berpotensi terjadi problem. Dengan menerapkan Fishbone Diagram (Gambar 4.21) ini dapat menolong kita untuk dapat menemukan akar penyebab terjadinya masalah khususnya di industri manufaktur dimana prosesnya terkenal dengan banyaknya ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan. Apabila masalah dan penyebab sudah diketahui secara pasti, maka tindakan dan langkah perbaikan akan lebih mudah dilakukan. Dengan diagram ini, semuanya menjadi lebih jelas

commit to user

dan memungkinkan kita untuk dapat melihat semua kemungkinan penyebab dan mencari akar permasalahan sebenarnya.



Gambar 4.22 Fishbone Diagram

Dari fishbone tersebut dapat diketahui bahwa penyebab kerusakan ada berbagai faktor. Faktor metode yang berupa volume yang melebihi kapasitas, yang dapat berakibat kemasan penutup cup menggelembung pada saat pengemasan. Selain itu, alat merupakan faktor yang banyak menghasilkan kerusakan, di antaranya cut, cutter dan sealer.

Cup yang *double* dapat menyebabkan kerusakan karena hasilnya nanti akan ada 2 cup yang di *sealer*. Kemudian *cutter* yang kurang tepat saat memotong menyebabkan bukan hanya penutup plastik tersebut terpotong tetapi juga cup. Dan *sealer* yang merupakan kecacatan yang sering terjadi, yaitu panas yang berlebihan, mengakibatkan plastik penutup leleh, sehingga plastik dapat berlubang.

Setiap kali produksi, frekuensi kecacatan terbanyak terdapat pada saat produksi mocca. Hal tersebut karena mocca biasa diproduksi di awal, sehingga mesin belum menyesuaikan dengan baik. Dari mocca yang paling banyak cacat terdapat pada panas *sealer* yang belum terkontrol dengan baik. Selain itu cup dan pengisian susu yang belum tepat. Dari hal tersebut perlu adanya SOP.

Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah pedoman atau acuan untuk melaksanakan tugas pekerjaan sesuai dengan fungsi dan alat penilaian kinerja proses produksi berdasarkan indikator teknis, administratif dan

prosedural sesuai dengan tata kerja, prosedur kerja dan sistem kerja pada unit kerja yang bersangkutan. Tujuan SOP adalah menciptakan komitmen mengenai apa yang dikerjakan oleh satuan unit kerja instansi pemerintahan untuk mewujudkan produk yang berkualitas.

Di CV. Cita Nasional sendiri karena alat yang sebelumnya otomatis, dirubah menjadi manual oleh teknisi mesin, sehingga SOP belum ada. Apabila ada kerusakan pada mesin, hal yang dilakukan adalah mematikan mesin sealing dan filling dan tim teknisi memperbaikinya. Hal yang sering rusak adalah komponen kabel dari mesin, biasanya adalah putus, ataupun ada yang terbakar.

Sehingga untuk menghindari kecacatan pada kemasan, diperlukan beberapa tindakan, yaitu :

a. Pemasangan Cup

- Standar : Tidak ada cup yang ganda
- Kerusakan : Saat pengemasan, kemasannya akan keras, karena ada 2 cup pada 1 plastik pengemas.
- Pencegahan : Ada karyawan yang mengawasi khusus pada tempat peletakan cup, sehingga kalau ada cup yang ganda, dapat diatasi.

b. Pengisian Susu

- Standar : Sesuai dengan volume yang ditentukan, yaitu 150 ml.
- Kerusakan : Akan menggembung jika kelebihan volume.
- Pencegahan : Untuk volume susu yang akan masuk ke cup, ada karyawan yang selalu mengamati, seandainya ada yang berlebih, maka dikurangi, begitu juga bila ada yang kurang ditambah, sehingga tidak terjadi kelebihan volume yang berakibat kemasan akan menggelembung.

c. Penanggalan

- Standar : Tanggal terlihat dengan jelas.
- Kerusakan : Tanggal kurang jelas, sehingga konsumen tidak mengetahui tanggal kadaluarsanya.
- Pencegahan : Pergantian pita karbon.

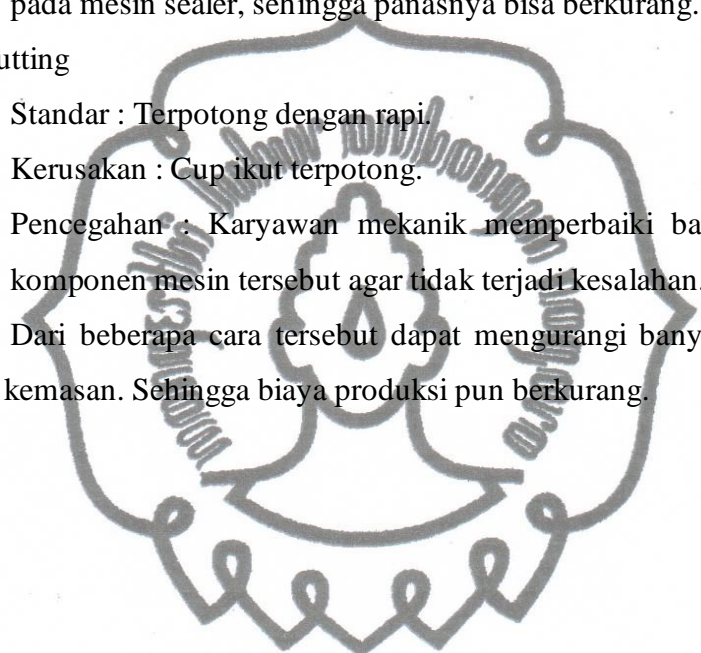
d. Pengemasan

- Standar : Tertutup rapat, sehingga tidak terjadi kebocoran yang mengakibatkan kontaminasi.
- Kerusakan : Berlobang, tidak rapat.
- Pencegahan : Sealer yang panasnya tidak rata yaitu ada salah satu atau beberapa yang panasnya berlebih, caranya adalah memberi air sedikit pada mesin sealer, sehingga panasnya bisa berkurang.

e. Cutting

- Standar : Terpotong dengan rapi.
- Kerusakan : Cup ikut terpotong.
- Pencegahan : Karyawan mekanik memperbaiki bahkan mengganti komponen mesin tersebut agar tidak terjadi kesalahan.

Dari beberapa cara tersebut dapat mengurangi banyaknya kecacatan pada kemasan. Sehingga biaya produksi pun berkurang.



BAB V

KESIMPULAN & SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan Praktek Quality Control di CV.Cita Nasional Jalan Raya Salatiga-Kopeng Km. 5, Kec. Getas, Kab. Semarang 50774, Jawa Tengah, Indonesia tentang pengolahan susu pasteurisasi-homogenisasi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kualitas produk yang dihasilkan CV. Cita Nasional sudah sesuai dengan SNI.
2. Permasalahan yang dialami di CV. Cita Nasional adalah banyaknya kerusakan pada pengemasan. Oleh karena itu, dilakukan pengendalian pada cup, pemasukan susu, pengemasan dan pemotongan untuk mengatasi kerusakan sehingga biaya produksi rendah.

B. Saran

1. Gambar-gambar intruksi kerja diperbanyak guna memperjelas kelancaran produksi.
2. Semua karyawan yang berada dalam ruang produksi, laboratorium maupun pengemasan sebaiknya menggunakan masker agar memperkecil terjadinya kontaminasi secara fisik dan lebih diperhatikan lagi terhadap sanitasi pekerja.
3. Perlunya peningkatan kesadaran dan pengetahuan karyawan tentang proses pengolahan susu yang baik serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan layak untuk dipasarkan.