

SKRIPSI

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU OVEN TERHADAP MUTU PRODUK
BISKUIT KELAPA DI PT. MAYORA INDAH, CIBITUNG**

Oleh

ELFIA RAHMI

F02400061



2004

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR**

RINGKASAN

Seiring dengan perkembangan jaman dan kecanggihan teknologi, bahan pangan dapat dimodifikasi menjadi bahan yang beranekaragam. Salah satunya adalah produk makanan ringan atau *snack food* yang dapat dikonsumsi pada selang waktu tertentu atau dapat dikonsumsi diantara waktu makan. Salah satu jenis makanan ringan atau *snack food* adalah biskuit. Biskuit merupakan salah satu jenis pangan yang harus dikendalikan mutunya.

Biskuit merupakan salah satu makanan ringan yang disenangi karena enak, manis dan renyah. Biskuit adalah produk yang mudah rusak, apalagi dengan sistem pengemasan yang tidak tepat. Biskuit adalah salah satu jenis kue kering (*cookies*), yang terbuat dari bahan dasar tepung, dan diproses dengan pemanggangan sampai kadar air tidak lebih dari 5%.

Kadar air pada produk merupakan salah satu parameter penting yang harus selalu dikontrol, pada proses pemanggangan struktur biskuit akan terbentuk akibat gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat dari kenaikan suhu. Kadar air setelah proses pemanggangan berkang hingga kurang dari 2,5%. Kadar air pada proses produksi terkadang masih berfluktuasi, sehingga masih sering didapatkan kadar air yang melebihi dari standar yang telah ditetapkan, yang berakibat pada masa kadaluarsa produk. Oleh karena itu, kadar air dari produk harus sesuai standar, karena dapat mempengaruhi mutu produk, terutama cita rasa dan kerenyahan produk.

Kecukupan proses pemanggangan secara konvensional dievaluasi secara organoleptik berdasarkan beberapa parameter mutu biskuit, seperti warna, tebal biskuit, tekstur, rasa dan aroma. Kecukupan proses ini dapat diketahui berdasarkan kriteria obyektif maupun kriteria subyektif (organoleptik), namun kriteria obyektif yang digunakan harus mempunyai korelasi tinggi dengan hasil evaluasi organoleptik oleh konsumen.

Pengaruh kadar air sangat penting dalam menentukan umur simpan makanan, karena faktor ini akan mempengaruhi sifat-sifat fisik (kekerasan dan kekeringan) dan perubahan-perubahan kimia (*browning* enzimatik), terutama untuk makanan yang tidak diolah. Bila perubahan air mempengaruhi mutu makanan, maka dengan mengetahui pola perubahan suhu pemanggangan dan menetapkan kisaran suhu tersebut, diperoleh kadar air yang baik.

Berdasarkan data yang diperoleh, suhu oven pada zona 2 dan zona 3 harus selalu dikontrol secara kuantitatif karena perubahan yang terjadi pada kedua zona tersebut memberikan pengaruh terhadap kematangan dan kadar air yang bervariasi. Sesuai dengan fungsi pada kedua zona tersebut, yaitu pengembangan dan kematangan serta pengurangan kadar air pada produk. Pada zona 1 dan zona 4, dipertahankan lebih rendah dari kedua zona lainnya.

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU OVEN TERHADAP MUTU PRODUK
BISKUIT KELAPA DI PT. MAYORA INDAH, CIBITUNG**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi,

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Oleh

ELFIA RAHMI

F02400061

2004

DEPARTEMEN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

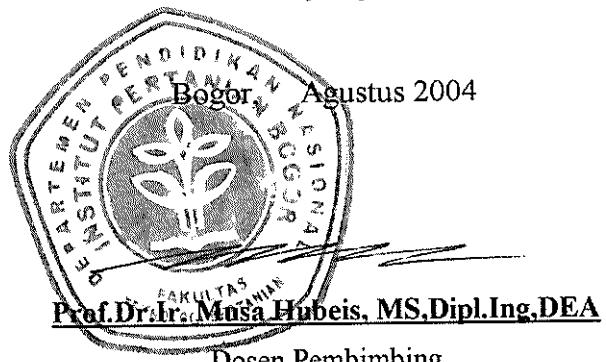
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU OVEN TERHADAP MUTU PRODUK
BISKUIT KELAPA DI PT. MAYORA INDAH, CIBITUNG**

Oleh
ELFIA RAHMI
F02400061

Dilahirkan pada tanggal 22 November 1981
di Depok, Jawa Barat
Tanggal lulus : 2 Agustus 2004

Menyetujui,



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Depok pada tanggal 22 November 1981. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan Hj. Noviarty dan Drs. H. Firdaus Daud. Pendidikan SD ditempuh dari tahun 1988 sampai tahun 1994 di SD Mardi Yuana Depok. Penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat SLTP pada tahun 1994 di SLTP Negeri 2 Depok. Setelah lulus pada tahun 1997, penulis melanjutkan pendidikan di SMU Negeri 38 Jakarta Selatan dan lulus pada tahun 2000.

Penulis diterima sebagai mahasiswa IPB pada tahun 2000 pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB melalui jalur USMI (Undangan Seleksi Masuk IPB). Penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Dasar mahasiswa baru angkatan 39 pada tahun 2002. Kegiatan non akademis yang pernah diikuti oleh penulis adalah Paduan Suara Fakultas Teknologi Pertanian.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di daerah Cianjur dengan tema “Menuju Indonesia Sehat 2010” pada tahun 2003, akhirnya sebagai salah satu syarat mengambil gelar sarjana pada FATEKA, IPB penulis melakukan kegiatan magang di PT. Mayora Indah, Cibitung, mengambil judul “**Pengaruh Perubahan Suhu Oven Terhadap Mutu Produk Biskuit Kelapa di PT. Mayora Indah, Cibitung**” di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Musa Hubeis, MS, Dipl. Ing, DEA dan Bapak R. Deden S. Ardisasmita selaku pembimbing lapang di tempat magang.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjangkan ke hadapan Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nyalah, maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Tanpa bantuan orang-orang di bawah ini, laporan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan untuk itu mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Ir. Musa Hubeis,MS,Dipl.Ing,DEA selaku dosen pembimbing atas dorongan, pengarahan dan bimbingannya selama magang dan penyelesaian skripsi.
2. Bapak Hariyadi Kanta, Bapak Wellyanto, Ibu Trisnawati dan Bapak Deden atas bimbingannya selama penulis melakukan magang di PT. Mayora Indah, Cibitung.
3. Papa, mama, uda, uni, ade aini dan tante eti yang telah memberikan dukungan moril maupun materil, sehingga penulis dapat melakukan studi di Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB dan menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar.
4. Kiki, tantri, fiona, bheboth, deffi dan ami yang telah mendampingi penulis di saat suka maupun duka selama menjalani masa kuliah sampai menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Icha, nita, citra, sulton, adit, ade, indra, fanny maupun teman-teman lainnya yang telah menjadi teman curhat dan penghibur selama penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman satu bimbingan khususnya sigit dan damar yang merupakan teman seperjuangan selama menyelesaikan tugas akhir hingga pelaksanaan sidangnya, *thanks a lot friend.*
7. Seluruh personel TPG'37 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mengisi hari-hari penulis dengan penuh keceriaan dan kebahagiaan yang tidak dapat terlupakan selama masa kuliah, *I will miss U all guys.*
8. Mbak Sri bondol, para QC *field*, QC lab. dan *operator oven* yang telah banyak membantu dan menemani penulis selama melakukan kegiatan magang.

9. Seluruh karyawan PT. Mayora Indah, Cibitung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, atas bantuan dan kerjasamanya selama penulis melakukan kegiatan magang di perusahaan
10. Teman ex-kost Ananda Putri 2 :Ena, kadek dan tintoon yang merupakan tempat bertukar cerita dan pikiran selama masa kuliah.
11. Teman-teman KKN yaitu yuni, emak jati, mei, niko dan abah amir yang telah menambah pengalaman menyenangkan saat kebersamaan di Cianjur dan pertemanan hingga saat ini.
12. Seluruh keluarga baik yang berada di Jakarta maupun di Pekanbaru yang telah memberikan dukungan moril dan materil selama penyelesaian studi penulis di Departemen TPG, FATETA, IPB.
Akhirnya kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan tulisan selanjutnya.

Bogor, Agustus 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN	3
C. METODOLOGI	4
II. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN	6
A. SEJARAH DAN PERKEMBANGANNYA.....	6
B. LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	6
C. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN DAN KETENAGAKERJAAN.....	7
D. HASIL PRODUKSI DAN PEMASARAN.....	9
III. TINJAUAN PUSTAKA	11
A. MUTU	11
B. PEMANGGANGAN.....	13
C. KADAR AIR.....	15
D. BISKUIT	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. DESKRIPSI KEGIATAN MAGANG.....	22
B. IDENTIFIKASI MASALAH	22
C. BAHAN BAKU	24
D. PROSES PENGOLAHAN.....	28
E. PENGARUH SUHU OVEN TERHADAP MUTU BISKUIT KELAPA	38
1. Pengaruh Kadar Air terhadap Biskuit	38
2. Fungsi Suhu terhadap Mutu	41

3. Nilai Gizi Biskuit Kelapa	44
4. Pengolahan Data Suhu Masing-Masing Zona <i>Line IV</i>	45
KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. KESIMPULAN	51
B. SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

No.		
1.	Jumlah karyawan PT. Mayora Indah, Cibitung	8
2.	Tingkat pendidikan karyawan PT. Mayora Indah, Cibitung.....	8
3.	Syarat mutu biskuit	17
4.	Jenis-jenis penyimpangan yang dapat terjadi dan penyebabnya pada biskuit ..	18
5.	Perubahan suhu masing-masing zone terhadap kadar air biskuit kelapa	23
6.	Syarat mutu biskuit kelapa.....	40
7.	Perubahan suhu masing-masing zone terhadap kadar air biskuit kelapa oven line IV	42
8.	Informasi nilai gizi	43
9.	Perbandingan nilai gizi biskuit kelapa dengan nilai gizi biskuit menurut syarat mutu	44

DAFTAR GAMBAR

No.		
1.	Metode pembuatan biskuit secara umum	21
2.	Proses pembuatan biskuit kelapa	37
3.	Grafik kendali suhu zona 1	45
4.	Grafik <i>X-bar</i> suhu zona 1	45
5.	Grafik kendali suhu zona 2	46
6.	Grafik <i>X-bar chart</i> suhu zona 2	46
7.	Grafik kendali suhu zona 3	47
8.	Grafik <i>X-bar</i> suhu zona 3	47
9.	Grafik kendali suhu zona 4	48
10.	Grafik <i>X-bar</i> suhu zona 4	49
11.	Grafik <i>X-bar</i> kadar air	49
12.	Grafik kendali kadar air	50

DAFTAR LAMPIRAN

No.		
1.	Daftar pertanyaan wawancara	56
2.	Denah pabrik PT. Mayora Indah, Cibitung	58
3.	Struktur organisasi perusahaan	59
4.	Lay-out line IV	60
5.	Proses produksi biskuit kelapa	61

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidupnya. Kecukupan pangan manusia dapat didefinisikan sebagai kebutuhan harian yang paling sedikit memenuhi kebutuhan gizi, yaitu sumber kalori atau energi yang dapat berasal dari semua bahan pangan tetapi biasanya sebagian besar diperoleh dari karbohidrat dan lemak; sumber protein untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan penggantian jaringan; dan sumber vitamin dan mineral. Namun demikian, manusia dipengaruhi oleh rangsangan indera dari bahan pangan, yaitu nilai hedonik dari bahan tersebut. Pengaruh peranan rangsangan indera dan nilai hedonik terhadap pemilihan akan bahan pangan jelas terjadi pada masyarakat, bila perkembangan sosial ekonomis diikuti oleh peningkatan ketersediaan dan jenis pangan yang dapat dipilih.

Perusahaan dalam menghasilkan suatu produk berdasarkan permintaan konsumen. Sebelum menghasilkan suatu produk baru, perusahaan survei ke masyarakat untuk mengetahui jenis produk seperti apa yang sedang disukai. Dengan begitu produk yang dihasilkan dapat memenuhi keinginan dari konsumennya. Konsumen memilih makanan yang akan dikonsumsi berdasarkan selera dari masing-masing individu. Dalam hal ini, alasan konsumen menyukai biskuit karena rasanya yang manis, renyah serta memiliki penampilan yang menarik, sehingga membuat konsumen tertarik untuk membeli dan mencicipi.

Untuk biskuit kelapa ini, konsumen menyukai karena biskuit tersebut memiliki aroma kelapa yang menyenangkan, sehingga bila biskuit tersebut disajikan akan merangsang indera pembau dari konsumen. Oleh karena itu, timbulah keinginan konsumen untuk mencicipinya. Biasanya biskuit ini disajikan pada saat santai di waktu sore ditemani dengan minum teh atau kopi. Biskuit kelapa laku di pasaran menjelang hari-hari raya, dimana produk tersebut dijadikan sebagai oleh-oleh bagi sanak saudara di kampung halaman.

Semakin bertambahnya penduduk, maka kebutuhan pangan semakin meningkat dan teknologi produksi pangan pun berkembang pesat. Hal ini membawa implikasi adanya keanekaragaman produk pangan, terlihat dari semakin banyaknya industri pangan yang menghasilkan berbagai produk dengan berbagai kelebihan. Menurut Gasperz (1998), mutu didefinisikan sebagai konsistensi peningkatan atau perbaikan dan penurunan variasi karakteristik dari suatu produk (barang dan/atau jasa) yang dihasilkan, agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan, guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal.

Seiring dengan perkembangan jaman dan kemajuan teknologi, bahan pangan dapat diolah menjadi bahan yang beranekaragam. Salah satunya adalah produk makanan ringan atau *snack food* yang dapat dikonsumsi pada selang waktu tertentu atau dapat dikonsumsi diantara waktu makan. Biskuit merupakan salah satu jenis makanan ringan atau *snack food*. Sebagai ilustrasi, dipasaran beredar banyak sekali biskuit dengan berbagai macam bentuk dan rasa. Kue kering (*cookies*) adalah salah satu jenis biskuit, yang terbuat dari bahan dasar tepung (Vail, et al., 1978), dan diproses dengan pemanggangan sampai kadar air tidak lebih dari 5% (DEPRIN, 1978). Kadang-kadang pada bahan dasar diberi beberapa bahan tambahan untuk memperbaiki cita rasa dan penampakan. Biskuit merupakan salah satu makanan ringan yang disenangi karena enak, manis dan renyah. Biskuit adalah produk makanan kering yang sifatnya mudah dibawa karena volume dan beratnya yang kecil dan umur simpannya yang relatif lama.

Menurut SII tahun 1990, biskuit dapat diklasifikasikan menjadi biskuit keras, *crackers*, *cookies* dan wafer. Biskuit keras dibentuk dari adonan keras dan memiliki tekstur padat. *Crackers* adalah biskuit yang dibuat dari adonan keras melalui fermentasi dan memiliki struktur yang berlapis-lapis. *Cookies* merupakan jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak dengan sifat lebih renyah karena tekstur yang kurang padat. Wafer adalah jenis biskuit dari adonan cair yang sangat renyah dan memiliki tekstur yang berongga.

Biskuit merupakan salah satu produk pangan yang bersifat internasional, artinya cukup populer dan disukai secara meluas oleh berbagai kalangan

masyarakat Indonesia. Hal ini tidak disebabkan oleh rasanya yang enak tetapi juga oleh cara penyajiannya yang mudah dan praktis serta nilai gizinya yang relatif baik dan tahan disimpan dalam waktu yang relatif lama. Biskuit adalah produk yang mudah rusak, apalagi dengan sistem pengemasan yang tidak tepat.

Biskuit dan produk sejenisnya merupakan produk kering dengan kadar air maksimum lima persen dalam keadaan tanpa pengisi seperti jam, jelly, dan cream (Whiteley, 1971). Rendahnya kadar air menyebabkan biskuit dan produk sejenisnya mempunyai daya awet yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena kondisi di atas tidak sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisme yang merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada bahan pangan. Selain itu biskuit mudah dibawa dalam perjalanan karena volume dan beratnya yang relatif kecil akibat proses pengeringan.

Pengaruh kadar air sangat penting dalam menentukan selera konsumen terhadap suatu produk, karena faktor ini akan mempengaruhi sifat-sifat fisik (kekerasan dan kekeringan) serta perubahan-perubahan kimia (*browning enzimatik*) terutama untuk makanan yang tidak diolah. Bila perubahan air mempengaruhi mutu makanan, maka dengan mengetahui pola perubahan suhu pemanggangan dan menetapkan kisaran suhu tersebut, akan diperoleh kadar air yang baik. Persaingan pasar yang makin ketat membuat industri makanan yang memproduksi biskuit bersaing untuk memasarkan produk biskuit dengan mutu yang tinggi dan terjamin.

B. Tujuan

1. Umum

Tujuan umum dari kegiatan magang di PT. Mayora Indah adalah untuk mendapatkan pengalaman kerja pada industri pangan, menciptakan keterkaitan dan kesepadan (*link and match*) antara ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di perguruan tinggi dengan kegiatan di lapangan kerja. Tujuan lain dari pelaksanaan kerja praktik ini adalah memperluas pengetahuan dan wawasan mahasiswa mengenai keadaan nyata industri

pangan, dan meningkatkan kemampuan profesional mahasiswa dalam memahami, menghayati dan menekuni proses kerja nyata.

2. Khusus

Tujuan khusus dari kegiatan magang ini adalah mempelajari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap mutu produk biskuit dan menetapkan standar suhu pemanggangan, sehingga didapatkan biskuit dengan mutu yang baik.

C. Metodologi

Kegiatan magang ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi di perusahaan, wawancara langsung, melakukan praktik kerja di perusahaan, pencatatan data, evaluasi dan analisis data serta studi literatur.

1. Observasi Lapang

Observasi lapang dilakukan untuk mempelajari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap mutu suatu produk. Observasi lapang dilakukan di bagian produksi sekaligus ikut serta dalam melakukan pengawasan mutu dari produk tersebut.

2. Wawancara dan Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dalam analisis ini diperoleh melalui wawancara langsung (Lampiran 1) pada pihak manajemen yang terkait dalam pengawasan mutu produk. Wawancara juga dilakukan terhadap para karyawan yang terlibat langsung dalam melakukan kegiatan produksi.

3. Evaluasi dan Analisis Data

Evaluasi dilakukan terhadap data pengawasan mutu setiap harinya yang selanjutnya disesuaikan dengan data standar yang telah ditetapkan. Hasil evaluasi dianalisis untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan mutu dari produk tersebut. Dari

hasil analisis diperoleh standar suhu yang berperan dalam menghasilkan produk biskuit sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan secara umum mengenai biskuit dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap mutu dari produk tersebut beserta aplikasinya secara langsung pada industri biskuit.

II. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

Pendirian PT. Mayora Indah diawali dengan berdirinya *home industry* dengan sistem pengolahan produk secara sederhana. Pada awalnya, *home industry* ini hanya memproduksi produk biskuit marie yang diolah secara manual. Dengan berkembangnya usaha ini di pasaran, selanjutnya berkembang menjadi usaha dengan skala lebih besar, yaitu berdirinya Perseroan Terbatas (PT). PT. Mayora Indah yang merupakan perusahaan berbasis produk makanan ringan. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1972 dan berlokasi di Tangerang dengan produk pertama biskuit marie.

PT. Mayora Indah merupakan perusahaan swasta nasional mandiri tanpa adanya kerjasama dengan perusahaan-perusahaan luar negeri. Untuk saat ini, PT. Mayora Indah sudah memiliki banyak cabang, diantaranya di Tangerang, Cibitung dan Surabaya. Kantor pusat PT. Mayora Indah terletak di daerah Tomang Raya. PT. Mayora Indah, Cibitung adalah cabang termuda diantara pabrik-pabrik lainnya. PT. Mayora Indah, Cibitung mulai dibangun pada tahun 1995 kemudian diresmikan pada bulan Juli 1996, serta mulai memproduksi produk biskuit Marie pada bulan Agustus 1996.

Seiring dengan berjalannya waktu dan perubahan yang terjadi, beberapa perusahaan yang tergabung dalam PT. Mayora Indah adalah :

1. PT. Torabika
2. PT. Dellifood

Beberapa contoh produk hasil industri saat ini adalah sebagai berikut : Biskuit Better, Beng-beng, Marie Baru, Biskuit Coconut, Wafer Sando, Crackers Roma, Energen cereal, MiDuo & Mie Gelas, Torabika, permen Kopiko, permen Tamarin, dan permen Kiss.

B. Lekasi dan Tata Letak Perusahaan

PT. Mayora Indah, Cibitung terletak di Kawasan Industri M 2100 Blok H No.10, Cibitung, Bekasi, dengan luas keseluruhan areal pabrik sekitar 6 Ha

dan luas bangunannya sekitar 3,7 Ha. Pabrik terdiri dari dua bagian utama yaitu, bangunan kantor dan bangunan pabrik. Bangunan kantor terbagi dalam beberapa ruangan untuk setiap departemen, ruang pertemuan, laboratorium, kamar mandi, dan *pantry*. Bangunan pabrik terbagi atas empat bagian utama, yaitu kantor, ruang produksi, gudang bahan baku dan gudang barang jadi (Lampiran 2).

Letak perusahaan ini merupakan lokasi yang strategis dan dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan kawasan yang dikhususkan untuk pengembangan industri. Lokasi ini pun sangat strategis karena terletak dekat dengan pintu TOL, sehingga dapat memudahkan transportasi, baik untuk distribusi produk maupun pengadaan bahan baku.

C. Struktur Organisasi Perusahaan dan Ketenagakerjaan

Struktur organisasi pada PT. Mayora Indah, Cibitung disusun berdasarkan pertimbangan atas fungsi-fungsi yang dibutuhkan seiring dengan perkembangan usaha. Struktur organisasi PT. Mayora Indah, Cibitung terdapat pada Lampiran 3. Struktur organisasi pada PT. Mayora Indah, Cibitung terbagi atas Manajemen Tingkat Atas (*Top Management*), Manajemen Operasional (*Operational Management*), Departemen Sumber Daya Manusia (*Human Resources and Development Department*), Departemen Keuangan (*Financial and Accounting Department*), Departemen *Product Planning Inventory Control Department* (PPIC).

Manajemen tingkat atas dipegang oleh *Plant Manager*. Manajemen Operasi terdiri atas *Quality Control* (QC), *Production*, *Technical Manager*, *Warehouse*, *Human Resources*, *Financial and Accounting*, and PPIC serta masing-masing dipegang oleh seorang kepala bagian yang membawahi supervisornya.

Jumlah karyawan di PT. Mayora Indah, Cibitung sampai saat ini sekitar 900 orang (Tabel 1). Dalam hal ketenagakerjaan, peraturannya telah ditetapkan menurut kesepakatan kerja antara PT. Mayora Indah, Cibitung dengan Serikat Kerja Tingkat Perusahaan.

Tabel 1. Jumlah karyawan PT. Mayora Indah, Cibitung

No.	Tenaga kerja	Jumlah (orang)	
		Laki-laki	Perempuan
1.	Pimpinan	5	2
2.	Tenaga Pelaksana (supervisor, pengawas/ foreman)	25	1
3.	Pelaksana/pekerja	330	537
Total		360	540

Menurut golongan atau statusnya, tenaga kerja di PT. Mayora Indah, Cibitung dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu :

1. Karyawan Tetap

Karyawan tetap adalah karyawan yang memiliki hubungan kerja untuk jangka waktu yang tidak ditentukan atau hingga pensiun dan menerima imbalan gaji setiap bulannya. Karyawan tetap terdiri dari staff dan karyawan harian.

2. Karyawan Kontrak

Karyawan kontrak adalah karyawan yang memiliki jangka waktu kerja tertentu dengan menerima imbalan gaji setiap bulannya dengan ketentuan yang berlaku. Karyawan kontrak dapat diangkat menjadi karyawan tetap.

Untuk saat ini, seluruh staf dan karyawan PT. Mayora Indah, Cibitung berjumlah ± 900 orang, terdiri dari ± 550 orang karyawan tetap dan ± 350 orang adalah karyawan kontrak. Tingkat pendidikan para karyawan di PT. Mayora Indah, Cibitung rata-rata adalah lulusan SMA atau sederajat (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat pendidikan karyawan PT. Mayora Indah, Cibitung

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah (orang)
1.	Sarjana	20
2.	D3	10
3.	SMU	650
4.	SLTP	220
Total		900

Dalam rangka memperlancar jalannya kerja dalam proses produksi perusahaan membagi waktu kerja sebagai berikut :

a. Karyawan Non Produksi (*Non-shift*)

Mulai dari pukul 08.00-16.00 WIB, dengan waktu istirahat 60 menit.

b. Karyawan bagian produksi

Dibagi dalam tiga kelompok jam kerja (*shift*) secara bergantian dalam seminggu , yaitu :

1) *Shift 1*: pukul 07.00–15.00 WIB, dengan waktu istirahat 60 menit

2) *Shift 2*: pukul 15.00-23.00 WIB, dengan waktu istirahat 60 menit

3) *Shift 3*: pukul 23.00-07.00 WIB, dengan waktu istirahat 60 menit

Dalam seminggu terdapat 6 (enam) hari kerja, yaitu mulai hari Senin-Sabtu, dimana pada hari Sabtu karyawan hanya bekerja selama 5 jam kerja, kecuali pada hari libur nasional atau hari libur resmi. Perusahaan menetapkan jumlah jam kerja dalam seminggu adalah 40 jam.

Fasilitas berupa jaminan sosial dan kesejahteraan karyawan yang diberikan perusahaan adalah:

a. Sistem pengupahan yang diatur menurut status pekerja.

b. Jamsostek (Jaminan Sosial Tenaga Kerja) berupa :

1) Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK).

2) Jaminan Pemeliharaan Kesehatan (JPK).

c. Perlengkapan kerja berupa seragam, topi dan masker yang diberikan oleh perusahaan.

d. Peralatan keselamatan kerja bagi karyawan yang memerlukan.

e. Koperasi karyawan.

f. Tempat ibadah, sarana olahraga dan poliklinik.

g. Catering.

h. Jemputan karyawan.

D. HASIL PRODUKSI DAN PEMASARANNYA

Beberapa produk yang diproduksi oleh PT. Mayora Indah, Cibitung untuk saat ini adalah Biskuit Marie Baru 115 g, Biskuit Better, Biskuit Kelapa

350 g dan 35 g, Wafer Sando dan permen Kopiko. Produk-produk ini dipasarkan ke konsumen lokal maupun luar negeri.

Produk-produk di atas telah di ekspor ke negara-negara tetangga seperti Miami, Brunei Darusallam, Timor-Timur, Philipina dan Hongkong. Produk-produk ini juga masuk ke pasaran lokal, dimana sebelumnya disalurkan ke distributor terlebih dahulu. Distributor ini merupakan tempat pengumpulan seluruh produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Mayora Indah yang berada di daerah Jakarta sebelum dipasarkan ke toko-toko atau ke konsumen.

III. TINJAUAN PUSTAKA

A. MUTU

Mutu suatu benda didefinisikan sebagai kelompok sifat atau faktor pada komoditas yang membedakan tingkat pemuas atau aseptabilitas dari komoditas tersebut bagi pembeli atau konsumen. Sedangkan unsur mutu adalah segala sesuatu yang ada pada komoditas yang langsung mempengaruhi nilai pemuas atau nilai manfaat pada komoditas (Soekarto, 1990).

Menurut Amerine, Pangborn and Roessler (1965), pengawasan mutu adalah kombinasi pengujian secara kimia, fisik dan organoleptik yang dilakukan untuk mencegah terjadinya penyimpangan mutu produk yang dihasilkan, misalnya dalam hal warna, flavor dan sebagainya. Pengawasan mutu meliputi pengawasan terhadap bahan baku, proses produksi dan produk akhir.

Menurut Soekarto (1990), mutu produk pangan yang dihasilkan dapat diuji secara organoleptik, fisik dan kimia. Definisi mutu secara organoleptik adalah mutu produk yang hanya dapat diukur atau dinilai dengan uji atau penilaian organoleptik. Sifat-sifat mutu ini banyak ditemukan pada produk pangan, seperti pahit, asam, manis, empuk, renyah, pulen, halus, sepet, tengik, enak dan suka. Sifat-sifat ini hanya dapat diukur atau dinilai secara langsung dengan penilaian organoleptik.

Sifat organoleptik hanya dapat diukur atau dinilai dengan menggunakan manusia. Orang yang bertindak sebagai instrumen dalam menilai sifat-sifat organoleptik disebut panelis. Orang yang memeriksa mutu organoleptik untuk transaksi komoditas disebut pemeriksa atau penguji mutu. Berdasarkan alat indra yang digunakan untuk memeriksa sifat mutu organoleptik dapat digolongkan menjadi sifat visual, sifat bau, sifat rasa, sifat audio dan sifat tekstual.

Sifat-sifat fisik pada komoditas memegang peranan sangat penting dalam pengawasan dan standarisasi mutu produk. Sifat fisik biasanya banyak digunakan untuk perincian mutu komoditas dan standarisasi mutu karena sifat-sifat fisik lebih mudah dan lebih cepat dikenali atau diukur dibandingkan

dengan sifat-sifat kimia. Beberapa sifat fisik untuk pengawasan mutu diukur secara obyektif dengan alat-alat sederhana, beberapa sifat fisik dapat diamati secara organoleptik, sehingga lebih cepat dan langsung. Atas pertimbangan ini banyak uji mutu hanya didasarkan pada sifat-sifat fisik semata.

Sifat fisik pada umumnya adalah sifat yang berlaku untuk semua produk. Beberapa sifat mutu fisik berlaku pada hampir semua komoditas, misalnya warna, bentuk dan ukuran. Warna dimiliki oleh hampir semua produk padat dan cair. Kadang-kadang warna suatu produk memberikan ciri tertentu atau sifat-sifat lain yang penting yang berkaitan dengan mutu produk. Bentuk juga penting pada identitas produk. Semua produk padat mempunyai bentuk. Aspek bentuk dan ukuran merupakan unsur-unsur penting dalam pengenalan produk, terutama produk primer hasil pertanian (Soekarto, 1990).

Pada produk pangan olahan tertentu, secara undang-undang dikenakan kewajiban mencantumkan zat-zat kimia yang ditambahkan pada kemasannya. Zat-zat kimia tertentu, terutama yang membahayakan kesehatan manusia, tidak diperbolehkan ada dalam produk pangan, misalnya logam berat, pestisida dan zat beracun lainnya. Pada beberapa komoditas tertentu untuk mendeteksi adanya pencemaran atau untuk menguji adanya pemalsuan dapat dilakukan dengan analisa zat kimia, misalnya kandungan abu pada produk tepung dapat dijadikan indikasi ada-tidaknya pencemaran tanah atau pasir. Kadar protein atau kadar bahan kering dapat dijadikan indikasi adanya pemalsuan susu segar, atau adanya penambahan air pada susu segar (Soekarto, 1990) .

Sifat-sifat kimia yang penting dalam pengawasan meliputi : (1) komposisi kimia dan gizi, (2) kandungan kimia aktif, (3) zat kimia yang berhubungan dengan kesehatan, (4) zat tambahan, (5) zat kimia yang berkaitan dengan pengolahan (*functional properties*), dan (6) zat kimia yang berhubungan dengan pencemaran (Soekarto, 1990).

Zat kimia dalam mempengaruhi mutu produk pangan, maka dalam pengawasan mutu pangan kadang-kadang dipersyaratkan adanya analisa kimia terhadap zat-zat tertentu, baik analisa secara kualitatif maupun secara

kuantitatif. Demikian pula dalam standarisasi mutu kadang-kadang zat kimia tertentu dijadikan kriteria mutu (Soekarto, 1990).

B. PEMANGGANGAN

Pemanggangan adalah salah satu operasi dalam rangkaian proses pembuatan biskuit. Pemanggangan didefinisikan sebagai pengoperasian panas pada produk adonan dalam oven. Suhu pemanggangan sangat mempengaruhi tingkat kematangan produk yang dihasilkan. Suhu pemanggangan juga mempengaruhi waktu yang dibutuhkan oleh adonan untuk menjadi produk sesuai yang diinginkan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, semakin singkat waktu yang diperlukan adonan untuk menjadi biskuit.

Menurut Whiteley (1971), proses pemanggangan merupakan proses yang paling kritis dalam produksi biskuit, karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi, diantaranya tipe oven yang digunakan, metode pemanasan dan tipe bahan bakar yang digunakan. Kondisi pemanggangan yang benar akan menghasilkan biskuit dengan penampakan dan tekstur yang diinginkan, juga dengan kadar air.

Ada tiga perubahan yang terjadi selama proses pemanggangan, yaitu pengurangan densitas produk akibat pengembangan tekstur berpori (terjadi perubahan struktur), perubahan warna permukaan dan pengurangan kadar airnya menjadi sekitar 1-4 %. Perubahan yang terjadi selama awal pemanggangan adalah peningkatan volume biskuit. Hal tersebut disebabkan oleh (Whiteley, 1971) :

- a. Pengembangan kompleks pati-protein-air dan gula yang membentuk struktur biskuit.
- b. Pengembangan yang disebabkan oleh gelatinisasi sebagian pati akibat pemanasan dan jumlah air yang terbatas.
- c. Terlepasnya CO₂ dari dalam ke permukaan.
- d. Seiring dengan menguapnya air, maka struktur menjadi keras.

Peningkatan suhu dan peningkatan tekanan uap air menyebabkan pecahnya gelembung udara, sehingga menimbulkan bekas pori-pori. Hal ini

diikuti oleh menguapnya uap air, sehingga struktur menjadi keras dan berpori, selain itu juga menyebabkan konsistensi gula dan lemak semakin meningkat. Besar kecilnya pori dan keseragaman pori biskuit tergantung dari jenis adonan. Hal ini menyebabkan rasa renyah yang berbeda.

Meningkatnya suhu telah menyebabkan perpindahan uap air dari adonan keluar melalui proses kapiler dan difusi. Akibat perpindahan uap air, struktur kompleks pati-protein mengeras, sehingga terjadi pengkerutan volume dan terbentuknya struktur biskuit. Perubahan warna terutama disebabkan oleh proses *maillard*, yaitu interaksi antara gula pereduksi dengan protein (asam amino). Selain itu juga terjadi dekstrinisasi pati dan karamelisasi gula sederhana. Warna akhir yang diinginkan adalah warna coklat kekuningan. Proses *maillard* terjadi pada suhu 150-160°C. Bersamaan dengan menguapnya air terjadi pengerasan permukaan biskuit juga terjadi pembentukan aroma yang khas (Manley, 1983).

Pada proses pemanggangan, beberapa reaksi terjadi dengan kecepatan berbeda-beda. Reaksi yang terjadi tersebut ialah : (1) pengembangan dan perpindahan gas, (2) koagulasi gluten dan telur dan gelatinisasi pati, (3) dehidrasi parsial dari penguapan uap air, (4) pengembangan cita rasa (flavor), (5) perubahan warna akibat reaksi *browning* dan *maillard* diantara susu, gluten, dan protein telur dengan gula pereduksi, (6) pembentukan crust dari dehidrasi permukaan, (7) penggelapan crust dari reaksi *maillard*, *browning* dan karamelisasi dari gula (Potter, 1973).

Selama pemanggangan, ikatan antara lipid polar khususnya glikolipid dan protein gluten menjadi lemah yang diakibatkan oleh denaturasi protein. Apabila suhu adonan meningkat pati akan tergelatinisasi (pada suhu 50°C), perpindahan lokasi lipid terjadi dimana molekul lipid menjadi kompleks yang kuat dengan pati (Wong, 1989). Menurut Winarno (1988) reaksi pencoklatan non enzimatik (Non enzimatik *browning*) belum diketahui secara penuh. Pada umumnya ada tiga macam reaksi pencoklatan non enzimatik, yaitu karamelisasi, reaksi *maillard* dan pencoklatan akibat vitamin C.

Karamelisasi terjadi apabila larutan sukrosa dipanaskan melebihi titik lebur sukrosa (160°C). Gula karamel ini sering digunakan sebagai bahan

pemberi cita rasa. Reaksi *maillard* terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer, hasil reaksi tersebut menghasilkan warna coklat yang sering dikehendaki atau pertanda penurunan mutu. Vitamin C dapat mengakibatkan pencoklatan karena dapat berfungsi sebagai prekursor untuk pembentukan warna coklat non enzimatik. Asam-asam askorbat berada dalam keseimbangan dengan asam dehidroaskorbat. Dalam suasana asam, cincin laktan asam dehidro askorbat terurai secara *irreversible* membentuk diketoglutarat dan berlangsunglah reaksi *maillard* (Winarno, 1988).

Pemanggangan merupakan salah satu tahap penting, dimana terjadi konversi adonan menjadi biskuit. Pada proses pemanggangan ini hampir 50% total energi terserap. Selain itu, pada tahap pemanggangan terjadi pembentukan dan pemantapan kualitas biskuit. Dengan demikian proses pemanggangan berperan penting ditinjau dari segi penggunaan energi, pembentukan dan pemantapan mutu biskuit.

Kecukupan proses pemanggangan secara konvensional dievaluasi secara organoleptik berdasarkan beberapa parameter mutu biskuit, seperti warna, tebal biskuit, tekstur, rasa dan aroma. Kecukupan proses pemanggangan ini harus dievaluasi secara kuantitatif. Kecukupan proses ini dapat diketahui berdasarkan kriteria obyektif maupun kriteria subyektif (organoleptik), namun kriteria obyektif yang digunakan harus mempunyai korelasi yang tinggi dengan hasil evaluasi organoleptik oleh konsumen. Pada proses pemanggangan struktur biskuit akan terbentuk akibat gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat dari kenaikan suhu. Kadar air setelah proses pemanggangan berkangung hingga kurang dari 2,5% (Priyanto, 1991).

C. KADAR AIR

Kadar air produk merupakan salah satu pengawasan mutu secara internal. Pengawasan akan kadar air sangat penting karena berpengaruh terhadap mutu produk selama masa penyimpanan sebelum produk tersebut

dikonsumsi. Menurut DEPRIN (1978), kadar air maksimum yang diperbolehkan untuk produk biskuit maksimum 5%.

Pengukuran kadar air menggunakan metode pengeringan. Prinsipnya adalah menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan jalan pemanasan, kemudian bahan ditimbang sampai beratnya konstan, yang berarti semua air sudah diuapkan.

Kadar air produk umumnya ditentukan dengan prosedur AOAC (1980). Contoh produk sebanyak dua gram dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama tiga jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar air contoh diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (db)} = \frac{a - b}{a} \times 100 \%$$

a

Dimana :

a = berat awal contoh (g)

b = berat akhir contoh (g)

Air merupakan komponen penting dalam suatu bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan, bahkan dalam bahan pangan yang kering sekalipun. Kandungan air dalam suatu bahan pangan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan pangan tersebut (Winarno, 1988). Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada di dalam makanan dan untuk beberapa bahan berfungsi sebagai pelarut.

D. BISKUIT

Biskuit terbuat dari bahan dasar tepung (Vail, et al., 1978), dan diproses dengan pemanggangan sampai kadar air tidak lebih dari 5% (DEPRIN, 1978). Kadang-kadang pada bahan dasar diberi beberapa bahan tambahan untuk memperbaiki cita rasa dan penampakan. Biskuit merupakan produk kering yang mempunyai daya awet yang relatif tinggi, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama dan mudah dibawa dalam perjalanan, karena

volume dan beratnya yang relatif ringan akibat adanya proses pengeringan (Whiteley, 1971).

Biskuit yang baik harus memenuhi syarat yang ditetapkan SII 0177-1990 seperti yang terdapat pada Tabel 3. Selain itu biskuit umumnya berwarna coklat keemasan, permukaan agak licin, bentuk dan ukuran seragam, kering, renyah dan ringan serta aroma yang menyenangkan. Bahan pembentuk biskuit dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu bahan pengikat dan bahan perapuh. Bahan pengikat berfungsi untuk membentuk adonan yang kompak. Sedangkan bahan perapuh terdiri dari gula, *shortening*, bahan pengembang dan kuning telur (Matz, 1978).

Tabel 3. Syarat mutu biskuit

Komponen	Syarat Mutu
Keadaan (bau, rasa, warna, tekstur)	Normal
- Air (% b/b)	Maks. 5,0
- Lemak (% b/b)	Min. 9,5
- Protein (% b/b)	Min. 9,0
- Abu (% b/b)	Min. 2,0
- Karbohidrat (% b/b)	Min. 70
- Kalori (kal/100 g)	Min. 400
Bahan tambahan makanan	
- pewarna dan pemanis makanan	Tidak boleh ada
Kadar cemaran logam	
- tembaga (mg / kg)	Maks. 10
- timbal (mg / kg)	Maks. 1,0
- seng (mg / kg)	Maks. 40
- merkuri (mg / kg)	Maks. 0,05
Cemaran mikroba	
- TPC (koloni / g)	Maks. 1×10^6
- Coliform (APM / g)	Maks. 20
- E. Coli (APM / g)	< 3
- Kapang (koloni / g)	Maks. 10^2

Sumber : SII No. 0177, 1990.

Menurut Vail, et al. (1978) mutu biskuit tergantung pada komponen pembentuknya dan penanganan bahan sebelum dan sesudah proses produksi. Penyimpangan mutu produk akhir dapat terjadi akibat penggunaan bahan-bahan tidak dalam proporsi dan cara pembuatan yang tepat (Tabel 4).

Tabel 4. Jenis-jenis penyimpangan yang dapat terjadi dan penyebabnya pada biskuit

Jenis Penyimpangan	Penyebab
Keras	kurang lemak kurang air
Warna pucat	proporsi bahan kurang tepat oven kurang panas
Bentuk tidak rata	pencampuran tidak rata penanganan tidak hati-hati panas tidak merata
Warna tidak rata	bentuk tidak rata panas tidak rata
Hambar	proporsi bahan pembentuk tidak seimbang
Keras dan poros	pencampuran tidak tepat
Keras dan kering	adonan terlalu keras dan kenyal penanganan terlalu lama

Sumber : Vail, et al, 1978.

Tipe biskuit berhubungan satu dengan yang lainnya tergantung pada jumlah tepung, lemak, gula dan air. Pengelompokkan yang telah dibuat adalah berdasarkan tekstur dan kekerasan biskuit, perubahan bentuk dalam oven, serta ekstensibilitas dan jenis adonannya (Manley, 1983).

Biskuit dan kue kering (*cookies*) mempunyai arti yang sama, akan tetapi di Indonesia biskuit dan kue kering (*cookies*) mempunyai penampakan yang berbeda. Bermacam-macam kue kering dibuat, diantaranya menggunakan efek kerja dari bahan pengembang. Tipe kue kering yang menggunakan bahan pengembang kimia mempunyai kandungan lemak yang tinggi. Pada umumnya dikelompokkan menjadi tiga grup (Inglet, 1974), yaitu :

1. tipe *wire cut* contohnya *vanilla wafers*, *sugar cookies*, dan *coklat chips*.
2. tipe *rotary cut* contohnya kue kering dengan hiasan timbul.
3. tipe ekstrusi contohnya *coconut bar* dan *filled fig bar*.

Biskuit digolongkan juga menurut sifat adonannya, yaitu adonan pendek atau lunak, adonan keras dan adonan fermentasi. Pada adonan lunak, gluten tidak sampai mengembang akibat *shortening* efek dari lemak dan efek pelunakan dari gula atau kristal sukrosa. Pada adonan keras gluten

mengembang sampai batas tertentu dengan penambahan air. Pada adonan fermentasi gluten mengembang penuh karena air yang ditambahkan, sehingga memungkinkan kondisi tersebut yang berakibat pada perubahan bentuk akhir dengan penyusutan panjang setelah pencetakan dan pembakaran (Soenaryo, 1985).

Jenis adonan lunak memiliki kadar gula 25-40% dan kadar lemak 15%, contohnya adalah biskuit glukosa, biskuit krim, biskuit buah, biskuit jahe dan biskuit kacang. Pada adonan keras terjadi pengikatan pati dengan protein, pelarutan gula, garam, pengembang dan dispersi lemak ke seluruh bagian adonan. Mengandung kadar gula 20% dan kadar lemak 12-15%, contohnya adalah biskuit marie dan *Rich tea*. Pada adonan fermentasi produk akhir memiliki sifat kerenyahan tertentu. Kadar gula rendah dan kadar lemak 25-30%, contohnya adalah biskuit krakers (Soenaryo, 1985).

Menurut Matz (1972), bahan baku utama untuk pembuatan biskuit adalah terigu, gula, minyak dan lemak, sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah garam, susu, flavor, pewarna, pengembang, ragi, air dan pengemulsi. Fungsi tepung terigu adalah membentuk adonan selama proses pencampuran, menarik atau mengikat bahan lainnya, serta mendistribusikannya secara merata, mengikat gas selama proses fermentasi dan membentuk struktur biskuit selama pemanggangan (Matz and Matz, 1978).

Gula selalu digunakan pada pembuatan biskuit dan biasanya digunakan gula pasir atau sirup glukosa. Jumlah gula yang ditambahkan sangat berpengaruh terhadap tekstur dan penampakan produk akhir seperti warna. Fungsi lemak dan minyak adalah untuk menghaluskan dan melunakkan tekstur serta membuat struktur yang elastis. Disamping itu, lemak juga memberi rasa dan flavor yang khas dan membuat biskuit cepat melunak di mulut (Matz, 1972).

Menurut Manley (1983), biskuit termasuk produk yang mudah menyerap air dan oksigen. Oleh sebab itu, bahan pengemasnya harus memenuhi beberapa syarat, antara lain kedap air, kedap oksigen dan kedap terhadap komponen volatil, terutama bau-bauan, kedap terhadap sinar dan

mampu melindungi produk dari kerusakan mekanis. Bahan pengemas yang dapat digunakan, antara lain plastik, alumunium foil, kertas minyak, karton berlipat dan kaleng berbentuk persegi atau bulat. Alumunium foil, plastik dan kertas minyak termasuk dalam kemasan primer, yaitu kemasan yang melindungi atau kontak langsung dengan produk. Sedangkan karton berlipat termasuk kemasan sekunder, yaitu kemasan yang melapisi atau melindungi kemasan primer. Fungsi kemasan kaleng dapat dikategorikan sebagai kemasan primer maupun sekunder.

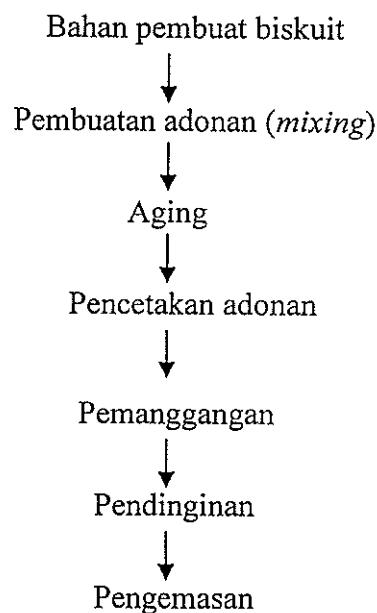
Proses pembuatan biskuit adonan disajikan pada Gambar 1. Cara pembuatan adonan berbeda-beda tergantung jenis adonan yang akan dibuat. Seperti yang telah disebutkan diatas ada dua jenis adonan yaitu adonan pendek atau lunak dan adonan keras. Pencampuran adonan pendek atau lunak dimulai dengan mengocok lemak dan gula sampai tercampur halus. Selama dikocok, essens, pewarna dan garam dimasukkan ke dalam krim. Pengembang dilarutkan dalam air atau susu cair lalu dimasukkan ke dalam krim. Terakhir dicampurkan adalah térigu (Soenaryo, 1985).

Pembuatan adonan keras prinsipnya sama dengan adonan pendek atau adonan lunak, akan tetapi waktu pencampuran diperpanjang. Sodium metabisulfit ditambahkan untuk mereduksi pengembang gluten (Soenaryo, 1985). Adonan keras akan mengalami *aging* (penuaan) setelah adonan terbentuk. Waktu *aging* tergantung pada jenis pengembang. *Aging* diperlukan untuk memberi kesempatan kepada bahan pengembang untuk bekerja. Waktu yang dibutuhkan untuk proses ini adalah sekitar 15 menit.

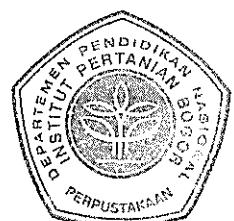
Pencetakan adonan adalah tahap selanjutnya setelah proses *aging*. Adonan yang belum dicetak mengalami penipisan terlebih dahulu sampai diperoleh ketebalan yang diinginkan. Tepung digunakan pada permukaan adonan untuk menghindari kelengketan antara adonan dengan alat. Pemanggangan dilakukan segera setelah pencetakan. Pada waktu pemanggangan struktur biskuit akan terbentuk akibat gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat dari kenaikan suhu. Ketebalan biasanya meningkat 4-5 kali. Kadar air dari 21% menjadi lebih kecil dari 5%. Pemanggangan biskuit dilakukan dengan *oven* selama 2,5 sampai 30 menit.

tergantung suhu, jenis oven dan jenis biskuitnya. Makin sedikit kandungan gula dan lemak, biskuit dapat dibakar pada suhu yang lebih tinggi (177-204 °C).

Biskuit yang dihasilkan segera didinginkan untuk menurunkan suhu dan pengerasan biskuit akibat memadatnya gula dan lemak. Pengemasan biskuit dilakukan untuk melindungi biskuit dari kerusakan (Soenaryo, 1985). Berikut ini adalah diagram alir proses pembuatan biskuit (Gambar 1).



Gambar 1. Metode pembuatan biskuit secara umum



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI KEGIATAN MAGANG

Kegiatan magang ini dilakukan pada produksi *plant* khususnya *line IV*. PT. Mayora Indah, Cibitung untuk mendapatkan pengalaman kerja serta memahami keadaan dan tata cara pelaksanaan produksi *line IV*. Dalam melaksanakan praktik magang dibimbing oleh *supervisor QC* selaku pembimbing lapang. Kegiatan ini meliputi: pengenalan proses produksi secara menyeluruh, pengamatan terhadap mutu produk, khususnya kadar air dan mutu organoleptik, praktik kerja nyata, pencatatan data-data yang diperlukan dengan melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terlibat seperti supervisor atau operator yang bertugas.

Beberapa tugas yang diberikan oleh perusahaan selama magang adalah :

1. Mempelajari proses pembuatan biskuit pada *line IV*, mulai dari pengadukan (*mixing*), pemotongan/pencetakkan (*cutting*), pemanggangan (*baking*) dan pengemasan (*packing*). Cara yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah dengan melakukan pengamatan pada kegiatan produksi dan pencatatan data yang diperlukan.
2. Permasalahan mengenai bervariasi nilai kadar air biskuit dengan adanya perubahan suhu yang terjadi pada zona-zona oven *line IV*. Pengamatan dilakukan dengan cara pengambilan contoh bila terjadi perubahan suhu oven secara nyata, lalu dilakukan pengukuran kadar air di laboratorium.
3. Pengamatan terhadap mutu organoleptik biskuit sebagai akibat terjadinya perubahan suhu dari masing-masing zone dan perubahan nilai kadar air.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Permasalahan yang sedang dihadapi saat ini adalah bervariasi nilai kadar air produk biskuit kelapa. Variasi nilai kadar air tersebut terkadang menyimpang atau melampaui dari nilai standar yang telah ditetapkan,

sehingga dapat berpengaruh terhadap kerenyahan biskuit. Beberapa penyebab yang memungkinkan bervariasinya nilai kadar air produk dalam kegiatan produksi adalah :

1. Perubahan suhu setiap zona di luar standar.
2. Kadar air dari bahan baku.
3. Adanya kerusakan pada komponen oven yang berpengaruh terhadap kematangan biskuit.

Dari ketiga penyebab di atas, parameter yang diamati dan diambil sebagai data adalah perubahan suhu setiap zona yang menunjukkan beragamnya nilai kadar air. Masing-masing zona pada oven mempunyai fungsi yang berbeda-beda, sehingga suhu yang diatur untuk setiap zona disesuaikan dengan kisaran suhu tertentu, karena bila melebihi atau kurang dari suhu yang telah sesuai dapat mengakibatkan penurunan mutu organoleptik.

Parameter kedua yang diamati adalah nilai kadar air dari bahan baku pembuatan biskuit kelapa yang dapat mempengaruhi kadar air produk. Kemungkinan dari penyebab ini sangat kecil, karena bila bahan baku khususnya tepung terigu memiliki kadar air yang tinggi maka konsistensi dari adonan terlihat berbeda dari adonan pada umumnya, mungkin lebih lunak ataupun kering. Pada Tabel 5 disajikan beberapa contoh data yang menggambarkan variasi nilai kadar air dari kadar air standar biskuit kelapa, yaitu 2-2,5%.

Tabel 5. Perubahan suhu masing-masing zona terhadap kadar air biskuit kelapa

Suhu oven				Kadar air (%)
Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	
171	232	271	291	2,90
173	234	276	291	2,25
176	236	276	303	1,82
175	236	276	291	2,24
174	234	274	292	1,88
165	205	272	262	3,06
165	239	257	260	3,03
160	239	269	271	2,56
160	240	270	268	2,58

C. BAHAN BAKU

PT. Mayora Indah, Cibitung memproduksi beberapa jenis produk biskuit, yaitu Roma Marie, biskuit Better, biskuit kelapa dan permen kopiko. Untuk itu, bahan baku yang dijelaskan di bawah ini adalah khusus untuk produk biskuit kelapa.

Bahan baku sangat berpengaruh dalam menentukan karakteristik produk akhir. Menurut Matz and Matz (1978), bahan pembentuk *cookies* dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan pengikat meliputi tepung gandum, air, susu, telur (terutama putih telur) dan terutama produk-produk coklat. Bahan pelembut meliputi gula, *shortening*, *leavening agent*, dan kuning telur.

Bahan-bahan yang digunakan dalam produksi biskuit kelapa, antara lain :

1. Tepung terigu

Tepung terigu (tepung gandum) biasanya merupakan bahan utama dan pembuatan biskuit. Mutu dan kuantitas dari protein dalam terigu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kekuatan terigu dan paling menentukan dalam pemilihan terigu untuk membuat *cookies* (Husein, 1993).

Menurut Standar Industri Indonesia (SII) tahun 1986, tepung terigu dibedakan atas tiga macam, yaitu :

- (1) Tepung terigu jenis A (*strong flour*) dengan kadar protein sekurang-kurangnya 12%, terbuat dari gandum keras berkadar protein 12-14%, terutama digunakan untuk pembuatan roti.
- (2) Tepung terigu jenis B (*medium flour*) dengan kadar protein 10-11%, terbuat dari gandum lunak berkadar protein 8-10%, terutama digunakan untuk makanan serba guna.
- (3) Tepung terigu jenis C (*soft flour*) dengan kadar protein 8-9%, terbuat dari gandum lunak berkadar protein 8-10%, terutama digunakan untuk pembuatan biskuit dan kue-kue kering.

Dari ketiga jenis tepung terigu yang disebutkan diatas, produk biskuit kelapa menggunakan tepung terigu jenis C yang diproduksi oleh

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Bogasari Flour Mills. Tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu cap payung. Semakin keras tepung gandum (kadar protein semakin tinggi), maka semakin banyak lemak dan gula yang harus ditambahkan untuk memperoleh tekstur yang baik. Tepung gandum yang kadar proteinnya tinggi akan menyebabkan *cookies* menjadi keras dan penampakan (permukaan maupun dalam) menjadi kasar. Jika penambahan tepung terlalu sedikit, sedangkan lemak yang ditambahkan cukup banyak, maka *cookies* akan kehilangan bentuk dan mudah menjadi patah (Matz and Matz, 1978).

Tepung terigu yang digunakan berfungsi untuk membentuk adonan dan struktur *cookies* (Anonymous, 1981). Disamping itu, tepung juga mempengaruhi warna dan flavor, sebagai akibat dekstrinasi pati tepung selama pembakaran. Tepung terigu yang baik untuk pembuatan *cookies* mempunyai beberapa karakteristik, yaitu berwarna putih bersih, mudah dicampur, mudah menyesuaikan diri pada suhu yang diperlukan, mempunyai kemampuan menahan udara (*gas holding*) yang baik, mempunyai volume yang baik, serta butiran dan susunannya memuaskan, daya serapnya tinggi dan bila dimatangkan mempunyai sifat-sifat pengolahan yang baik (Dirjen POM, 1994).

2. Tepung/pati lain

Pada pembuatan biskuit kelapa tidak hanya menggunakan satu jenis tepung, selain tepung terigu juga menggunakan jenis tepung lainnya yaitu tepung sagu. Tepung tersebut berfungsi sebagai bahan perekat pada adonan, pembentuk rasa gurih pada produk. Penambahan tepung ini dimaksudkan untuk memperkuat tekstur, sehingga biskuit tidak mudah rapuh dan hancur. Sagu yang digunakan adalah sagu produk lokal, yaitu cap Ibu Tani.

3. Larutan Gula

Bahan baku utama biskuit kelapa ini selain tepung terigu dan sagu adalah larutan gula. Larutan gula ini merupakan campuran dari berbagai

macam bahan yang proses pembuatannya dipersiapkan beberapa waktu sebelum pengolahan adonan biskuit. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan larutan gula adalah :

a. Gula

Gula yang digunakan adalah gula pasir (gula kasar). Gula dalam adonan berperan sebagai sumber energi, membantu reaksi pencoklatan, memperbaiki rasa, flavor, pengikat, dan membentuk butiran dan susunan *cookies* menjadi halus dan lembut (US Wheat Associates, 1981). Dalam formulasi *cookies*, gula tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, tetapi juga sebagai pembentuk tekstur (pelembut), pemberi warna dan pengontrol penyebaran (Matz and Matz, 1978).

Gula yang digunakan oleh PT. Mayora Indah, Cibitung merupakan gula kristal. Gula jenis ini berwarna putih sehingga memiliki kadar kemanisan yang lebih rendah dari gula yang berwarna kekuningan (gula lokal) sehingga jumlah yang digunakan lebih banyak dari jenis gula biasanya. Walaupun penggunaannya lebih banyak, tetapi memberikan warna yang jernih pada larutan.

b. Air

Air yang memenuhi persyaratan untuk air minum dapat digunakan dalam pembuatan adonan biskuit. Air yang digunakan PT. Mayora Indah, Cibitung adalah air PAM.

Air yang digunakan untuk pembuatan *cookies* sangat dipengaruhi oleh kesadahannya. Air yang kesadahannya sedang (100-200 ppm CaCO₃) menghasilkan adonan yang baik, karena gas akan tertahan secara baik. Air dengan tingkat kesadahan rendah (<50 ppm CaCO₃) menghasilkan sedikit gas dan menyebabkan adonan menjadi lengket, sedangkan air yang kesadahannya tinggi (>200 ppm CaCO₃) akan memperlambat pembentukan adonan, karena mengerasnya gluten (Dirjen POM, 1994).

Air pada pembuatan biskuit ini dapat memungkinkan terbentuknya gluten (protein gandum dan air), mengontrol kepadatan

adonan, mengontrol suhu adonan, melarutkan garam dan bahan-bahan tambahan lain, serta meratakannya dalam adonan, membasahi dan mengembangkan pati, sehingga mudah dicerna dan dapat mempertahankan rasa lezat biskuit lebih lama.

c. Minyak goreng

Minyak goreng berfungsi untuk memberikan rasa gurih, menambah nilai gizi, memperkuat tekstur dan dapat mengurangi kekerasan *cookies*.

d. Glukosa

Glukosa mempunyai fungsi yang sama dengan sagu yaitu sebagai perekat pada adonan dan pemberi rasa gurih serta mempertahankan kerenyahan pada biskuit. Glukosa ini juga berfungsi sebagai pemberi rasa manis pada biskuit. Glukosa yang digunakan berupa larutan.

e. Garam

Dalam pembuatan biskuit ini, garam berfungsi untuk mengikat gluten selama proses pencampuran (*mixing*) sehingga gluten sedikit mengembang. Fungsi lainnya adalah memberi rasa dan pemberi rasa gurih (Sultan, 1981).

Menurut Soenaryo (1985), syarat yang harus dipenuhi oleh garam adalah warnanya putih; bebas dari kontaminan, seperti $MgCO_3$, $CaCO_3$, Ca-silikat dan logam berbahaya (PB, Fe, As dan Cu); bebas dari serangga, kotoran dan benda-benda asing serta mengandung kadar air 0,5-6,0 %. Penambahan garam bervariasi dari 0,5-8,0 % (Soenaryo, 1985). Jenis garam yang digunakan adalah jenis garam lokal dan telah memenuhi persyaratan-persyaratan seperti yang telah disebutkan di atas.

f. Susu

Pada pembuatan biskuit kelapa, jenis susu yang digunakan adalah susu skim. Penambahan susu ke dalam adonan mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya adalah mengatur suhu dan melarutkan, serta menyebarkan bahan-bahan adonan, memperbaiki

warna kerak, karena adanya laktosa dan kasein, memperbaiki butiran dan susunan *cookies*, mempertinggi volume *cookies*, memperbaiki mutu simpan (*cookies* tetap empuk selama penyimpanan), memperbaiki nilai gizi dan dapat meningkatkan keharuman dan kelezatan *cookies* (Dirjen POM, 1994).

g. Bahan Tambahan Makanan

Dalam pembuatan larutan gula, ditambahkan beberapa bahan tambahan makanan yang berfungsi, antara lain :

- 1) Mempertahankan kehomogenan larutan
- 2) mempertahankan kualitas produk selama masa simpannya
- 3) menjaga kristalisasi larutan gula
- 4) memudahkan dan mempercepat proses pengadukan

h. Bahan Pengembang

Pada umumnya dalam pembuatan adonan biskuit, bahan pengembang selalu digunakan. Pada pembuatan adonan biskuit kelapa, bahan pengembang yang digunakan adalah soda kue dan amoniak.

D. PROSES PENGOLAHAN

Proses pembuatan biskuit kelapa secara umum disajikan pada Gambar 2. Proses produksi biskuit kelapa terdiri dari beberapa tahap, yaitu persiapan bahan, pemasakan larutan gula, pembuatan adonan, pencetakan, pemanggangan, pendinginan dan pengemasan. Untuk keseluruhan proses produksi biskuit kelapa dari tahap persiapan bahan sampai penyimpanan di gudang dapat dilihat pada Lampiran 5.

1. Persiapan bahan

Bahan baku seperti gula dan tepung terigu terlebih dahulu diperiksa sehari sebelumnya untuk mengetahui mutu dari bahan baku tersebut. Tepung terigu disaring terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran kemudian disimpan dalam silo lalu melalui pipa disalurkan ke bagian *central kitchen*.

Setiap bahan baku, baik bahan baku essensial maupun bahan tambahan makanan ditimbang berdasarkan komposisinya masing-masing.

Bahan-bahan yang telah ditimbang kemudian dibawa ke bagian *central kitchen*.

2. Pembuatan Larutan Gula

Pada pembuatan larutan gula, berbagai macam bahan seperti gula, air, glukosa, sodium, garam, minyak, susu, bahan tambahan makanan dan bahan pengembang diaduk menjadi satu. Gula dan air dimasak terlebih dahulu hingga larut kemudian semua bahan-bahan lainnya dicampur menjadi satu. Pemasakan dilakukan sampai semua bahan tercampur secara merata dan homogen. Setelah larutan gula masak kemudian dilakukan pendinginan dengan terus diaduk sampai suhu dari larutan gula mencapai suhu yang sudah ditentukan.

Setelah suhu larutan mencapai suhu yang tepat untuk dicampur dengan bahan baku lain dalam pembuatan adonan kemudian larutan tersebut dipindahkan ke tangki penampungan. Apabila adonan siap untuk diaduk, maka larutan dialirkan ke mangkuk atau wadah pengadukan melalui pipa dari tangki penampungan. Satu kali pembuatan larutan gula dapat memenuhi kebutuhan 10 *batch* pembuatan adonan biskuit.

3. Proses Pengadukan

Proses pengadukan (*mixing*) ini dilakukan dengan sistem *batch*. Proses ini merupakan proses pencampuran seluruh bahan baku dalam pembuatan biskuit kelapa. Pertama-tama bahan baku yang telah ditimbang dan siap diaduk dimasukkan dalam mangkuk atau wadah pengadukan yang telah tersedia seperti tepung terigu dan sagu kemudian larutan gula yang ditambahkan dialirkan melalui pipa dari tangki pendingin sesuai dengan komposisinya.

Adonan diaduk dengan menggunakan mixer dengan kecepatan *low speed* dan *high speed*. Menurut Almond (1989), beberapa keuntungan dari penggunaan *mixer* kecepatan tinggi adalah :

- a. Pengaturan dan pemasukkan bahan mudah dilakukan.
- b. Proses pengadukan lebih sempurna.

- c. Kapasitas mesin besar.
- d. Adanya kemungkinan produksi yang betul-betul otomatis atau otomatis penuh.

Kerugian dari *mixer* dengan kecepatan tinggi adalah :

- a. *Mixer* tersebut tidak sesuai untuk operasi pencampuran atau pengadukan dua tahap, seperti yang dibutuhkan oleh beberapa adonan yang mengembang.
- b. Terciptanya panas dalam adonan akibat adanya *input* yang besar dalam jangka waktu yang singkat. Jika hal ini menjadi masalah, maka dapat diatasi atau diringankan sebagian oleh jaket *mixer* yang dingin dan selebihnya dengan menggunakan bahan-bahan yang dingin atau yang didinginkan, terutama air (atau es mencair).

Proses pencampuran ini biasanya berlangsung selama 3-4 menit. Penambahan waktu pengadukan disesuaikan dengan keadaan adonan, apabila adonan belum tercampur secara merata maka waktu pengadukan akan ditambah sesuai dengan kebutuhan.

4. Proses Pencetakkan Adonan (*Cutting*)

Setelah pengadukan adonan oleh bagian pencampuran, adonan dipindahkan ke bagian *cutting* untuk dicetak atau dibentuk menjadi biskuit. Dalam transfer adonan biasanya dilakukan tiga hal, yaitu : (1) Penuangan adonan dari *mixer* ke bak penampung; (2) Penurunan adonan secara bertahap untuk melakukan proses selanjutnya yaitu pencetakkan adonan; (3) Proses terus dilakukan sampai adonan habis dan siap untuk diganti dengan adonan baru.

Proses pencetakkan adonan dilakukan dengan sistem *rotary*, yaitu *rotary cutter* atau *rotary moulder*. Sistem pencetakannya, yaitu adonan turun dari bak penampungan, lalu masuk ke dalam mesin pemutar, awalnya adonan dibuat lembaran terlebih dahulu, lalu dicetak dan diratakan dengan menggunakan pisau pemotong. Proses ini berjalan dalam waktu yang sama. Dalam proses pencetakkan ini ketajaman pisau sangat

berpengaruh karena bila pisau tidak tajam lagi, maka produk biskuit yang dicetak tidak seragam dan biskuit menjadi lebih tebal.

Setelah selesai proses pencetakan, biskuit siap untuk dipanggang melalui konveyor penyortiran yang akan dipindahkan ke loyang pemanggangan. Pada konveyor penyortiran ini biskuit yang dicetak tidak sempurna akan disisihkan dan adonan tersebut dimasukkan kembali ke dalam mesin pencetakan untuk dicampur kembali dengan adonan lainnya.

5. Proses Pemanggangan

Pada bagian ini dilakukan pemanggangan (*baking*) adonan yang telah dicetak menggunakan mesin oven. Oven untuk produksi biskuit maupun *cookies* umumnya terdiri dari tiga ruangan. Ruangan kedua mempunyai suhu yang lebih tinggi dari ruangan pertama, sehingga pemanasan biskuit berlangsung secara bertahap. Pada ruangan ketiga biskuit sudah mengalami penurunan suhu.

Mesin oven pada yang digunakan PT. Mayora Indah, Cibitung adalah oven dengan jenis pembakaran langsung, yaitu dengan sistem pembakaran gas, dimana panas yang muncul terjadi dalam ruangan. Panjang oven kurang lebih 50 meter, yang terdiri dari 4 bagian atau ruangan (zona). Masing-masing zona memiliki fungsi dalam proses pemanggangan, antara lain: zona 1 berfungsi dalam proses pemanasan awal; zona 2 berfungsi dalam pengurangan kadar air pada produk; zona 3 berfungsi dalam pematangan dan pengembangan biskuit; dan zona 4 berfungsi dalam pembentukkan warna dan penyempurnaan kematangan biskuit.

Menurut Almond (1989), dalam bentuk dasarnya, oven ini memiliki ruang pengisolasi, dimana pembakaran gas tubular yang disisipkan bersilangan, di atas dan bawah *band*. Letaknya 18 inci (0,4 meter)-24 inci (0,6 meter) disepanjang ruangan, tetapi hal ini memiliki banyak variasi, dengan penempatan atau pemberian jarak yang lebih dekat pada bagian awal ruangan di mana konsentrasi panas yang lebih besar diperlukan, dan

penempatan atau pemberian jarak yang lebih lebar pada ujung pengiriman dimana panas kurang diperlukan, tapi terdapat sejumlah panas yang terbawa dan cukup signifikan dari ujung pemasukkan dan pusat dari oven.

Oven jenis ini memiliki cerobong pengeluaran atau pembuangan sepanjang oven. Oven pada *line IV* memiliki satu cerobong pada setiap zona. Sistem pembakaran oven ini, dilakukan dengan mengatur jumlah gas dan angin. Pengaturan gas dan angin dilakukan dengan sederhana, yaitu dengan membuka atau menutup katup penutup manual dari pipa yang berisi angin dan gas.

Jenis loyang yang digunakan adalah jenis *steel band*, dengan menggunakan jenis loyang ini maka panas akan kontak langsung dengan produk pada bagian dasar biskuit. Produk menerima panas dari loyang yang terkena gas sedangkan permukaan biskuit kontak langsung dengan panas. Suhu oven dan kecepatan loyang harus sesuai. Pada kecepatan loyang yang lambat suhu oven tidak boleh terlalu tinggi, demikian sebaliknya. Hal ini juga harus disesuaikan dengan ukuran biskuit. Biskuit yang lebih besar membutuhkan suhu yang lebih tinggi juga.

Pada proses pemanggangan ini, ada beberapa faktor yang harus dikontrol yaitu waktu atau kecepatan pemanggangan dan suhu pemanggangan.

a. Waktu Pemanggangan

Parameter paling mudah untuk mengetahui keadaan mesin oven, walaupun tentu saja tidak dapat dipisahkan dari suhu dan kecepatan. Waktu pemanggangan dikontrol dengan menjalankan oven *band* lebih cepat atau lebih lambat agar didapatkan waktu panggang yang sesuai.

Beberapa produk memiliki waktu optimum dimana dapat dihasilkan mutu produk terbaik; pemanggangan yang cepat (dengan suhu pemanggangan yang lebih tinggi) biasanya menghasilkan mutu produk yang lebih buruk. Oleh karena itu, perlu adanya keseimbangan antara kecepatan pemanggangan dengan suhu pemanggangan (Almond, 1989).

b. Suhu Pemanggangan

Pengontrolan suhu ini agak rumit karena sulit untuk menentukan suhu yang tepat untuk suatu pemanggangan biskuit sehingga produk yang dihasilkan baik. Oleh karena itu, dalam pemanggangan, penetapan suhu yang konstan sulit untuk ditentukan. Perubahan suhu dilakukan disesuaikan dengan keadaan adonan yang akan dipanggang.

Setelah proses pemanggangan, biskuit yang keluar dari oven disemprotkan dengan minyak kelapa untuk memberi aroma pada biskuit. Pemberian minyak ini dilakukan saat kondisi biskuit masih dalam keadaan panas, sehingga minyak dapat menyerap ke dalam biskuit.

6. Pendinginan Produk

Proses pendinginan produk dilakukan sebelum produk (biskuit) dari mesin oven, dimasukkan ke dalam bungkus kemasan. Menurut Almond (1989), beberapa hal yang menjadi alasan perlunya pendinginan produk, antara lain: (1) Beberapa biskuit, terutama yang mengandung sirup atau biskuit dengan kadar gula yang tinggi, masih sangat lembut dan rapuh, oleh sebab itu harus didinginkan terlebih dahulu sampai cukup kuat untuk selanjutnya dikemas pada mesin-mesin pembungkus; (2) Bahan-bahan pembungkus, terutama bahan plastik film, menimbulkan bebas tekanan yang akan terlihat jika biskuit masih panas, sehingga plastik film tersebut akan menyusut; (3) Jika biskuit dibungkus, dimasukkan dalam karton dan ditempatkan di atas pallet (*Palleted* : tempat yang bisa bergerak dimana barang-barang diletakkan di dalamnya untuk disimpan dalam gudang atau ditransfer ke tempat lain) dalam keadaan masih panas, akibatnya kotak akan menyekap dan mengisolasi panas dari dalam biskuit untuk jangka waktu beberapa lama, akhirnya menyebabkan biskuit berwarna coklat dan gosong atau untuk beberapa produk hasilnya akan cacat, produk tidak sesuai dengan yang diharapkan; (4) Biskuit yang masih

panas akan menyulitkan proses pengemasan yang dilakukan secara manual.

Metode yang digunakan dalam pendinginan biskuit kelapa adalah menempatkannya pada konveyor terbuka yang didinginkan, sehingga memungkinkan biskuit untuk mendingin secara alami. Konveyor yang digunakan biasanya terbuat dari kain katun atau plastik, dengan permukaan yang rata dan halus.

Setelah mengalami proses pendinginan, biskuit akan melewati suatu alat sensor, yaitu *metal detector*. Proses ini dilakukan untuk mendeteksi bahan-bahan logam yang mungkin ada didalam biskuit untuk menjaga keamanan produk sehingga produk terjamin aman untuk dikonsumsi. Konveyor pendingin dan konveyor *packing* akan terbuka apabila sensor mendeteksi adanya logam pada biskuit sehingga produk langsung terbuang.

7. Pengaturan dan Penyusunan Biskuit

Proses ini dilakukan beberapa saat setelah pendinginan atau sebelum produk dimasukkan ke dalam bungkus kemasan. Penyusunan biskuit bertujuan untuk mengatur biskuit, sehingga memudahkan proses pengemasan. Masalah pengaturan penempatan biskuit tidak hanya saat memberikan biskuit kepada bagian operasi pengemasan dalam bentuk yang mudah ditangani, tapi juga perlu diperhatikan bagaimana melakukan hubungan korelasi yang dapat diterima antara volume (panjang tumpukan) atau penghitungan jumlah, dan berat yang tepat dari bungkusan atau kemasan.

Hal yang perlu diperhatikan pada proses penyusunan biskuit sebelum pengemasan adalah karakteristik biskuit (Almond, 1989), yang meliputi :

1. Ketebalan Biskuit

Biskuit umumnya ditempatkan atau dibungkus dalam bentuk konfigurasi tumpukan, dimensi yang paling kritis adalah masalah

ketebalan. Variasi 0,5 mm dari ketebalan tiap biskuit, hasilnya adalah bungkusan dengan variasi 10-12 mm (kira-kira setengah masuk).

2. Kerapuhan Biskuit

Faktor lain yang kritis dalam penempatan dan pengaturan biskuit adalah mengenai kerapuhan biskuit, jika digabungkan dengan produk-produk lain maka pengemasan akan menjadi sulit dilakukan, karena biskuit akan patah, hal ini dapat terjadi karena adanya tekanan yang terjadi atau bungkusan terlalu dipadatkan.

3. Bentuk Biskuit

Biskuit bulat atau bundar, relatif lebih mudah untuk dikerjakan bila dibandingkan bentuk persegi empat, hal ini dikarenakan bentuk biskuit persegi empat lebih potensial untuk pecah atau patah.

4. Biskuit Patah

Biskuit patah adalah hal yang sulit dihindari, bahkan dalam garis produksi yang paling baik sekalipun, dan sangatlah penting untuk membuang atau memindahkan patahan biskuit tersebut sebelum terjadi pengaturan atau penyusunan.

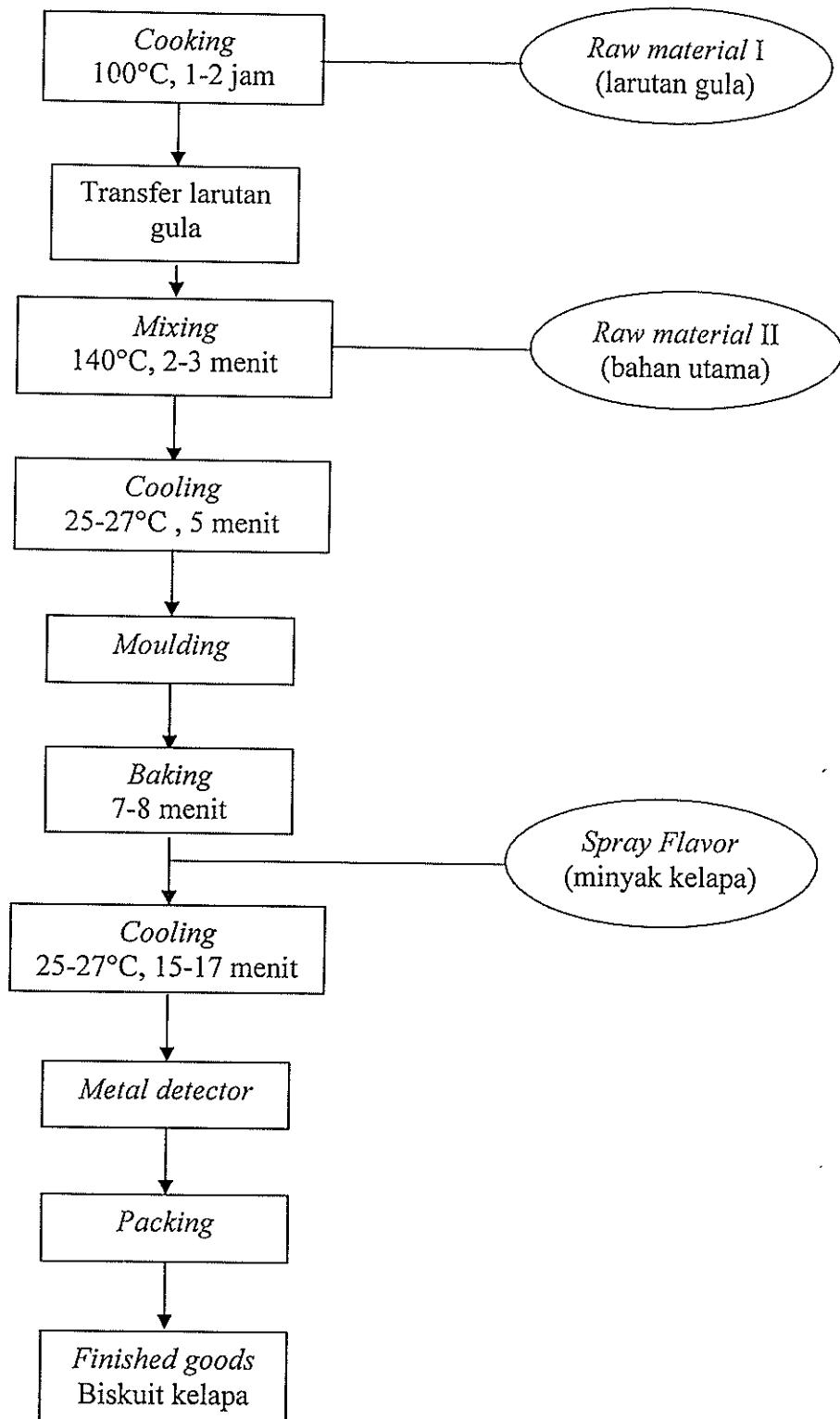
8. Pengemasan Produk

Bagian terakhir dalam produksi biskuit adalah proses pengemasan atau pembungkusan produk. Sistem pengemasan yang dilakukan di *line IV*, meliputi : *inner*, *banded* dan karton atau boks kemasan

Setelah melalui proses penyusunan pada mesin pengemas, produk dikemas dengan *inner* lalu dilakukan pemotongan bagian depan dan belakang dengan pisau yang bersuhu tinggi untuk melakukan proses pengepresan, sehingga produk dikemas secara rapat tanpa adanya udara luar.

Produk yang telah dikemas dengan *inner* kemudian disusun dalam kantong plastik (*banded*). Dalam satu karton terdapat beberapa *banded* lalu karton yang sudah penuh ditutup dengan lakban dan siap disimpan yang ditumpuk di atas *pallet*. Untuk biskuit kelapa 350 g, dalam satu karton terdapat 4 *banded* dengan jumlah pack sebanyak 20 *pack* sedangkan untuk

biskuit kelapa 35 g dalam satu karton terdapat 8 *banded* yang masing-masing banded berisi 20 *pack* biskuit kelapa sehingga jumlah *pack* dalam satu karton adalah 160 *pack*.



Gambar 2. Proses pembuatan biskuit kelapa

E. PENGARUH SUHU OVEN TERHADAP MUTU BISKUIT KELAPA

1. Pengaruh Kadar Air Terhadap Biskuit

Variasi nilai kadar air tidak mempengaruhi perubahan mutu pada produk selama kadar air tersebut berada di bawah standar mutu produk biskuit. Berdasarkan data yang terkumpul pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa terjadinya variasi nilai kadar air. Pada data tersebut terlihat beberapa peningkatan kadar air di atas standar yang dapat berakibat terhadap penurunan mutu produk. Adanya variasi kadar air produk disebabkan oleh perubahan suhu pada oven selama proses pemanggangan. Perubahan suhu pada oven dilakukan oleh operator untuk menyesuaikan dengan keadaan adonan yang sedang dipanggang. Permasalahannya adalah perubahan suhu dilakukan untuk memperbaiki penampakan produk secara visual yang terkadang tidak sesuai dengan mutu kimia internal seperti kadar air.

Pengamatan yang dilakukan berfungsi untuk menyesuaikan pengamatan secara organoleptik ataupun pengukuran kadar air secara laboratorium. Pembuatan biskuit kelapa dilakukan dalam beberapa tahap pengolahan seperti yang telah dijelaskan dalam aspek produksi. Pemanggangan merupakan salah satu tahap penting dalam penentuan kematangan dan pengembangan produk biskuit. Pada proses pemanggangan, oven terbagi menjadi empat bagian (zona) dengan fungsi dan pengaruh yang berbeda-beda. Oleh karena itu, masing-masing zona diatur memiliki suhu yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan fungsi dari zona-zona tersebut.

Oven biskuit terdiri dari 4 zona yang memiliki suhu yang berbeda-beda. Masing-masing zona tersebut juga memiliki fungsi yang berbeda-beda terhadap kematangan pada biskuit. Setiap zona pada oven tersebut memiliki standar suhu masing-masing sesuai dengan fungsinya, yaitu :

- a. Zona I : Pemanasan awal adonan ($160\text{-}180^{\circ}\text{C}$)
- b. Zona II : Pengurangan air dalam adonan ($220\text{-}240^{\circ}\text{C}$)
- c. Zona III : Pengembangan dan pematangan biskuit ($260\text{-}280^{\circ}\text{C}$)

d. Zona IV : Pemberian warna dan penyempurnaan pemanggangan biskuit ($240\text{-}280\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Pada zona 1, fungsi dari pemanggangan disini adalah sebagai pemanasan awal pada biskuit. Oleh karena itu, suhu pada zona ini tidak terlalu tinggi, agar produk yang dipanggang tidak mengalami *heat shock*. Pada zona ini adonan yang baru masuk masih mengandung kadar air yang tinggi sehingga bila terkena udara panas suhu yang tinggi dapat menyebabkan kegagalan dalam pemanggangan biskuit (bantet). Dari data yang telah dikumpulkan menunjukkan bahwa kisaran suhu yang baik untuk zona 1 ini adalah $145\text{-}165\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kisaran suhu ini dibuat untuk menyesuaikan standar suhu yang baik terhadap penampakan biskuit maupun kadar air dari biskuit itu sendiri.

Oven pada zona 1 ini juga dilengkapi dengan potensiometer dan damper yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Fungsi dari potensiometer adalah alat pengatur pengembangan biskuit, tetapi pada zona 1 ini perubahan pada potensiometer tidak terlalu berpengaruh. Sedangkan fungsi dari damper adalah untuk mengatur pengeluaran udara atau udara panas yang terdapat dalam oven, sehingga suhu oven pada zona 1 dipertahankan tetap stabil.

Pada bagian kedua atau zona 2, fungsi dari pemanasannya adalah pengurangan air yang terdapat dalam biskuit. Pada awalnya biskuit mengandung kadar air lebih dari 10% kemudian pada proses pemanggangan kadar air produk menurun hingga kurang dari 5%. Pada zona 2, suhu pemanasan lebih tinggi dari suhu zona 1 karena biskuit sudah mengalami pemanasan awal. Suhu yang baik pada zona 2 adalah berkisar antara $220\text{-}240\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dengan memperhatikan fungsi dari oven zona 2 ini maka perubahan suhu diharapkan tetap berada dalam kisaran suhu yang telah dibuat sehingga kadar air pada biskuit tidak kurang ataupun lebih dari standar. Pada zona 2 juga terdapat potensiometer dan damper dengan fungsi yang sama dengan potensiometer dan damper pada zona 1.

Perubahan pada potensiometer di zona 2 ini lebih memberikan pengaruh terhadap produk bila produk kurang mengembang karena pada zona ini keadaan biskuit masih lunak, sehingga produk dapat diubah menjadi lebih baik atau mengembang.

Damper yang terdapat pada zona 2 berjumlah tiga buah, yaitu untuk mengatur pengeluaran udara, pengaturan panas pada loyang atas dan loyang bawah. Perubahan damper dilakukan saat-saat tertentu saja apabila biskuit mengalami perubahan yang besar dan pengaturan ini dilakukan oleh kepala produksi. Pengeluaran udara dari dalam oven dibuang ke luar ruangan produksi melalui cerobong, masing-masing zona memiliki satu cerobong pengeluaran udara.

Fungsi dari zona 3 sangat penting terhadap produk, yaitu pengembangan dan kematangan produk. Suhu pada zona 3 lebih tinggi dari suhu pemanggangan zona lainnya. Suhu yang baik pada zona 3, yaitu pada kisaran $260\text{-}280\text{ }^{\circ}\text{C}$, produk dipanaskan dengan suhu tinggi, sehingga terjadi kematangan menyeluruh baik bagian dalam maupun luar. Pada zona ini perubahan pada produk tidak dapat dilakukan, karena keadaan biskuit yang telah konstan, sehingga tidak dapat diperbaiki, tetapi pada zona 3 pengaturan warna pada bagian dasar maupun atas biskuit dapat diatur dengan melakukan perubahan suhu maupun pengaturan pada damper. Perubahan damper pada bagian ini sering dilakukan, karena untuk memperbaiki warna biskuit yang tidak sesuai dengan standar. Masalah warna ini sering ditemui pada produk sehingga perubahan tersebut perlu dilakukan untuk menghasilkan produk yang baik.

Bagian terakhir pada oven adalah zona 4, dimana berfungsi sebagai penyempurnaan terhadap pembentukan warna biskuit. Pada zona 4 terjadinya perubahan suhu yang tinggi tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kadar air biskuit hanya mempengaruhi perubahan warna pada produk. Walaupun perubahan pada kadar air tidak ada tetapi pengontrolan suhu pada zona ini tetap harus dilakukan sehingga tidak menyebabkan produk menjadi gosong. Suhu panas pada bagian ini kembali menurun karena proses pematangan dan pembentukan warna

sudah terjadi pada zona-zona sebelumnya sehingga panas pada zona ini hanya untuk penyempurnaan proses pemanggangan.

Kadar air biskuit secara umum menurut SII No.0177 tahun 1990, maksimum 5%, sedangkan kadar air biskuit kelapa maksimum 2,5%. Oleh karena itu adanya nilai kadar air yang lebih dari 2,5% menurut SII No.0177 tahun 1990 masih diperbolehkan tetapi tidak untuk biskuit kelapa. Hal ini disebabkan oleh adanya minyak kelapa pada biskuit, sehingga bila kadar air produk berlebih dapat menimbulkan ketengikan. Kerusakan minyak dapat disebabkan oleh air, cahaya, panas, oksigen, logam, asam, basa, enzim dan sebagainya (Ketaren, 1986). Dengan begitu kadar air dari biskuit kelapa dipertahankan tidak melebihi dari kadar air standar.

2. Fungsi Suhu Terhadap Mutu

Pengawasan mutu suatu produk dapat diamati secara fisik, organoleptik dan kimia. Pada pengamatan terhadap perubahan mutu yang terjadi pada biskuit kelapa akibat adanya perubahan kadar air dilakukan semua pengujian yang tersebut di atas. Mutu produk biskuit kelapa dari setiap produksi diharapkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pada Tabel 6 disajikan standar mutu biskuit kelapa produksi PT. Mayora Indah, Cibitung. Oleh karena itu, pengawasan mutu setiap produk diukur berdasarkan syarat mutu di bawah ini.

Tabel 6. Syarat mutu biskuit biskuit kelapa

Komponen	Spesifikasi
Tebal	7,8-8,0 mm
Diameter	46 – 48 mm
Berat /pcs	5,8 -6,0 g
Berat /pack	343–350g (350 g) 34–36 g (35 g)
Isi /pack	52-56 pcs (350 g) 6 pcs (35g)
Kadar air	2-2,5%
pH	7-7,5
TPC	< 1x10 kol/g
M&Y	< 1x10 kol/g
Coliform	< 20 APM/g

Suhu dapat memberikan pengaruh terhadap biskuit, yaitu dapat menurunkan mutu biskuit. Apabila terjadi kenaikan suhu maka produk yang dihasilkan akan memiliki warna permukaan yang lebih tua dari produk pada umumnya. Sedangkan bila suhu pemanggangan terlalu rendah maka air yang terkandung dalam biskuit tidak banyak yang menguap, sehingga kerenyahan biskuit berkurang.

Perubahan mutu biskuit kelapa secara fisik dan organoleptik yang sering terjadi adalah biskuit yang ringan, biskuit yang keropos pada bagian dasar maupun warna yang lebih tua dari standar produk. Adanya biskuit keropos pada bagian dasar disebabkan karena adonan yang mengandung kadar air yang tinggi sehingga pada saat pemanggangan adonan lengket dengan loyang. Pada *line IV*, loyang yang digunakan adalah jenis *steel band*. Apabila biskuit banyak yang keropos maka pada proses pengadukan dilakukan sedikit perubahan.

Dengan terjadinya perubahan mutu secara fisik pada biskuit, langkah yang biasanya dilakukan adalah menambah waktu pengadukan, sehingga produk menjadi lebih kering tetapi pada awal produksi memberikan pengaruh lain, yaitu berat biskuit menjadi lebih rendah atau ringan. Sedangkan produk yang berwarna tua disebabkan terlalu tingginya suhu, yang bertujuan untuk mematangkan produk, tetapi juga berpengaruh terhadap pembentukkan warna. Mutu organoleptik biskuit tidak mengalami perubahan terhadap rasa dan aroma. Oleh karena itu, pengawasan mutu lebih dititikberatkan pada pengawasan mutu fisik dan kimia.

Pengawasan mutu kimia tidak dilakukan secara menyeluruh, tetapi hanya pengukuran terhadap kadar air produk. Pengaruh perubahan suhu terhadap kadar air produk telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Pengukuran kadar air biskuit dilakukan dengan menggunakan mesin pengukur kadar air yang dapat memberikan nilai kadar air dalam waktu 3-6 menit pada suhu 105°C. Pengaruh perubahan suhu terhadap kadar air dapat diihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perubahan suhu masing-masing zone terhadap kadar air biskuit kelapa pada oven Line IV

<i>Suhu oven</i>				<i>Kadar Air (%)</i>
<i>Zona I</i>	<i>Zona II</i>	<i>Zona III</i>	<i>Zona IV</i>	
160	240	270	267	3,06
155	236	271	280	1,21
155	241	274	278	2,10
161	242	276	275	2,66
160	239	275	292	2,54
160	240	275	297	2,15
159	244	278	298	2,39
165	220	275	255	3,52
166	232	273	285	2,01
179	236	276	287	2,71
176	227	275	287	2,04
125	228	280	183	2,90
125	242	274	167	2,20
125	238	263	173	2,53
138	245	274	184	2,36
160	239	269	271	2,56
160	240	270	268	2,58
125	233	266	214	2,57
125	232	265	219	2,17
125	231	270	218	1,57
125	235	270	148	2,94
130	232	270	140	2,87
161	242	276	275	2,66
160	239	275	292	2,54
165	239	257	260	3,03
166	218	272	285	1,99
166	234	277	279	1,85
166	234	276	280	1,69
166	235	275	279	1,83
167	230	273	272	1,30
166	234	271	279	1,90
176	231	275	286	2,30
177	230	275	285	2,22
167	227	275	273	2,09
165	223	281	278	2,62
165	205	272	262	3,06
165	220	275	255	3,52
165	221	275	196	2,89
166	226	274	196	2,09
166	228	275	258	2,38
165	229	275	161	1,88
159	244	278	298	2,39
160	240	275	289	2,25
160	240	275	297	2,15

Lanjutan Tabel 7.

<i>Suhu oven</i>				<i>Kadar Air (%)</i>
<i>Zona I</i>	<i>Zona II</i>	<i>Zona III</i>	<i>Zona IV</i>	
171	232	271	291	2,9
173	234	276	291	2,25
176	236	276	303	1,82
175	236	276	291	2,24
174	234	274	292	1,88
179	236	275	285	1,67

(Asumsi : pengambilan data dilakukan pada tanggal 24 Februari – 5 April 2004)

3. Nilai Gizi Biskuit Kelapa

Nilai gizi produk biskuit kelapa disajikan pada tabel 8. Pada tabel tersebut nilai gizi disajikan per takaran saji yaitu 6 pcs (35 g), sedangkan standar perhitungan yang umum digunakan adalah per 100 g produk. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan terlebih dahulu untuk mengetahui apakah nilai gizi produk biskuit kelapa sudah memenuhi standar atau belum.

Tabel 8. Informasi nilai gizi (takaran per saji 6 pcs/35 g)

Nilai Gizi per saji	% AKG*
Kalori (162,1 kal)	8
Lemak (5,3 g)	10
Karbohidrat (26,1 g)	8
Protein (2,4 g)	5

* % AKG berdasarkan diet 2000 kalori

Perhitungan :

- ❖ Lemak = $5,3 \text{ g} / 35 \text{ g} \times 100 \text{ g}$
 = 15,1 g
- ❖ Karbohidrat = $26,1 \text{ g} / 35 \text{ g} \times 100 \text{ g}$
 = 74,7 g
- ❖ Protein = $2,4 \text{ g} / 35 \text{ g} \times 100 \text{ g}$
 = 6,8 g
- ❖ Kalori = $162,1 \text{ kal} / 35 \text{ g} \times 100 \text{ g}$
 = 463,1 kal

Tabel 9. Perbandingan nilai gizi biskuit kelapa dengan nilai gizi biskuit menurut syarat mutu

Komponen	Nilai gizi (per 100 g)	
	Biskuit kelapa	Syarat mutu (SII No.0177, 1990)
Lemak (% b/b)	15,1	Min. 9,5
Karbohidrat (% b/b)	74,7	Min. 70,0
Protein (% b/b)	6,8	Min. 9,0
Kalori (kal)	463,1	Min. 400,0

Sumber : SII No. 0177, 1990

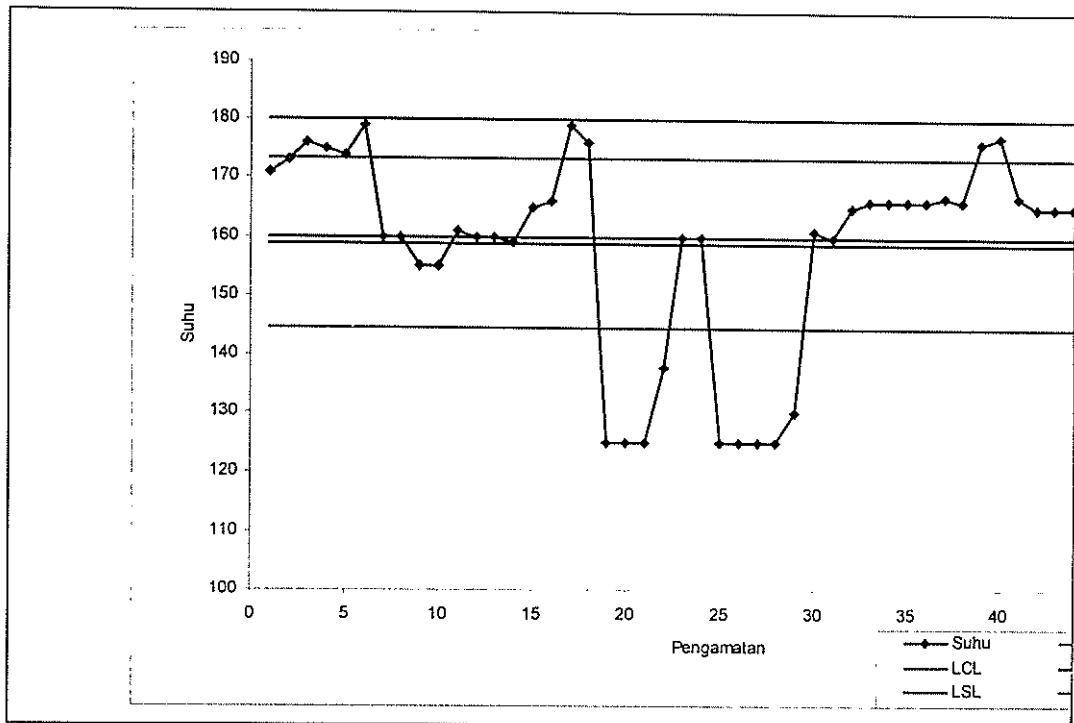
Berdasarkan Tabel 9 dapat terlihat bahwa nilai gizi dari biskuit kelapa sudah memenuhi syarat mutu biskuit. Oleh karena itu, dengan mengkonsumsi biskuit kelapa, maka kebutuhan nilai gizi dapat tercukupi.

4. Pengolahan Data Suhu Masing-Masing Zona Pada Oven *Line IV*

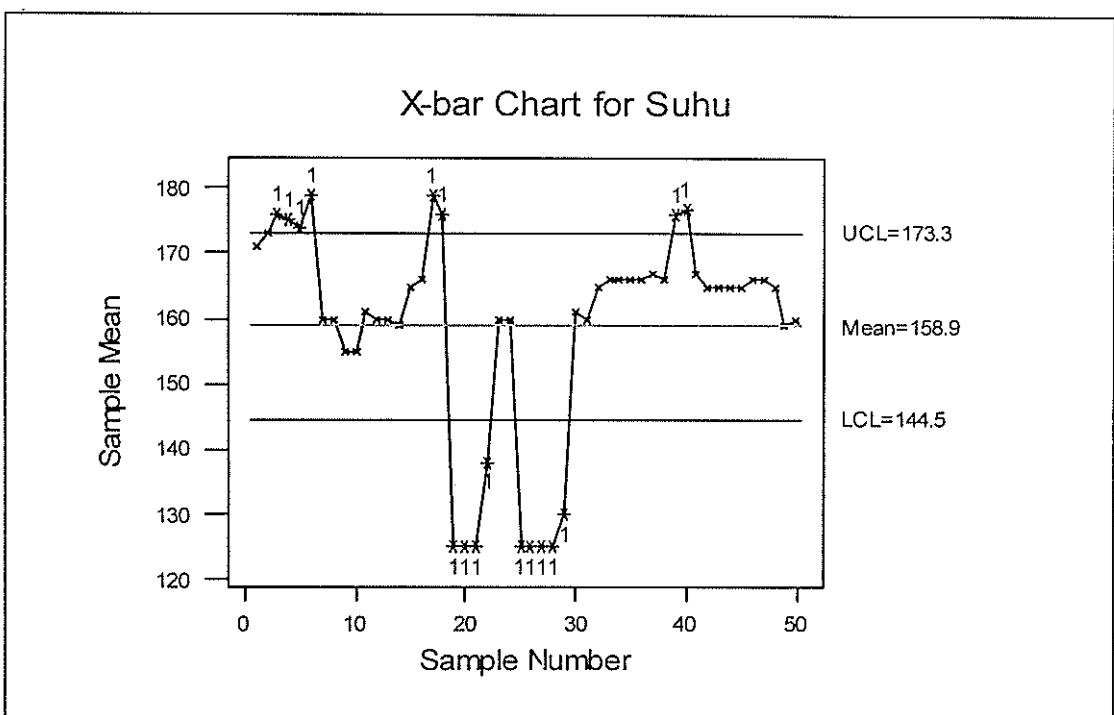
Data suhu setiap zona pada oven *lineIV* pada saat pengamatan dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan. Dari *control chart* (grafik kendali) masing-masing suhu dapat dilihat, apakah suhu pada saat pengamatan sesuai dengan standar.

3.1. Grafik Kendali Suhu Zona 1

Pada Gambar 3 terlihat bahwa masih banyak suhu-suhu yang tidak tepat pada standar yang telah ditetapkan. Hal ini dapat terlihat dari garis *Lower Control Limit* (LCL) yang berada di bawah *Lower Specific Limit* (LSL), dimana seharusnya LCL harus berada diantara *Upper Specific Limit* (USL) dan LSL. Sedangkan garis *Upper Control Limit* (UCL) sudah sesuai karena berada diantara USL dan LSL. Pada Gambar 4 garis yang terlihat adalah garis UCL dan LCL. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh faktor mesin, karena perubahan suhu terjadi secara otomatis.



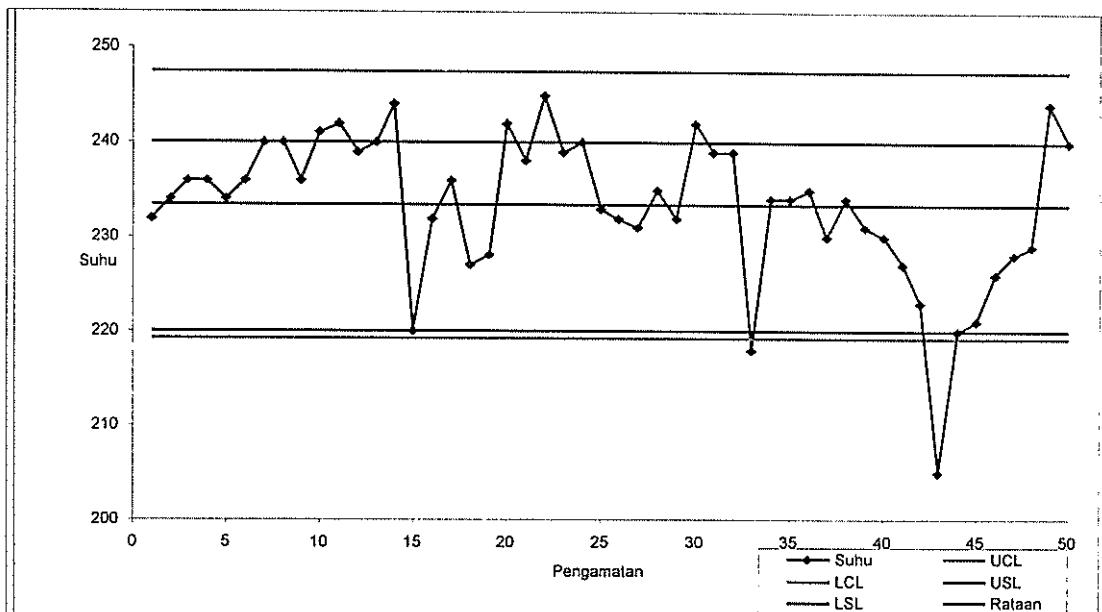
Gambar 3. Grafik kendali suhu zona 1



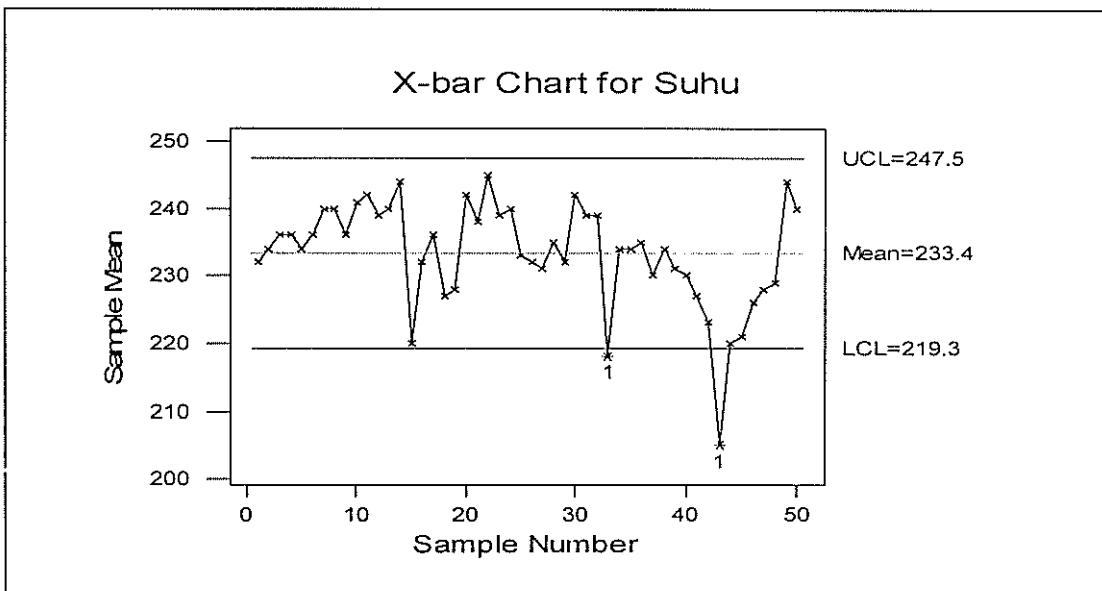
Gambar 4. Grafik *X-bar* suhu zona 1

3.2. Grafik Kendali Zona 2

Pada Gambar 5 terlihat bahwa suhu untuk zona 2 juga belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Permasalahan zona 2 juga sama dengan suhu zona 1. Pada grafik kendali suhu zona 2, garis UCL dan LCL berada di luar USL dan LSL, sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu belum berjalan stabil. Pada Gambar 6 standar suhu tidak tercantum hanya garis UCL dan LCL



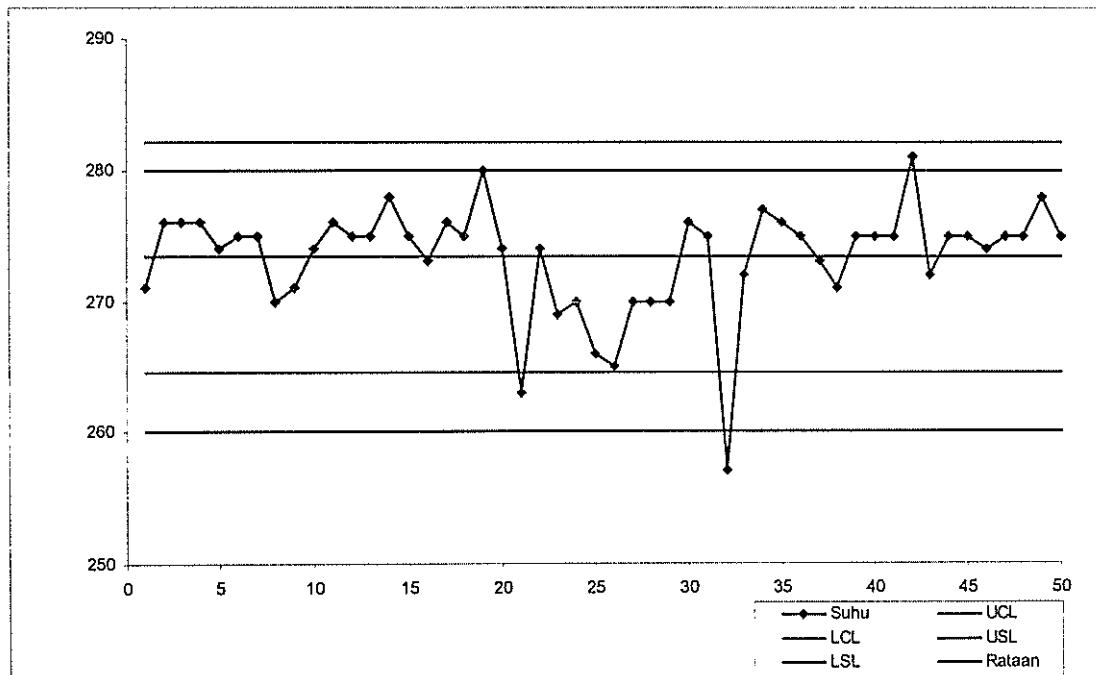
Gambar 5. Grafik kendali suhu zona 2



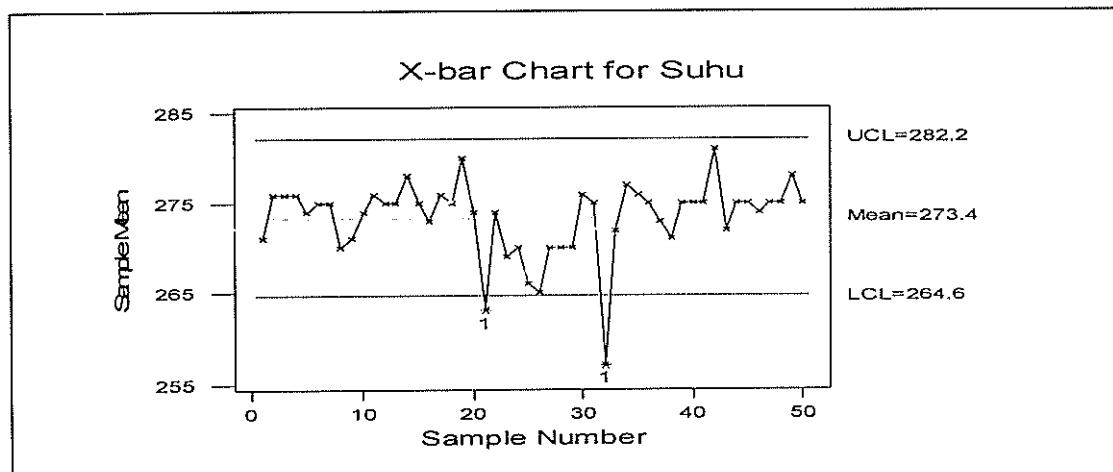
Gambar 6. Grafik *X-bar* suhu zona 2

3.3. Grafik kendali Zona 3

Pada Gambar 7 terlihat bahwa perubahan suhu tidak terlalu besar kenaikan ataupun penurunannya. Garis UCL berada di luar garis USL, tetapi garis suhu berada diantara USL dan LSL. Pada zona ini suhu mendekati standar yang telah ada. Walaupun perubahan suhu tidak terlalu besar, tetapi pengawasan harus tetap dilakukan. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh faktor mesin, karena perubahan suhu terjadi secara otomatis. Pada Gambar 8, suhu pengamatan hanya berada diantara garis UCL dan LCL.



Gambar 7. Grafik kendali suhu zona 3

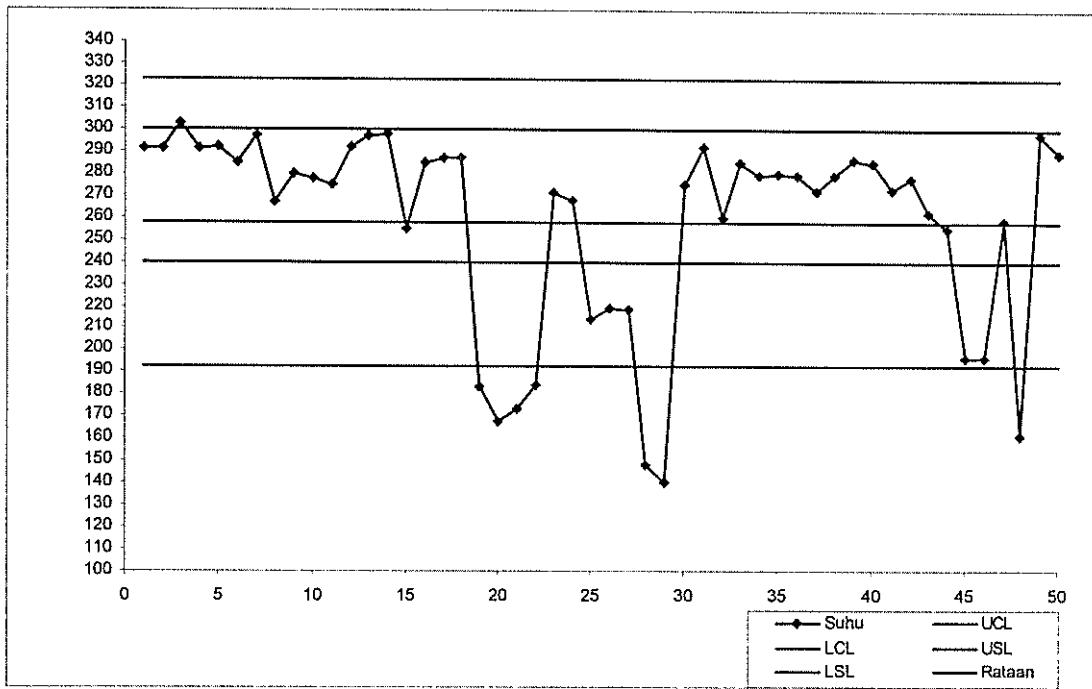


Gambar 8. Grafik *X-bar* suhu zona 3

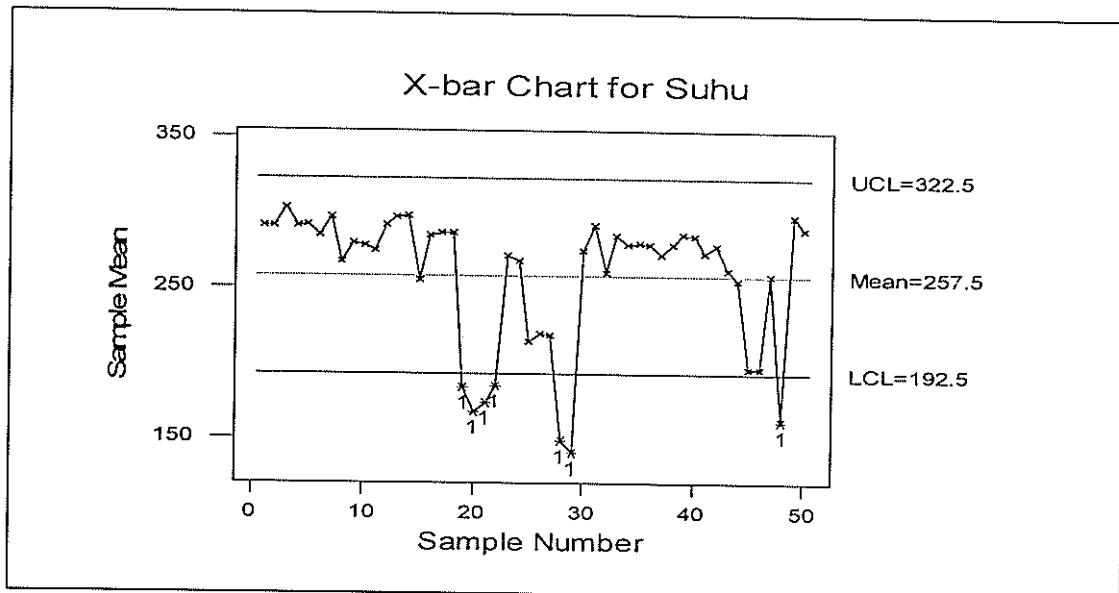
3.4. Grafik Kendali Zona 4

Pada Gambar 9 terlihat bahwa suhu untuk zona 4 belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pada grafik kendali suhu terlihat bahwa garis UCL dan LCL berada di luar USL dan LSL. Hal ini disebabkan perubahan suhu yang terlalu besar dan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Pada saat pengamatan dilakukan terdapat kerusakan pada komponen mesin, sehingga memungkinkan bahwa mesin merupakan faktor penyebab terjadinya variasi suhu pada zona 4. Fungsi dari zona 4 adalah penyempurnaan pematangan dan warna pada biskuit tetapi pengawasan terhadap perubahan suhu dan mesin harus selalu dilakukan. Pada Gambar 10, variasi suhu tidak terlihat apakah berada dalam standar yang telah ditetapkan atau tidak, karena garis spesifik atau standar tidak tercantum.



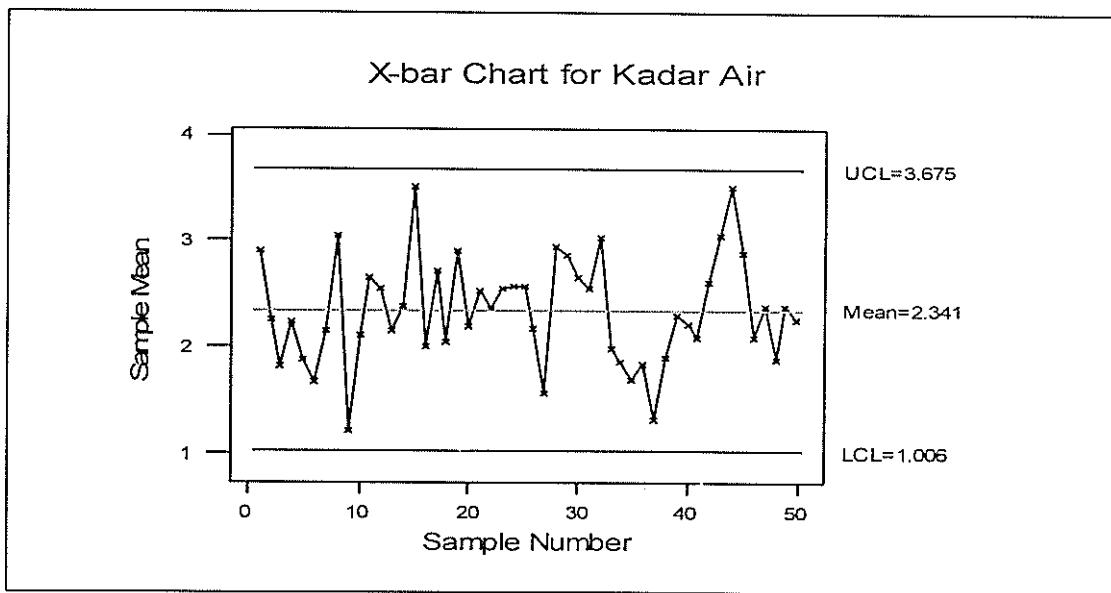
Gambar 9. Grafik kendali suhu zona 4



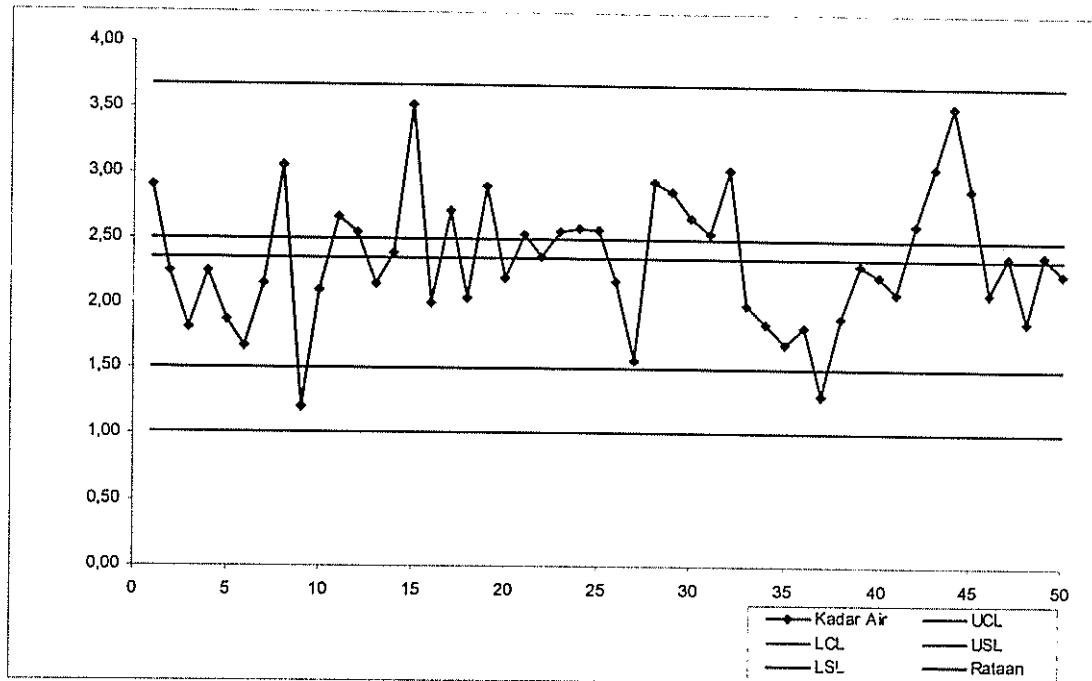
Gambar 10. Grafik *X-bar* suhu zona 4

3.5.Grafik Kendali Kadar Air

Gambar 11 dan 12 menunjukkan bahwa nilai kadar air biskuit kelapa juga bervariasi, dapat terlihat dari garis UCL dan LCL berada diluar garis standar, yaitu USL dan LSL. Penyebab bervariasiannya kadar air biskuit dikarenakan kenaikan ataupun penurunan suhu pada masing-masing zona yang relatif besar, sehingga suhu pemanggangan biskuit belum berjalan stabil.



Gambar 11. Grafik *X-bar* kadar air



Gambar 12. Grafik kendali kadar air

Berdasarkan pengolahan data pada Gambar 12 dapat terlihat bahwa pengontrolan terhadap suhu untuk keempat zona pada oven *line* IV. Dari keempat zona pada oven, pengaruh perubahan suhu yang besar terhadap produk adalah suhu pada zona 2 dan zona 3. Hal ini didasarkan pada fungsi dari kedua zona tersebut yang berpengaruh terhadap pengembangan dan kematangan biskuit. Dengan demikian, keberhasilan pemanggangan biskuit tergantung pada pemanasan di kedua zona tersebut. Oleh karena itu, pengaturan pada zona 2 dan zona 3 dipertahankan berada dalam kisaran suhu yang telah ada, sehingga pengontrolan suhu pada kedua zone tersebut harus dilakukan secara kuantitatif oleh operator.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kadar air pada produk merupakan salah satu parameter penting yang harus selalu dikontrol, karena pada proses pemanggangan struktur biskuit akan terbentuk akibat gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat dari kenaikan suhu. Hal tersebut dapat mempengaruhi mutu produk, terutama pada cita rasa dan kerenyahan produk.

Standar suhu pada masing-masing zona telah ditetapkan, tetapi pada prakteknya suhu aktual yang tertera pada panel oven terkadang melebihi ataupun kurang dari standar yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil pembahasan, kisaran suhu yang baik untuk masing-masing zona adalah: zona 1 ($140\text{-}160^{\circ}\text{C}$), zona 2 ($220\text{-}240^{\circ}\text{C}$), zona 3 ($260\text{-}280^{\circ}\text{C}$) dan zona 4 ($140\text{-}160^{\circ}\text{C}$).

Berdasarkan data yang diperoleh, suhu oven pada zona 2 dan zona 3 harus selalu dikontrol secara kuantitatif, karena perubahan yang terjadi pada kedua zona tersebut memberikan pengaruh terhadap kematangan dan kadar air yang bervariasi. Sesuai dengan fungsi pada kedua zona tersebut, yaitu pengembangan dan kematangan serta pengurangan kadar air pada produk. Untuk zona 1 dan zona 4, suhu pada kedua zona dipertahankan lebih rendah dari kedua zona lainnya.

Pengawasan mutu dilakukan dengan pengujian secara fisik, organoleptik dan kimia. Pengawasan mutu biskuit kelapa dititikberatkan pada aspek pengawasan mutu fisik dan kimia yang banyak mengalami perubahan akibat terjadinya perubahan suhu pada masing-masing zona. Oleh karena itu, pengawasan mutu harus selalu dikontrol secara kuantitatif, disamping kualitatif.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan pengontrolan secara kuantitatif dari suhu pada masing-masing zona.

2. Pemeriksaan komponen-komponen pada mesin oven secara berkala, sehingga bila terdapat komponen-komponen yang tidak berfungsi secara baik lagi dapat segera diganti.
3. Pemeriksaan mutu bahan baku sebelum dilakukan proses pengadukan oleh pihak *central kitchen* secara langsung, sebelum semua bahan tercampur yang sama berlaku untuk proses pengadukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almond, N. 1989. The Biscuit Making Process. Elsevier Science Publisher Limited. England.
- Amerine, M. A., R. M. Pangborn, and E. B. Roessler. 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Di dalam Matz, S. A. Dan T. D. Matz. 1978. Cookie and Crackers Technology. AVI Publ. Co. Inc., Westport Connecticut.
- Anonymous. 1981. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Penerbit Jambatan, Jakarta.
- AOAC. 1980. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- DEPRIN. 1978. Mutu dan Cara Uji Biskuit (SII. 0177-78). Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Dirjen POM. 1994. Pedoman Pemeriksaan Produk Bakeri dan Biskuit. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
- Gasperz, V. 1998. Statistical Process Control Penerapan Teknik-teknik Statistik dalam Manajemen Bisnis Total. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Husein, E. 1993. Biscuit, Crackers and Cookies. Pengenalan Tentang Aspek Bahan Baku, Teknologi dan Produksi. Paket Seminar Industri Pangan. HIMITEPA IPB, Bogor.
- Inglett, G. E. 1974. Foods Oils and Their Uses. The AVI Publishing Comapny, Inc. Westport, Connecticut.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Manley, DE. J, R. 1983. Technology of Biscuit, Crackers and Cookies. Ellies Horwood Limited, London.
- Matz, S. A. 1972. Bakery Technology and Engineering. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- _____. 1978. Cookie and Cracker Technology. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- _____. and Matz, T. D. 1978. Cookie and Cracker Technology. AVI Publishing. Co. Inc., Westport.

- Potter, N. 1973. Food Science. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Priyanto, G. 1991. Karakteristik Transfer Panas dan Massa serta Kinetika Pembentukan Warna pada Kerak Selama Pemanggangan Roti. Skripsi. IPB, Bogor.
- Soekarto, S. T. 1990. Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soenaryo, E. 1985. Pengolahan Produk Serealia dan Biji-bijian. Jurusan TPG, FATETA-IPB, Bogor.
- SII. 1986. Standar Industri Indonesia, Departemen Kesehatan, Jakarta.
- SII 0177-90. 1990. Syarat Mutu Biskuit. Standar Industri Indonesia, Departemen Perindustrian, Jakarta.
- SNI. 1987. Standar Air Minum (SNI 01-220-1987). Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional.
- Sultan, W. J. 1981. Modern Pastry Chef. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Vail, G. E., J. A. Phillips, L. D. Rust, R. M. Griswold, and M. Justin. 1978. Foods. Houghton Mifflin Company, Boston.
- US Wheat Associates. 1981. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Djambatan, Jakarta.
- Whiteley, P. R. 1971. Biscuit Manufacture. Applied Science Publishing, Ltd. London.
- Winarno, F. G. 1988. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Jakarta.
- Wong D., W. S. 1989. Mechanism and Theory in Food Chemistry. The AVI Published by Van Nonstran Reinhold, New York.

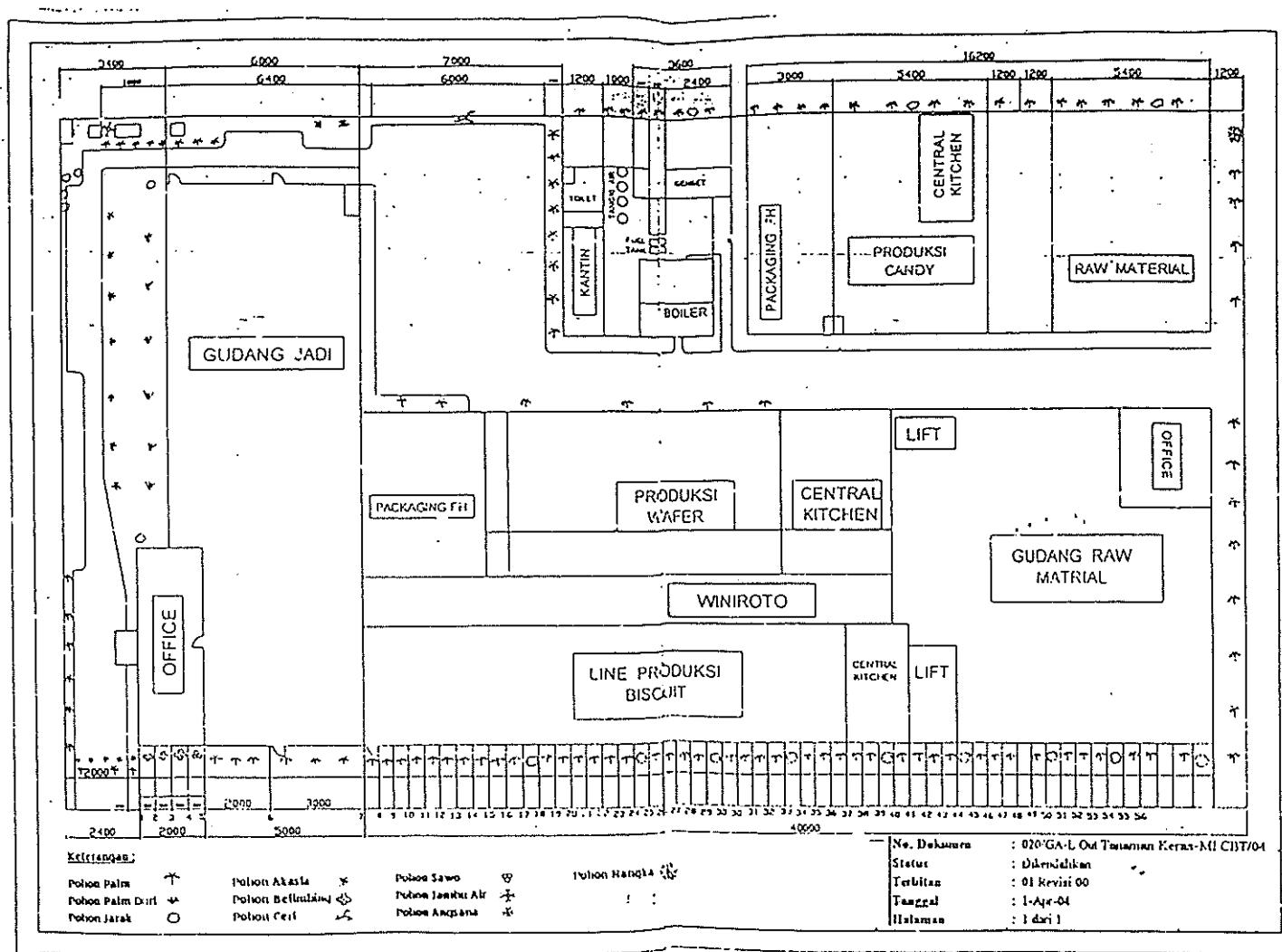
LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar pertanyaan

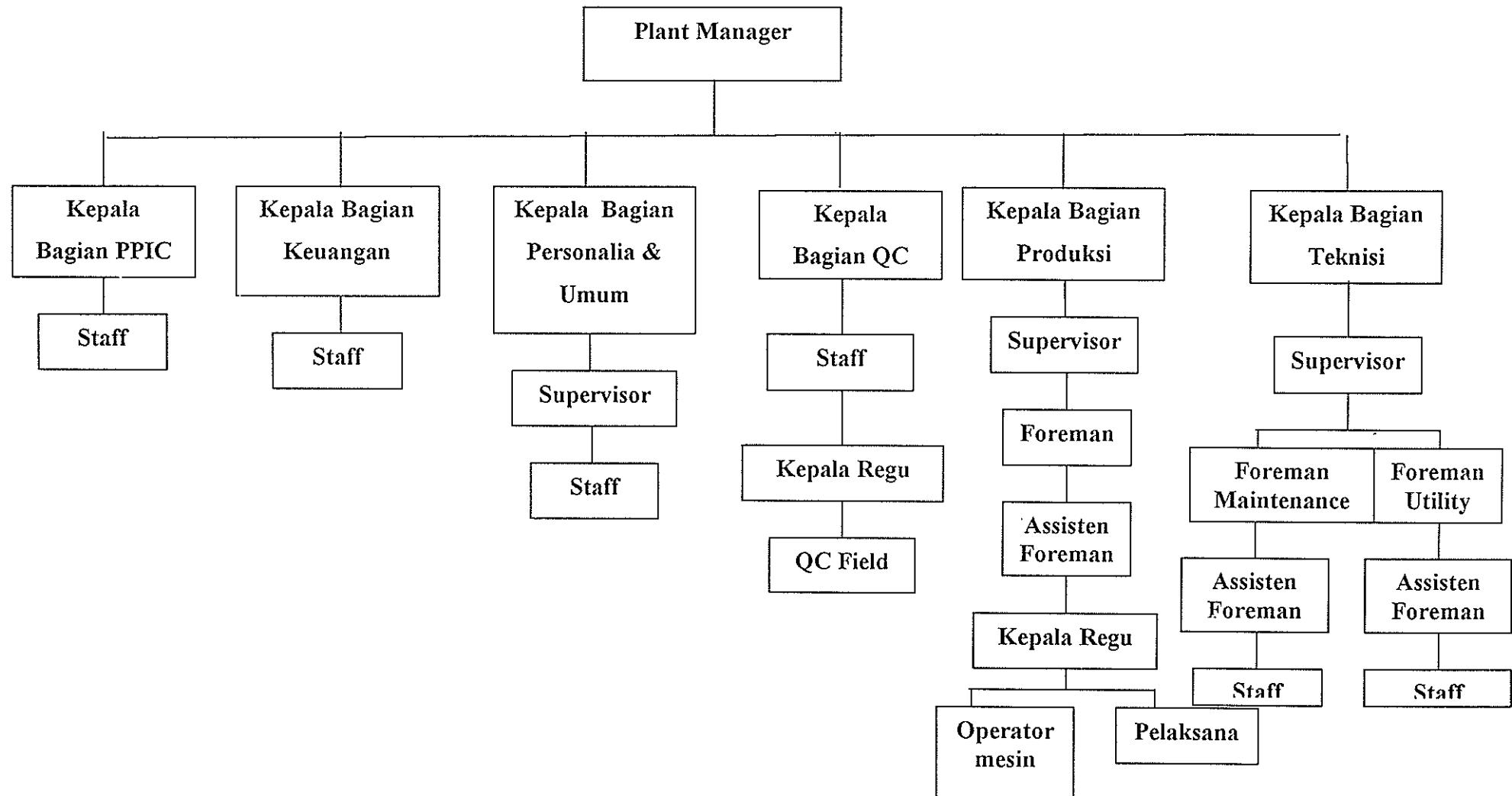
1. Bagaimana sejarah berdirinya PT. Mayora Indah, Cibitung ?
2. Bagaimana ketenagakerjaan dan fasilitas yang didapat oleh karyawan ?
3. Bagaimana dengan struktur organisasi PT. Mayora Indah, Cibitung ?
4. Apa saja produk-produk pangan yang telah dihasilkan oleh PT. Mayora Indah, Cibitung dan kemana saja daerah pemasarannya ?
5. Bahan baku apa saja yang digunakan dalam pembuatan biskuit kelapa ?
6. Bahan-bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biskuit kelapa diperoleh darimana dan bagaimana penyimpanan bahan bakunya ?
7. Bagaimana proses pembuatan biskuit kelapa ?
8. Berapa lama adonan habis tercetak sampai tahap akhir dan siap membuat adonan baru ?
9. Metode pencetakan adonan biskuit kelapa menggunakan tipe apa ?
10. Pada proses pemanggangan terdiri dari empat bagian (zone) oven, apa fungsi dari masing-masing zone tersebut ?
11. Berapa standar suhu untuk masing-masing zone pada oven dan berapa toleransi pada setiap zone ?
12. Apakah masing-masing zone memiliki standar suhu yang telah ditetapkan ?
Apabila terjadi perubahan pada suhu, langkah apa yang dilakukan ?
13. Setelah produk keluar dari oven, proses apa yang dilalui oleh produk ?
14. Apakah dilakukan pengecekan logam pada produk atau pada bahan baku ?
15. Bagaimana pengemasan dari produk dan penyimpanan pada gudang barang jadi ?
16. Pengawasan mutu apa saja yang dikontrol terhadap biskuit kelapa ?
17. Pengawasan mutu dilakukan dalam jangka waktu berapa lama ?
18. Bila terjadi penyimpangan terhadap mutu, langkah yang diambil adalah ?
19. Komponen-komponen apa saja yang terdapat dalam oven yang berpengaruh terhadap perubahan suhu masing-masing zone ?
20. Apa kerugian ataupun keuntungan dari penggunaan jenis loyang yang digunakan pada line IV ?

21. Apa pengaruh yang terjadi terhadap produk apabila terjadi perubahan suhu yang drastis ?
22. Zone mana yang merupakan faktor penentu terhadap kematangan dan produk yang diinginkan pada biskuit ?
23. Masalah apa saja yang pernah terjadi pada mutu produk dengan adanya perubahan suhu oven ?
24. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kematangan produk ?
25. Langkah apa yang dilakukan terhadap produk yang dihasilkan bila tidak sesuai dengan standar yang telah ada ?

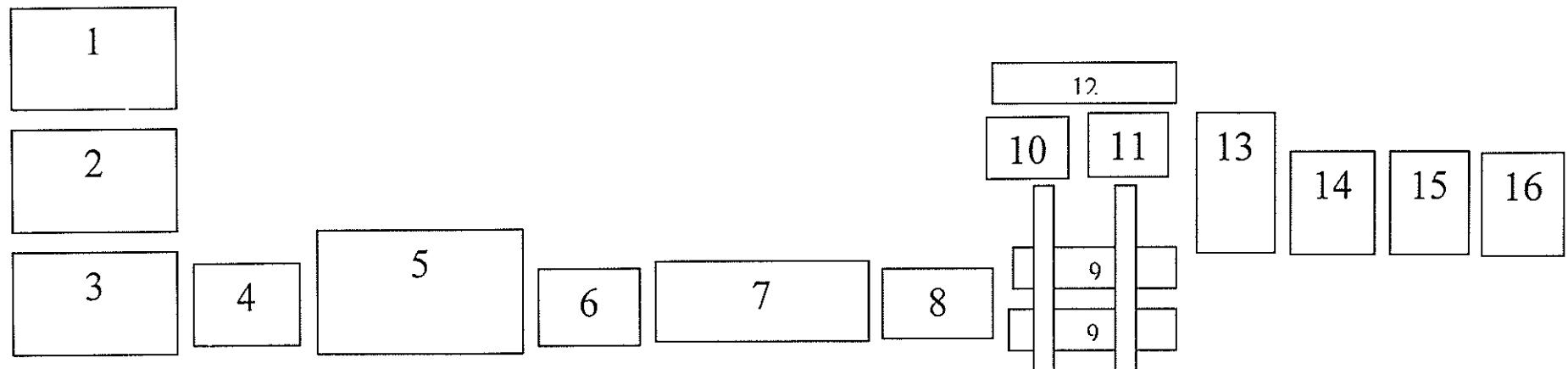
Lampiran 2. Denah pabrik PT. Mayora Indah, Cibitung



Lampiran 3. Struktur organisasi PT. Mayora Indah Cibitung



Lampiran 4. Lay-out line IV



Keterangan :

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. mesin pengangkat adonan | 10&11. mesin bungkus |
| 2. conveyor transfer adonan | 12&13. conveyor packing |
| 3. mesin moulding | 14. banded |
| 4. conveyor sortir | 15. pack karton |
| 5. oven | 16. best pack |
| 6. spray oil ¹ | |
| 7. cooling conveyor | |
| 8. metal detector | |
| 9. conveyor mesin bungkus | |

Lampiran 5. Proses produksi biskuit kelapa

