

**SISTEM INFORMASI MANAJEMEN  
MUTU BIJI KAKAO PADA PERUSAHAAN EKSPORTIR**

*THE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM OF COCOA BEAN  
QUALITY AT EXPORTER COMPANIES*

**AMIRUDDIN HAMBALI**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2012**

**SISTEM INFORMASI MANAJEMEN  
MUTU BIJI KAKAO PADA PERUSAHAAN EKSPORTIR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu dan Teknologi Pangan

Disusun dan diajukan oleh

**AMIRUDDIN HAMBALI**

kepada

**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2012**



## **PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amiruddin Hambali

Nomor Mahasiswa : P 3800 2100 11

Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebahagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2012

Yang menyatakan,

Amiruddin Hambali

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul tesis ini adalah Sistem Informasi Manajemen Mutu Biji Kakao pada Perusahaan Eksportir.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan yang sangat tulus dan mendalam kepada yang terhormat Bapak Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Prof. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali sebagai Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan curahan waktu, bimbingan, arahan, nasehat dan dorongan moral dengan penuh dedikasi kepada penulis dari awal sampai selesainya tesis ini. Dan kepada Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng., Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc., dan Dr. Ir. Rindam Latief, MS sebagai penguji yang telah memberikan sumbangan ilmu dalam penyempurnaan tesis, Serta kepada pihak Perusahaan Eksportir khususnya kepada Ibu Liana, ibu Enita Idris, kakanda Adam dan semua pihak yang terlibat membantu dalam pengumpulan data dan informasi selama pelaksanaan penelitian.

Rasa hormat dan terimakasih yang sangat tulus dan mendalam penulis haturkan kepada Ayahanda H Hambali Basnu BA, Ibunda Hj. Manaria Adam BA dan Ibu Hj. Nurjanna BA serta kakak M. Ashri Hambali, St. Asmaul Husna, Amiriani Hambali dan adik tersayang Akramuddin Hambali, Ahmad Syarif Hambali yang telah memberikan doa restu,

dukungan dorongan semangat, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa Pascasarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, khususnya angkatan 2010 atas kerjasama dan kebersamaannya selama menempuh pendidikan dan kepada kakanda Andi Dirpan dan Februadi Bastian atas bimbingan dan motivasinya yang selalu menyertai penulis serta kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama mengikuti pendidikan sampai selesainya tesis ini, yang tidak bisa disebutkan satu per satu, disampaikan terima kasih.

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, namun demikian penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Penulis berharap adanya kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan tesis ini.

Makassar, Agustus 2012

Amiruddin Hambali

## ABSTRAK

**AMIRUDDIN HAMBALI** *Sistem Informasi Manajemen Mutu Biji Kakao pada Perusahaan Eksportir* (dibimbing oleh **Salengke** dan **Abu Bakar Tawali**).

Penelitian ini bertujuan (1) menentukan data sistem informasi yang akan di rancang, (2) menentukan desain sistem informasi, dan (3) mengimplementasikan dan melakukan perawatan pada sistem informasi yang dirancang.

Penelitian ini menggunakan rancang bangun sistem informasi mutu biji kakao pada eksportir. Penelitian menggunakan pendekatan *system development life cycle* (SDLC) O'Brien 1990. SDLC terdiri atas beberapa tahapan, yaitu investigasi system, analysis system, desain system, implementasi, dan perawatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah halaman web yang dihasilkan pada SIM mutu perusahaan sebanyak 23 halaman. Komponen data yang terlibat dalam sistem database SIM mutu terdiri atas tiga, yaitu data registrasi dan koding, hasil analisis quality supplier, dan hasil analisis quality storage. Desain sistem yang dibuat berdasarkan diagram alur perusahaan kemudian menentukan subsistem. Kriteria kinerja sistem menghasilkan laporan data mutu supplier dan laporan data quality storage secara lengkap. Selain itu, menyediakan grafik batang mutu SNI per hari, bulan dan tahun. SIM mutu perusahaan diuji coba pada suatu personal komputer dengan menggunakan browser firefox. Berdasarkan hasil uji coba pada personal komputer, sistem dapat bekerja dengan baik dan informasi yang ditampilkan sesuai dengan desain sistem.

Kata kunci : Sistem informasi manajemen, mutu SNI, mutu biji kakao supplier, mutu biji kakao storage, grafik batang desain sistem, database.



## ABSTRACT

**AMIRUDDIN HAMBALI.** *The Management Information System of Cocoa Bean Quality at Exporter Companies* (supervised by **Salengke** and **Abu Bakar Tawali**)

The aims of the research are to (1) determine the data of information system that should be designed, (2) determine the design of information system, and (3) implement and maintain the designed information system.

The method of information system design of cocoa beans quality at exporter companies was done by using system development life cycle (SDLC) Q'Brien 1990. This SDLC consisted of some steps, i.e (1) investigation system, analysis system, (3) design system, (4) implementation, (5) maintenance.

The results of the research reveal that the number of web pages produced by management information system of companies' quality is 23 pages. Data component involved in database system of management information system of quality consists of three, i.e. registration and coding data, the result of supplier quality analysis, and storage quality analysis. The design system done is based on path diagram of the companies determines the sub system. The criteria of performance system produce complete report of supplier quality data and report of quality storage data. Besides, they also provide bar graphics of SNI quality per day, month, and year. Management information system of companies' quality is tested in a personal computer by using Firefox browser. Based on the try out done in the personal computer, the system can work well and the information presented is in accordance with design system.

Key words : Management information system, SNI quality, cocoa bean quality of supplier, storage cocoa beans bean quality, bar graphics of design system, database





## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C Tujuan Penelitian .....	4
D Manfaat Penelitian .....	5
E Batasan Masalah .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kakao.....	6
B. Buah Kakao.....	9
C. Pasca Panen Biji Kakao.....	12
D. Mutu Biji Kakao .....	41
E. Sistem Informasi Manajemen.....	46
F. Kerangka Pendekatan Studi.....	57

III. METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	61
B. Metode Pengambilan Data.....	61
C. Bahan dan Alat Penelitian.....	62
D. Prosedur Penelitian.....	64
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Sumber-Sumber Pengetahuan .....	71
B. Permasalahan Perusahaan Eksportir .....	76
C. Analisa Sistem .....	79
D. Desain Sistem.....	85
E. Analisis System Informasi Manajemen Mutu Kakao Perusahaan terhadap Kebutuhan Informasi Pengguna .....	112
F. Pengujian Sistem Informas Manajemen.....	112
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan .....	114
B. Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA .....	116
LAMPIRAN.....	119

## DAFTAR TABEL

<b>nomor</b>		<b>halaman</b>
1.	Perubahan Warna dan Pengelompokan Kelas Kematangan Buah .....	16
2.	Karakteristik Biji Dicuci dan Tidak Dicuci .....	40
3.	Syarat Umum Biji Kakao .....	42
4.	Syarat Khusus Biji Kakao .....	42
5.	Komposisi Kimia Biji Kakao Sebelum dan Sesudah Fermentasi .....	43
6.	Standar Bean Count (Berat Biji) SIM Mutu .....	85
7.	Standar Syarat Umum SIM Mutu .....	85

## DAFTAR GAMBAR

<b>nomor</b>		<b>halaman</b>
01.	Buah kakao masih muda (a), buah yang sudah tua (b), dan buah kakao yang terbelah (c).....	10
02.	Proses Pasca Panen Buah Kakao PT. MARS Sustainability .....	13
03.	Alat Pemecah Buah Kakao .....	20
04.	Pengelompokan Sistem Informasi .....	51
05.	Interaksi Sistem Informasi.....	53
06.	Kerangka Dasar Penelitian dan Pembatasan Masalah.....	60
07.	Diagram Input Output System Informasi Manajemen. ....	69
08.	Alur Proses Pembuatan SIM.....	70
09.	Bagan Arus (flowchart) Perusahaan .....	83
10.	Arus Data (Data Flow Diagram) Perusahaan.....	84
11.	Halaman Utama SIM Mutu Perusahaan .....	86
12.	Halaman Form Tambah Modul .....	88
13.	Halaman Menu Manajemen Modul SIM.....	88
14.	Halaman Menu Manajemen User .....	89
15.	Halaman Tambah User .....	89
16.	Halaman Menu Manajemen Menu User .....	91
17.	Halaman Tambah Menu User Baru. ....	91
18.	Halaman Menu Manajemen Supplier.....	92
19.	Form Tambah Supplier .....	93
20.	Halaman Menu Registrasi dan Coding .....	94

21.	Form Input Data Supplier .....	94
22.	Form Hasil Input Data Supplier Belum Dianalisis .....	94
23.	Halaman Menu Analisis Quality Supplier .....	95
24.	Form Analisis Langsung Quality Supplier .....	96
25.	Form Analisis Quality Supplier dengan 4 Kriteria Waste ....	96
26.	Halaman Menu Manajemen Pembelian .....	97
27.	Form Tambah Data Beli .....	97
28.	Halaman Menu Laporan Quality Supplier .....	101
29.	Menu Halaman Analisis Quality Storage.....	102
30.	Halaman Form Hasil Analisis Quality Storage .....	102
31.	Halaman Laporan Analisis Quality Storage .....	104
32.	Menu Pilihan Penunjang .....	105
33.	Desain Data Flow SIM .....	108
34.	Desain Proses SIM .....	110
35.	Alur Struktur Database SIM .....	111

## LAMPIRAN

<b>nomor</b>		<b>halaman</b>
1.	Jadwal Rancang Bangun System Informasi Manajemen....	119
2.	Komponen-Kompenen Data Perancangan Database System Informasi Manajemen Mutu Biji Kakao .....	120
3.	Arus Informasi System Informasi Manajemen Mutu Biji Kakao.....	121
4.	Proposal Praktek Kerja Lapangan Perusahaan Eksportir Biji Kakao .....	124
5.	Kuisisioner Penelitian dan Permohonan Kesediaan Responden Pakar .....	129

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan tanaman tropis yang berasal dari Amerika Tengah. Indonesia merupakan negara penghasil kakao terbesar ketiga dunia, dengan produksi mencapai 435.000 ton atau sekitar 13,5 persen dari jumlah produksi dunia dan satu-satunya produsen kakao yang masih bisa ditingkatkan volume produksinya, karena kemampuan kita mengembangkan areal lahan kakao dan faktor lain yang mendukung. Produsen kakao di Indonesia terdiri atas perkebunan besar (pemerintah dan swasta), dan perkebunan rakyat. Kakao yang dihasilkan sebahagian besar jenis kakao lindak dan hanya sedikit yang menghasilkan kakao mulia.

Sulawesi Selatan merupakan penghasil komoditas kakao terbesar di Indonesia, sebahagian besar masalah yang menyangkut perkakaoan Indonesia ditentukan oleh kakao Sulawesi Selatan. Luas areal komoditas kakao di Sulawesi Selatan selama tahun 2005 sekitar 222.566,82 Ha sedangkan produksi yang dihasilkan 178.424,61 ton/tahun diusahakan oleh perkebunan rakyat. Lokasi pengembangan utama komoditi ini adalah Kabupaten Luwu, Luwu Utara dan Luwu Timur. Sampai saat ini kurang dari 10 % produksi biji kakao yang diolah di Sulawesi Selatan menjadi "bubuk kakao" dan "mentega kakao" sisanya langsung diekspor keluar negeri.

Peran perusahaan eksportir di Sulawesi Selatan dalam meningkatkan pendapatan daerah dan devisa negara sangatlah besar. Namun yang menjadi kendala ialah mutu biji kakao yang diperoleh dari pedangan pengumpul atau perkebunan masih rendah sehingga dapat menjadi masalah dalam meningkatkan ekspor biji kakao internasional. Agar dapat bertahan dan berkembang, perusahaan eksportir harus mampu meraih nilai tambah melalui perbaikan mutu biji kakao. Salah satu cara untuk memperbaiki mutu biji kakao pada tingkat petani yaitu dengan membuat suatu keputusan atau kebijakan yang tepat dan terfokus pada perbaikan mutu. Untuk menghasilkan suatu keputusan atau kebijakan dibutuhkan tools atau alat bantu yang menyediakan informasi baik berupa angka, huruf dan gambar, dimana informasi tersebut merupakan landasan ( pijakan) keputusan yang akan dibuat.

Pengolahan biji kakao yang baik dan memenuhi nilai standarisasi yang telah ditetapkan, akan mempengaruhi kualitas (mutu) hasil akhirnya. Proses pengolahan kakao meliputi pemanenan, pengupasan, pembersihan dan fermentasi biji, pencucian biji, pengeringan biji, kemudian dihasilkan biji kakao yang siap diolah kembali menjadi berbagai produk makanan dan minuman. Syarat mutu biji kakao menurut SNI (2008) dibagi menjadi dua yaitu syarat umum dan syarat khusus. Syarat umum meliputi ; seranggah hidup, kadar air, biji berbau asap atau *hammy* atau berbau asing dan kadar benda asing. Sedangkan syarat khusus : kadar biji berjamur, kadar biji slaty, kadar biji berserangga, kadar kotoran waste dan kadar biji berkecambah.



Pada tingkat eksportir, pengelolaan data mutu biji kakao yang dilakukan secara manual, namun cara tersebut membutuhkan waktu relatif lama sehingga dikhawatirkan dapat menghambat aktivitas dan efisiensi kerja perusahaan. Selain itu, akurasi/ketepatan data masih rendah sehingga sering terjadi kesalahan data. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu teknologi informasi yang dapat menunjang kelancaran aktivitas industri dan dapat menyediakan informasi secara cepat, tepat dan akurat.

Sistem pengolahan data dan informasi yang tertata rapi mutlak diperlukan oleh pihak standar mutu di tingkat eksportir, karena dapat mempercepat pengolahan data dan informasi. Sistem informasi manajemen berbasis komputer merupakan sistem yang dapat mengolah data dan menyediakan informasi yang bersifat tepat waktu, tepat guna, tepat sasaran, dapat dipercaya, fleksibel, efisien, dan mengembangkan proses perencanaan yang efektif. Selain itu juga berguna dalam menentukan tindakan-tindakan yang tepat serta menunjang pengambilan keputusan, sehingga diperoleh yang tidak terlambat, memperhatikan semua faktor serta mengefektifkan proses pengambilan keputusan yang konsisten. Kebutuhan akan data dan informasi oleh pihak manajemen mutu dapat dipenuhi lewat suatu sistem pengolahan data. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem informasi manajemen yang mengolah data dan informasi agar dapat memenuhi kebutuhan pihak manajemen mutu.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka rumusan permasalahan penelitian ini adalah :

- a. Rumusan Masalah Khusus : Diperlukan suatu system informasi manajemen mutu biji kakao pada tingkat eksportir di Sulawesi Selatan yang dapat digunakan untuk mengolah dan menyimpan data, serta menyediakan informasi sebagai landasan dalam pengambilan keputusan atau kebijakan yang terfokus pada peningkatan qualiti biji kakao,
- b. Rumusan Masalah Umum :
  1. Data apa saja yang diperlukan untuk sistem informasi yang dirancang.
  2. Bagaimana desain sistem informasi yang dirancang.
  3. Apakah implementasi dan perawatan pada sistem informasi yang di rancang sudah tepat.

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah

- a. Tujuan khusus adalah merancang bangun prototype system informasi manajemen mutu biji kakao pada tingkat eksportir di Sulawesi Selatan.
- b. Tujuan Umum adalah
  1. Menentukan data sistem informasi manajemen yang akan di rancang.

2. Menentukan desain sistem informasi manajemen.
3. Mengimplementasi dan melakukan perawatan pada sistem informasi manajemen yang di rancang.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut

:

1. Sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan dan kebijakan bagi perusahaan eksportir yang terkait.
2. Sistem informasi ini dapat digunakan di perusahaan eksportir untuk mengelolah data dan informasi mutu biji kakao.
3. Sebagai sumber informasi.

#### **E. Batasan Penelitian**

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data informasi yang tersaji berupa data input quality supplier dan quality storage, serta grafik batang dan mutu SNI quality supplier dan quality storage.
2. Pengambilan data dilakukan di perusahaan eksportir.
3. Sistem informasi yang di rancang berupa SIM berbasis web lokal.
4. Informasi yang tersaji berupa data pada bulan Januari sampai Desember 2011.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kakao

Sistematika tanaman kakao yang banyak diusahakan oleh para pekebun, perkebunan swasta dan perkebunan Negara, Menurut Susanto (1994), dapat diklasifikasikan ke dalam :

Divisi : Spermatophyta

Anak Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Malvales

Suku : Sterculiaceae

Jenis : *Theobroma cacao L*

Tanaman kakao pada dasarnya menyerbuk sendiri, tetapi tetap dapat penyerbukan silang yang mengakibatkan munculnya berbagai macam varietas. Macam-macam varietas tersebut oleh Cheesman (1944) kemudian dibagi dalam tiga kelompok utama:

#### 1. *Criolo*

- Criolo Amerika Tengah
- Criolo Amerika Selatan

*Criolo* adalah tipe kakao yang bermutu (*choised cacao*) dan hampir seluruhnya berbiji putih dan fermentasinya cepat. Tunas-tunas muda berbulu dan daun-daunnya relatif kecil. Kulit buahnya tipis dan mudah diiris. Varietas Criolo yang murni tinggal di Venezuela dan Colombo yang hanya 1% dari produksi dunia. Jenis criolo murni tumbuh dan

berproduksi baik pada dataran tinggi sampai pada ketinggian 1200 m dari permukaan laut.

## 2. *Forastero* (Amazone Forastero)

*Forastero* merupakan tipe kakao yang memiliki daya adaptasi yang luas dan produksinya lebih tinggi, sehingga banyak menggantikan areal pertanaman criolo. *Forastero* umurnya lebih pendek dan biasa dikenal dengan *bulk cacao*. Biji-bijinya gepeng dan berwarna ungu, kulit buahnya keras dan tunas-tunasnya tidak berbulu.

## 3. *Trinitario*

*Trinitario* merupakan hasil persilangan alami antara criolo dan *forastero*. Hal ini bisa terjadi, karena terbawanya biji-biji criolo oleh binatang-binatang atau mungkin manusia ke daerah *forastero* (Pound, 1932). Pendapat Pound ini diperkuat oleh pengalaman-pengalaman bahwasanya di daerah-daerah bekas criolo yang diganti dengan *forastero* banyak terdapat *trinitario*, seperti di Jawa, Suriname, Trinidad, Costa Rica, Panama, Venezuela Timur, dan Granada.

Buah tanaman kakao ini berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Pada umumnya kulit buahnya memiliki 10 alur dengan ketebalan 1-2 cm. Pada waktu muda biji kakao menempel pada bagian dalam kulit buah, tetapi apabila buah telah matang maka bijinya akan terlepas dari kulit buah. Di dalam setiap buah terdapat 30-50 biji kakao tergantung dari jenis tanamannya. Sedangkan untuk berat kering/satu biji coklat ideal 1-0,1 gram (Susanto, 1994).

Berdasarkan bentuknya buahnya, trinitario terdiri dari 4 golongan (Hall, 1932), yakni:

a. Angoleta

Bentuk luar lebih dekat dengan criolo, kulit sangat kasar, tanpa bottle neck, buah besar, biji bulat, alur dalam, kualitas superior, endosperm, berwarna ungu

b. Cundeamor

Bentuk buah seperti angoleta, kulit kasar, bottle neck jelas, biji gepeng (sedikit manis), alur dangkal, kualitas seperti Angoleta, endosperm berwarna ungu gelap.

c. Amelonadeo

Bentuk buah bulat telur, kulit sedikit halus, ada yang pakai bottle neck ada yang tidak, biji gepeng (sedikit manis), alur jelas, kualitas ada yang sedang ada yang superior, endosperm berwarna ungu.

d. Calabacillo

Buah pendek bulat, kulit sangat halus (licin), tidak memiliki/tanpa bottle neck, biji gepeng (agak pahit), alur sangat dangkal, kualitas rendah, endosperm ungu.

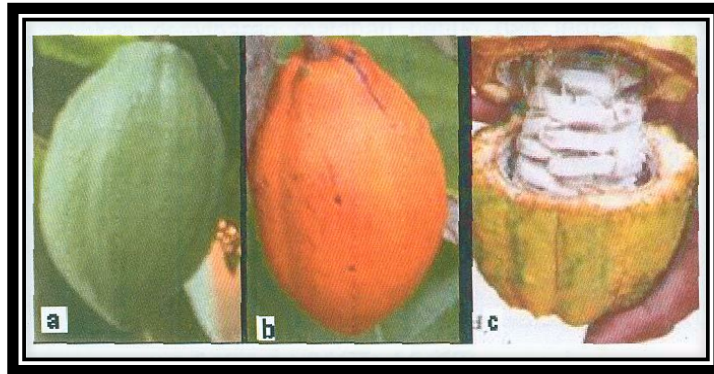
Tanaman kakao pada dasarnya dibedakan atas 3 jenis utama, yaitu jenis Criolo dan jenis Forestro serta hasil persilangan antara kedua jenis ini yang disebut Trinitario. Dalam system pembiakan tanaman secara konvensional dibedakan atas pembiakan secara seksual (generatif), yaitu pembiakan dengan menggunakan biji sebagai bahan perbanyakan.

Pembiakan secara deneratif tidak bias dijamin turunannya sama dengan induknya, karena tanaman kakao walaupun pada dasarnya menyerbuk sendiri, tetapi penyerbukan dapat terjadi sampai 30%. Disamping secara generatif, tanaman dapat diperbanyak secara seksual (vegetatif) dengan menggunakan bagian-bagian vegetatif tanaman (Nasarudin, 2009).

## **B. Buah Kakao**

Buah tanaman kakao memiliki 10 alur, masing-masing 5 alur dalam dan 5 alur dangkal yang letaknya berselang-seling. Pada jenis criolo dan trinitario alur buah sangat jelas, kulit buah tebal tetapi lunak dan permukaannya kasar. Jenis forastero memiliki alur buah kurang jelas, permukaan buah halus dan licin, kulit tipis tetapi keras. Warna buah berbeda setiap jenis dan agak beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua tipe perubahan warna buah. Buah muda yang berwarna hijau atau hijau keputihan akan berwarna kuning bila sudah masak dan buah muda yang berwarna merah akan berubah menjadi orange setelah masak. Tanaman kakao mulai berbuah pada umur antara 2 sampai 3 tahun, tergantung dari sumber bahan tanaman dan jenis/klon yang ditanam, Tanaman yang berasal dari stek lebih cepat berbuah dibanding dengan tanaman asal biji atau okulasi. Buah-buah muda yang terbentuk sebagian besar akan layu pada umur 1-2 bulan. Hal ini merupakan gejala umum pada tanaman kakao yang dikenal sebagai *physiological effect thinning*. Buah kakao akan masak setelah berumur sekitar 4,5 sampai 6,0 bulan, tergantung dari ketinggian tempat. Tanaman yang diusahakan di dataran

rendah pada ketinggian di bawah 300 m dari permukaan laut akan masak pada umur sekitar 4,5 bulan. Pada ketinggian 300 m sampai 500 m dari permukaan laut akan masak pada umur sekitar 5 bulan dan pada ketinggian di atas 500 m dari permukaan laut akan masak sekitar umur 6 bulan. Pada dasarnya, kecepatan masaknya buah dipengaruhi oleh kultivar tanaman dan suhu harian selama pertumbuhan buah (Nasaruddin, 2009)



Gambar 01 . Buah kakao masih muda (a), buah yang sudah tua (b), dan buah kakao yang terbelah (c)

Biji tanaman kakao yang terdapat dalam buah berjumlah 20-50 biji yang tersusun dalam lima baris dan menyatu dalam bagian poros buah. Biji terbungkus oleh semacam lender, berwarna putih, rasanya manis dan dikenal dengan pulp. Biji kakao termasuk biji yang tidak memiliki masa dormansi sehingga biji-biji kakao sering berkecambah dalam buah yang terlambat dipanen. Biji kakao terdiri dari kulit biji (testa), dua kotiledon yang saling melipat dan embrio yang terdiri dari epikotil, hipokotil dan radikula. Perkecambahan biji kakao termasuk tipe epigeus, artinya hipokotil memanjang dan kotiledon yang masih menutup terangkat oleh hipokotil ke atas permukaan media tumbuh dan biasa disebut fase



serdadu. Fase selanjutnya, diikuti dengan pembukaan kotiledon dan pemanjangan epikotil serta pembentukan empat lembar daun pertama. (Nasaruddin, 2009)

Buah cokelat berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai 10 alur dan tebalnya 1-2 cm. Pada waktu muda, biji menempel pada bagian dalam kulit buah, tetapi bila buah telah matang maka biji akan terlepas dari kulit buah. Buah yang demikian akan berbunyi bila digoncang. Di dalam setiap buah terdapat 30-50 biji, bergantung pada jenis tanaman. Sedangkan berat kering atau satu biji tanaman cokelat menghasilkan buah yang banyak tetapi bijinya kecil dan sebaliknya. Perubahan warna kulit tongkok dapat dijadikan tanda kematangan buah. Terdapat buah yang berwarna hijau tua, hijau muda, atau merah pada waktu muda, tetapi akan berwarna kuning bila telah matang (Siregar, 2002).

Jumlah bunga yang menjadi buah sampai matang dan jumlah biji di dalam buah serta berat biji merupakan faktor-faktor yang menentukan produksi. Buah muda yang ukurannya kurang dari 10 cm disebut cherelle (buah pentil). Buah muda ini acapkali mengalami pengeringan (cherelle wilt) sebagai gejala yang spesifik dari coklat. Gejala demikian disebut physiological effect thinning, yakni adanya proses fisiologi yang menyebabkan terhambatnya penyaluran hara untuk menunjang pertumbuhan buah muda. Gejala tersebut biasanya dikarenakan adanya kompetisi energy antara vegetative dan generatif atau karena adanya

pengurangan hormon yang dibutuhkan untuk pertumbuhan buah muda (Siregar, 2002).

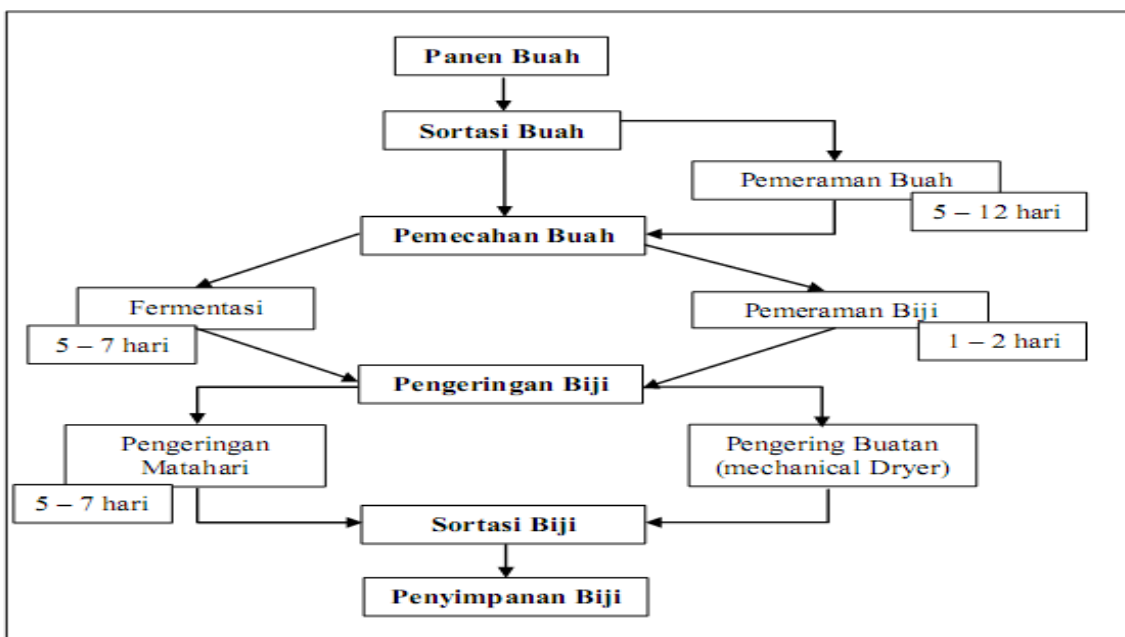
## **C. Pasca Panen Biji Kakao**

### **1. Panen Buah**

Panen dan pengolahan hasil merupakan hal yang penting dalam budidaya kakao sebab sangat menentukan mutu biji kakao yang dihasilkan. Walaupun produksinya tinggi, tetapi dalam melakukan panen dan pengolahan hasilnya kurang tepat, maka mutu biji akan kurang baik sehingga harganya menjadi rendah bahkan tidak laku atau ditolak oleh para konsumen. Oleh karena itu dalam melakukan panen dan pengolahan biji harus baik agar hasilnya bermutu tinggi atau sesuai dengan standar pasar sehingga dapat bersaing dengan produksi lain (PT. MARS Sustainability 2008).

Pengelolaan biji kakao dimulai pada saat panen. Buah yang saat muda berwarna hijau bila masak berwarna kuning. Sedangkan buah yang berwarna merah akan menjadi orange/jingga. *Peringatan:* Buah yang dipanen adalah buah yang masak, sebaiknya panen dilakukan seminggu sekali dan tidak boleh lebih dari 2 minggu sekali. Tingkat kemasakan buah sangat mempengaruhi hasil sebab itu harus tepat. Panen yang terlalu awal, mutu biji kering sangat rendah karena bijinya gepeng dan keriput. Sebaliknya panen yang terlambat akan menyebabkan biji tumbuh (berkecambah) di dalam buah. Alat yang digunakan untuk memanen kakao antara lain : sabit, sabir bergalah, gunting potong, keranjang,

karung plastik, ember plastik, lembaran plastik dan timbangan. Pemetikan harus dilakukan dengan hati-hati agar bantalan buah tidak rusak. Bantalan buah yang rusak akan mengganggu proses pembungaan berikutnya. Semua buah yang masak harus dipanen termasuk buah yang terserang penyakit maupun oleh hama tikus atau tupai (PT. MARS Sustainability 2008).



Gambar 02. Proses Pasca Panen Buah Kakao PT. MARS Sustainability

Buah kakao yang telah matang dipetik dan dipilih (sortasi) sesuai dengan tingkat kematangan dan mutunya atau langsung dilakukan penyimpanan (biarkan beberapa hari untuk mematangkan buah). Buah yang telah disimpan atau yang telah dibelah dan diambil bijinya dipisahkan dari kulit luarnya. Biji yang telah dibelah dapat langsung difermentasi atau dilakukan dengan pengeringan awal untuk mengurangi kandungan plasenta atau pulp (lender berwarna putih). Proses selanjutnya

adalah pencucian atau langsung ke pengurangan kadar air. Pencucian biasanya dilakukan bila pembeli menghendakinya. Proses pengurangan kadar air dalam bahan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu penjemuran atau pengeringan. Setelah kadar air dalam biji sekitar 6%, pengeringan dihentikan dan dilakukan sortasi biji kakao, kemudian dilakukan pengemasan (Sarmidi 2005).

Beberapa percobaan pengaruh kematangan buah terhadap fermentasi telah banyak dilaporkan, tetapi derajat kematangannya tidak mudah diukur atau ditentukan. Tahun 1926 Knap dan peneliti yang lain MacLean dan Wicken 1951 (Wood) telah mencoba memfermentasikan buah kakao yang belum matang, ternyata hasilnya kurang sempurna, di mana temperatur mula-mula naik sampai 40° C kemudian turun menjadi 35° C. Kehilangan berat selama fermentasi dan pengeringan menjadi lebih tinggi dari buah yang matang. Beratnya tidak lebih dari 25% dari berat basah, sedang berat yang normal adalah sekitar 35% dari berat basah (Sarmidi Amin, 1995).

Buah yang telah dipanen diusahakan tepat matang, karena bila terlalu matang atau kurang matang dapat menurunkan kualitas akhir produk. Pemanenan yang terlambat akan menghasilkan biji yang berkecambah, sedang bila terlalu cepat sipetik akan menghasilkan aroma yang lemah. Lama proses pematangan buah sejak terjadi penyerbukan, tergantung tempat dan iklim. Pada umumnya untuk daerah dataran rendah, proses kematangan sekitar 5 bulan dan pada daerah dataran tinggi berlangsung

sampai 6 bulan. Pemungutan hasil pada suatu tempat dilakukan setiap 6-14 hari. Jika pemetikan lebih lama dari 14 hari, kemungkinan akan terjadi buah yang terlalu matang sehingga biji mulai berkecambah. Untuk pemanenan digunakan pisau tajam, parang atau lainnya yang disambungkan dengan galah bambu untuk menjangkau yang tinggi. Yang perlu mendapat perhatian adalah selama memetik buah diusahakan tidak melukai batang/cabang yang ditumbuhi buah, karena bila terluka, bunga tidak mau tumbuh lagi pada tempat tersebut. Jadi harus diusahakan memotong buah tepat pada batang/cabang yang ditumbuhi buah dan tidak ada sisa tangkai. Bila ada sisa tangkai pada tempat tersebut, dapat menghalangi tumbuhnya bunga (Sarmidi 2005).

Sejak fase pembuahan sampai menjadi buah dan matang, coklat memerlukan waktu kira-kira lima bulan. Buah matang dicirikan oleh perubahan warna kulit buah dan biji yang terlepas dari kulit bagian dalam. Buah yang tidak dipanen akan mengakibatkan biji berkecambah di dalam (Siregar dkk, 1994). Terdapat tiga perubahan warna kulit pada buah kakao yang menjadi kriteria kelas kematangan buah di kebun-kebun yang mengusahakan kakao. Secara umum kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 1. Perubahan Warna dan Pengelompokan Kelas Kematangan Buah

Perubahan Warna	Bagian Kulit yang Mengalami Perubahan	Kelas Kematangan Buah
Kuning	Pada alur buah	C
Kuning	Pada alur buah dan punggung	B
Kuning	Pada seluruh permukaan buah	A
Kuning Tua	Pada seluruh permukaan buah	A+

Sumber: Siregar, 1995

Bila ada serangan hama dan penyakit atau pencurian, buah kakao sebaiknya dipetik tepat matang. Kulit buah kakao matang mempunyai warna kuning atau orange, yang saat masih muda berwarna hijau atau merah. Buah matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak dalam biji (Wood and Lass, 1985).

Buah hasil pemetikan harus dipisahkan antara yang baik dan yang jelek. Buah jelek dapat berupa buah terserang hama/penyakit, buah muda atau buah lewat masak. Pemanenan meliputi kegiatan pengambilan buah kakao masak dari pohon, pemecahan buah dan pengambilan (extract) biji kakao segar. Pada saat masak, warna kulit buah berubah dari hijau menjadi kuning-jingga, atau dari merah menjadi jingga, terutama pada lekukan kulit buah. Namun, perubahan warna pada pod yang berwarna merah kurang begitu jelas karena pada populasi tanaman kakao campuran agak sulit untuk diidentifikasi kemasakan buahnya. Bagaimanapun, waktu pemanenan bukanlah bagian yang menentukan sebab buah-buah yang tidak sepenuhnya masak dapat difermentasi dengan memuaskan, serta buah yang sudah masak dapat dibiarkan

selama 2-3 minggu di pohon, kecuali buah yang terserang penyakit. Hanya saja, hal seperti ini perlu diwaspadai karena membiarkan buah masak di pohon agak lama dapat menyebabkan biji tumbuh di dalam buah dan terserang hama. Biji-biji yang tumbuh dapat terjadi terutama di musim kering. Namun buah yang tertinggal di pohon 3-4 minggu masih dapat di panen dengan baik. Frekuensi pemanenan juga ditentukan oleh jumlah buah yang masak pada satu priode pemanenan. Jumlah minimum fermentasi (100 kg segar) juga dapat berpengaruh pada frekuensi pemanenan. Pada umumnya, perkebunan besar punya frekuensi pemanenan lebih sering dibandingkan dengan perkebunan kecil. Produktivitas dapat dipengaruhi oleh frekuensi pemanenan. Petani kakao afrika barat biasanya hanya memetik 5-6 kali pada musim puncak panen. Pemetikan yang kurang sering menurunkan mutu dan hasil/rendemen karena buah kakao dapat menjadi busuk atau dimakan tikus. Produktifitas lahan dapat di pengaruhi oleh frekuensi pemanenan. Perbandingan hasil pemanenan mingguan dengan pemanenan bulanan menunjukkan bahwa pemanenan mingguan lebih tinggi. Percobaan di sabah, malaysia menunjukkan bahwa hasil pamanenan mingguan lebih tinggi daripada hasil pemanenan 4 hari, dan hasil pemanenan 4 hari lebih tinggi daripada hasil pemanenan 3-4 minggu. Selisih hasil pemanenan mingguan dengan bulanan adalah sekitar 12% (Yusianto, 1997).

Menurut (Susanto, 1994), untuk mengurangi pemanenan, yang tidak tepat, maka kepada para pemanen dapat diinstruksikan atau diberi ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak memanen buah yang masih muda.
2. Waktu memanen tidak merusak bantalan buah.
3. Cara memanen tidak boleh diputar dan harus menggunakan pisau potong yang tajam.
4. Buah-buah yang busuk harus disingkirkan.
5. Pemanenan harus bersih, artinya tidak ada buah masak yang tertinggal.
6. Tidak ada biji yang tercecer, pemanen harus teliti dan lain-lain.

Bila ketentuan-ketentuan ini dilanggar, maka pemanen dapat ditegur atau bahkan diberi sanksi pemotongan premi. Dengan cara ini para pemanen dapat bekerja dengan penuh tanggung jawab, sehingga tanaman tidak rusak dan umur ekonomisnya dapat lebih lama.

## **2. Pembelahan Buah**

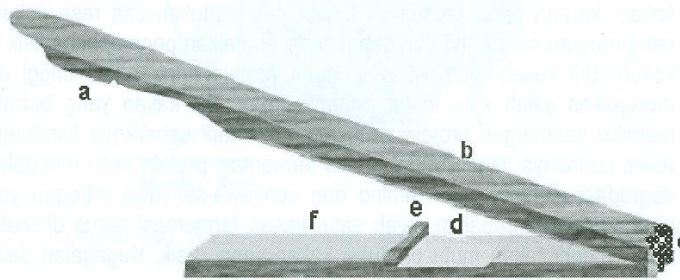
Setelah buah kakao dipanen, buah boleh langsung dibelah pada hari yang sama. Pembelahan buah kakao harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak biji. Pembelahan buah dapat dilakukan dengan alat pemukul, sabit, kulkasau atau saling memukulkan buah yang satu dengan lainnya. Selanjutnya biji dikumpul untuk diperam sedangkan kulitnya dapat dibuat kompos dengan cara ditimbun atau dihancurkan dengan mesin pencacah sehingga dapat menjadi sumber bahan organik tanah. Biji kakao yang dikeluarkan dari dalam buah kemudian ditempatkan



sementara pada lembaran plastik atau keranjang bambu/rotan. Setelah pemecahan buah selesai, kulit sebaiknya ditanam pada areal antara barisan pohon. Hal ini dimaksudkan sebagai penambah hara bagi tanaman dan juga untuk menghindari penularan hama penggerek buah. Kulit buah kakao dapat juga dimanfaatkan untuk makanan ternak dan campuran media didalam polybag (Nasaruddin, 2009).

Pemecahan buah dapat dilakukan dengan pemukul kayu, pemukul pisau, atau dengan pisau bagi yang sudah berpengalaman. Walaupun pemecahan dengan pisau tidak direkomendasikan karena berisiko merusak biji, tetapi pemecahan dengan cara ini paling umum dilakukan. Kerusakan biji segar karena terpotong pisau dapat meningkatkan biji terserang jamur. Oleh karena itu syarat utama pemecahan adalah menghindari biji rusak oleh alat pemecah. Selama pemecahan, dilakukan sortasi buah dan sortasi biji basah. Buah yang sulit dipecah biasanya masih mentah dan buah mentah sebaiknya ditinggalkan di lapangan untuk dikemudian waktu dapat di ambil sebagai biji "lelesan". Buah-buah yang busuk atau diserang hama tikus biasanya menghasilkan biji-biji yang berwarna hitam. Biji-biji demikian harus dipisahkan dari biji-biji yang baik atau rantingnya juga harus dipisahkan dari biji superior (Yusianto, 1997).

Buah yang telah diperam segera dilakukan pemecahan secara hati-hati agar keping biji tidak menjadi rusak atau pecah. Pemecahan buah dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat dirakit sendiri.



Gambar 03. Alat Pemecah Buah Kakao

Keterangan :

a = tangkai pegangan                      b = balok benjepit  
c = rantai atau tempat engse      d = tempat buah kakao  
e = balok penyanggah buah      f = balok pengalas

Biji kakao dikumpulkan dan dipisahkan dari kulit buah dan kotoran untuk selanjutnya difermentasi. Biji yang baik (normal) dipisahkan dari biji-biji yang abnormal, kemudian masing-masing difermentasi secara terpisah. Mesin pemecah buah saat ini sudah dapat diperoleh, tetapi sebaiknya dimiliki oleh kelompok tani, karena harganya masih relatif mahal bagi petani (Nasaruddin, 2009).

### 3. Pemeraman

Biji kakao basah sebaiknya diperam dalam karung selama 1 – 2 hari tergantung derajat kemasakan buah dan keadaan setempat. Tujuan pemeraman adalah untuk mengurangi kandungan air sehingga memudahkan proses pengeringan. menurut PT. MARS Sustainability (2008), hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeraman :

- Tempat pemeraman diatur harus cukup bersih dan terbuka.
- Pemeraman menggunakan wadah seperti keranjang atau karung goni.

- Bila pemeraman dilakukan dikebun, permukaan tanah harus diberi alas dan permukaan diberi tutup dengan daun-daun kering.

Pemeraman buah dilakukan selama 5 - 12 hari, tergantung derajat kemasakan buah dan keadaan setempat. Buah yang diperam tidak boleh terlalu masak, rusak atau diserang cendawan. Dengan cara ini dapat menurunkan kerusakan karena cendawan dari sekitar 15% menjadi sekitar 5%. Buah dalam pemeraman yang ditumbuhi cendawan maka setelah hari ke-5 harus dipisahkan dari buah yang baik. Buah yang terserang cendawan tersebut masih dapat menghasilkan biji bermutu asalkan kerusakan tidak terlalu besar dan cendawan belum menyerang biji. Serangan cendawan ini sering terjadi pada buah yang retak atau pecah, dan kerusakan biji dapat diketahui pada saat pemecahan kakao (Susanto, 1994).

Manfaat penyimpanan buah sebelum fermentasi adalah terjadinya pengurangan volume plasenta yang menyelimuti biji kakao sehingga menghasilkan fermentasi yang lebih baik. Menurut Sarmidi (2005), bila volume lendir yang menyelimuti biji kakao tidak terlalu tebal, maka selama fermentasi akan terjadi sebagai berikut :

- Rongga antar biji, sehingga udara dapat masuk ke dalam tumpukan biji kakao yang menyebabkan fermentasi aerob (dengan udara) segera terjadi.
- Ragi (yeast) akan sedikit menghasilkan alcohol, sehingga asam yang dihasilkan sedikit.

- Suhu fermentasi segera naik sampai kondisi tertentu, sehingga terjadi reaksi antar komponen pembentuk calon aroma.
- pH akhir fermentasi tidak terlalu rendah

Apabila ada buah yang ditumbuhi jamur (biasanya dimulai setelah hari ke 5 pemeraman), buah tersebut perlu dipisahkan dari tumpukan buah yang masih baik. Buah yang ditumbuhi jamur masih mungkin menghasilkan biji kakao bermutu baik asalkan pertumbuhan jamur dan kerusakan yang diakibatkannya tidak terlalu berat dan jamur tidak sampai masuk ke dalam buah sehingga merusak biji kakao. Kerusakan biji dapat diamati pada saat pemecahan buah. Saat pengeluaran biji kakao, atau pada buah yang retak dan pecah pada saat pemanenan (Yusianto, 2008).

#### **4. Fermentasi**

Menurut PT. MARS Sustainability (2008) beberapa hal yang harus diperhatikan didalam proses fermentasi adalah :

1. Jumlah biji yang akan difermentasi. Jumlah biji berhubungan dengan wadah/tempat fermentasi, jika biji yang difermentasi sebanyak 20 - 60 kg dapat menggunakan kotak berukuran kecil. Sedangkan biji sebanyak 100 kg dapat menggunakan kotak berukuran 60 cm x 60 cm x 40 cm.
2. Tempat fermentasi. Tempat fermentasi dapat berupa kotak yang memiliki lubang-lubang untuk mengeluarkan cairan dan sirkulasi udara. Dapat pula menggunakan keranjang dari bambu yang dilapisi daun-daun pisang untuk mengurangi aerasi.

3. Tebal lapisan. Tebal lapisan biji sebaiknya tidak kurang dari 20 cm, sedangkan dalam jumlah dapat mencapai 90 cm. Karena tebal lapisan dapat mempengaruhi suhu dalam kotak. Suhu optimal untuk fermentasi adalah 48°–50°C.
4. Aerasi. Sirkulasi udara dapat diatur dengan adanya lubang-lubang pada kotak dengan diameter 1 cm dan jarak 10 cm, selain itu juga dapat dilakukan dengan pengadukan/pembalikan.
5. Lamanya fermentasi. Waktu fermentasi harus tepat agar mendapatkan hasil yang baik. Waktu yang cepat akan menghasilkan biji yang bermutu rendah yaitu slaty dan teksturnya seperti keju. Jika terlalu lama akan diperoleh biji yang rapuh dan timbul citarasa yang tidak baik. Pada umumnya fermentasi dilakukan selama 5 – 7 hari.

Menurut Wood cit. Sri-Mulato *dkk.*, (1994), agar proses fermentasi dapat berjalan dengan baik pada suhu yang ideal yaitu 45°C maka bobot minimum biji kakao basah yang difermentasi sebaiknya 50 kg. Sedangkan Yusianto & Wahyudi (1990 & 1992) meneliti proses fermentasi di dalam peti dengan nisbah luas permukaan dan volume kotak fermentasi yang kecil diperoleh suhu fermentasi 45°C meskipun jumlah biji basah yang difermentasikan hanya 20 kg. Fermentasi biji kakao pada dasarnya mempunyai 2 tujuan yaitu menghancurkan lapisan lendir yang menyelimuti keping biji (*pulp*) dan mengusahakan kondisi untuk terjadinya reaksi di dalam keping biji. Selama fermentasi, *pulp* hancur oleh kegiatan mikroorganisme yang berasal dari lingkungannya. *Pulp* yang telah hancur

akan lepas dari keping sehingga keping biji kakao menjadi bersih dan cepat kering. Reaksi kimia dan biokimia dalam keping biji dimaksudkan untuk pembentukan precursor flavor dan warna (Haryadi dan Supriyanto, 1991).

Proses fermentasi biji kakao dapat berlangsung dengan baik apabila tinggi tumpukan biji minimum sekitar 20 cm dan maksimal 40 cm. Oleh karena itu, ukuran wadah fermentasi harus disesuaikan dengan kondisi tersebut. Jumlah biji minimum untuk berlangsungnya proses fermentasi biji dengan baik sekitar 20 kg biji basah, tetapi tetapi harus menggunakan kotak fermentasi yang berukuran minimal 25 cm dan maksimal 45 cm. Kotak fermentasi dibuat dari papan kayu yang kuat dan harus dihindari penggunaan logam yang akan bersinggungan dengan biji selama proses fermentasi akan menimbulkan bercak hitam pada biji kakao kering. Ukuran kotak fermentasi untuk tingkat petani minimal 60 x 60 cm, yang dilengkapi dengan sekat pada bagian tengah kotak. Tinggi kotak fermentasi maksimal 60 cm, lebar maksimal 60 cm sedang panjang kotak bisa lebih besar, tetapi harus dilengkapi dengan sekat yang lebih banyak. Sekat dibuat sedemikian rupa, sehingga dapat keluar masuk tergantung dari jumlah biji yang akan difermentasi (Nasaruddin, 2009).

Menurut Biehl (1986), selama fermentasi berlangsung terjadi perubahan senyawa kimia dalam *pulp* dan kotiledon. Perubahan ini dibantu oleh aktifitas enzim yang dapat menghidrolisis polifenol menjadi antosianin, hidrolisis protein menjadi asam amino dan polipeptida lain,

beserta perubahan gula menjadi alcohol, yang lebih lanjut alcohol tersebut akan dipecah menjadi asam-asam organik. Selain itu akan terjadi flavonoid kompleks yang mengakibatkan warna coklat pada bijinya, sedangkan antosianin sebagai hasil hidrolisis polifenol dapat mengubah warna biji menjadi ungu.

Pada awal fermentasi mikroba yang aktif dalam pemecahan substrat *pulp* adalah *yeast* yang dapat mengubah substrat gula menjadi ethanol, dan pada proses ini tidak diperlukan oksigen (anaerobik), akan tetapi aktifitas *yeast* ini tidak berlangsung lama oleh karena terjadi kematian *yeast*. Kematian *yeasts* terutama disebabkan oleh panas akibat pemecahan sukrosa, glukosa, fruktosa dan gula sederhana lain, yang menimbulkan energi panas. Selain itu panas juga dihasilkan selama pemecahan ethanol oleh bakteri dan terbentuk asam organik dalam reaksi eksotermik yang dapat meningkatkan suhu menjadi 50°C. Peningkatan suhu inilah yang merupakan salah satu alasan kenapa *yeast* hanya ditemui pada tahap awal fermentasi (Sarmidi, 2005).

Keberhasilan fermentasi yang diukur berdasarkan pembentukan aroma coklat dinyatakan dalam indeks fermentasi. Indeks fermentasi berhubungan dengan waktu fermentasi dan kandungan theobromin serta polifenol. Semakin lama waktu fermentasi maka indeks fermentasinya akan semakin besar, hal ini menunjukkan bahwa aroma coklat yang terbentuk semakin tajam, demikian juga dengan kadar polifenol dan theobromin yang tinggi selama fermentasi, maka aroma yang terbentuk

semakin baik (Ganda putra, 1996). Hasil ini menunjukkan bahwa polifenol dan theobromin merupakan senyawa calon aroma coklat. Akan tetapi menurut Biehl et al, (1986), gula reduksi, asam amino dan peptida merupakan precursor dari aroma, sedangkan poli-hidroksifenol merupakan substrat dan precursor terjadi reaksi Maillard. Gula reduksi yang terukur selama fermentasi berasal dari penguraian karbohidrat pada pulp oleh aktifitas enzim karbohidrase, adanya asam amino adalah produk dari hidrolisis enzim proteolitik yang mampu memecah protein menjadi asam amino dan peptide.

Selama fermentasi berlangsung penurunan kadar polifenol, disebabkan oleh terjadinya difusi senyawa polifenol keluar dari keping biji. Komponen pembuat polifenol keluar adalah antosianin, epikathekin, dan katekin. Komponen-komponen tersebut pembentuk rasa kelat pada biji kakao. Selama fermentasi, antosianin dihidrolisa oleh enzim hidrolise menjadi gula dan sianidin (Amin, 2005).

Sirkulasi udara dapat diatur dengan adanya lubang-lubang pada kotak yang diameternya 1 cm dan jarak antar-lubang 10 cm. Disamping itu, dapat pula dilakukan pengadukan/pembalikan. Fermentasi yang besar (1-1,5 ton) dan tebalnya sekitar 90 cm dapat dilakukan pembalikan sekali sehari. Sedangkan fermentasi skala kecil misalnya kurang lebih 100 kg, tebal lapisan biji 40 cm, pembalikan hanya dilakukan sekali saja, yaitu pada hari kedua. Pembalikan yang berlebihan terutama pada skala kecil dapat menyebabkan aerasi yang berlebihan pula. Hal ini dapat



menyebabkan biji kakao berwarna gelap-kehitaman dan timbul bau yang tidak enak/kecing. Menurut Susanto (1994), fermentasi kakao lindak dapat dilakukan pengadukan sebagai berikut:

- Hari pertama, pengadukan /pembalikan dilakukan 6 jam sekali.
- Hari kedua, pengadukan dilakukan 4 jam sekali
- Hari ketiga, pengadukan dilakukan 2 jam sekali
- Hari keempat, pengadukan dilakukan 4 jam sekali
- Hari kelima, pengadukan dilakukan 6 jam sekali.

Dengan pembalikan atau pengadukan akan mempercepat atau mengkaitkan aktivitas mikroorganisme dalam proses fermentasi.

Cara fermentasi yang benar menurut hasil penelitian tim BPPT (Setianto, 1995) adalah sebagai berikut:

- Buah yang telah dipetik kemudian disimpan selama beberapa hari (3-9 hari)
- Pembelahan dilakukan dengan menggunakan pemukul kayu atau pisau (namun harus hati-hati agar tidak melukai biji kakao).
- Menggunakan dua kotak fermentasi yang terbuat dari kayu dan disusun bertingkat dan diberi lubang-lubang untuk mengalirkan cairan yang dihasilkan selama fermentasi.
- Memasukkan biji kakao kedalam kotak fermentasi hingga ketinggian tumpukan kakao 40-42 cm kemudian ditutup dengan daun pisang dan karung goni.

- Setelah 48 jam pertama, biji kakao dibalik dengan cara memindahkan dari kotak pertama ke kotak berikutnya. Hal ini dimaksudkan agar terjadi kontak antara biji kakao dan udara sekitarnya. Setelah pembalikan, biji kakao ditutup lagi dengan daun pisang dan karung goni dan dibiarkan sampai 5 hari.

Berbagai macam metode fermentasi merupakan pembeda utama dan merupakan cermin sejumlah besar faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses fermentasi. Menurut Yusianto (2008), faktor-faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi adalah sebagai berikut :

#### 1) Kemasakan Buah Kakao.

Beberapa percobaan pengaruh kemasakan buah terhadap fermentasi telah dilaporkan, tetapi derajat kemasakan tidak mudah untuk didefinisikan. Knap pada tahun 1992 menemukan bahwa biji dari buah yang tidak masak tidak dapat difermentasikan dengan normal. Suhu fermentasi sekitar 35°C dan setelah beberapa waktu akan meningkat menjadi 40°C. Kehilangan berat selama fermentasi dan selama pengeringan jauh lebih banyak daripada biji kakao masak sehingga rendemen biji kering tidak lebih dari 21% dari biji kakao segarnya. Bobot biji juga lebih kecil yaitu 1.05 gram dibandingkan biji kakao masak yang bobotnya 1,34 gram. Hal ini mengindikasikan bahwa buah kakao belum masak yang digunakan dalam percobaan tersebut belum sepenuhnya berkembang dan pulp masih kekurangan gula. Tingkat kemasakan tidak dapat didefenisikan dengan tepat pada percobaan

tersebut, tetapi menunjukkan bahwa buah kakao jauh sekali dari tingkat kemasakan, yaitu pada tahap ketika pulp masih keras dan biji tidak dapat dilepaskan dari dinding kulit buah.

## 2) Serangan penyakit pada buah

Sebagian besar penyakit yang menyerang buah kakao biasanya menimbulkan kehilangan keseluruhan biji yang dikandungnya. Walaupun biji tidak terserang, tidak diharapkan untuk memanfaatkan biji dalam kondisi terserang penyakit untuk difermentasi. Pada kasus busuk buah *Phitophtora*, biji tidak selalu terbang karena walaupun terserang *Phitoptora*, biji-bijinya masih dapat diselamatkan yakni dengan mencampur buah hasil panen biasanya. Namun, tetap saja ada dampak yang kurang baik dari biji yang terserang *Phitophtora*, yakni akan menimbulkan peningkatan kadar asam lemak bebas dan makanan cokelat yang dibuat dari biji tersebut tidak memiliki cita rasa cokelat yang normal.

## 3) Tipe kakao

Terdapat perbedaan mendasar perlakuan/cara fermentasi antara kakao jenis criollo dan forester. Waktu fermentasi kakao criollo relative pendek, yakni 2-3 hari, sementara kakao Forestero 3-7 hari dan terkadang lebih lama. Sebagai akibat perbedaan tersebut, fermentasi campuran kedua jenis kakao tersebut sebaiknya tidak dilakukan. Hal ini dapat diatur dengan cara menanam biji kakao Crillo dan Forastero secara terpisah, tetapi pada tanaman hibrida silangan dari keduanya

tidak mungkin untuk dipisahkan. Hanya saja, waktu untuk melakukan fermentasi, sebaiknya menggunakan waktu fermentasi biji kakao forastero karena terbilang lebih baik.

#### 4) Rasio *Pulp*/biji

Biji kakao bervariasi, terutama dalam hal rasio *pulp* per biji dan jumlah gula per biji. Faktor-faktor tersebut bervariasi menurut tipe tanaman dan juga kondisi pertumbuhannya. Data yang dihimpun di Ghana memberikan perbandingan antara kakao Amelonado dimana *pulp*/biji dan gula/biji masing-masing adalah 0,93 gram dan 137 mg, sedangkan Amazon *pulp*/biji dan gula/biji adalah 1,52 gram dan 243 mg. Perbedaan-perbedaan tersebut mempengaruhi fermentasi melalui pengaruh terhadap aerasi dan jumlah asam asetat dan asam laktat yang terbentuk. Biji dengan *pulp* lebih banyak akan membatasi pertukaran udara dan menjadikan massa biji lebih anaerob dan jumlah gula lebih besar akan menimbulkan jumlah asam yang lebih banyak pada kotiledon di akhir fermentasi.

#### 5) Perbedaan iklim dan musim

Terdapat perbedaan musim dan jumlah *pulp* di sekitar biji. Di Afrika Barat, musim panen utama mulai bersamaan dengan akhir musim hujan, sepanjang panen, jumlah *pulp* menurun yang ditandai dengan meningkatnya rendemen biji kering dari biji segar. Catatan di Asia Tenggara menunjukkan bahwa rendemennya bernilai 34% di musim hujan dan sekitar 38% di musim kemarau. Sebagian dari perubahan

musiman (di beberapa Negara seperti Uganda), suhu lingkungan menunjukkan perbedaan yang cukup tinggi. Hal ini dapat menimbulkan suhu fermentasi yang terlalu rendah sehingga fermentasi harus dijaga dari tiupan angin atau menggunakan isolasi panas yang lebih tebal terhadap massa biji kakao yang difermentasi. Di Kolombia telah ditemukan bahwa fermentasi harus dilakukan lebih panjang pada ketinggian lebih dari 800 dpl.

#### 6) Penundaan pemecahan buah

Selisih waktu antara pemanenan dengan pemecahan buah diketahui menghasilkan peningkatan suhu fermentasi yang lebih cepat. Pengaruh penundaan pemecahan buah ternyata mempercepat fermentasi sekitar 24 jam. Hal ini karena peningkatan suhu yang lebih cepat. Selama proses penundaan pemecahan buah, terjadi pengurangan kadar air sehingga mengurangi jumlah tetesan sekitar 50% dan memungkinkan aerasi lebih baik pada awal fermentasi. Walaupun terdapat beberapa keuntungan penundaan pemecahan buah, hal ini dianggap kurang praktis karena memancing aktifitas serangga, hama dan penyakit.

#### 7) Jumlah biji kakao

Panas yang timbul selama fermentasi ditahan menggunakan isolasi, tetapi hal ini menjadi sulit dilakukan, terutama untuk jumlah biji kakao yang sedikit dan luas permukaan massa bijinya sangat luas jika dibanding dengan volume massa biji. Oleh karena itu, untuk hasil yang baik, terdapat jumlah minimum biji kakao yang akan difermentasi.

Sementara itu, jumlah maksimum yang dapat difermentasi tergantung pada metode yang diterapkan. Pada fermentasi kotak, aerasi berkurang jika kedalaman biji ditambah. Di Trinidad, kedalaman biji selalu mencapai 75 cm, nilai ini diyakini sebagai kedalaman maksimum biji kakao dalam kotak fermentasi. Bagaimanapun, kotak fermentasi yang lebih dangkal, yakni antara 30-50 cm telah diterima untuk meningkatkan aerasi di beberapa negara.

#### 8) Priode fermentasi

Terdapat variasi sangat besar mengenai waktu fermentasi yang diterapkan oleh negara-negara penghasil kakao, yakni mulai dari 1,5-10 hari. Perbedaan utama terjadi karena varietas kakao, utamanya biji kakao Criollo difermentasi selama 2-3 hari dan biji forastero selama 6-8 hari. Waktu fermentasi juga tergantung pada metode fermentasi yang diterapkan. Fermentasi dalam kotak umumnya dilakukan selama 6 hari atau lebih akuratnya 144 jam. Tetapi dapat diperpanjang sampai 8 hari di beberapa negara. Fermentasi tumpukan biasanya dilakukan selama 6 hari. Sementara waktu fermentasi untuk metode "tray" hanya 4 hari.

#### 9) Pengadukan

Tujuan pengadukan massa biji kakao selama fermentasi adalah untuk menjamin keseragaman. Ada perbedaan antar bagian massa biji kakao yang difermentasi menyebabkan pentingnya pengadukan selama berlangsungnya fermentasi. Dalam kotak fermentasi, biji basah biasanya menggumpal selama hari pertama, sementara itu tetesan

mengalir keluar. Pengadukan dibutuhkan untuk mempermudah udara masuk ke dalam biji. Terdapat beberapa variasi pada frekuensi pengadukan. Yakni mulai dari tanpa pengadukan sama sekali hingga pengadukan dua kali sehari pada fermentasi selinder. Penelitian terakhir terhadap masalah keasaman biji kakao telah banyak mengungkap fakta seputar fermentasi yang dapat mempengaruhi metode fermentasi di masa mendatang, khususnya kedalaman kotak fermentasi dan jadwal pengadukan.

## **5. Pengerinan**

Tujuan pengerinan biji kakao adalah menurunkan kadar air biji dari sekitar 60% menjadi 6 - 7%. Pengerinan dengan sinar matahari, dapat menjadikan mutu biji kakao menjadi lebih baik yaitu menjadi mengkilat. Caranya adalah biji ditebarkan di lantai penjemuran atau menggunakan rak-rak dorong dan dijemur pada terik matahari. Pengerinan dengan matahari ini memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak dan sangat tergantung dari cuaca. Bila cuaca kurang baik misalnya terjadi hujan atau berawan, maka pengerinan kurang sempurna, biji akan berjamur, dan mutunya sangat rendah (Susanto, 1994).

Biji yang telah difermentasi (sebelum dikeringkan) mengalami proses pencucian (*washed*). Tetapi ada juga pengolahan tanpa pencucian biasanya menghasilkan kulit biji yang tipis sehingga rapuh dan mudah terkelupas, sedangkan biji tanpa pencucian memiliki rendemen yang tinggi dan kulitnya tidak rapuh. Aroma biji tanpa pencucian juga lebih baik

karena tidak ada bagian yang dibilas oleh air. Untuk melaksanakan proses pencucian digunakan bak-bak pencuci dengan poros yang berputar. Proses tersebut dilengkapi sikat. Pelaksananya sebaiknya selama 1 jam pada pagi hari (Siregar, 2002).

Pengeringan semata-mata bergantung pada sinar matahari sangat besar resikonya, terutama di daerah yang mempunyai curah hujan yang cukup tinggi seperti di daerah Luwu ini. Menurut keterangan yang diperoleh, hujan disini terjadi selama 10 bulan dalam satu tahun. Bila sedang hujan, proses penjemuran tidak dapat dilakukan, akibatnya dalam satu hari saja kemungkinan akan timbul jamur pada permukaan kulitnya. Kelemahan lain dalam penjemuran adalah dalam hal kebersihan. Penjemuran ditempat terbuka dapat dengan mudah terkena kotoran-kotoran seperti dari binatang, serangga, tanah atau kerikil-kerikil. Pada keadaan selalu ada sinar matahari, penjemuran membutuhkan waktu sampai 7 hari, sedangkan pada pengeringan buatan berkisar 20-70 jam, tergantung efisiensi peralatan. Panjangnya waktu pengeringan tersebut dapat menyebabkan timbulnya jamur. Diatas telah disebutkan beberapa kelemahan penjemuran, namun cara ini sebenarnya ada juga kelebihanannya yaitu proses pengeringan berjalan secara alami dan lambat berangsur cepat dan kembali lambat lagi sesuai dengan intensitas matahari. Keuntungan yang diperoleh dari proses tersebut adalah mutu citarasanya lebih terjamin, asalkan tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor perusak lainnya. Menurut McDonald (1983), bahwa selama proses



pengeringan, selain terjadi proses pengeluaran air dari dalam komoditas, terjadi beberapa hal sebagai berikut :

- a. Oksidasi tannin oleh *polyphenoloxidase enzyme*. Hal ini dianggap sebagai komponen pengembangan warna coklat dan pengurangan rasa pahit dan kelat.
- b. Pengembangan citarasa cacat.
- c. Bau asap dan cacat citarasa lainnya.
- d. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi selain merusak aktivitas enzim juga akan merusak bagian kulit luar.

Alat pengering yang biasa digunakan di Indonesia antara lain *vis-dryer*, *cacao dryer (flat bed dryer)*, *samoan dryer* dan *rotary dryer*. Apabila dilakukan kombinasi dengan penjemuran atau penghembusan, kadar air biji diturunkan sampai mencapai 20-25%, kemudian proses pengeringan dilanjutkan dengan udara pengering suhu 45-60°C selama sekitar 16 jam sampai tercapai kadar air 6-7%. Tebal lapisan hamparan biji digunakan pada pengeringan udara panas ini biasanya 10-20 cm dan selama pengeringan dilakukan pembalikan 1-2 jam sekali. Menurut (Yusianto, 2008), beberapa cara yang dapat dipakai untuk menentukan selesainya pengeringan biji kakao adalah sebagai berikut :

- Berdasarkan penurunan berat biji yaitu apabila berat biji kering telah mencapai 1/3 berat basah.
- Berdasarkan kekerasan kulit biji. Biji kakao yang sudah cukup kering biasanya mudah patah atau rapuh.

- Mengukur kadar air biji dengan alat pengukur yang sudah dikalibrasi.

Menurut (Yusianto, 2008), bahwa jenis pengeringan yang telah banyak digunakan di beberapa tempat adalah sebagai berikut :

- 1) Pengeringan bertahap (*interrupted drying*) ; di Papua Nigini penerapan pengeringan bertahap dengan fase istirahat telah banyak diterapkan. Caranya adalah dengan mengeringkan biji selama 12 jam, diistirahatkan selama 48 jam. Kemudian dilanjutkan dengan alat pengering lainnya hingga benar-benar kering. Selama fase istirahat tersebut, diharapkan air yang berada di dalam biji dapat mengalir ke permukaan sehingga mengurangi keasaman dan mencegah terjadinya *casehardening*.
- 2) Pengeringan tenaga surya (*Solar dryer/SD*) ; Pengeringan dengan *solar dryer* (SD) sebaiknya dilakukan pada daerah yang curah hujannya agak rendah, tetapi produksi biji kakao keringnya banyak. Pada pengeringan SD, digunakan Model Bangunan Surya II hasil rekayasa PPKKI berkapasitas 5 ton biji kakao segar. Pengeringan dengan SD ini akan menghasilkan biji kakao dengan mutu fisik dan organoleptik yang baik. Jika di bantu dengan tungku, biji kakao tersebut akan kering dalam waktu 5 hari dan jika dibantu dengan tungku, biji kakao akan kering dalam waktu 2 hari. Oleh karena itu penambahan tungku akan sangat membantu proses pengembalian modal.

3) Pengeringan Metode *Sime-Cadbury* ; Pengeringan sistem *sime-cadbury* pada prinsipnya adalah pengeringan lambat di awal, yakni selama 3 hari dengan hembusan udara lingkungan (aspirasi), dilanjutkan dengan pengeringan mesin mekanis suhu maksimum 60°C selama 12 jam efektif. Pengolahan dengan metode ini akan menghasilkan biji kakao sesuai dengan permintaan konsumen, terutama pabrik cokelat Eropa yang mempunyai citarasa cokelat tinggi dan cacat asam rendah. Pengeringan *sime-cadbury* modifikasi adalah mengganti proses aspirasi selama 3 hari dengan penjemuran, yakni dilanjutkan dengan pengeringan mesin mekanis selama 12 jam efektif. Kapasitas lantai jemur adalah sekitar 15 kg/m<sup>2</sup>. Jika yang dipakai di perkebunan kakao adalah pengering konvensional, kapasitas tiap pengering mekanis adalah sekitar 1.5x4.500 kg dengan dua kali operasi setiap hari.

4) Pengeringan dengan meja pengering tanpa kipas ; pengering jenis ini sangat cocok untuk digunakan di daerah-daerah yang curah hujannya rendah dan produksi kakaonya relatif sedikit. Keuntungan dari pengeringan dengan meja pengering adalah sebagai berikut :

- Menghasilkan biji kakao yang relatif bersih, higienis dan tidak asam.
- Biji kakao kering selama 6 hari.
- Kapasitas meja pengering sekitar 25 kg/m<sup>2</sup>
- Efisiensi penggunaan lahan pengeringan maksimum 80%

5) Pengeringan dengan meja pengering berkipas ; pengeringan ini cocok digunakan di daerah-daerah yang curah hujannya rendah dan produksi kakaoanya relatif banyak. Keuntungan dari pengeringan dengan meja pengering berkipas adalah sebagai berikut:

- Menghasilkan biji kakao yang sangat bersih dan tidak asam (karena meja tertutup dengan plastik).
- Pengeringan tidak terlalu cepat.
- Biji kakao bisa kering dalam waktu 6 hari
- Kapasitas meja pengering ini sekitar 40 kg/m<sup>2</sup>
- Efisiensi penggunaan lahan pengeringan maksimum 80%

Menurut Susanto (1994), ada dua metode pengeringan yang biasa digunakan di tingkat petani , diantaranya :

a. Pengeringan secara buatan ; misalnya dengan Samoan Dryer, keuntungannya adalah tidak memerlukan tenaga banyak, dan tidak bergantung dari keadaan cuaca. Namun, biji akan berbau asap dan memerlukan bahan bakar yang cukup banyak baik dari kayu atau minyak. Cara pengeringan dengan alat ini adalah pertama-tama biji dihamparkan setebal 5-15 cm dan lamanya sekitar 48-60 jam. Suhu diatur sebagai berikut ; pada hari pertama sekitar 50°C dan pada tahap kedua 45-50°C dan tahap yang ketiga suhunya 45°C, agar kekeringannya merata maka perlu dilakukan pembalikan. Pada tahap pertama 2 jam sekali, tahap kedua 3 jam sekali dan pada tahap yang ketiga dan seterusnya dilakukan pembalikan 4 jam sekali .

b. Pengeringan kombinasi, yaitu pengeringan dengan panas matahari dan panas buatan. Cara ini lebih baik karena tidak tergantung dari cuaca dan bahan bakar lebih sedikit. Untuk itu harus dibuat Samoan Dryer yang atapnya dapat digeser maju mundur dan pemanasan dengan bahan bakar harus diusahakan stabil. Cara pengeringan kombinasi tahap pertama biji dijemur selama 14-16 jam, kemudian dikeringkan secara buatan selama 34-44 jam. Sedangkan pembalikan tahap pertama 2 jam sekali, tahap kedua 3 jam sekali dan tahap ketiga 4 jam sekali. Untuk mengetahui biji sudah kering betul atau belum dapat digunakan *moisture tester*.

## **6. Sortasi**

Sortasi ditujukan untuk memisahkan biji kakao dari kotoran yang melekat dan mengelompokkan biji menjadi berdasarkan kenampakannya fisik dan ukuran biji. Sortasi biasanya menggunakan cara manual yang dilakukan dengan hasil/prestasi kerja sortasi sekitar 100 kg kering/orang/hari atau setara dengan 300 kg biji kakao segar/orang/hari. Jika pada proses sortasi awal dengan mesin, prestasi kerja dapat meningkat sampai 150 kg kering/hari atau setara dengan 450 kg biji segar/orang/hari. Kapasitas mesin sortasi adalah sekitar 750 kg/jam. Sortasi sebaiknya segera dilakukan setelah biji kakao kering lebih dari 5 hari. Setiap orang membutuhkan ruangan sortasi 4 m<sup>2</sup>. Pengelompokan mutu atau grading dilakukan mengikuti persyaratan yang telah ditetapkan oleh Departemen Perdagangan (Yusianto, 2008).

Di Indonesia, penetapan mutu biji dinyatakan dengan jumlah biji per 100 gram contoh. Golongan biji dibagi atas lima kelompok yaitu AA, A, B, C, dan S. Biji bermutu beratnya tidak kurang dari 1 gram. Biji kelas AA jumlahnya maksimal 85 biji per seratus gram, biji kelas A adalah 86-100 biji perseratus gram, biji kelas B adalah 101-110 biji per seratus gram, biji kelas C jumlah bijinya 111-120 biji per seratus gram dan S jumlah bijinya lebih besar dari 120 biji per seratus gram. Sedangkan syarat umum dan syarat khusus adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Karakteristik Biji Dicuci dan Tidak Dicuci

<b>Kriteria</b>	<b>Biji yang dicuci</b>	<b>Biji tidak dicuci</b>
Warna kulit	Cerah merata (+)	Kehitam-hitaman tidak merata (-)
Presentase biji keriput	Rendah (+)	Tinggi (-)
Presentase biji gris/terkelupas	Tinggi (-)	Rendah (+)
Aroma	Kuat (+)	Kuat (+)
pH/biji	Tinggi (+)	Rendah (-)
Kerapuhan kulit	Tinggi(+)	Rendah (-)
Rendemen	Rendah(-)	Tinggi (-)
Waktu pengeringan	Pendek(+)	Panjang (-)
Keperluan bahan bakar	Sedikit (+)	Banyak (-)
Keperluan ruang	Besar (-)	Rendah (+)
Tenaga alat dan air	Ada (-)	Tidak ada (+)
Ketahanan terhadap serangan jamur pada penyimpanan	Tinggi (+)	Rendah (-)

Sumber : pengolahan Rakyat Cokelat Di Indonesia dan Perkembangannya (Hardjosuwito, 1985)

## **7. Pengemasan dan Penyimpanan**

Biji yang telah disortasi dimasukkan ke dalam karung goni, dengan berat maksimum setiap karung 60 kg. Penyimpanan selama 3 bulan di daerah tropis masih dapat mempertahankan mutu biji, tetapi lebih dari 3 bulan biasanya telah ditumbuhi jamur dan asam lemak bebas akan meningkat. Gudang penyimpanan sebaiknya bersih dan memiliki lubang pergantian udara. Pada beberapa gedung, gudang penyimpanan dilengkapi dengan lampu inframerah. Perlakuan fumigasi dapat diberikan sebelum gudang digunakan. Goni sebaiknya tidak langsung menyentuh lantai gudang, tetapi diberi jarak 7 cm agar sirkulasi udarah lebih baik (Siregar, 2002).

Menurut Nasaruddin (2009), bahwa ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan agar tidak terjadi kerusakan selama proses penyimpnan adalah :

- Biji kakao dikemas dengan baik dalam wadah, simpan yang kuat dan bersih, seperti karung goni atau karung pupuk.
- Kadar air biji sekitar 6-7%
- Ruang simpan tidak lembab, ventilasi baik, bersih dan tidak berbau kurang enak.
- Tumpukan karung yang berisi biji kakao tidak boleh bersentuhan langsung dengan lantai.
- Hindari menyimpan biji kakao bersama-sama dengan bahan lain yang berbau tajam, karena biji kakao mudah menyerap bau dari sekitarnya.

#### D. Mutu Biji Kakao

Mutu biji kakao Sul-Sel dan Indonesia umumnya jauh lebih rendah dibandingkan dengan mutu kakao dari negara Asia lainnya seperti India dan kakao dari Afrika dan Amerika-Latin (Samidi, 1995). Pemerintah telah mengeluarkan standar nasional untuk biji kakao yang selama ini dijadikan standar mutu biji kering untuk tujuan ekspor. Standar mutu yang ada hanya memuat fisik yang dapat diamati dengan indera mata.

Biji kakao terdiri dari bagian utama yaitu kulit biji (testa) dan keping biji. Keping biji merupakan bagian 86 sampai 90% dan berat biji sedangkan kulit biji mencapai bagian 10-14%. SNI dan komposisi kimia (Raharjo, 1987) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Syarat Umum Biji Kakao SNI

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Serangga hidup	-	Tidak ada
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 7,8
3	Biji berbau asap dab atau Hammy dan atau berbau asing	-	Tidak ada
4	Kadar benda asing	-	Tidak ada

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, SNI biji kakao (2008)

Tabel 4. Syarat Khusus Biji Kakao SNI

Jenis Mutu		Persyaratan				
Kakao Mulia (Fine Cocoa)	Kakao Lindak (Bulk Cocoa)	Kadar biji berjamur (biji/biji)	Kadar biji <i>slaty</i> (biji/biji)	Kadar biji berserangga (biji/biji)	Kadar kotoran waste (biji/biji)	Kadar biji berkeca mbah (biji/biji)
I-F	I-B	Maks. 2	Maks. 3	Maks.1	Maks.1,5	Maks. 2
II-F	II- B	Maks.4	Maks. 8	Maks. 2	Maks. 2,0	Maks. 3
III-F	III- B	Maks. 4	Maks. 20	Maks. 2	Maks. 3,0	Maks.3

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, SNI biji kakao (2008)



Tabel 5. Komposisi Kimia Biji Kakao Sebelum dan Sesudah Fermentasi

Komposisi	Tidak fermentasi (%)	Fermentasi (%)
Kulit biji	9,63	10,71
Kecambah	0,77	0,70
Keping biji	89,60	-
Lemak	53,03	54,68
Air	3,69	2,13
Total abu	2,63	2,74
Nitrogen	5,78	-
Total N	2,28	2,16
Protein	1,50	1,34
Amonia	0,028	0,0024
Amida	0,199	0,336
Theobromin	0,71	1,42
Kafein	0,085	0,0068
Karbohidrat	14,31	-
Glukosa	0,30	0,10
Pati	6,10	6,14
Pectin	2,25	4,11
Serat	2,09	2,13
Sellulosa	1,92	1,90
Pentosa	1,27	1,21
Gum	0,38	1,84
Tannin	7,54	6,15
Asam-asam	0,304	-
Asetat	0,104	0,136
Oksalat	0,29	0,30

Sumber: Raharjo, (1987)

Menurut Yusianto & Wahyudi (1990 & 1992) faktor yang dapat digunakan sebagai parameter objektif terhadap rendemen bahan yang dapat dimakan berupa nib kakao dan lemak adalah sebagai berikut :

1. Ukuran biji dan keseragaman

Berat biji kakao sebaiknya tidak kurang dari 100 gram karena biji yang lebih kecil berkadar kulit lebih tinggi. Hal ini bisa berakibat pada

rendahnya persentase lemak yang terbentuk. Jika dalam lot tersebut seragam, biji kecil dapat dimanfaatkan, tetapi membutuhkan pengaturan proses di pabrik yang cenderung kurang disukai dan memerlukan biaya tambahan sehingga menyebabkan penurunan kapasitas pabrik. Sehubungan dengan hal tersebut, biji kakao harus dijual berdasarkan klasifikasi ukuran biji, seperti kurang dari 100 biji / 100 gram, 100-110 biji / 100 gram, 110-120 biji / 100 gram, dan lebih dari 120 biji / 100 gram. Pabrik juga membutuhkan biji kakao yang relatif seragam ukurannya karena sulit untuk proses pembersihan biji yang efektif terhadap lot yang mengandung biji kakao dengan ukuran bervariasi.

## 2. Kadar kulit

Industry makanan cokelat menghendaki agar kulit biji mudah lepas, tetapi cukup kuat untuk tidak pecah. Oleh karena itu, butuh penanganan yang baik. Kulit biji juga harus bebas dari bahan lain yang melekat seperti *pulp* kering yang dapat mencemari nib yang terpisah dari kulit. Lebih tinggi kadar kulit biji, berarti lebih rendah bahan yang dapat dikonsumsi. Hal ini tentu saja membuat nilainya menjadi lebih rendah. Kadar kulit merupakan limbah bagi pembeli. Kadar kulit yang diinginkan pembeli adalah yang paling minim, akan tetapi cukup kuat untuk melindungi biji dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, serangan hama, maupun jamur. Kadar kulit terendah sekitar 11% dianggap cukup kuat. Kadar kulit ditentukan oleh jenis

bahan tanaman dan cara pengolahan. Biji kakao difermentasi memiliki kadar kulit yang lebih tinggi karena pulp yang menempel pada kulit arsy.

### 3. Kadar lemak

Lemak kakao merupakan bagian paling bernilai dari biji kakao dan rendemen lemak potensial berpengaruh terhadap harga yang dibayarkan terhadap jenis mutu tertentu. Kadar lemak umumnya dinyatakan dalam persen dari berat kering keping biji. Lemak merupakan komponen termahal dari biji kakao. Oleh karenanya cukup mendapat perhatian utama, baik kandungan maupun sifat-sifatnya. Kandungan lemak pada biji kakao ditentukan oleh jenis bahan tanaman dan faktor musim. Buah kakao yang berkembang pada musim hujan akan menghasilkan biji kakao yang berkadar lemak lebih tinggi.

### 4. Kadar air

Selain lemak kadar air juga sangat diperhatikan oleh pembeli. Kadar air turut menentukan hasil dan juga mencerminkan daya simpan biji kakao. Biji kakao yang kadar airnya tinggi mudah diserang oleh serangga dan jamur dan dapat menimbulkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki lagi utamanya karena serangan jamur. Pabrikan makanan coklat membutuhkan biji kakao dengan kadar air antara 6-7%. Jika lebih dari 8%, yang turun bukan hanya hasil rendemen tetapi juga berisiko terhadap serangan bakteri dan jamur. Jika kadar air

kurang dari 5% kulit biji akan mudah pecah dan biji harus dipisahkan karena mengandung kadar biji pecah yang tinggi

#### 5. Benda-benda asing

Adanya benda-benda asing juga berpengaruh terhadap rendemen bahan yang dapat dimakan dan mengurangi nilai harga biji kakao pada industri makanan coklat. Adanya benda-benda asing, selain merugikan pembeli juga mempersulit pengolahan selanjutnya. Oleh karena itu di dalam suatu partai biji kakao, seharusnya biji terbebas dari kehadiran benda-benda asing.

### **E. Sistem Informasi Manajemen**

Sistem informasi adalah suatu sistem terintegrasi yang mampu menyediakan informasi yang bermanfaat bagi penggunanya atau sebuah sistem terintegrasi atau sistem manusia-mesin, untuk menyediakan informasi untuk mendukung operasi, manajemen dalam suatu organisasi. Sistem ini memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak komputer, prosedur manual, model manajemen dan basis data. Menurut Robert A. Leitch ; sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Anonim B, 2012).

Menurut Davis (1995), Beberapa kegunaan/fungsi sistem informasi antara lain adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan aksesibilitas data yang tersaji secara tepat waktu dan akurat bagi para pemakai, tanpa mengharuskan adanya prantara sistem informasi.
2. Menjamin tersedianya kualitas dan keterampilan dalam memanfaatkan sistem informasi secara kritis.
3. Mengembangkan proses perencanaan yang efektif.
4. Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan akan keterampilan pendukung sistem informasi.
5. Menetapkan investasi yang akan diarahkan pada sistem informasi.
6. Mengantisipasi dan memahami konsekuensi-konsekuensi ekonomis dari sistem informasi dan teknologi baru.
7. Memperbaiki produktivitas dalam aplikasi pengembangan dan pemeliharaan sistem.
8. Organisasi menggunakan sistem informasi untuk mengolah transaksi-transaksi, mengurangi biaya dan menghasilkan pendapatan sebagai salah satu produk atau pelayanan mereka.
9. Bank menggunakan sistem informasi untuk mengolah cek-cek nasabah dan membuat berbagai laporan rekening koran dan transaksi yang terjadi.
10. Perusahaan menggunakan sistem informasi untuk mempertahankan persediaan pada tingkat paling rendah agar konsisten dengan jenis barang yang tersedia.

11. SIM untuk Pendukung Pengambilan Keputusan Sebuah sistem keputusan, yaitu model dari sistem dengan mana keputusan diambil, dapat tertutup atau terbuka.
12. SIM Berdasarkan Aktivitas/Kegiatan Manajemen Kegiatan dan proses informasi untuk tiga tingkat adalah saling berhubungan. Contohnya pengendalian inventaris pada tingkatan operasional bergantung pada proses yang tepat dari transaksi; pada tingkat dari pengendalian manajemen, pembuatan keputusan tentang keamanan persediaan dan frekuensi memesan lagi bergantung pada pembetulan ringkasan dari hasil operasi-operasi; pada tingkat strategi, hasil dalam operasi-operasi dan pengendalian manajemen yang dihubungkan pada tujuan-tujuan strategi, saingan tindak tanduk dan sebagainya untuk mencapai strategi inventaris.

### 13. Sistem Informasi Untuk Pengendalian Operasional

Pengendalian operasional adalah proses pemantapan agar kegiatan operasional dilaksanakan secara efektif dan efisien. Pengendalian operasional menggunakan prosedur dan aturan keputusan yang sudah ditentukan lebih dahulu. Sebagian besar keputusan bisa diprogramkan.

Pendukung pemrosesan untuk pengendalian operasi terdiri dari :

- a. Proses transaksi
- b. Proses laporan
- c. Proses pemeriksaan

## 15. Sistem Informasi Untuk Perencanaan Strategis

Tujuan perencanaan strategis adalah untuk mengembangkan strategi dimana suatu organisasi akan mampu mencapai tujuannya. Horison waktu untuk perencanaan strategis cenderung lama, sehingga perubahan mendasar dalam organisasi bisa diadakan. Aktifitas perencanaan strategis tidak harus terjadi dalam suatu siklus periode seperti kegiatan pengendalian manajemen. Kegiatan ini memang agak tidak teratur, meskipun beberapa perencanaan strategis bisa dijadwalkan ke dalam perencanaan tahunan dan siklus penganggaran.

## 16. SIM Berdasarkan Fungsi Organisasi

Sistem informasi manajemen dapat dianggap sebagai suatu federasi subsistem yang didasarkan atas fungsi yang dilaksanakan dalam suatu organisasi. Masing-masing subsistem membutuhkan aplikasi-aplikasi untuk membentuk semua proses informasi yang berhubungan dengan fungsinya, walaupun akan menyangkut database, model base dan beberapa program komputer yang biasa untuk setiap subsistem fungsional. Dalam masing-masing subsistem fungsional, terdapat aplikasi untuk proses transaksi, pengendalian operasional, pengendalian manajemen, dan perencanaan strategis.

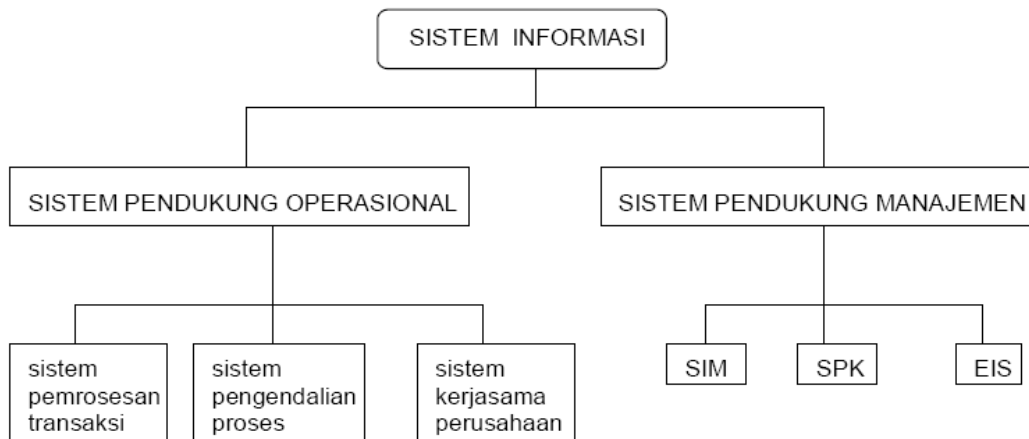
Sistem informasi memiliki banyak peranan dalam suatu organisasi/institusi/ perusahaan diantaranya adalah turut serta dalam pelaksanaan tugas rutin; mengaitkan perencanaan, pengerjaan, dan

pengendalian dalam sistem; mengkoordinasikan subsistem-subsistem; dan mengintegrasikan subsistem-subsistem yang ada. Selain memiliki banyak peranan, sistem informasi memiliki banyak kemampuan juga, dimana dengan kemampuan yang dimiliki diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya-biaya tertentu, meningkatkan servis terhadap konsumen, dan yang tidak kalah pentingnya adalah adanya peningkatan dalam pengambilan keputusan. Kemampuan yang dimiliki oleh sistem informasi, antara lain :

1. Melaksanakan komputasi numerik, bervolume besar dengan kecepatan tinggi
2. Menyimpan informasi dalam jumlah besar ke dalam ruang yang kecil dan mudah diakses.
3. Menyajikan informasi dengan jelas
4. Mengotomatisasi proses-proses yang manual
5. Menyediakan komunikasi dalam dan antar organisasi yang murah, akurat, dan cepat.

Secara garis besar sistem informasi dikelompokkan menjadi 2, yaitu sistem informasi digunakan untuk mendukung operasional dan sistem informasi yang mendukung manajemen. Menurut Anonim C (2012), secara lebih jelas dapat terlihat pada gambar 04.





Gambar 04. Pengelompokan Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebut blok bangunan (building blok), Menurut Anonim A (2012) komponen-komponen tersebut terdiri dari :

#### 1. Komponen input

Input mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi. Input disini termasuk metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

#### 2. Komponen model

Komponen ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika, dan model matematik yang akan memanipulasi data input dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

#### 3. Komponen output

Hasil dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua pemakai sistem.

#### 4. Komponen teknologi

Teknologi merupakan “tool box” dalam sistem informasi, Teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran, dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

#### 5. Komponen hardware

Hardware berperan penting sebagai suatu media penyimpanan vital bagi sistem informasi. Yang berfungsi sebagai tempat untuk menampung database atau lebih mudah dikatakan sebagai sumber data dan informasi untuk memperlancar dan mempermudah kerja dari sistem informasi.

#### 6. Komponen software

Software berfungsi sebagai tempat untuk mengolah, menghitung dan memanipulasi data yang diambil dari hardware untuk menciptakan suatu informasi.

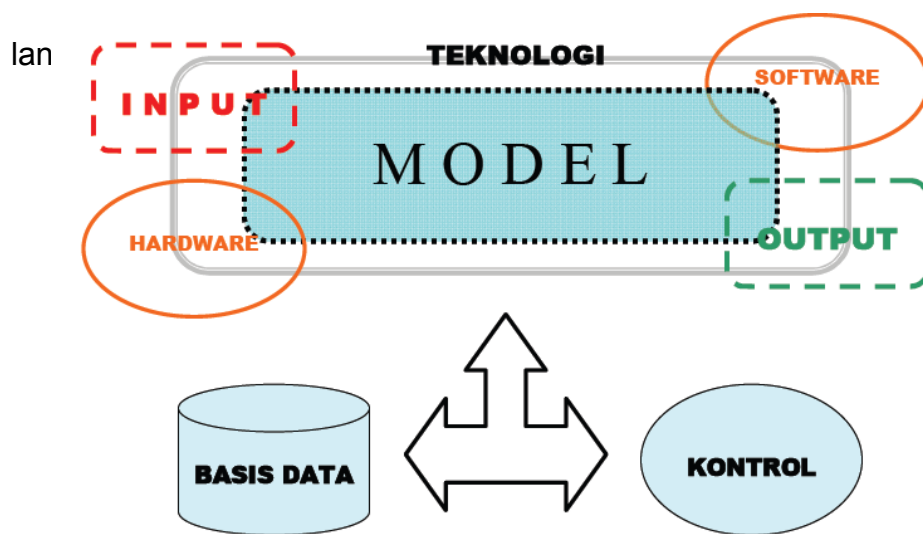
#### 7. Komponen basis data

Basis data (database) merupakan kumpulan data yang saling berkaitan dan berhubungan satu dengan yang lain, tersimpan di perangkat keras komputer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas

penyimpanannya. Basis data diakses atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak paket yang disebut DBMS (Database Management System).

#### 8. Komponen kontrol

Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti bencana alam, api, temperatur, air, debu, kecurangan-kecurangan, kegagalan-kegagalan sistem itu sendiri, ketidakefisienan, sabotase dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan dapat



Gambar 05. Interaksi Sistem Informasi

#### 1. MySQL

MySQL adalah manajemen basis data SQL yang bersifat *open source* dan paling terkenal. Keunggulan basis data ini adalah mudah digunakan, cepat dan dapat diandalkan. MySQL mencakup tiga hal :

### 1. MySQL sebagai sistem manajemen basis data

Basis data adalah kumpulan data yang terstruktur. Untuk menambah, mengakses, dan memproses data yang disimpan dalam suatu basis data komputer, dibutuhkan suatu sistem manajemen basis data seperti MySQL *server*. Karena komputer sangat baik dalam menangani data yang sangat besar, maka sistem manajemen basis data memegang peranan utama dalam perhitungan, baik sebagai utilitas tunggal atau sebagai bagian dari aplikasi lain.

### 2. MySQL sebagai salah satu sistem manajemen basis data relasional.

Basis data relasional menyimpan data dalam tabel yang terpisah. Hal ini menambah kecepatan dan fleksibilitas. Tabel tersebut dihubungkan dengan cara mendefinisikan relasi yang terjadi yang memungkinkan penggabungan data dari beberapa tabel.

### 3. MySQL sebagai perangkat lunak *open source*.

*Open source* berarti memungkinkan siapapun untuk menggunakan dan memodifikasinya. Siapa saja dapat mendownload MySQL dari internet dan menggunakannya secara gratis, serta dapat mempelajari *source code* dan mengubahnya sesuai kebutuhan.

Bahasa pemrograman yang dapat menggunakan basis data ini di antaranya adalah C, C++, Java, Perl, PHP, dan Python (MySQL Documentation Group, 2000)

## **2. PHP Hypertext Preprocessor (PHP)**

Menurut Farid (2002) PHP dikenal sebagai sebuah *scripting* yang menyatu dengan tag-tag HTML, dieksekusi di *server*, dan digunakan untuk membuat halaman *web* yang dinamis. Tujuan dari bahasa *scripting* ini adalah untuk membuat aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada teknologi *web*. Dalam hal ini, aplikasi pada umumnya akan memberikan hasil pada *web browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di *web server* (Rita, 2003).

Versi pertama PHP dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995 yang merupakan sekumpulan *script-script* PERL. Rasmus menulis ulang *script-script* tersebut menggunakan bahasa C, kemudian menambahkan fasilitas untuk Form HTML, Koneksi MySQL dan meluncurkan PHP versi kedua yang diberi nama PHP/F1 pada tahun 1996. PHP versi ketiga dirilis pertengahan 1997 dan pembuatnya tidak lagi Rasmus sendiri, tetapi juga melibatkan programmer yang lain. Versi 0.4 dirilis bulan Oktober 2000. Kekuatan yang paling dari PHP 4.0 adalah untuk konektivitas data base dengan web. Dengan PHP 4.0, membuat aplikasi *web* yang terkoneksi ke database menjadi sangat mudah. Selain itu, PHP 4.0 juga mendukung dengan layanan lain melalui protokol IMAP, SNMP, NNTP, POP3 atau bahkan HTTP.

### **3. Web Server**

Server didefinisikan sebagai :

1. Sebuah computer di internet atau di jaringan lainnya yang menyimpan file dan membuat file tersebut tersedia untuk diambil jika dibutuhkan.
2. Sebuah aplikasi jaringan computer yang digunakan untuk melayani banyak pengguna dalam satu jaringan.

Perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai untuk menyimpan dan mengirim dokumen HTML untuk digunakan dalam *World Wide Web* (Maseleno, 2003).

### **4. Rekayasa Web (Web Engineering)**

System yang berbasis *web* memberikan susunan *content* yang kompleks kepada *end user*, dimana rekayasa *web* merupakan proses yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi *web* yang berkualitas tinggi. Rekayasa *web* bukan merupakan hasil penggandaan sempurna dari rekayasa perangkat lunak, melainkan lebih kepada mengambil beberapa fundamental dari konsep dan prinsip rekayasa perangkat lunak yang menekankan pada teknik dan aktivitas manajemen yang sama. Menurut Pressman (2001), beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan dalam membuat aplikasi *web* :

1. Kesiapan (*Immediacy*)

Aplikasi *web* memiliki kesiapan yang tidak ditemukan pada bentuk perangkat lunak yang lain. Maksudnya adalah waktu untuk memasarkan halaman *web* secara lengkap dapat dilakukan dalam

beberapa hari atau beberapa minggu. pengembang harus menggunakan metode untuk perencanaan, analisis, desain, implementasi dan pengujian yang disesuaikan dengan jadwal yang dibutuhkan dalam mengembangkan aplikasi *web*.

## 2. Keamanan (Security)

Aplikasi *web* merupakan aplikasi yang dapat diakses dalam system jaringan, yang berarti sulit untuk membatasi jumlah *user* yang mengakses. Dengan demikian, untuk menjaga *content* yang sensitive dan menyediakan cara yang aman untuk mentransmisikan data, maka perlu diterapkan suatu aturan keamanan yang kuat secara menyeluruh pada infrastruktur yang mendukung suatu aplikasi *web* dan dalam aplikasi itu sendiri.

## 3. Estetika (Aesthetics)

Daya tarik pada aplikasi *web* dalam bentuk rasa dan tampilan merupakan bagian yang penting. Ketika aplikasi di desain untuk memasarkan atau menjual suatu produk atau pemikiran, estetis mungkin memiliki tingkat kesuksesan yang sama dengan desain tekniknya.

## **F. Kerangka Pendekatan Studi**

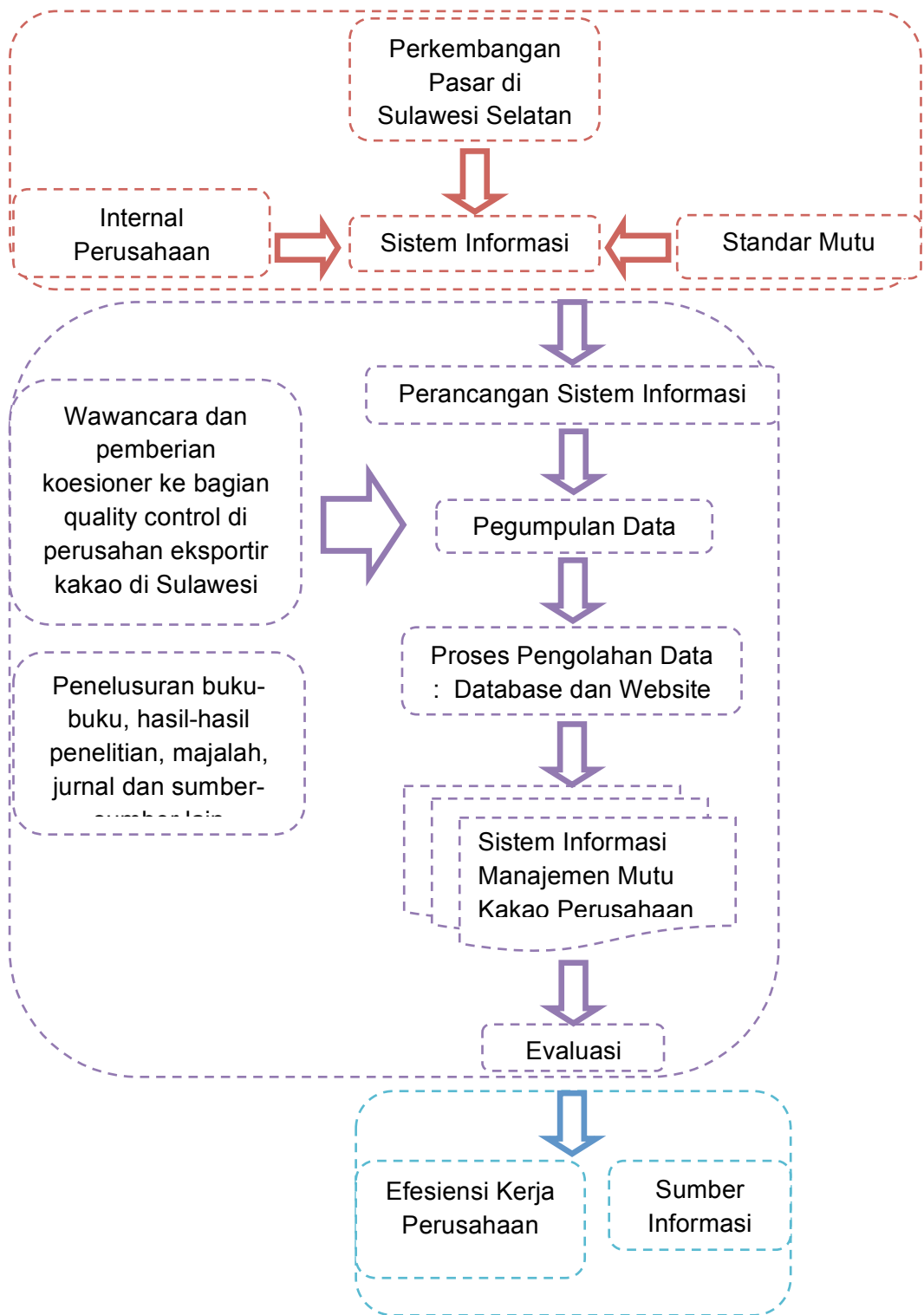
Kakao merupakan salah satu komoditi unggulan yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Saat ini, di Indonesia biji kakao yang dihasilkan sebagian besar adalah biji kakao lindak dan hanya sedikit perkebunan yang menghasilkan biji kakao mulia. Sulawesi Selatan adalah

penghasil biji kakao terbesar mencapai 70% dari seluruh hasil produksi Indonesia sehingga perkembangan pasar di Sulawesi Selatan semakin meningkat. Semakin berkembangnya pasar dari hasil produksi kakao menjadikan sebuah ajang persaingan antar perusahaan dalam menawarkan kakao yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen saat ini, salah satu penentu utama untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan permintaan pasar adalah bahan baku. Pemilihan biji kakao yang disesuaikan untuk memproduksi produk tertentu dan menghasilkan beberapa kelas produk agar pasar lebih bervariasi, sehingga konsumen dapat menentukan apa yang ingin dibeli berdasarkan harga banding kualitas.

Dalam penentuan kualitas biji kakao yang dijual untuk diolah menjadi produk tertentu atau diekspor telah digolongkan oleh Badan Standar Nasional (SNI), untuk memenuhi grade tersebut perusahaan perlu menentukan kualitas secara sempurna agar terdapat presisi grading yang mendekati sempurna. Untuk saat ini grading dilakukan berdasarkan sampel tertentu dan masih menggunakan manusia untuk mencatat dan membuat laporan hasil kualitas yang sangat banyak, seperti halnya dalam laporan bahan baku (biji kakao) yang masuk. Pentingnya data grading adalah menjaga agar sebuah perusahaan dapat membuat manajemen kualitas yang membantu dalam marketing dan pengambilan keputusan untuk produksi selanjutnya.



Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan merancang sebuah program atau system informasi yang mampu menampungserta mengolah data menjadi informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan. Perancangan program system informasi ini memerlukan pengkajian terhadap fungsi, kelebihan dan kekurangan yang dimiliki kemudian disesuaikan dengan kebutuhan informasi yang diperlukan perusahaan. Kerangka konseptual dari system informasi eksportir kakao di Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Gambar 07:



Gambar 06. Kerangka Dasar Penelitian dan Pembatasan Masalah