



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

# **PENGARUH LAMANYA PENYIMPANAN COCOA LIQUOR DARI BIJI KAKAO FERMENTASI DAN NON FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU YANG DIHASILKAN**

## **SKRIPSI**



**RIZALIADI**  
**06 117 039**

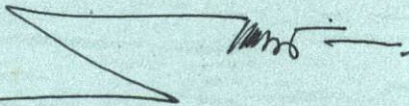
**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2012**

**PENGARUH LAMANYA PENYIMPANAN *COCOA LIQUOR*  
DARI BIJI KAKAO FERMENTASI DAN NON FERMENTASI  
TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU YANG DIHASILKAN**

**OLEH  
RIZALIADI  
No.BP 06 117 039**

**MENYETUJUI**

**PEMBIMBING I**



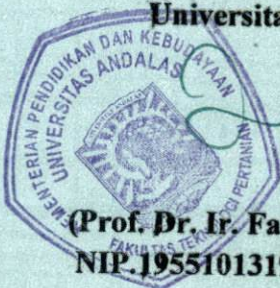
**(Dr. Ir. Masrul Djalal, MS)  
NIP. 194902171976031001**

**PEMBIMBING II**



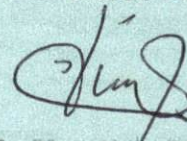
**(Ir. Lukman)  
NIP. 194904141979031001**

**Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Andalas**



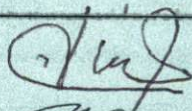
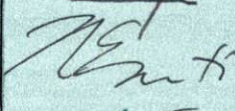
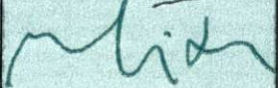


**(Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS)  
NIP. 195510131985031001**

**Ketua Program Studi THP  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Andalas**



**(Dr. Ir. Novelina, MS)  
NIP. 195611071986032001**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana  
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, pada Tanggal 02 Agustus  
2012.

NO	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Dr. Ir. Novelina, MS		Ketua
2.	Neswati, S.TP, MSi		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Novizar Nazir, MSi		Anggota
4.	Dr. Ir. Masrul Djalal, MS		Anggota
5.	Ir. Lukman		Anggota

*Alhamdulillahirabbilalamin  
Segala piji dan syukur hamba atas kehadiran Allah SWT  
Atas Karunia Terindah ini*

*Dari Lubuk Hati yang Terdalam Kupersembahkan Keharibaan  
Ibunda Nurizmi dan Ayahanda Zainul Akhirin  
yang telah memberi Kasih Sayang, Do'a, Semangat dan Pengorbanan  
Semoga Karya ini dapat menunjukkan Baktiku*

*Untuk kakakku Wella Febriyeni, SPt dan Lisa Yusmita, S.TP, MP  
Terima kasih untuk Motivasinya  
Untuk adikku Heen Oktaviana Sari, C. Amd. Keb  
Semoga kita dapat jadi anak yang berguna  
sehingga dapat Membanggakan dan Membahagiakan Orang Tua Kita*

*Untuk Teman THP 06 dari Bp 001 sampai akhir  
Terima kasih bro n sista*

*Untuk juniorku dari Bp 07 sampai 08  
Terima Kasih semuanya*

*Untuk AgEnt  
Semangat Uni2 dan Uda2  
yang memotivasiku sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini  
n untuk adiak2 semangat n berjajalah AgEnt*

*Untuk Kasino Kost dan icuik Kost  
Lah kali...*

*Untuk Teman2 Alumni SMANI Tiku  
Terima kasih untuk Perhatiannya*

*N terakhir terima kasih atas perhatian, pengertian, kasih dan sayangya kepadaku  
untuk seseorang yang pernah di hati*

## **BIODATA**

Penulis dilahirkan di Tiku Kecamatan Tanjung Mutiara, Sumatera Barat pada tanggal 24 Februari 1988 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, dari pasangan Zainul Akhirin dan Nurizmi. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di Sekolah Dasar Negeri 25 Pasir Tiku (1994-2000). Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP Negeri I Tanjung Mutiara, lulus tahun 2003. Sekolah Menengah Atas ditempuh di SMA Negeri I Tanjung Mutiara, lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

Padang, September 2012

**Rizaliadi**

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dari kurnia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Pengaruh Lamanya Penyimpanan *Cocoa Liquor* dari Biji Kakao Fermentasi dan Non Fermentasi Terhadap Karakteristik Mutu yang Dihasilkan” dari mata kuliah Teknologi Hasil Pertanian. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September sampai bulan Desember 2011 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas Limau Manih, Padang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulusnya kepada Bapak Dr. Ir. Masrul Djalal, MS dan Bapak Ir. Lukman selaku dosen pembimbing yang telah memberi petunjuk, saran dan pengarahan dari penyusunan proposal, dalam penelitian sampai penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua elemen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberi semangat serta bantuan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknologi Pertanian. Penghormatan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada orang tua yang telah memberi semangat serta doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.

Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu teknologi hasil pertanian khususnya.

Padang, September 2012

Rizaliadi

<b>DAFTAR ISI</b>	
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Hipotesa Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Sistematika Tanaman Kakao.....	4
2.2 Komposisi Biji Kakao.....	5
2.2.1 Komposisi Biji Kakao .....	5
2.2.2 Komposisi Keping Biji dan Kulit Biji Kakao .....	6
2.3 Proses Pasca Panen Buah Kakao.....	7
2.3.1 Sortasi Buah .....	7
2.3.2 Pengupasan Buah .....	7
2.3.3 Fermentasi .....	7
2.3.4 Pengeringan .....	8
2.3.5 Penyangraian .....	9
2.3.6 Pemecahan dan Pemisahan Kulit Biji .....	10
2.3.7 Pemastaan .....	10
2.3.7.1 Cocoa Liquor .....	10
2.3.7.2 Lemak Kakao .....	10

2.3.7.2.1	Faktor Penyebab Kerusakan Lemak Kakao .....	11
2.4	Mutu <i>Cocoa Liquor</i> .....	12
<b>BAB III BAHAN DAN METODA.....</b>		<b>13</b>
3.1	Tempat dan Waktu.....	13
3.2	Bahan dan Alat.....	13
3.3	Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.3.1	Persiapan Buah kakao .....	13
3.3.2	Pemecahan Kulit Buah .....	14
3.3.3	Kotak Fermentasi .....	14
3.3.4	Proses Fermentasi Biji Kakao .....	14
3.3.5	Proses Penjemuran Biji Kakao .....	14
3.3.6	Pembersihan .....	14
3.3.7	Penyangraian .....	14
3.3.8	Pemecahan dan Pemisahan Kulit .....	15
3.3.9	Pemastaaan .....	15
3.3.10	Penyimpanan <i>Cocoa Liquor</i> .....	15
3.4	Rancangan Penelitian.....	16
3.5	Pengamatan.....	17
3.5.1	Analisis Mikrobiologi .....	17
3.5.1.1	Analisis Total Mikroba .....	17
3.5.1.2	Analisis Kapang – khamir .....	17
3.5.2	Analisis Kimia .....	18
3.5.2.1	Penetapan Kadar Air .....	18

3.5.2.2 Kadar Lemak dengan Eksraksi Soxhlet .....	19
3.5.2.3 Kadar Theobromin .....	19
3.5.2.4 Asam Lemak Bebas .....	20
3.5.2.5 Penentuan Angka Peroksida .....	20
3.5.2.6 Derajat Keasaman .....	21
3.5.3 Uji Organoleptik .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Analisis Mikrobiologi .....	23
4.1.1 Analisis Total Mikroba .....	23
4.1.2 Analisis Kapang – khamir .....	26
4.2 Analisis Kimia .....	29
4.2.1 Kadar Air .....	29
4.2.2 Kadar Lemak dengan Eksraksi Soxhlet .....	32
4.2.3 Kadar Theobromin .....	35
4.2.4 Kadar Asam Lemak Bebas .....	38
4.2.5 Penentuan Angka Peroksida .....	41
4.2.6 PH .....	44
4.3 Uji Organoleptik .....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Pulp Kakao.....	5
2. Komposisi keping biji dan kulit biji kakao.....	6
3. Komposisi Asam Lemak Kakao.....	11
4. Faktor yang mempercepat dan menghambat oksidasi lemak.....	12
5. Data hasil analisis total mikroba <i>cocoa liquor</i> .....	24
6. Analisis Total Mikroba .....	25
7. Data analisis kapang-khamir <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi ...	27
8. Analisis Kapang – Khamir .....	28
9. Data hasil analisis kadar air <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi....	30
10. Analisis kadar air.....	31
11. Data hasil analisis kadar lemak <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi..	33
12. Analisis Kadar Lemak <i>Cocoa Liquor</i> .....	34
13. Data analisis kadar theobromin <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi... 36	
14. Analisis Kadar Theobromin <i>Cocoa Liquor</i> .....	37
15. Data analisis kadar ALB <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi .....	38
16. Analisis Kadar ALB <i>Cocoa Liquor</i> .....	39
17. Data analisis angka peroksida <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi... 42	
18. Analisis Angka peroksida .....	43
19. Data hasil analisis pH <i>cocoa liquor</i> fermentasi dan non fermentasi .....	45
20. Analisis pH <i>Cocoa Liquor</i> .....	46
21. Data pengamatan terhadap aroma, warna dan tekstur <i>Cocoa Liquor</i> .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram alir pengolahan kakao (fermentasi).....	56
2. Diagram alir pengolahan kakao (non fermentasi).....	57
3. Luas dan Produksi Perkebunan Kakao Besar di Indonesia .....	58
4. Luas dan Produksi Perkebunan Kakao Rakyat di Indonesia.....	58
5. Luas Area Perkebunan Kakao Menurut Propinsi.....	59
6. Produksi Perkebunan Kakao Menurut Provinsi.....	60
7. Formulir Uji Organoleptik.....	61
8. Spesifikasi Standar Cocoa Liquor Malaysia (MS 1376:2009).....	62
9. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3748:2009 .....	62
10. Tabel rata-rata Rh ruangan selama Penyimpanan <i>Cocoa Liquor</i> .....	63
11. Tabel rata-rata Suhu ruangan selama Penyimpanan <i>Cocoa Liquor</i> .....	65
12. Tabel Sidik Ragam .....	67
13. Dokumentasi penelitian .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram balok analisis total mikroba .....	24
2. Diagram balok analisis kapang-khamir .....	27
3. Diagram balok analisis kadar air .....	30
4. Diagram balok analisis kadar lemak .....	33
5. Diagram balok analisis theobromin .....	36
6. Diagram balok analisis kadar asam lemak bebas .....	39
7. Diagram balok analisis angka peroksida .....	42
8. Diagram balok analisis pH .....	46
9. Grafik radar uji organoleptik .....	50

**PENGARUH LAMANYA PENYIMPANAN *COCOA LIQUOR* DARI BIJI  
KAKAO FERMENTASI DAN NON FERMENTASI  
TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU YANG DIHASILKAN**

Oleh : Rizaliadi

Pembimbing : Dr. Ir. Masrul Djalal, MS dan Ir. Lukman

**ABSTRAK**

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Lamanya Penyimpanan *Cocoa Liquor* Dari Biji Kakao Fermentasi Dan Non Fermentasi Terhadap Karakteristik Mutu Yang Dihasilkan” telah dilakukan di SMKN1 Anam Lingkung Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada bulan Agustus sampai Desember 2011. Tujuan penelitian adalah Untuk mengetahui pengaruh lamanya penyimpanan *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi dan non-fermentasi terhadap karakteristik mutu yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan yaitu lama penyimpanan *Cocoa Liquor* ( 0, 2, 4, 6, 8 dan 10 minggu) dan 2 kelompok (biji kakao fermentasi dan non fermentasi). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan statistik 8 dan dilanjutkan dengan uji lanjut tukey HSD pada taraf 5 %. Analisis yang dilakukan adalah analisis mikrobiologi meliputi analisis total mikroba dan analisis kapang-khamir, sedangkan analisis kimia meliputi analisis kadar air, kadar lemak, theobromin, kadar asam lemak bebas, angka peroksida, pH, dan terakhir uji organoleptik terhadap aroma, warna dan tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi berpengaruh berbeda nyata terhadap analisis total mikroba, kapang-khamir, kadar air, kadar lemak, theobromin, angka peroksida, pH dan uji organoleptik. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa lama penyimpanan *Cocoa Liquor* berpengaruh berbeda nyata terhadap analisis total mikroba, analisis kapang-khamir, kadar air, kadar asam lemak bebas, dan angka peroksida. *Cocoa Liquor* dari biji kakao fermentasi telah rusak pada analisis total mikroba dan analisis kapang - khamir pada penyimpanan minggu ke-6, analisis asam lemak bebas telah rusak pada penyimpanan ke-10 minggu serta pada analisis angka peroksida pada penyimpanan minggu ke-8. Sedangkan untuk *Cocoa Liquor* dari biji kakao non fermentasi telah rusak dalam analisis total mikroba pada penyimpanan minggu ke-4 dan analisis kapang - khamir pada penyimpanan minggu ke-6. Sedangkan untuk analisis asam lemak bebas telah rusak pada penyimpanan ke-10 minggu serta pada analisis angka peroksida pada penyimpanan minggu ke-8.

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao, L*) merupakan salah satu komoditi ekspor non migas dari subsektor perkebunan yang memiliki posisi penting dalam perdagangan dunia dan mempunyai prospek cerah untuk dikembangkan sebagai sumber devisa negara. Saat ini Indonesia merupakan penghasil kakao kedua dunia setelah pantai gading. Jumlah produksi kakao kering Indonesia sebanyak 800 ribu ton setahun sedangkan pantai gading masih bertahan di urutan pertama dengan jumlah produksi 1,1 juta hingga 1,2 juta ton setahun (Kompas.com, 2011)

Budidaya kakao di Indonesia diusahakan oleh perkebunan rakyat, negara dan perusahaan swasta. Lokasi perusahaan perkebunan skala besar terletak di Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Barat. Sedangkan untuk skala menengah terletak di Maluku Utara, Jawa Timur dan untuk daerah Sumatra terletak di Sumatra Utara, Sumatra Barat, Nanggroe Aceh Darussalam serta Lampung. Pada tahun 2009 areal tanaman kakao mencapai 1.587.100 Ha dengan produksi 809.600 ton dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 1.651.500 Ha dengan produksi 844.400 ton. Sedangkan untuk propinsi Sumatra Barat, luas perkebunan pada tahun 2009 adalah 82.450 Ha dengan produksi 40.250 ton meningkat pada tahun 2010 menjadi 98.706 Ha dengan jumlah produksi 42.606 ton (Badan Pusat Statistik, 2011).

Indonesia berpeluang mengeksport biji kakao dan mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan kata lain, potensi untuk menggunakan industri kakao sebagai salah satu pendorong pertumbuhan dan distribusi pendapatan cukup terbuka. Meskipun demikian, agribisnis kakao Indonesia masih menghadapi berbagai masalah kompleks seperti mutu biji kakao kering yang masih rendah serta masih belum optimalnya pengembangan produk olahan kakao. Ini menunjukkan, petani kakao Indonesia belum menerapkan perlakuan pasca panen dengan baik dan benar (Anonimous, 2010)

Mutu biji kakao kering yang rendah ini disebabkan karena minimnya sarana pengolahan, lemahnya pengawasan mutu dan kurangnya penerapan teknologi pada seluruh tahapan proses pengolahan biji kakao. Petani Indonesia yang mengolah biji kakao umumnya tidak memperhatikan proses pasca panen,

seperti pentingnya memfermentasi biji kakao (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

Industri kakao Indonesia memiliki peranan penting khususnya dalam perolehan devisa negara, karena industri ini memiliki keterkaitan yang luas baik ke hulu maupun ke hilirnya. Petani kakao Indonesia dapat menjualnya dalam bentuk biji kering, namun jika diolah menjadi produk olahan (*cocoa liquor*, *cocoa cake*, *cocoa butter*, dan *cocoa powder*) akan mempunyai nilai yang lebih tinggi dan dapat menyerap tenaga kerja (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2006).

Pemerintah saat ini mempunyai kebijaksanaan untuk mendorong industri pengolahan biji kakao kering menjadi produk olahan, diantaranya dalam bentuk *cocoa liquor*. *Cocoa liquor* adalah cairan coklat yang mengandung minyak (*cocoa butter*) dan padatan. *Cocoa liquor* ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi daripada biji kakao kering, dimana harga *cocoa liquor* dua kali lipat harga biji kakao kering. Hal ini dapat menambah penghasilan petani kakao jika mereka menjual dalam bentuk produk olahan setengah jadi seperti *cocoa liquor*. Selain itu teknologi pengolahan *cocoa liquor* juga sangat sederhana sehingga dapat dilakukan oleh petani kakao. Adapun tahap proses pengolahannya dimulai dari penyangraian biji kakao kering, pemisahan kulit dan penggilingan. Proses penyangraian dapat dilakukan dengan bantuan tungku dan kualiti biasa, sedangkan proses penggilingan dapat dilakukan dengan cara menumbuk biji kakao yang telah disangrai tersebut.

Setelah selesai, *cocoa liquor* yang dihasilkan petani tadi harus diolah lagi oleh perusahaan besar. Sebelum sampai menuju pabrik, ada beberapa tahapan proses yang akan menghabiskan waktu salah satunya proses pendistribusiannya. Pendistribusian ini dilakukan oleh pedagang, dimana cakupannya adalah perdagangan antar pulau. Oleh karena itu, perlu diketahui lamanya umur simpan *Cocoa liquor* agar ketika sampai di pabrik pengolahan mutunya masih dalam keadaan baik dan aman untuk dikonsumsi dalam bentuk produk jadi.

Kualitas *cocoa liquor* tergantung dari biji kakao yang digunakan. Perlakuan pasca panen seperti fermentasi sangat mempengaruhi kualitas biji. Selama biji kakao difermentasi terjadi perombakan senyawa pembentuk cita rasa

dan aroma khas coklat. Sehingga kualitasnya lebih baik dibandingkan dari biji kakao yang tidak difermentasi. Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Lamanya Penyimpanan *Cocoa Liquor* Dari Biji Kakao Fermentasi Dan Non Fermentasi Terhadap Karakteristik Mutu Yang Dihasilkan.”**

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui lamanya penyimpanan *cocoa liquor* dari hasil biji kakao fermentasi dan non fermentasi terhadap karakteristik mutu yang dihasilkan.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini maka akan memberikan informasi tentang lamanya umur simpan *cocoa liquor* sehingga informasi ini dapat dimanfaatkan oleh pihak berkepentingan dalam industri pengolahan kakao.

### **1.4. Hipotesis**

Lama penyimpanan dan perlakuan fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik mutu *cocoa liquor*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sistematika Tanaman Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman yang menumbuhkan bunga dari batang atau cabang, karena itu tanaman ini digolongkan ke dalam kelompok tanaman *caulifloris*. Adapun sistematikanya menurut klasifikasi botani sebagai berikut (Siregar, 2005)

Divisi : *Spermatophyta*  
Anak divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledonae*  
Bangsa : *Malvales*  
Marga : *Theobroma*  
Jenis : *Theobroma cacao* L.

Siregar (2005) membagi *theobroma cacao* ke dalam dua sub jenis yaitu *Theobroma cacao cacao* dan *Theobroma cacao sphaerocarpum*. *T.Cacao cacao* kemudian dikekompakan lagi ke dalam empat forma berikut ini:

1. Forma *Cacao*, termasuk di dalamnya adalah kelompok kakao criollo yang berasal dari Amerika Tengah. Forma ini memiliki sifat biji bulat, kotiledon berwarna putih, dan memiliki biji yang berkualitas tinggi.
2. Forma *Pentagonum*, cirri-cirinya antara lain berbiji bulat besar, kotiledonnya berwarna putih dan kualitas bijinya bagus.
3. Forma *Laeicarpum*, dicirikan dengan bijinya yang membulat, kotiledon berwarna putih atau ungu pucat, dan kualitasnya bagus.
4. Forma *Lacandonense*, merupakan kakao liar yang berasal dari Meksiko.

Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2004), kakao dibagi tiga kelompok besar, yaitu criollo, forastero, dan trinitario. Sebagian sifat criollo telah disebutkan diatas. Sifat lainnya adalah pertumbuhannya kurang kuat, daya hasil lebih rendah daripada forastero, relatif gampang terserang hama dan penyakit. Permukaan kulit buah criollo kasar, berbenjol-benjol, dan alur-alurnya jelas. Kulit ini tebal tetapi lunak sehingga mudah dipecah. Kadar lemak dalam biji lebih rendah daripada forastero tetapi ukuran bijinya besar, bentuknya bulat, dan memberikan citarasa khas yang baik. Lama fermentasi bijinya lebih singkat daripada forastero (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

## 2.2. Komposisi Biji Kakao

### 2.2.1. Komposisi Biji Kakao

Nasution *et al.* (1985) menyatakan bahwa biji kakao terdiri dari dua bagian yang utama dan sangat berperan selama proses fermentasi, yaitu kulit biji dan keping biji. Kedua bahan ini selama proses fermentasi mengalami perubahan dan menimbulkan aroma dan rasa coklat. Kulit biji ini merupakan 14% dari berat biji kering.

Pulp merupakan bagian yang menutupi biji kakao yang sebagian besar terdiri dari air dan sebagian kecil gula yang sangat berperan selama proses fermentasi biji. Komposisi kimia pulp kakao dapat dilihat pada Tabel 1. Pada umumnya pH pulp akan menurun dari 4 – 5 pada buah mentah menjadi 3,5 pada buah yang telah masak (Nasution *et al.*, 1985)

Tabel 1. Komposisi Kimia Pulp Kakao

Komposisi	Isi (%)
Air	80 – 90
Albuminoid, bahan-bahan yang kelat	0,5 – 0,7
Glukosa	8 – 13
Sukrosa	0,4 – 1,0
Pati	sedikit
Asam tak menguap	0,2 – 0,4
Besi oksida	0,03
Garam-garam	0,4 – 0,5

Sumber : Nasution *et al.*, (1985)

### 2.2.2. Komposisi Keping Biji dan Kulit Biji Kakao

Komposisi Kimia	Keping Biji	Kulit Biji
Air	2.1	3.8
Lemak	54.7	3.4
Abu	2.7	8.1
Nitrogen :	2.2	2.8
Total N	1.3	2.1
Protein N	1.4	1.3
Thebromine	0.07	0.1
Cafein		
Karbohidrat :		
Glukosa	0.1	0.1
Pati	6.1	-
Pektin	4.1	0.8
Serat kasar	2.1	18.6
Selulosa	1.9	13.7
Pentosan	1.2	7.1
Gum dan mucilage	1.8	9.0
Tannin :		
Asam Tanat	2.0	1.3
CacaoPurple/brown	4.2	2.0
Asam-asam Organik:		
Asetat	0.1	0.1
Sitrat	-	0.7
Oksalat	0.3	0.3

Sumber : Minifie (1999)

## **2.3. Proses Pasca Panen Kakao**

### **2.3.1 Sortasi Buah**

Sortasi buah merupakan salah satu tahapan proses produksi yang penting untuk menghasilkan biji kakao bermutu baik. Sortasi buah ditujukan untuk memisahkan buah kakao yang sehat dari buah yang rusak terkena penyakit, busuk atau cacat. Sortasi buah juga merupakan hal sangat penting terutama jika buah kakao hasil panen harus ditimbun terlebih dahulu selama beberapa hari sebelum dikupas kulitnya (Mulato *et al.*, 2005).

### **2.3.2 Pengupasan Buah**

Tujuan pengupasan buah adalah untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasentanya. Biji kakao kemudian ditampung di wadah yang bersih, sedang kulit buah dan plasentanya dibuang sebagai limbah. Untuk itu, pengupasan buah sebaiknya dilakukan di kebun agar kulit buah dan plasenta dapat dimanfaatkan sebagai pupuk setelah melalui proses pengomposan (Mulato *et al.*, 2005).

Alat pemecah buah yang umum dipakai adalah golok atau sabit. Pemecahan buah harus dilakukan secara hati-hati supaya biji tidak terluka atau terpotong oleh alat pemecah. Data lapangan menunjukkan bahwa jumlah biji terpotong atau terbelah oleh alat potong manual berkisar antara 3% - 6%. Biji sehat dimasukkan ke dalam ember plastik atau karung plastik yang bersih untuk dibawa ketempat fermentasi dan harus segera dimasukkan ke dalam peti fermentasi. Keterlambatan atau penundaan proses pengolahan dapat berpengaruh negatif pada mutu karena terjadinya pra-fermentasi yang tidak terkontrol (Mulato *et al.*, 2005).

### **2.3.3 Fermentasi**

Salah satu tahapan penting dalam penanganan pascapanen kakao adalah proses fermentasi. Penanganan pascapanen kakao dimulai sejak pemetikan buah, fermentasi sampai pengeringan dan pengemasan. Proses fermentasi berlangsung secara alamiah selama beberapa hari. Tahapan ini sangat penting dilalui untuk mempersiapkan biji kakao basah menjadi biji kakao kering bermutu tinggi dan layak dikonsumsi (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2006).

Fermentasi biji kakao akan menumbuhkan citarasa, aroma dan warna, karena selama fermentasi terjadi perubahan fisik, kimiawi dan biologi di dalam biji kakao. Di dalam biji kakao akan terjadi penguraian senyawa polifenol, protein dan gula oleh enzim. Penguraian senyawa-senyawa tersebut akan menghasilkan calon aroma, perbaikan rasa dan perubahan warna (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2006).

Faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan fermentasi adalah wadah fermentasi, waktu, pembalikan. (1) Wadah fermentasi yang baik digunakan yang terbuat dari papan kayu berbentuk kotak dilengkapi dengan lubang-lubang yang berfungsi sebagai tempat pengeluaran cairan dan aerasi. Jarak lubang biasanya 10-15 cm dengan diameter 1 cm. Ukuran kotak fermentasi berpengaruh pada peningkatan suhu dan dibuat sesuai dengan jumlah/volume kakao yang akan difermentasi (40, 200 atau 600 kg) dengan ketinggian tumpukan, tidak melebihi 42 cm. (2) Waktu fermentasi bervariasi sesuai dengan jenis kakao yang difermentasi. (3) Untuk mendapatkan hasil kakao fermentasi yang baik, dilakukan pembalikan biji kakao setelah 48 jam (2 hari) fermentasi. Pembalikan hanya dilakukan satu kali untuk menjaga suhu fermentasi (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2006).

Biji kakao dimasukkan ke dalam kotak fermentasi dan ditutup dengan menggunakan daun pisang. Fermentasi dilakukan selama 5 hari dengan pembalikan 1 kali setelah 48 jam fermentasi. Akhir waktu fermentasi ditandai dengan 1), biji berwarna coklat dan agak kering serta aroma cuka yang menonjol, 2). Iapisan lendir di permukaan biji mudah terkelupas dan 3). Penampang biji nampak berongga, berwarna coklat dan warna ungu sudah hilang (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2006).

#### **2.3.4 Pengerinan**

Pengerinan bertujuan untuk menguapkan air yang masih tertinggal di dalam biji pasca fermentasi yang semula 50 – 55 % menjadi 7 %. Pengerinan biji kakao umumnya dilakukan dengan 3 cara yaitu cara penjemuran (sinar matahari), Cara mekanis (mesin pengerinan), dan kombinasi keduanya (Mulato *et al.*, 2005).

Cara pengeringan biji kakao yang mudah dan murah adalah penjemuran. Energi untuk penguapan air diperoleh dari radiasi sinar matahari. Oleh karena itu, jika cuaca memungkinkan, proses pengeringan biji kakao sebaiknya dilakukan dengan penjemuran secara penuh (*full sun drying*). Secara teknis cara ini akan memberikan hasil yang baik jika,

- Sinar matahari mempunyai intensitas yang cukup dan dapat dimanfaatkan secara maksimal.
- Lantai jemur dibuat dari bahan yang mempunyai sifat menyerap panas.
- Tebal tumpukan biji kakao di lantai jemur optimal.
- Pembalikan yang cukup.
- Biji kakao telah difermentasi dengan baik.
- Penyerapan ulang air dari permukaan lantai jemur dapat dicegah.

### 2.3.5 Penyangraian

Penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan cita rasa khas coklat dari biji kakao serta untuk memudahkan keluarnya lemak dari dalam biji. Melalui proses fermentasi dan pengeringan yang tepat, biji akan mengandung banyak senyawa calon pembentuk cita rasa dan aroma khas coklat, antara lain asam amino dan asam reduksi. Selama penyangraian, kedua senyawa tersebut akan bereaksi membentuk senyawa maillard. Selain ditentukan oleh keberadaan senyawa calon pembentukan aroma dan cita rasa, kesempurnaan reaksi sangrai juga dipengaruhi oleh panas, waktu dan kadar air (Mulato *et al.*, 2005).

Sumber panas untuk proses penyangraian umumnya diperoleh dari pembakaran minyak dari sebuah tungku. Energi panas disalurkan melalui dinding silinder bagian luar secara konduksi. Dengan demikian, kontaminasi asap hasil pembakaran minyak ke dalam silinder dapat dicegah. Uap air dari inti biji akan terperangkap dalam silinder, sebaliknya udara dari lingkungan luar silinder tidak dapat masuk ke dalam silinder. Proses pemindahan panas dan massa uap air di dalam silinder berlangsung secara seimbang sehingga lingkungan di dalam silinder dipertahankan sangat lembab dan panas. Suhu dan kelembaban udara di dalam silinder yang terkontrol akan menghasilkan distribusi suhu yang seragam untuk semua ukuran pecahan biji sehingga penyangraian lebih terkendali (Mulato *et al.*, 2005).

Uap air yang terbentuk di dalam silinder berfungsi sekaligus sebagai media sterilisasi mikroba yang tersisa di dalam biji. Untuk lebih mengefektifkan fungsi sterilisasi, uap air bersuhu tinggi secara berkala disemprotkan ke dalam silinder terutama

MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

pada akhir proses sangrai. Dengan cara ini, tekanan uap air di dalam silinder meningkat sehingga daya basmiterhadap bakteri tahan panas semakin tinggi, karena uap air mampu mendifusi ke dalam pori-pori biji dengan sempurna (Mulato *et al.*, 2005).

### **2.3.6 Pemecahan dan Pemisahan Kulit Biji**

Biji kakao yang telah disangrai kemudian dipecah untuk memisahkan kulit dengan inti biji. Karena inti biji bersifat elastis, pecahan biji mempunyai ukuran yang relative besar dan seragam. Sebaliknya, kulit biji karena sifatnya yang rapuh mempunyai ukuran yang lebih halus. Dengan perbedaan ukuran fisik yang mencolok, keduanya mudah dipisahkan dengan menggunakan hembusan kipas. Pecahan inti biji yang lebih berat akan tertampung di bawah. Sedangkan pecahan kulit yang halus dan ringan akan terisap ke dalam kantong sistem penyaring udara (Mulato *et al.*, 2005).

### **2.3.7 Pemastaan**

#### **2.3.7.1 *Cocoa Liquor***

Pecahan – pecahan inti biji hasil penyangraian didinginkan dan kemudian digiling. Proses penggilingan dilakukan 2 atau 3 tingkat, diawali dengan penggilingan kasar atau pemasta kasar yang menggunakan mesin tipe silinder dengan suhu 35°C sehingga menjadi pasta dengan kehalusan 40 µm. Kemudian diikuti dengan penggilingan lanjut atau pemasta halus dengan menggunakan mesin tipe silinder berputar dengan suhu 40°C sampai diperoleh pasta coklat dengan kehalusan 75 µm. Selama proses penggilingan, suhu pasta dikontrol sedemikian rupa sehingga proses sangrai lanjut fasa cair tidak berlangsung. Setelah proses penggilingan selesai, pasta yang dihasilkan disimpan dalam wadah yang higienis (Mulato *et al.*, 2005).

#### **2.3.7.2 Lemak *Cocoa Liquor***

Menurut Dand (1993) *cit* Wahyuni (2005), lebih dari setengah berat nib (inti biji kakao kering) adalah lemak. Panas yang terbentuk dari proses penggilingan, menyebabkan nib yang padat menjadi cair, dan akan memadat jika temperatur turun dibawah titik lelehnya. Derajat kehalusan ukuran partikel sangat penting. Liquor yang digunakan untuk pembuatan lemak kakao dan bubuk, jika terlalu halus akan sulit untuk dipress. Namun, jika terlalu kasar pengepresan tidak akan sempurna dikarenakan sejumlah lemak masih terjebak dalam struktur sel.

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Kakao

Jenis Asam Lemak	Kejenuhan Asam Lemak	Kandungan (%)	Atom Karbon	Ikatan Rangkap
Palmitat	Jenuh	25,3	16	0
Stearat	Jenuh	36,6	18	0
Oleat	Tidak Jenuh	33,3	18:1	1
Linoleat	Tidak Jenuh	2,8	18:2	2
Asam Lainnya	-	2,0	-	-

### 2.3.7.2 Faktor Penyebab Kerusakan Lemak *Cocoa Liquor*

Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan lemak, yaitu sebagai berikut:

#### a. Penyerapan bau

Lemak bersifat mudah menyerap bau. Apabila bahan kemasan dapat menyerap lemak, maka lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap oleh lemak yang ada dalam kemasan, akibatnya seluruh lemak menjadi rusak (Ketaren, 1986).

#### b. Kerusakan oleh enzim

Semua enzim yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol, namun enzim tersebut inaktif oleh panas (Ketaren, 1986).

#### c. Kerusakan oleh mikroba

Mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk tipe mikroba non pathologi, tapi umumnya dapat merusak lemak dengan menghasilkan citarasa yang tidak enak, dan menimbulkan perubahan warna. Bahan pangan berlemak dengan kadar gula yang tinggi lebih mudah ditumbuhi ragi dibandingkan dengan bakteri. Bakteri juga dapat menyerang bahan pangan, namun sebagian besar aktifitasnya terhambat dalam suasana asam, media bertekanan osmosis tinggi dan suhu rendah. Beberapa jenis ragi, bakteri dan jamur mampu menghidrolisa molekul lemak. Diantara bakteri ini adalah : *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus pygones albus*, *Bacillus proteus*, *Clostridium botulinum*. Jamur yang mampu menghidrolisa lemak antara lain *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, dan *Rhizopus* (Ketaren, 1986).

#### d. Oksidasi lemak

Oksidasi lemak oleh oksigen udara terjadi secara spontan jika bahan yang mengandung lemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses

oksidasinya tergantung dari tipe lemak dan kondisi penyimpanan. Dalam bahan pangan berlemak, konstituen yang mudah mengalami oksidasi spontan adalah asam lemak tidak jenuh dan sejumlah kecil persenyawaan yang merupakan konstituen yang cukup penting. Contohnya yaitu: senyawa yang menimbulkan flavor, warna, dan sejumlah vitamin (Ketaren, 1986).

Tabel 4. Faktor – faktor yang mempercepat dan menghambat oksidasi lemak

Akselerator	Dihambat/ dicegah dengan
1. Suhu tinggi	Suhu rendah (refrigasi)
2. Sinar (UV dan biru) ionisasi radiasi ( $\alpha$ , $\beta$ , $\delta$ , dan $x$ )	Wadah berwarna, bahan pembungkus
3. Peroksida (termasuk lemak yang dioksidasi)	Menghindarkan oksigen
4. Enzim lipoksidase	Merebus ( <i>blanching</i> )
5. Katalis Fe – organik (mis. Haemoglobin dst.)	Antioksidan <i>metal deactivator</i>
6. Katalis logam (Cu, Fe dsb.)	<i>Metal deactivator</i> (EOTA, as. sitrat)

Sumber: Ketaren, 1986.

Untuk mengurangi kerusakan bahan pangan berlemak dan agar tahan dalam waktu lebih lama, dapat dilakukan dengan cara menyimpan lemak dalam ruang dingin (Ketaren, 1986).

#### 2.4 Mutu Cocoa Liquor

Menurut Malaysia Cocoa Board (2009), spesifikasi sifat fisik cocoa liquor adalah berwarna coklat kemerah – kemerahan, dengan rasa khas coklat dan bertekstur padat dalam suhu ruang. Berdasarkan sifat kimia, syarat lemak yang terkandung dalam cocoa liquor adalah 52 – 54 %, kadar air maksimal 6 % dengan pH 5 – 5,8.

### III. BAHAN DAN METODA

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan di SMKN I Anam Ligkung Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas Padang yaitu laboratorium kimia, biokimia, hasil pertanian dan gizai, laboratorium mikrobiologi dan bioteknologi hasil pertanian, dan laboratorium total quality control (TQC) dan manajemen industri pertanian. Penelitian ini telah dimulai dari bulan September sampai Desember 2011.

#### 3.2 Bahan dan Alat.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kakao basah sebanyak 150 kg (120 kg untuk biji kakao fermentasi sebanyak 3 ulangan dan 30 kg untuk biji non fermentasi untuk 3 ulangan) yang diperoleh dari perkebunan rakyat Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman. Bahan kimia yang digunakan adalah potassium karbonat ( $K_2CO_3$ ), HCl 25%, heksana,  $AgNO_3$  0,1 N,  $NH_4OH$  10%, merah fenol, NaCl 0,85 %, agar PDA, agar PCA, kloroform,  $NaSO_4$  anhidrat, NaOH 0,1 N, alkohol netral 95%, HCl 4 N, KOH 0,1 N, phenolphthalein formaldehid 40 %, dan larutan buffer.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin sangrai biji kakao, *desheller*, mesin pemasta kasar, mesin pemasta halus, oven, neraca analitik, desikator, labu didih, penangas air, alat destilasi lengkap, alat ekstraksi soxhlet lengkap, kertas saring, corong pemisah, magnetic stirrer, pendingin tegak, erlenmeyer, stomacher, inkubator, cawan porselin, pH meter, gelas piala 50 ml, botol kaca, aluminium foil, termometer, spektrofotometer, dll.

#### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

##### 3.3.1 Persiapan Buah Kakao

Buah kakao diperoleh dari perkebunan rakyat Desa Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman sebanyak 150 kg (120 kg untuk biji kakao fermentasi sebanyak 3 ulangan dan 30 kg untuk biji non fermentasi untuk 3 ulangan) biji basah. Pemetikan dilakukan terhadap buah yang telah matang, ditandai dengan perubahan warna kulit buah dari hijau menjadi 50% berwarna kuning. Buah yang

digunakan untuk penelitian ini adalah buah yang cukup seragam dalam segi kematangan buah. Buah disortasi dari buah yang pecah, retak, terpotong, busuk dan buah yang berukuran tidak normal.

### **3.3.2 Pemecahan Buah**

Buah dipecah menggunakan palu kayu dengan cara memukul buah secara melintang. Kemudian biji dikeluarkan dengan tangan dan dilepaskan dari plasentanya, lalu dimasukkan ke dalam kotak fermentasi.

### **3.3.3 Kotak Fermentasi (Peti Standar Dinas Perkebunan)**

Pada penelitian ini menggunakan kotak fermentasi milik SMKN I Anam Ligkung Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman yang berukuran 50 cm x 40 cm x 50 cm dengan kapasitas biji basah yakni 40 kg. kotak fermentasi yang digunakan sebanyak 6 buah.

### **3.3.4 Proses Fermentasi Biji Kakao**

Sebanyak 120 kg biji kakao basah dimasukkan ke dalam 3 kotak fermentasi (masing – masing 40 kg/kotak) dan difermentasi selama 4 hari. Selama proses fermentasi berlangsung pembalikan dilakukan pada jam ke-48.

### **3.3.5 Proses Penjemuran Biji Kakao**

Biji kakao fermentasi dan non fermentasi di jemur di atas semen yang di lapiisi dengan jaring (wareng) dengan menggunakan tenaga surya. Proses pengeringan ini dilakukan selama  $\pm$  8 hari. Setiap 2 – 3 jam dilakukan pembalikan. Penjemuran ini dilakukan sampai kadar air biji kakao  $\pm$  8 – 9 %.

### **3.3.6 Pembersihan Biji Kakao**

Biji kakao kering dibersihkan dari benda – benda asing, dan kotoran lainnya.

### **3.3.7 Penyangraian**

Penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan cita rasa khas coklat dari biji kakao serta untuk memudahkan lemak keluar dari dalam biji. Melalui proses fermentasi dan pengeringan yang tepat, biji akan mengandung banyak senyawa calon pembentuk cita rasa dan aroma khas coklat, antara lain asam amino dan asam reduksi. Selama proses penyangraian, air akan menguap dari biji, kulit yang menempel di permukaan inti biji terlepas, inti biji menjadi cokelat. Penyangraian telah dilakukan di SMKN I Anam Ligkung Parik Malintang

Kabupaten Padang Pariaman. Penyangraian ini dilakukan selama 30 – 45 menit dengan suhu 105- 120<sup>0</sup>C.

### **3.3.8 Pemecahan dan Pemisahan Kulit (*desheller*)**

Biji kakao yang telah disangrai kemudian pecah untuk memisahkan kulit dengan inti biji. Karena inti biji bersifat elastis, pecahan biji mempunyai ukuran relatif besar dan seragam. Sebaliknya kulit biji karena sifatnya yang rapuh mempunyai ukuran lebih halus. Dengan perbedaan yang mencolok, keduanya mudah dipisahkan dengan menggunakan mesin yang bernama *desheller*. Pemecahan dan pemisahan kulit ini dilakukan di SMK N I Anam Ligkung Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman.

### **3.3.9 Pemastaan**

Pecahan – pecahan inti biji hasil penyangraian didinginkan dan digiling. Proses penggilingan dilakukan dua atau tiga tingkat, diawali dengan penggilingan awal menggunakan mesin penggiling tipe silinder atau pemasta kasar. Setelah penggilingan kasar selesai, kemudian diikuti dengan penggilingan halus dengan mesin penggiling silinder berputar sampai diperoleh *cocoa liquor* dengan kehalusan tertentu.

Selama proses penggilingan, suhu pasta dikontrol sedemikian rupa sehingga proses sangrai lanjut fasa cair tidak berlangsung. Setelah proses penggilingan selesai, pasta yang terbentuk disimpan dalam wadah yang higienis. Proses penggilingan biji dilakukan di SMKN I Anam Ligkung Parik Malintang Kabupaten Padang Pariaman.

### **3.3.10 Penyimpanan Cocoa Liquor**

*Cocoa liquor* yang telah jadi selanjutnya disimpan dalam botol kaca transparan yang dibalut dan ditutup dengan aluminium foil yang diletakan di atas rak terbuka dalam ruangan. Penyimpanan dilakukan selama 10 minggu dimana pengujian mutu *cocoa liquor* dilakukan satu kali dua minggu.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan 2 kelompok dan 3 ulangan. Jenis perlakuan terdiri dari:

1. Lama Penyimpanan 0 minggu
2. Lama Penyimpanan 2 minggu
3. Lama Penyimpanan 4 minggu
4. Lama Penyimpanan 6 minggu
5. Lama Penyimpanan 8 minggu
6. Lama Penyimpanan 10 minggu

Kelompok pertama adalah *cocoa liqour* yang berasal dari biji kakao fermentasi (A) dan kelompok kedua adalah *cocoa liqour* yang berasal dari biji kakao non fermentasi (B).

Perlakuan yang diberikan adalah lamanya penyimpanan cocoa liqour dengan 3 ulangan masing – masing. Data pengamatan yang diperoleh selama penelitian dianalisis menggunakan statistik 8 dan uji Tukey HSD pada taraf 5 %.

Model rancangan yang digunakan adalah :  $Y_{ij} = \mu + t_i + \mu_j + E_{ij}$

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan dalam kelompok ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i dari kelompok A (cocoa liqour dengan biji Fermentasi, perlakuan ke-i dari kelompok B (cocoa liqour dengan biji Non Fermentasi), dan ulangan ke-k.

$\mu$  = Nilai tengah umum

$t_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i dari kelompok A dan kelompok B

$\mu_j$  = Pengaruh kelompok ke-j dari perlakuan penyimpanan

$E_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan dalam perlakuan penyimpanan yang diperoleh dari kelompok A dan kelompok B.

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap rendemen *cocoa liquor* dengan beberapa karakteristiknya, yaitu analisis total mikroba dan kapang-khamir, penentuan kadar air, kadar lemak dengan ekstraksi soxhlet, kadar theobromin, kadar asam lemak bebas, angka peoksida, derajat keasaman (pH), serta aroma, warna dan tekstur yang diuji secara organoleptik.

#### 3.5.1 Analisis Mikrobiologi

##### 3.5.1.1 Analisis total mikroba

Pengujian ini dilakukan tiap 2 minggu sekali selama 10 minggu. Analisis yang dilakukan adalah analisis total mikroba (TPC) dengan menggunakan *plate count agar* (PCA).

Sampel uji yang berupa semi padat ditimbang 10 g kemudian ditempatkan dalam gelas piala dan ditambahkan garam fisiologis NaCl 0.85 % sebanyak 90 ml. Larutan ini kemudian dihomogenisasi dalam alat stomacher selama 1 menit. Larutan itu merupakan larutan konsentrasi  $10^{-1}$ . Pemupukan dilakukan sampai  $10^{-4}$ . Metode yang digunakan adalah metode tuang, yaitu agar steril dituangkan kedalam cawan yang telah berisi sampel pada tingkat pengenceran tertentu. Cawan yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi selama dua hari dalam inkubator suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Cawan diinkubasi dalam keadaan terbalik. Pada analisis ini dipilih cawan yang menunjukkan jumlah koloni antara 30 – 300.

Perhitungan koloni total mikroba: 
$$N = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{FP}$$

Keterangan :

N = total koloni per ml atau gram sampel

FP = factor pengenceran

Perhitungan koloni kapang khamir :

N = rata-rata jumlah koloni x faktor pengenceran

##### 3.5.1.2 Analisis kapang - khamir

Pengujian ini dilakukan tiap 2 minggu sekali selama 10 minggu. Analisis yang dilakukan adalah analisis kapang - khamir menggunakan *potato dextrose agar* (PDA).

Sampel uji yang berupa semi padat ditimbang 10 g kemudian ditempatkan dalam gelas piala dan ditambahkan garam fisiologis NaCl 0.85 % sebanyak 90 ml.

Larutan ini kemudian dihomogenisasi dalam alat stomacher selama 1 menit. Larutan itu merupakan larutan konsentrasi  $10^{-1}$ . Pemupukan dilakukan sampai  $10^3$ . Metode yang digunakan adalah metode tuang, yaitu agar steril dituangkan kedalam cawan yang telah berisi sampel pada tingkat pengenceran tertentu. Cawan yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi selama dua hari dalam inkubator suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Cawan diinkubasi dalam keadaan terbalik. Pada analisis ini dipilih cawan yang menunjukkan jumlah koloni antara 30 – 300.

Perhitungan koloni kapang – khamir : 
$$N = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{FP}$$

Keterangan :

N = total koloni per ml atau gram sampel

FP = factor pengenceran

Perhitungan koloni kapang khamir :

N = rata-rata jumlah koloni x faktor pengenceran

### 3.5.2 Analisis Kimia

#### 3.5.2.1 Penetapan Kadar Air *Cocoa Liquor* Metode Oven

Prinsip :

Sampel dikeringkan dalam oven bersuhu  $100^{\circ}\text{C}$  -  $102^{\circ}\text{C}$  sampai diperoleh berat yang tetap.

Cara Kerja :

Cawan porselen kosong dikeringkan dalam oven selama 20 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan 5 g sampel ditimbang dalam cawan tersebut, disebarkan merata. Cawan porselen ditempatkan dalam oven selama 6 jam, dihindari kontak antara cawan dengan dinding oven. Cawan beserta isi diangkat dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang.

Perhitungan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A - (W - C)}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat sampel

C = berat cawan

W = cawan + sampel (setelah di oven)

### 3.5.2.2 Kadar Lemak dengan Eksraksi Soxhlet.

Timbang 5 g sampel dan dibungkus dengan kertas saring hulls. Oven selama 5 jam, lalu dinginkan dalam desikator dan timbang. Letakkan kertas saring yang berisi sampel tersebut dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian pasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak di bawahnya. Tuangkan pelarut hexana kurang dari 2/3 kapasitas labu lemak yang digunakan. Lakukan refluks selama 8 jam sampai pelarut turun kembali ke labu lemak. Destilasi pelarut yang ada didalam labu lemak, tampung pelarutnya. Selanjutnya kertas saring tadi dipanaskan dalam oven pada suhu 105° C selama 1 jam, dinginkan dan timbang. Ulangi pengeringan sampai perbedaan penimbangan berat lemak yang dilakukan berturut-turut kurang dari 0,05 %.

Kadar lemak total dinyatakan dalam persentase bobot per bobot dan dihitung dalam berat kering sama dengan :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100\%$$

Keterangan :

M1 = contoh setelah di oven (g)

M2 = contoh setelah di soxhletasi (g)

### 3.5.2.3 Kadar Theobromin

Kadar theobromin ditentukan dengan metoda titrasi. Pengamatan terhadap kadar theobromin bertujuan untuk mengetahui kadar theobromin yang tertinggal setelah proses pengolahan. Selama pengolahan, theobromin akan berkurang dari dalam keping biji melalui proses difusi.

Prosedur penentuan kadar theobromin adalah sebanyak 2 gr contoh dilarutkan dengan 270 ml kloroform dan 10 ml NH<sub>4</sub>OH 10 %, kocok selama 5 menit dalam corong pemisah. Setelah itu ditambahkan 12 gr NaSO<sub>4</sub> anhidrat lalu dikocok lagi dan didiamkan semalam. Larutan yang telah didiamkan tersebut disaring dalam labu 500 ml dan corong pemisah dibilas dengan 100 ml kloroform. Setelah itu, kloroform didestilasi dan labu dipanaskan selama 5 menit pada suhu 100°C untuk menghilangkan sisa kloroform. Kemudian tambahkan 50 ml air suling ke dalam labu, lalu endapkan dan didihkan. Setelah dingin tambahkan 0,5

ml merah fenol. Larutan kemudian dinetralkan dengan 1 atau 2 tetes NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah. 1 ml NaOH 0,1 N setara dengan 18,0 mg theobromin.

$$\text{Kadar theobromin (\%)} = \frac{\text{ml NaOH } 0,1\text{N} \times 0,1 \times 180}{\text{Berat contoh}} \times 100\%$$

#### 3.5.2.4 Kadar Asam Lemak Bebas

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram lemak. Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar yang berasal dari hidrolisa lemak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam maka akan rendah kualitas lemak tersebut.

Lemak sebanyak 10 – 20 gram ditambah 50 ml alkohol netral 95% kemudian dipanaskan 10 menit dalam penangas air sambil diaduk dan ditutup pendingin balik. Alkohol berfungsi untuk melarutkan asam lemak. Setelah didinginkan kemudian dititrasi dengan KOH 0,1 N menggunakan indikator phenolphthalein sampai terjadi perubahan warna.

$$\begin{aligned} \text{Kadar Asam Lemak Bebas} &= \frac{\text{ml KOH} \times \text{N. KOH} \times \text{BM} \times 100\%}{\text{Berat contoh (gram)} \times 1000} \\ &= \frac{\text{ml KOH} \times \text{N. KOH} \times \text{BM}}{\text{Berat contoh (gram)} \times 10} \end{aligned}$$

Keterangan :

BM = Bobot molekul asam lemak

#### 3.5.2.5 Penentuan Angka Peroksida

Timbang 5 gram sampel dalam Erlenmeyer 250 ml, tambahkan 30 ml larutan asam asetat kloroform (3:2). Goyang sampai bahan terlarut semua. Tambahkan larutan KI jenuh 0,5 ml. Diamkan selama 1 menit, kemudian tambah 30 ml aquades. Titrasi dengan 0,1 N  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sampai warna kuning hampir hilang. Tambahkan 0,5 larutan pati, lalu lanjutkan titrasi sampai warna biru mulai hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam meq dari peroksida dalam setiap 1000 gram contoh.

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N thioBM} \times 1000}{\text{Berat contoh (gram)}}$$

### 3.5.2.6 Derajat keasaman/ pH

Menurut Apriantono *et al.*, (1989), pengukuran derajat keasaman dengan menggunakan alat pH meter. Sebelum digunakan, alat di standarisasi dengan larutan buffer 4 dan 7. Masukkan sebanyak 20 ml sampel ke dalam gelas piala 50 ml. Pembuatan sampel yaitu dengan perbandingan 1:10 (1 gram sampel : 10 ml aquades). Elektroda dicelupkan ke dalam gelas piala hingga elektroda tercelup seluruhnya ke sampel. Lakukan pembacaan nilai pH sesudah diperoleh nilai tetap.

### 3.5.3 Uji Organoleptik

**3.5.3.1** aroma, warna dan tekstur dari *Cocoa Liquor* dari biji kakao fermentasi

**3.5.3.2** aroma, warna dan tekstur dari *Cocoa Liquor* dari biji kakao non fermentasi

Pengujian organoleptik terhadap aroma, warna dan tekstur dari *Cocoa Liquor* dilakukan dengan metode *Consumen Preference Test*.

Untuk memperoleh data yang objektif, uji organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Skala hedonik yang digunakan mempunyai rentang dari sangat tidak suka (skala numerik = 1) sampai dengan sangat suka (skala numeric = 5). Panelis bebas memilih menurut hasil pencicipan dan penilaian masing-masing. Nilai skor dari 25 panelis diambil rata-ratanya kemudian dilakukan uji statistik. Formulir uji organoleptik dapat di lihat pada Lampiran 6.

Berikut prosedur dari uji organoleptik:

1. Masing-masing sampel diletakan pada gelas plastik transparan agar dapat dilihat perbedaan warnanya dengan jelas. Tiap sampel diberi kode dengan bilangan tiga angka yang disusun secara acak.
2. Pengujian ini dilakukan dalam suatu ruangan dimana antara satu panelis dengan panelis lain dibatasi oleh sekat sehingga antar panelis tidak dapat berkomunikasi.
3. Kepada panelis diberikan formulir penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap sifat organoleptik.
4. Panelis diminta menyatakan tingkat kesukaanya terhadap sampel yang disajikan dengan member tanda ( $\surd$ ) pada setiap kolom sampel yang dianggap sesuai dengan tingkat kesukaan panelis.

Data hasil uji organoleptik ditabulasi dan dianalisis secara statistik menggunakan analisis keragaman (*Analisis of varian* atau ANOVA) pada taraf nyata 5% dan jika hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey HSD.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Mikrobiologi

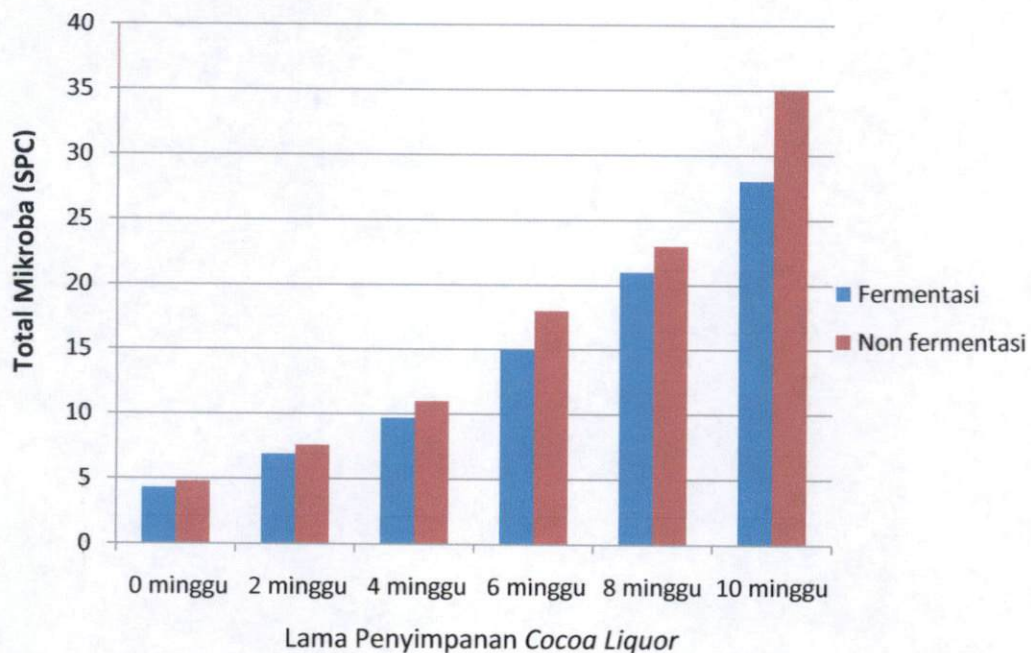
#### 4.1.1 Analisis Total Mikroba

Data yang diperoleh dari hasil analisis total mikroba *cocoa liquor* fermentasi dengan menggunakan media PCA yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal  $4,2 \times 10^2$ , maksimal  $4,4 \times 10^2$  dan rata – rata  $4,3 \times 10^2$ . Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal  $6,6 \times 10^2$ , maksimal  $7,1 \times 10^2$  dan rata – rata  $6,9 \times 10^2$ . Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal  $9,5 \times 10^2$ , maksimal  $9,8 \times 10^2$  dan rata – rata  $9,7 \times 10^2$ . Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal  $1,4 \times 10^3$ , maksimal  $1,5 \times 10^3$  dan rata – rata  $1,5 \times 10^3$ . Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal  $1,9 \times 10^3$ , maksimal  $2,2 \times 10^3$  dan rata – rata  $2,1 \times 10^3$ . Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal  $2,8 \times 10^3$ , maksimal  $2,9 \times 10^3$  dan rata – rata  $2,8 \times 10^3$ .

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis total mikroba *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal  $4,7 \times 10^2$ , maksimal  $4,9 \times 10^2$  dan rata – rata  $4,8 \times 10^2$ . Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal  $7,2 \times 10^2$ , maksimal  $8,1 \times 10^2$  dan rata – rata  $7,6 \times 10^2$ . Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal  $9,7 \times 10^2$ , maksimal  $1,3 \times 10^3$  dan rata – rata  $1,1 \times 10^3$ . Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal  $1,7 \times 10^3$ , maksimal  $1,9 \times 10^3$  dan rata – rata  $1,8 \times 10^3$ . Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal  $2,3 \times 10^3$ , maksimal  $2,4 \times 10^3$  dan rata – rata  $2,3 \times 10^3$ . Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal  $3,4 \times 10^3$ , maksimal  $3,6 \times 10^3$  dan rata – rata  $3,5 \times 10^3$ .

Tabel 5. Data hasil analisis total mikroba *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	$4,2 \times 10^2$	$4,4 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$	$4,9 \times 10^2$	$4,8 \times 10^2$
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	$6,6 \times 10^2$	$7,1 \times 10^2$	$6,9 \times 10^2$	$7,2 \times 10^2$	$8,1 \times 10^2$	$7,6 \times 10^2$
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	$9,5 \times 10^2$	$9,8 \times 10^2$	$9,7 \times 10^2$	$9,7 \times 10^2$	$1,3 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	$1,4 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	$1,9 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$
F (Lama Penyimpanan <i>Cocoa liquor</i> 10 minggu)	$2,8 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$

Diagram Balok dari analisis total mikroba *cocoa liquor*Gambar 1. Diagram balok dari analisis total mikroba *cocoa liquor*

Analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan fermentasi dan lamanya penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap analisis total mikroba *cocoa liquor*.

Tabel 6. Analisis Total Mikroba

PERLAKUAN	TOTAL MIKROBA (SPC)
F (Penyimpanan 10 minggu)	$3,2 \times 10^3$ a
E (Penyimpanan 8 minggu)	$2,2 \times 10^3$ b
D (Penyimpanan 6 minggu)	$1,6 \times 10^3$ bc
C (Penyimpanan 4 minggu)	$1,0 \times 10^3$ cd
B (Penyimpanan 2 minggu)	$7,3 \times 10^2$ d
A (Penyimpanan 0 minggu)	$4,6 \times 10^2$ d
	KK = 10,51 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 6 diatas dapat dilihat bahwa analisis total mikroba *cocoa liquor* berkisar antara  $4,6 \times 10^2$  sampai  $3,2 \times 10^3$ , dimana analisis total mikroba yang tertinggi didapat pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) dan yang terendah pada perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu). Perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu) dan perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu), tetapi berpengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu), perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu) tetapi berpengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap perlakuan terjadi peningkatan mikroba, hal ini disebabkan karena lamanya waktu penyimpanan *cocoa liquor*. Semakin lama *cocoa liquor* disimpan maka semakin banyak mikroba yang berkembang biak didalamnya. Hal ini juga diduga karena tingginya kadar air yang terdapat dalam *cocoa liquor* sehingga mikroorganisme cepat berkembang biak sehingga merusak *cocoa liquor* tersebut. Menurut Buckle, *et al.*, 1987 menjelaskan bahwa pengaruh kadar air dalam bahan pangan sangat penting sekali dalam menentukan ketahanan bahan, karena dapat mempengaruhi kerusakan bahan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Syarief (1991) juga menambahkan bahwa air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktifitas metabolisme seperti aktifitas enzim, aktifitas mikroba dan aktifitas kimiawi, yaitu terjadinya ketengikan, reaksi-reaksi non enzimatis, sehingga menimbulkan perubahan sifat-sifat organoleptik, penampakan, tekstur dan cita rasa serta nilai-nilai gizinya.

Dari hasil analisis total mikroba diatas diketahui bahwa *cocoa liquor* masih bisa diterima sampai perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) yaitu  $1,0 \times 10^3$ , tetapi sudah tidak bisa diterima pada perlakuan selanjutnya yaitu perlakuan D, E dan F. Spesifikasi Malaysia Cocoa Board (MS 1376:2009) menyatakan bahwa analisis total mikroba untuk *cocoa liquor* yaitu  $10^3$ .

#### 4.1.2 Analisis kapang – khamir

Data yang diperoleh dari hasil analisis kapang – khamir *cocoa liquor* fermentasi dengan menggunakan media APDA yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal  $2,6 \times 10$ , maksimal  $3,0 \times 10$  dan rata – rata  $2,7 \times 10$ . Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal  $5,2 \times 10$ , maksimal  $5,5 \times 10$  dan rata – rata  $5,4 \times 10$ . Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal  $8,7 \times 10$ , maksimal  $8,9 \times 10$  dan rata – rata  $8,8 \times 10$ . Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal  $1,2 \times 10^2$ , maksimal  $1,5 \times 10^2$  dan rata – rata  $1,4 \times 10^2$ . Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal  $2,6 \times 10^2$ , maksimal  $2,7 \times 10^2$  dan rata – rata  $2,7 \times 10^2$ . Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal  $4,4 \times 10^2$ , maksimal  $4,9 \times 10^2$  dan rata – rata  $4,7 \times 10^2$ .

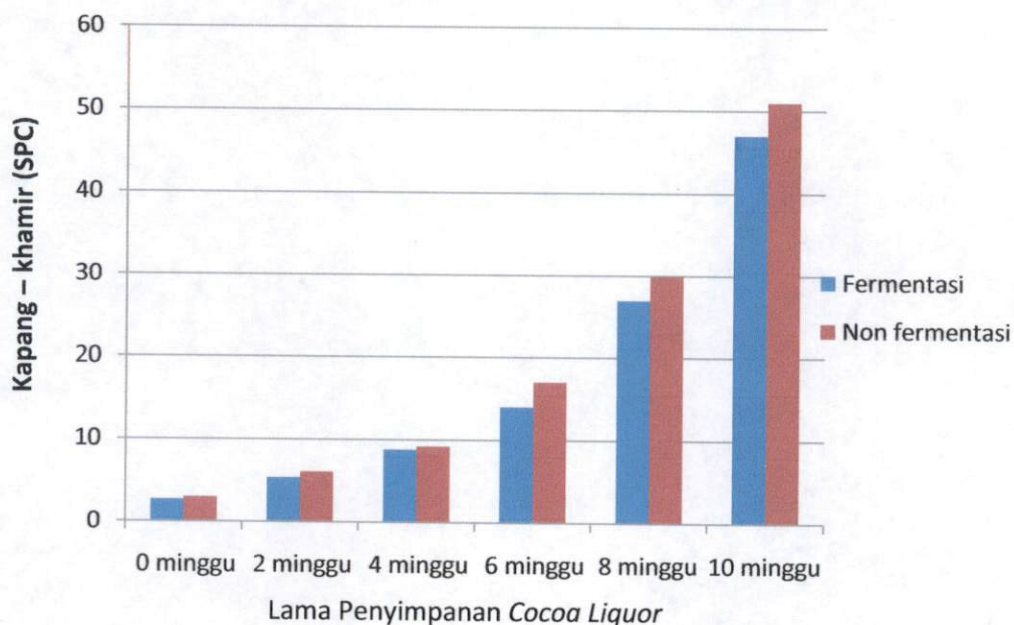
Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis kapang – khamir *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal  $2,9 \times 10$ , maksimal  $3,1 \times 10$  dan rata – rata  $3,0 \times 10$ . Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal  $6,0 \times 10$ , maksimal  $6,2 \times 10$  dan rata – rata  $6,1 \times 10$ . Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal  $9,1 \times 10$ , maksimal  $9,3 \times 10$  dan rata – rata  $9,2 \times 10$ . Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal  $1,7 \times 10^2$ , maksimal  $1,8 \times 10$  dan rata – rata  $1,7 \times 10^2$ . Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil

minimal  $2,9 \times 10^2$ , maksimal  $3,1 \times 10^2$  dan rata – rata  $3,0 \times 10^2$ . Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal  $5,0 \times 10^2$ , maksimal  $5,3 \times 10^2$  dan rata – rata  $5,1 \times 10^2$ .

Tabel 7. Data hasil analisis kapang – khamir *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	$2,6 \times 10$	$3,0 \times 10$	$2,7 \times 10$	$2,9 \times 10$	$3,1 \times 10$	$3,0 \times 10$
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	$5,2 \times 10$	$5,5 \times 10$	$5,4 \times 10$	$6,0 \times 10$	$6,2 \times 10$	$6,1 \times 10$
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	$8,7 \times 10$	$8,9 \times 10$	$8,8 \times 10$	$9,1 \times 10$	$9,3 \times 10$	$9,2 \times 10$
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	$1,2 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	$2,6 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$2,9 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$
F (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	$4,4 \times 10^2$	$4,9 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$5,3 \times 10^2$	$5,1 \times 10^2$

Diagram Balok dari analisis kapang – khamir *cocoa liquor*.



Gambar 2. Diagram balok dari analisis kapang – khamir *cocoa liquor*

Analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan fermentasi dan lamanya penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap analisis kapang – khamir *cocoa liquor*.

Tabel 8. Analisis Kapang – Khamir

PERLAKUAN	KAPANG – KHAMIR (SPC)
F (Penyimpanan 10 minggu)	$4,9 \times 10^2$ a
E (Penyimpanan 8 minggu)	$2,8 \times 10^2$ b
D (Penyimpanan 6 minggu)	$1,6 \times 10^2$ c
C (Penyimpanan 4 minggu)	$9,0 \times 10$ d
B (Penyimpanan 2 minggu)	$5,8 \times 10$ de
A (Penyimpanan 0 minggu)	$2,9 \times 10$ e
	KK = 7,09 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 8 diatas dapat dilihat bahwa analisis Kapang – Khamir *cocoa liquor* yang didapat berkisar antara  $2,9 \times 10$  sampai  $4,9 \times 10^2$ , dimana analisis Kapang – Khamir yang tertinggi didapat pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) dan yang terendah pada perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu). Perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu), tetapi berpengaruh berbeda nyata dengan perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu), perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu), perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu), tetapi berpengaruh berbeda nyata dengan perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu), perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap perlakuan terjadi peningkatan kapang – khamir, hal ini disebabkan karena lamanya waktu penyimpanan *cocoa liquor*. Semakin lama *cocoa liquor* disimpan maka semakin banyak kapang – khamir yang berkembang biak didalamnya. Tingginya pertumbuhan kapang – khamir diduga disebabkan karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Suhu rata – rata selama penyimpanan yaitu  $26,49$  °C, hal ini memungkinkan terjadinya perkembangan kapang – khamir dengan cepat. Menurut fardiaz (1989), kapang –

khamir pada umumnya tergolong dalam mesofil, yaitu tumbuh dengan baik pada suhu 25 – 30° C. hal ini memberikan pengaruh yang buruk untuk produk yang disimpan.

Selain itu, kelembaban juga diduga sebagai salah satu faktor penyebab tingginya kapang – khamir pada *cocoa liquor*. Selama penelitian didapatkan kelembaban ruangan penyimpanan rata – rata 87,04%. Mulato et al., 2005 mengatakan bahwa kelembaban didalam suatu ruangan penyimpanan tidak melebihi 75%. Namun dari hasil penelitian ternyata kelembaban yang didapatkan melebihi 75% sehingga memungkinkan untuk tumbuhnya kapang – khamir lebih besar.

Hasil analisis Kapang – Khamir *cocoa liquor* masih bisa diterima sampai perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) yaitu  $9,0 \times 10^2$ , namun sudah tidak bisa diterima pada perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu) yaitu  $1,6 \times 10^2$ . Spesifikasi Malaysia Cocoa Board (MS 1376:2009) untuk analisis Kapang – Khamir yaitu  $10^2$ .

## 4.2 Analisis Kimia

### 4.2.1 Kadar Air

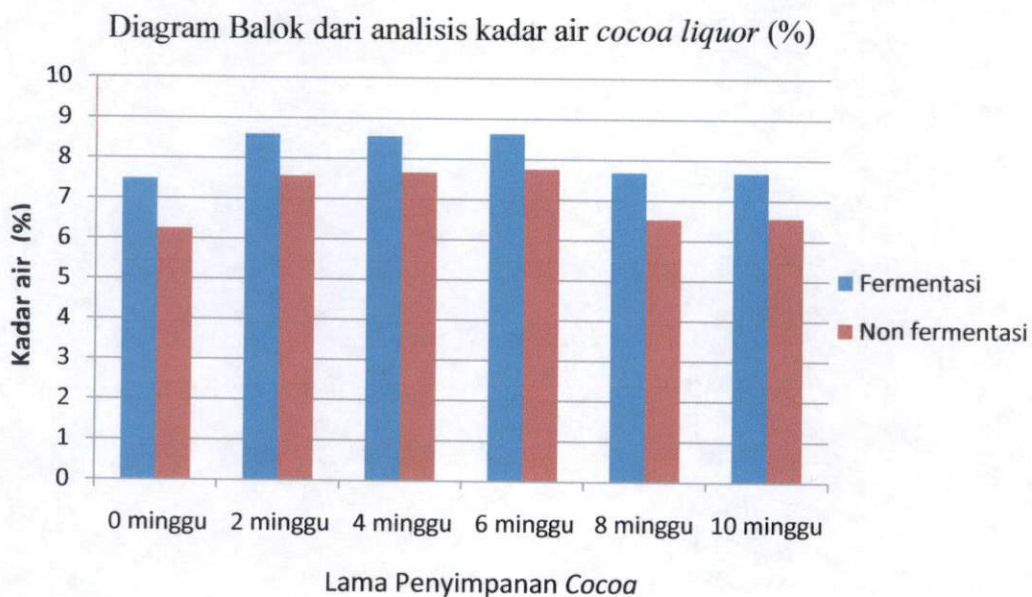
Data yang diperoleh dari hasil analisis kadar air *cocoa liquor* fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 7,19, maksimal 7,82 dan rata – rata 7,49. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 8,17, maksimal 8,99 dan rata – rata 8,60. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 8,15, maksimal 9,08 dan rata – rata 8,56. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 8,29, maksimal 9,15 dan rata – rata 8,63. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 7,43, maksimal 8,08 dan rata – rata 7,69. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 7,21, maksimal 7,95 dan rata – rata 7,68.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis kadar air *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 5,98, maksimal 6,57 dan rata – rata 6,26. Perlakuan B

(lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 7,31, maksimal 7,81 dan rata – rata 7,57. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 7,24, maksimal 8,13 dan rata – rata 7,66. (Perlakuan D lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 7,41, maksimal 8,26 dan rata – rata 7,76. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 6,21, maksimal 6,94 dan rata – rata 6,53. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 6,34, maksimal 6,70 dan rata – rata 6,56.

Tabel 9. Data hasil analisis kadar air *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi (%)

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	7,19	7,82	7,49	5,98	6,57	6,26
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	8,17	8,99	8,60	7,31	7,81	7,57
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	8,15	9,08	8,56	7,24	8,13	7,66
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	8,29	9,15	8,63	7,41	8,26	7,76
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	7,43	8,08	7,69	6,21	6,94	6,53
F (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	7,21	7,95	7,68	6,34	6,70	6,56



Gambar 3. Diagram balok dari analisis kadar air *cocoa liquor*

Hasil pengamatan terhadap kadar air *cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10. Analisis kadar air

PERLAKUAN	KADAR AIR (%)
D (Penyimpanan 6 minggu)	8,20 a
C (Penyimpanan 4 minggu)	8,11 a
B (Penyimpanan 2 minggu)	8,09 a
F (Penyimpanan 10 minggu)	7,12 b
E (Penyimpanan 8 minggu)	7,11 b
A (Penyimpanan 0 minggu)	6,88 b
	KK = 1,35 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar air *cocoa liquor* berkisar antara 6,88 sampai 8,20. Dari analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) tidak berbeda nyata dengan perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu), dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu), perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) dan perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu).

Dari tabel dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan kadar air *cocoa liquor* dari lama penyimpanan 0 minggu dan kembali turun pada penyimpanan minggu ke 10. Menurut Deman 1997, mengatakan bahwa air produk turun perlahan atau naik perlahan untuk mencapai kesetimbangan dengan sekelilingnya. Berdasarkan pernyataan Deman 1997, maka dapat disimpulkan bahwa penyebab ketidakstabilan kadar air selama penyimpanan diakibatkan karena suhu dan kelembaban ruang penyimpanan. Sehingga produk yang disimpan mencari titik keseimbangan dengan lingkungannya.

Dari tabel sidik ragam dapat diketahui bahwa faktor kelompok juga berpengaruh berbeda nyata. Dari data penelitian didapatkan bahwa kadar air *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan *cocoa liquor* dari biji kakao non fermentasi. Menurut Nasution *et al* 1995, kadar air pada biji kakao fermentasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar air kakao non fermentasi

Hasil analisis kadar air *cocoa liquor* belum memenuhi Spesifikasi Malaysia Cocoa Board (MS 1376:2009) yaitu maksimal 6 % sedangkan hasil yang didapatkan melebihi 6 % yaitu 8 %.

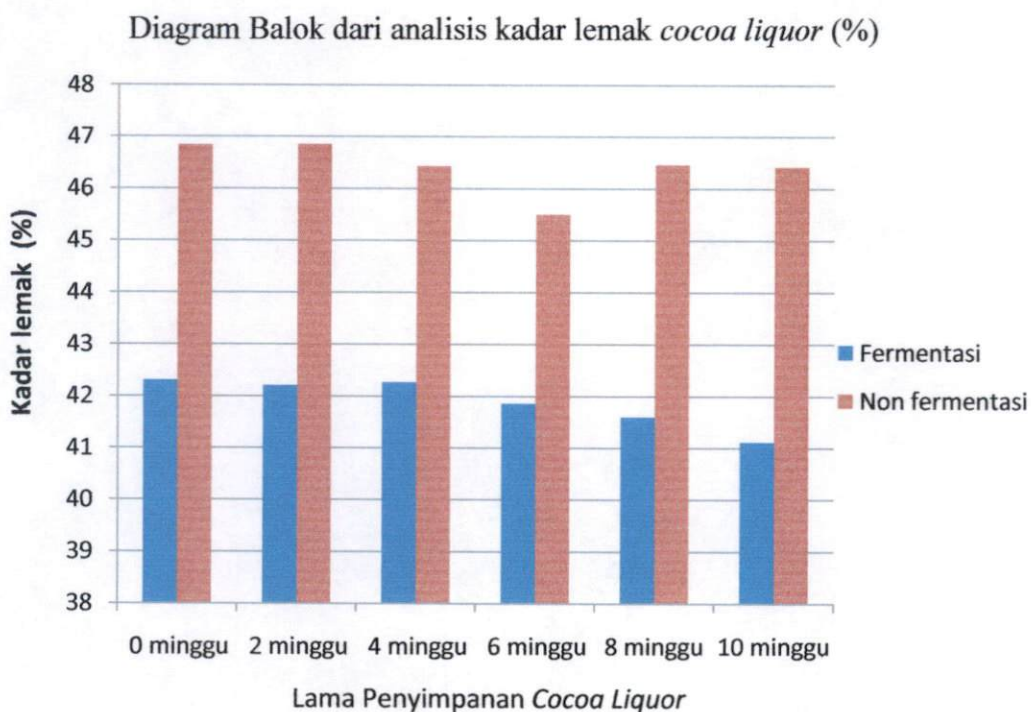
#### 4.2.2 Kadar Lemak dengan Eksraksi Soxhlet

Data yang diperoleh dari hasil analisis kadar lemak *cocoa liquor* fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 41,89 , maksimal 42,71 dan rata – rata 42,31. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 41,74, maksimal 42,83 dan rata – rata 42,21. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 42,15, maksimal 42,43 dan rata – rata 42,27. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 41,17, maksimal 42,48 dan rata – rata 41,86. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 41,03, maksimal 42,31 dan rata – rata 41,60. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 40,84, maksimal 41,37 dan rata – rata 41,12.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis kadar lemak *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 46,67, maksimal 47,03 dan rata – rata 46,84. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 46,75, maksimal 46,93 dan rata – rata 46,85. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 46,05, maksimal 46,81 dan rata – rata 46,43. (Perlakuan D lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 45,26, maksimal 45,71 dan rata – rata 45,50. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 45,93, maksimal 47,08 dan rata – rata 46,37. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 46,21, maksimal 46,71 dan rata – rata 46,42.

Tabel 11. Data hasil analisis kadar lemak *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi (%)

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	41,89	42,71	42,31	46,67	47,03	46,84
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	41,74	42,83	42,21	46,75	46,93	46,85
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	42,15	42,43	42,27	46,05	46,81	46,43
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	41,17	42,48	41,86	45,26	45,71	45,50
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	41,03	42,31	41,60	45,93	47,08	46,46
F (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	40,84	41,37	41,12	46,21	46,71	46,42

Gambar 4. Diagram balok dari analisis kadar lemak *cocoa liquor*

Hasil pengamatan terhadap kadar lemak *cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah ini.

Tabel 12. Analisis Kadar Lemak *Cocoa Liquor*

PERLAKUAN	KADAR LEMAK (%)
A (Penyimpanan 0 minggu)	44,58 a
B (Penyimpanan 2 minggu)	44,53 a
C (Penyimpanan 4 minggu)	44,35 a
E (Penyimpanan 8 minggu)	44,03 a
F (Penyimpanan 10 minggu)	43,77 a
D (Penyimpanan 6 minggu)	43,68 a
	KK = 0,92 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 12 dapat dilihat bahwa kadar lemak *cocoa liquor* berkisar antara 43,58 sampai 44,53. Pada tabel analisis sidik ragam diatas dapat dilihat bahwa perlakuan penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar lemak *cocoa liquor*. Hasil maksimal didapat pada perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu), sedangkan hasil minimal didapat pada perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu).

Dari data diatas diketahui bahwa faktor kelompok memberikan pengaruh berbeda nyata, dimana kadar lemak *cocoa liquor* dari biji kakao non fermentasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar lemak *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi, hal ini diduga karena selama proses fermentasi terjadi proses kimia seperti hidrolisa lemak. Menurut Prasetyo 1986 *cit* Hartawiningsih 1993, lemak biji kakao yang tidak difermentasi mempunyai mutu yang lebih baik dibandingkan dengan lemak biji kakao yang difermentasi. Kadar lemak biji kakao fermentasi lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar lemak biji kakao non fermentasi, hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi lemak terhidrolisa menjadi asam lemak dan gliserol.

Kadar lemak rata – rata *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi yaitu 41,90 % dan kadar lemak rata – rata *Cocoa Liquor* dari biji kakao non fermentasi yaitu 46,42 %. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa kadar lemak *Cocoa Liquor* belum memenuhi Spesifikasi Malaysia Cocoa Board (MS 1376:2009) yaitu 52 – 54 %.

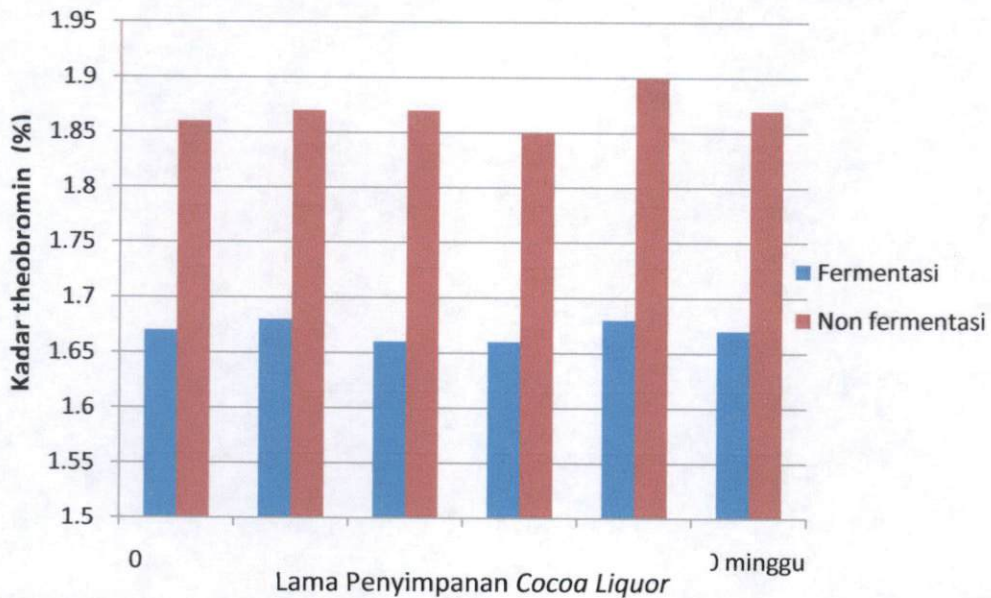
### 4.2.3 Kadar Theobromin

Data yang diperoleh dari hasil analisis kadar theobromin *cocoa liquor* fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 1,61 , maksimal 1,72 dan rata – rata 1,67. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 1,65, maksimal 1,73 dan rata – rata 1,68. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 1,59, maksimal 1,74 dan rata – rata 1,66. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 1,57, maksimal 1,72 dan rata – rata 1,66. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 1,60, maksimal 1,75 dan rata – rata 1,68. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 1,61, maksimal 1,77 dan rata – rata 1,67.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis kadar theobromin *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 1,83, maksimal 1,88 dan rata – rata 1,86. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 1,82, maksimal 1,91 dan rata – rata 1,87. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 1,81, maksimal 1,93 dan rata – rata 1,87. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 1,82, maksimal 1,89 dan rata – rata 1,85. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 1,86, maksimal 1,95 dan rata – rata 1,90. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 1,79, maksimal 1,96 dan rata – rata 1,87.

Tabel 13. Data hasil analisis kadar theobromin *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi (%)

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	1,61	1,72	1,67	1,83	1,88	1,86
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	1,65	1,73	1,68	1,82	1,91	1,87
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	1,59	1,74	1,66	1,81	1,93	1,87
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	1,57	1,72	1,66	1,82	1,89	1,85
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	1,60	1,75	1,68	1,86	1,95	1,90
F (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	1,61	1,77	1,67	1,79	1,96	1,87

Diagram Balok dari analisis kadar theobromin *cocoa liquor* (%)Gambar 5. Diagram balok dari analisis kadar theobromin *cocoa liquor*

Hasil pengamatan terhadap kadar thebromin *Cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Analisis Kadar Theobromin *Cocoa Liquor*

PERLAKUAN	KADAR THEOBROMIN (%)
E (Penyimpanan 8 minggu)	1,79 a
B (Penyimpanan 2 minggu)	1,78 a
F (Penyimpanan 10 minggu)	1,77 a
A (Penyimpanan 0 minggu)	1,77 a
C (Penyimpanan 4 minggu)	1,77 a
D (Penyimpanan 6 minggu)	1,76 a
KK = 0,51%	

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 14 dapat dilihat bahwa kadar theobromin *cocoa liquor* berkisar antara 1,76 sampai 1,79, dimana kadar theobromin tertinggi terdapat pada perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan kadar theobromin terendah terdapat pada perlakuan D ( lama penyimpanan 6 minggu). Dari tabel analisis sidik ragam diatas diketahui bahwa perlakuan lama penyimpanan *cocoa liquor* berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap kandungan kadar theobromin.

Dari data penelitian yang didapat menjelaskan bahwa kandungan kadar theobromin *cocoa liquor* dari biji kakako non fermentasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar theobromin *Cocoa Liquor* dari biji kakao fermentasi. Hal ini menjelaskan bahwa faktor kelompok memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar theobromin yang dihasilkan. Rendahnya kadar theobromin *cocoa liquor* dari biji kakako fermentasi ini diduga karena selama proses fermentasi theobromin akan larut bersamaan dengan air. Menurut Suprpti 2008, selama fermentasi terjadi kenaikan suhu yang cukup untuk mematikan biji dan pada saat terbentuknya cairan hasil fermentasi akan melarutkan theobromin. Kemudian theobromin ini keluar dari keping biji menuju ke kulit biji. Widyotomo *et al* 2001, menambahkan bahwa biji kakao yang tidak difermentasi akan memiliki kandungan theobromin dan antosianin yang tinggi. Kandungan theobromin dan antosianin ini menyebabkan rasa pahit pada biji kakao

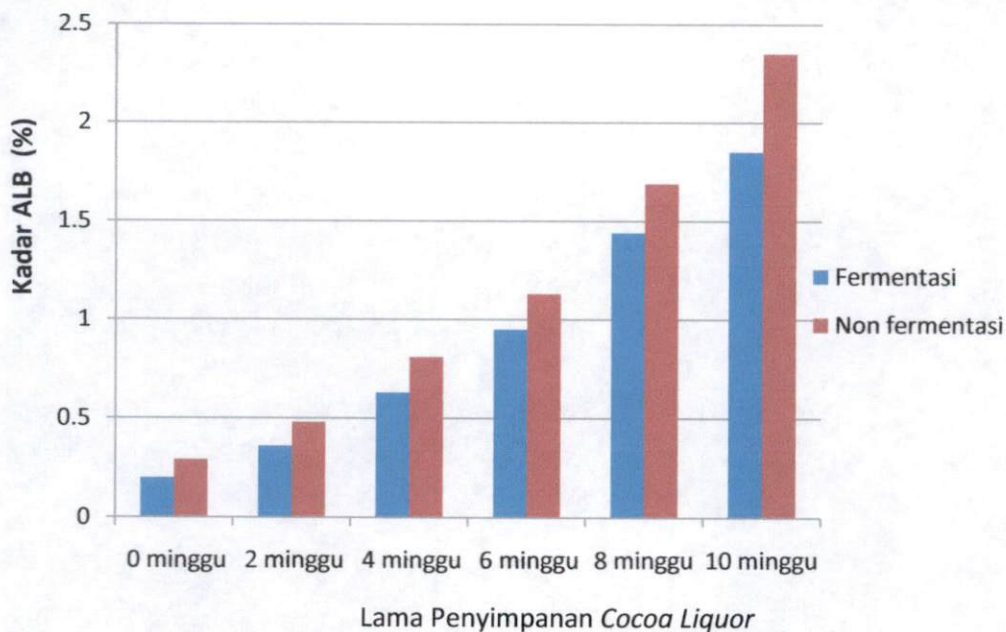
#### 4.2.4 Kadar Asam Lemak Bebas

Data yang diperoleh dari hasil analisis kadar asam lemak bebas *cocoa liquor* fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) didapat hasil minimal 0,18 , maksimal 0,25 dan rata – rata 0,20. Perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu) didapat hasil minimal 0,33, maksimal 0,41 dan rata – rata 0,36. Perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) didapat hasil minimal 0,59, maksimal 0,67 dan rata – rata 0,63. Perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu) didapat hasil minimal 0,89, maksimal 1,01 dan rata – rata 0,95. Perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) didapat hasil minimal 1,37, maksimal 1,57 dan rata – rata 1,44. Perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) didapat hasil minimal 1,82, maksimal 1,88 dan rata – rata 1,85.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis kadar asam lemak bebas *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) didapat hasil minimal 0,29, maksimal 0,31 dan rata – rata 0,29. Perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu) didapat hasil minimal 0,41, maksimal 0,53 dan rata – rata 0,48. Perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) didapat hasil minimal 0,76, maksimal 0,92 dan rata – rata 0,81. Perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu) didapat hasil minimal 1,07, maksimal 1,21 dan rata – rata 1,13. Perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) didapat hasil minimal 1,66, maksimal 1,73 dan rata – rata 1,69. Perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) didapat hasil minimal 2,30, maksimal 2,39 dan rata – rata 2,35.

Tabel 15. Data hasil analisis kadar asam lemak bebas *Cocoa Liquor* fermentasi dan non fermentasi (%)

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	0,18	0,25	0,20	0,27	0,31	0,29
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	0,33	0,41	0,36	0,41	0,53	0,48
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	0,59	0,67	0,63	0,76	0,92	0,81
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	0,89	1,01	0,95	1,07	1,21	1,13
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	1,37	1,57	1,44	1,66	1,73	1,69
F (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	1,82	1,88	1,85	2,30	2,39	2,35

Diagram Balok dari analisis kadar asam lemak bebas *cocoa liquor* (%)Gambar 6. Diagram balok dari analisis kadar asam lemak bebas *cocoa liquor*

Hasil pengamatan terhadap kadar asam lemak bebas *cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16 Analisis Kadar Asam Lemak Bebas *Cocoa Liquor*

PERLAKUAN	ASAM LEMAK BEBAS (%)
F (Penyimpanan 10 minggu)	2,10 a
E (Penyimpanan 8 minggu)	1,57 ab
D (Penyimpanan 6 minggu)	1,04 bc
C (Penyimpanan 4 minggu)	0,72 cd
B (Penyimpanan 2 minggu)	0,42 d
A (Penyimpanan 0 minggu)	0,24 d
	KK = 10,19 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 16 diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis kadar asam lemak bebas *cocoa liquor* berkisar antara 0,24 sampai 2,10, dimana kadar asam lemak bebas terendah terdapat pada perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) dan kadar asam lemak bebas tertinggi terdapat pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Dari tabel analisis sidik ragam diatas dapat dilihat bahwa perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata dalam analisis kadar asam lemak bebas dengan perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu) dan perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu), tetapi berpengaruh berbeda nyata

terhadap perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu), perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu), tetapi berpengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata dengan perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) tetapi berpengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata dengan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu).

Dari hasil analisis sidik ragam diatas dapat diketahui bahwa tingginya asam lemak bebas pada *cocoa liquor* disebabkan karena lamanya penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka semakin tinggi asam lemak bebas yang terkandung. Hal ini diduga terjadi karena proses enzimatis dan tingginya kadar air *cocoa liquor*, sehingga menghidrolisis ikatan ester dari trigliserida yang menghasilkan asam lemak dan gliserol. Menurut Muchtadi dan Sugiyono 1992, enzim lipase terdapat dalam minyak atau lemak, dimana enzim tersebut mampu menghidrolisis lemak sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol.

Asam lemak bebas adalah banyaknya milligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. Bilangan asam digunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat didalam minyak atau lemak. Asam-asam lemak bebas ini terdapat dalam minyak atau lemak karena proses oksidasi dan hidrolisis enzim selama pengolahan dan penyimpanan minyak atau lemak. Semakin tinggi bilangan asam, maka semakin rendah kualitas minyak atau lemak tersebut (Ketaren 2005).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (SNI) 3748:2009, kadar asam lemak bebas yang dipebolehkan dalam produk olahan kakao maksimal 1,75 %. Dilihat dari data diatas, *cocoa liquor* pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) telah melewati standar yang telah ditetapkan.

#### 4.2.5 Penentuan Angka Peroksida

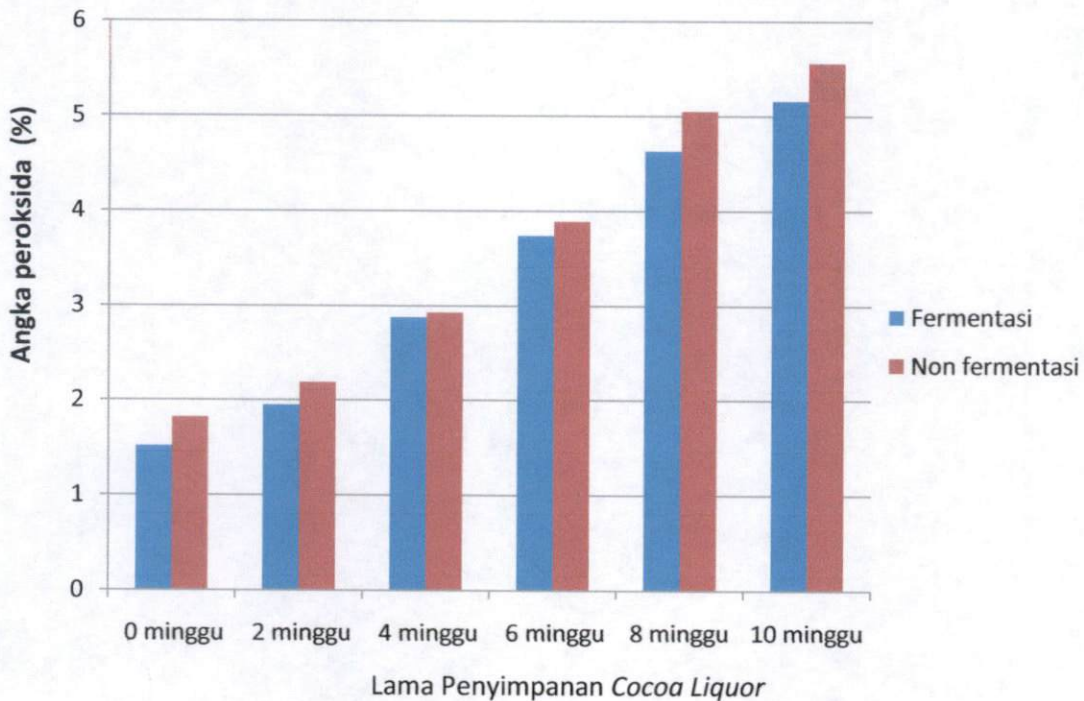
Data yang diperoleh dari hasil analisis angka peroksida *cocoa liquor* fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 1,47 , maksimal 1,59 dan rata – rata 1,52. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 1,87, maksimal 2,03 dan rata – rata 1,95. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 2,83, maksimal 2,94 dan rata – rata 2,88. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 3,67, maksimal 3,79 dan rata – rata 3,74. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 4,53, maksimal 4,75 dan rata – rata 4,63. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 5,12, maksimal 5,21 dan rata – rata 5,16.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis angka peroksida *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 1,78, maksimal 1,84 dan rata – rata 1,82. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 2,12, maksimal 2,31 dan rata – rata 2,19. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 2,85, maksimal 3,01 dan rata – rata 2,93. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 3,83, maksimal 3,95 dan rata – rata 3,89. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 4,97, maksimal 5,11 dan rata – rata 5,05. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 5,49, maksimal 5,66 dan rata – rata 5,56.

Tabel 17. Data hasil analisis angka peroksida *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi (%)

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	1,47	1,59	1,52	1,78	1,84	1,82
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	1,87	2,03	1,95	2,12	2,31	2,19
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	2,83	2,94	2,88	2,85	3,01	2,93
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	3,67	3,79	3,74	3,83	3,95	3,89
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	4,53	4,75	4,63	4,97	5,11	5,05
F (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	5,12	5,21	5,16	5,49	5,66	5,56

Diagram Balok dari analisis angka peroksida *cocoa liquor* (%)



Gambar 7. Diagram balok dari analisis angka peroksida *cocoa liquor*

Hasil pengamatan terhadap angka peroksida *cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 18 di bawah ini.

Tabel 18. Analisis Angka peroksida

PERLAKUAN	ANGKA PEROKSIDA (%)
F (Penyimpanan 10 minggu)	5,36 a
E (Penyimpanan 8 minggu)	4,84 b
D (Penyimpanan 6 minggu)	3,82 c
C (Penyimpanan 4 minggu)	2,91 d
B (Penyimpanan 2 minggu)	2,07 e
A (Penyimpanan 0 minggu)	1,67 e
	KK = 2,84 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 18 diatas dapat dilihat bahwa hasil penentuan angka peroksida *cocoa liquor* yang didapat berkisar antara 1,67 sampai 5,36, dimana nilai angka peroksida yang tertinggi didapat pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) dan yang terendah pada perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu). Perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (lama penyimpanan 2 minggu) tetapi berpengaruh berbeda nyata terhadap perlakuan C (lama penyimpanan 4 minggu), perlakuan D (lama penyimpanan 6 minggu), perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu).

Dari hasil analisis sidik ragam diatas dapat diketahui bahwa tingginya angka peroksida *cocoa liquor* pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu) disebabkan karena lamanya penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka semakin tinggi angka peroksida yang terkandung. Hal ini diduga karena adanya oksigen yang terdapat dalam wadah pengemas *cocoa liquor* atau oksigen mampu masuk kedalam wadah pengemas. Menurut Mulato 2005, beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keawetan makanan coklat adalah suhu lingkungan, kelembaban dan kandungan oksigen di dalam kemasan. Uap air di dalam kemasan akan menghidrolisa senyawa kimia yang ada di dalam makanan coklat dan menyebabkan bau apek (*stale*). Sedangkan, oksigen akan mengurangi aroma dan citarasa coklat karena proses oksidasi. Untuk itu, bahan pengemas harus mempunyai sifat-sifat khusus antara lain mempunyai daya transmisi yang rendah terhadap uap air dan oksigen. Demikian juga mempunyai sifat permeabilitas yang

rendah terhadap aroma dan bau. Hal ini juga disebabkan karena saat dimasukkan kedalam botol kemasan *cocoa liquor* tidak diisi penuh sehingga adanya oksigen. Molekul oksigen terikat pada ikatan ganda dari asam – asam lemak tidak jenuh. Ikatan ganda asam lemak tidak jenuh mengalami proses oksidasi akan dipecah membentuk asam lemak rantai pendek, aldehida, dan keton. Dari kerusakan minyak atau lemak terbentuk campuran aldehid, keton dan asam lemak bebas dengan berat molekul rendah. Campuran ini menyebabkan timbulnya bau tengik dan rasa getir yang tidak dikehendaki pada minyak atau lemak. Semakin tinggi kandungan asam lemak tidak jenuh dan jumlah ikatan ganda maka ketengikan minyak atau lemak cepat terjadi (Asfaruddin, 2002).

Selain itu mikroba juga dapat menjadi penyebab terjadinya oksidasi pada *cocoa liquor*. Menurut Kataren 1998, menyatakan bahwa mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk mikroba non pathologi, biasanya dapat merusak lemak dengan cita rasa tidak enak dan menimbulkan perubahan warna.

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan nilai kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Ketaren, 2005).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (SNI) 3748:2009, bilangan peroksida yang dipebolehkan dalam produk olahan kakao maksimal 4,00. Dilihat dari data diatas, *cocoa liquor* pada perlakuan E (lama penyimpanan 8 minggu) telah melewati standar yang telah ditetapkan.

#### 4.2.6 pH

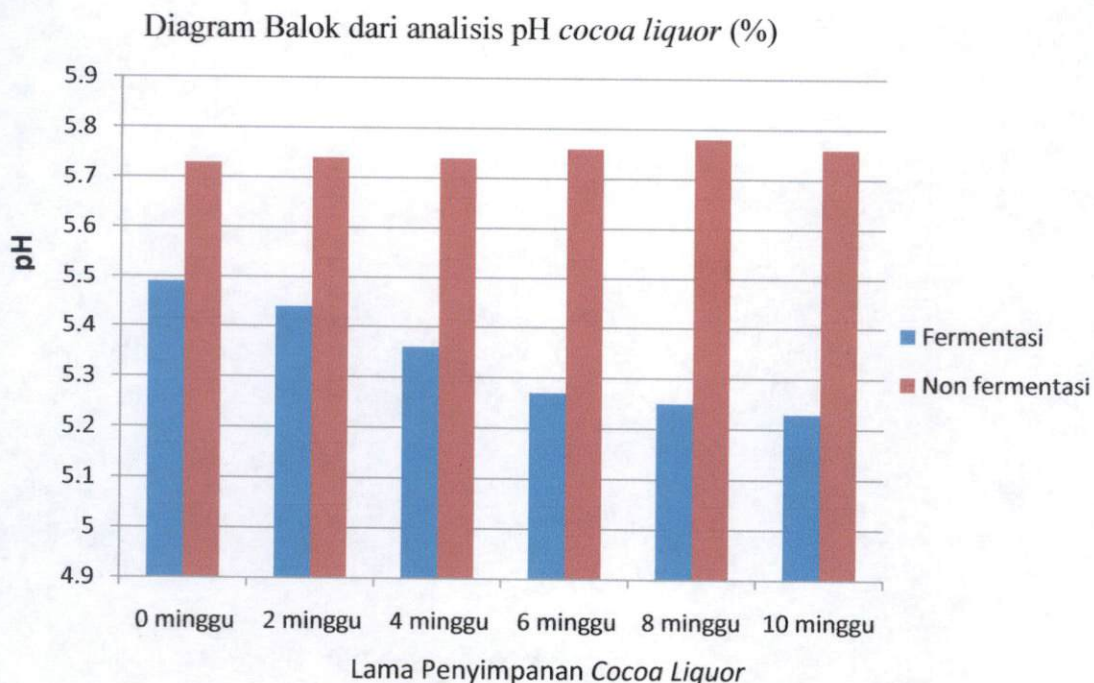
Data yang diperoleh dari hasil analisis pH *cocoa liquor* fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 5,47 , maksimal 5,51 dan rata – rata 5,49. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 5,41, maksimal 5,48 dan rata – rata 5,44. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 5,32, maksimal 5,43 dan rata – rata 5,36. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 5,22, maksimal 5,31 dan rata – rata 5,27. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu)

didapat hasil minimal 5,23, maksimal 5,27 dan rata – rata 5,25. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 5,21, maksimal 5,26 dan rata – rata 5,23.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil analisis pH *cocoa liquor* non fermentasi yaitu Perlakuan A (lama penyimpanan *cocoa liquor* 0 minggu) didapat hasil minimal 5,71, maksimal 5,75 dan rata – rata 5,73. Perlakuan B (lama penyimpanan *cocoa liquor* 2 minggu) didapat hasil minimal 5,71, maksimal 5,79 dan rata – rata 5,74. Perlakuan C (lama penyimpanan *cocoa liquor* 4 minggu) didapat hasil minimal 5,70, maksimal 5,78 dan rata – rata 5,74. Perlakuan D (lama penyimpanan *cocoa liquor* 6 minggu) didapat hasil minimal 5,71, maksimal 5,81 dan rata – rata 5,76. Perlakuan E (lama penyimpanan *cocoa liquor* 8 minggu) didapat hasil minimal 5,76, maksimal 5,80 dan rata – rata 5,78. Perlakuan F (lama penyimpanan *cocoa liquor* 10 minggu) didapat hasil minimal 5,72, maksimal 5,78 dan rata – rata 5,75.

Tabel 19. Data hasil analisis pH *cocoa liquor* fermentasi dan non fermentasi

Perlakuan	Fermentasi			Non fermentasi		
	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
A (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 0 minggu)	5,47	5,51	5,49	5,71	5,75	5,73
B (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 2 minggu)	5,41	5,48	5,44	5,71	5,79	5,74
C (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 4 minggu)	5,32	5,43	5,36	5,70	5,78	5,74
D (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 6 minggu)	5,22	5,31	5,27	5,71	5,81	5,76
E (Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 8 minggu)	5,23	5,27	5,25	5,76	5,80	5,78
F(Lama Penyimpanan <i>cocoa liquor</i> 10 minggu)	5,21	5,26	5,23	5,72	5,78	5,75



Gambar 8. Diagram balok dari analisis pH *cocoa liquor*

Hasil pengamatan terhadap pH *cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 20 di bawah ini.

Tabel 20 Analisis pH *Cocoa Liquor*

PERLAKUAN	pH
A (Penyimpanan 0 minggu)	5,61 a
B (Penyimpanan 2 minggu)	5,59 a
C (Penyimpanan 4 minggu)	5,55 a
D (Penyimpanan 6 minggu)	5,52 a
E (Penyimpanan 8 minggu)	5,52 a
F (Penyimpanan 10 minggu)	5,49 a
	KK = 0,71 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%

Dari tabel 20 diatas dapat dilihat bahwa pH *cocoa liquor* yang didapat berkisar antara 5,49 sampai 5,61, dimana pH yang tertinggi didapat pada perlakuan A (lama penyimpanan 0 minggu) dan yang terendah pada perlakuan F (lama penyimpanan 10 minggu). Dari data diatas diketahui bahwa faktor perlakuan memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap pH *cocoa liquor*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kelompoklah yang memberikan pengaruh berbeda nyata, dimana pH tertinggi terdapat pada *cocoa*

*liquor* dari biji kakao non fermentasi dan pH terendah terdapat pada *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi. Hal ini diduga terjadi karena proses fermentasi akan menurunkan pH dan semakin lama fermentasi maka pH semakin menurun sehingga jumlah asam-asam organik akan semakin meningkat.

Menurut Suriawira (2005) asam organik yang dihasilkan berasal dari oksidasi alkohol oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dan *Acetobacter acety* menjadi asam asetat dan asam laktat sehingga jika fermentasi terus dilanjutkan maka produksi asam akan semakin tinggi dan menyebabkan pH menjadi menurun.

Hasil analisis pH *Cocoa Liquor* sudah memenuhi Spesifikasi Malaysia Cocoa Board (MS 1376:2009) yaitu 5,0 – 5,8.

### 4.3 Uji Organoleptik

#### 4.3.1 Aroma, warna dan tekstur *Cocoa Liquor*

Data yang diperoleh dari hasil uji organoleptik *cocoa liquor* yaitu dari aroma, terlihat aroma *cocoa liquor* yang disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan A (Lama penyimpanan 0 minggu) dan perlakuan D (Lama penyimpanan 6 minggu) dengan skor 3,3, dan perlakuan B (Lama penyimpanan 2 minggu), perlakuan C (Lama penyimpanan 4 minggu), perlakuan E (Lama penyimpanan 8 minggu) dan perlakuan F (Lama penyimpanan 10 minggu) memiliki skor yang sama yaitu dengan 3,2.

Dari segi warna terlihat warna *cocoa liquor* yang disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan A (Lama penyimpanan 0 minggu), perlakuan B (Lama penyimpanan 2 minggu), perlakuan C (Lama penyimpanan 4 minggu) dan perlakuan F (Lama penyimpanan 10 minggu) dengan skor yang sama yaitu 3,3, sedangkan perlakuan D (Lama penyimpanan 6 minggu) dan perlakuan E (Lama penyimpanan 8 minggu) juga memiliki skor yang sama 3,8.

Selanjutnya dari segi tekstur terlihat tekstur *cocoa liquor* yang disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan A (Lama penyimpanan 0 minggu) perlakuan C (Lama penyimpanan 4 minggu) dan perlakuan D (Lama penyimpanan 6 minggu) dengan skor sama yaitu 3,3. Sedangkan perlakuan B (Lama penyimpanan 2 minggu), perlakuan E (Lama penyimpanan 8 minggu), dan perlakuan F (Lama penyimpanan 10 minggu) juga memiliki skor sama yaitu 3,2.

Hasil pengamatan terhadap aroma, warna dan tekstur *cocoa liquor* dari keenam perlakuan setelah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 21 di bawah ini.

Tabel 21. Data analisis sidik ragam terhadap aroma, warna dan tekstur *cocoa liquor*

PERLAKUAN	AROMA	WARNA	TEKSTUR
A (Penyimpanan 0 minggu)	3,3 a	3,3 a	3,3 a
B (Penyimpanan 2 minggu)	3,2 a	3,3 a	3,2 a
C (Penyimpanan 4 minggu)	3,2 a	3,3 a	3,3 a
D (Penyimpanan 6 minggu)	3,3 a	3,2 a	3,3 a
E (Penyimpanan 8 minggu)	3,2 a	3,2 a	3,2 a
F (Penyimpanan 10 minggu)	3,2 a	3,3 a	3,2 a
	KK = 1,19 %	KK = 1,58 %	KK = 1,05 %

Angka-angka sekolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut Tukey HSD pada taraf 5%. Keterangan: 1= sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=biasa, 4= suka, 5= sangat suka

Dari data yang diperoleh dari uji organoleptik aroma *cocoa liquor* didapatkan skor berkisar antara 3,2 sampai 3,3, dimana hasil yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan A (Penyimpanan 0 minggu). Dari hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa faktor perlakuan berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap aroma *cocoa liquor*. Namun, faktor kelompok yang mempengaruhi uji organoleptik aroma *cocoa liquor* dimana aroma yang disukai adalah *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi jika dibandingkan dengan *cocoa liquor* dari biji kakao non fermentasi. Fermentasi dimaksudkan untuk menumbuhkan citarasa, aroma dan warna yang baik karena selama fermentasi terjadi penguraian senyawa polifenol, protein, dan gula oleh enzim yang menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan rasa dan perubahan warna (Widyotomo S. dkk, 2001).

Anonimous (2010) menambahkan, dengan melakukan pemeriksaan dengan kromotografi kertas yang menunjukkan bahwa gula yang terdapat dalam ekstrak biji kakao yang difermentasi terdiri dari glukosa dan fruktosa, sedangkan gula dari biji yang tidak difermentasi hanya mengandung sukrosa. Misnawi, (2005) berpendapat bahwa gula reduksi merupakan faktor penting dalam pembentukan aroma kakao.

Dari data yang diperoleh dari uji organoleptik warna *cocoa liquor* didapatkan skor berkisar antara 3,2 sampai 3,3, dimana hasil yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan A (Penyimpanan 0 minggu). Dari analisis sidik ragam juga dapat diketahui bahwa faktor kelompok yang mempengaruhi uji

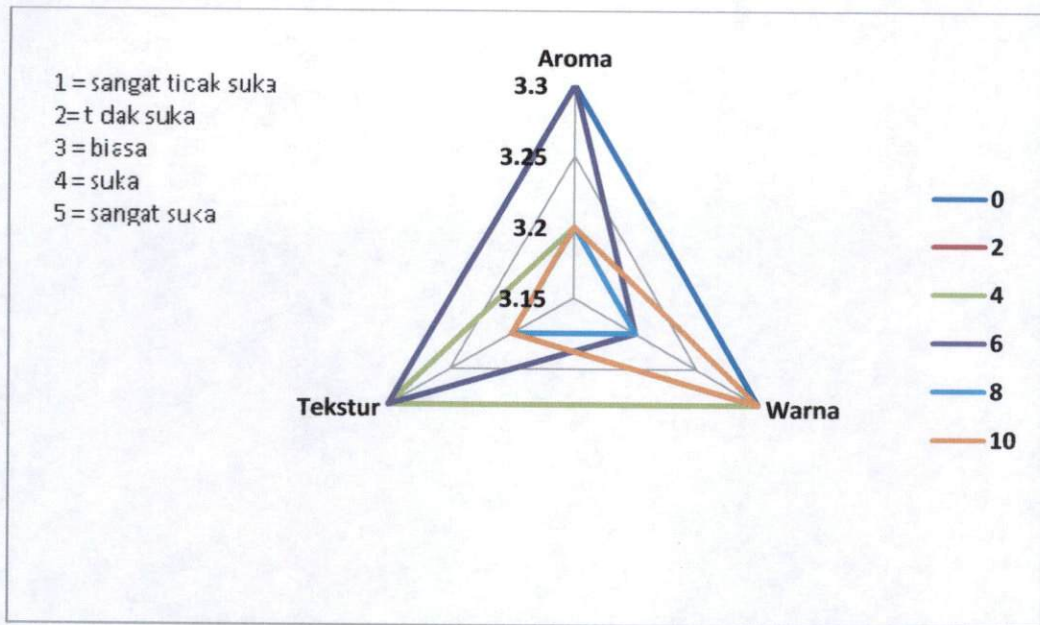
organoleptik warna *cocoa liquor* dimana warna yang disukai adalah *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi. Misnawi, (2005) menyatakan bahwa fermentasi yang dimaksudkan untuk memudahkan melepas zat lendir dari permukaan kulit biji dan menghasilkan biji dengan mutu dan aroma yang baik, selain itu menghasilkan biji yang tahan terhadap hama dan jamur, selama penyimpanan dan menghasilkan biji dengan warna yang cerah dan bersih.

Pengeringan biji kakao merupakan pembentuk calon citarasa selain fermentasi. Apabila fermentasi dilakukan dengan baik, maka akan menghasilkan warna coklat khas pada keping biji dan memiliki citarasa yang khas, beraroma kuat dengan rasa pahit (*bitter*) dan sepat (*astringent*) yang rendah. (Misnawi,2005).

Dari data yang diperoleh dari uji organoleptik tekstur *cocoa liquor* didapatkan skor berkisar antara 3,2 sampai 3,3, dimana hasil yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan A (Penyimpanan 0 minggu). Dari analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa faktor kelompok yang mempengaruhi uji organoleptik tekstur *cocoa liquor* dimana tekstur yang disukai adalah *cocoa liquor* dari biji kakao fermentasi. Hal ini dikarenakan selama terjadinya proses fermentasi terjadi perombakan komponen dalam biji kakao yang mana tujuannya hanya untuk memperbaiki warna, tekstur dan aroma. Anonimous (2009) mengatakan bahwa tujuan fermentasi adalah untuk mematikan lembaga biji agar tidak tumbuh sehingga perubahan-perubahan di dalam biji akan mudah terjadi, seperti warna keping biji, peningkatan aroma, tekstur dan rasa, perbaikan konsistensi keping biji dan untuk melepaskan selaput lendir. Selain itu untuk menghasilkan biji yang tahan terhadap hama dan jamur.

Dari beberapa literatur yang peneliti baca tidak ada penjelasan yang mendalam tentang bagaimana proses fermentasi dapat membentuk tekstur biji kakao, namun dari penjelasan tentang proses fermentasi dapat peneliti simpulkan bahwa selama proses fermentasi terjadi perombakan – perombakan komponen kimia sehingga melalui proses tersebut maka terbentuk cita rasa dan aroma khas coklat serta tekstur yang diinginkan.

Gambar 9. Grafik Radar *Cocoa Liquor* :



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Lama penyimpanan berpengaruh berbeda nyata terhadap analisis total mikroba dan kapang – khamir, kadar air, kadar asam lemak bebas, angka peroksida.
2. Pemberian perlakuan fermentasi dan non fermentasi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap analisis total mikroba dan kapang – khamir, kadar air, kadar lemak, kadar theobromin, angka peroksida, pH, dan uji organoleptik *Cocoa Liquor*.
3. Memberikan perlakuan fermentasi lebih baik jika dibandingkan dengan tidak melakukan proses fermentasi. Terutama dapat dilihat dari uji organoleptik.
4. *Cocoa Liquor* dari biji kakao fermentasi telah rusak pada penyimpanan minggu ke-6.
5. *Cocoa Liquor* dari biji kakao non fermentasi telah rusak pada penyimpanan minggu ke-4

## 5.2.Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disarankan kepada masyarakat agar melakukan proses fermentasi karena akan memperbaiki mutu *Cocoa Liquor*. Kepada mahasiswa lainnya agar melakukan penelitian lanjutan tentang lamanya penyimpanan *Cocoa Liquor* dengan suhu dingin agar *Cocoa Liquor* ini bisa lebih tahan lama. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya juga memperhatikan kemasan yang digunakan, sebaiknya kemasan yang digunakan adalah kemasan vakum agar menimalisir adanya oksigen didalam *Cocoa Liquor* agar tidak cepat terjadinya kerusakan.

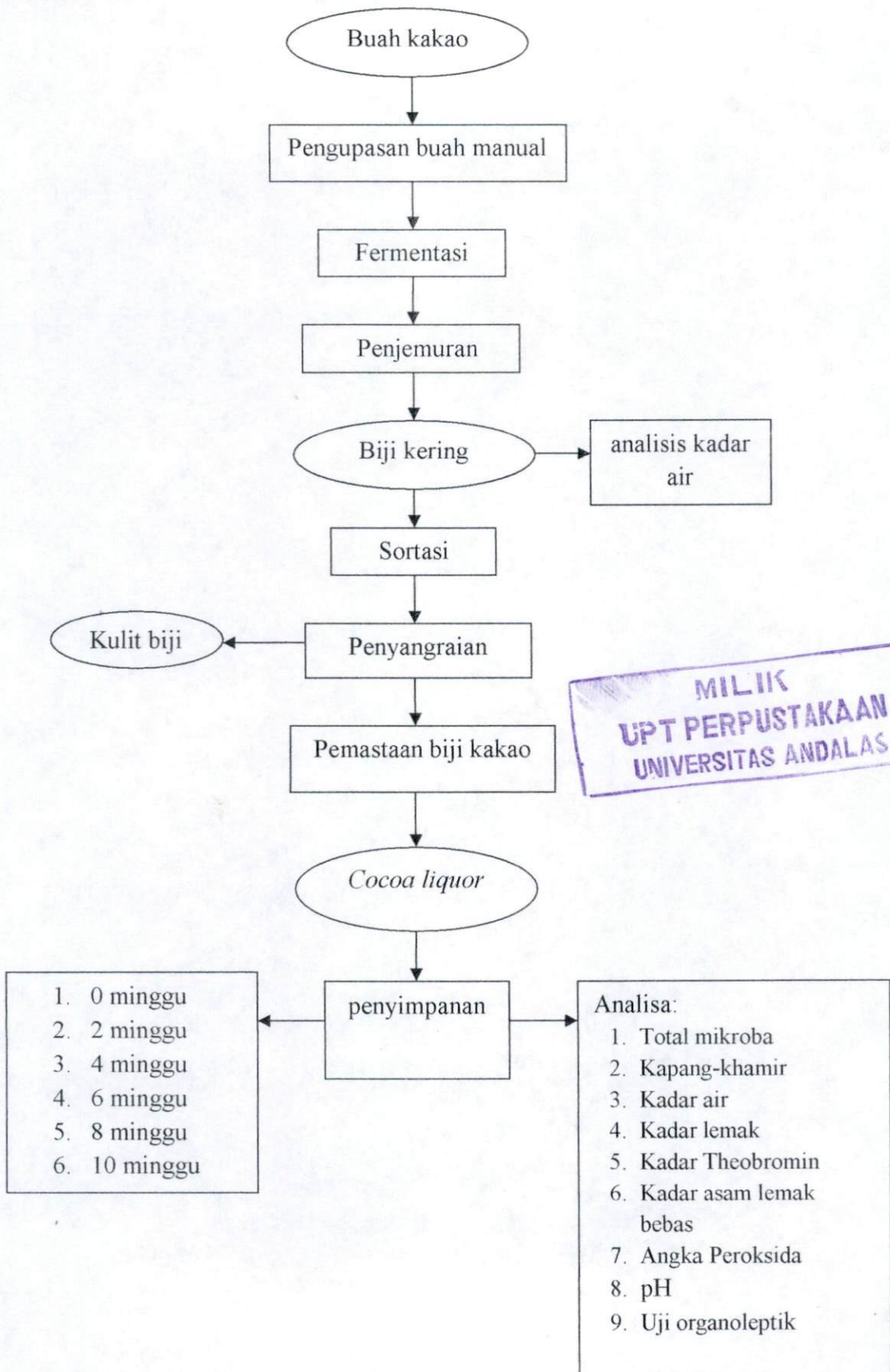
## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2010. *Pengolahan Coklat Sekunder*. <http://www.google.com>
- Anonimous. 2010. *Kenali Manfaat dan Bahayanya Cokelat*.  
<http://www.korananakindonesia.wordpress.com> [3 Mai 2010 ]
- Apriantono A, dkk. 1989. *Analisa Pangan*. Bogor: PAU IPB.
- Asfaruddin, 2002. *Teknologi Lemak dan Minyak*. Padang. Universitas Andalas.
- Badan Pusat Statistik. 2011. *Statistik Indonesia 2011*. Padang
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. 2006. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Tingkat Pencucian pada Pengolahan Kakao Forastero terhadap Mutu Biji Kering*. Lampung.
- Buckle K.A *et all*. 1987. *Ilmu Pangan*. UI-Press, Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. *SNI 01-3748-2009 tentang Syarat Mutu Lemak Kakao*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Demam, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung. ITB.
- Direktorat Jenderal Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Departemen Pertanian. 2004. *Standard Prosedur Operasional Kakao Penanganan Biji Kakao di Tingkat Petani*. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartawiningsih. 1993. *Pengaruh Suhu Pengeringan Tahap Ke Dua terhadap beberapa Faktor Mutu Biji Cokelat Kering (Theobroma cacao L.)*. Skripsi. Padang. UNAND. 63 Hal.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.

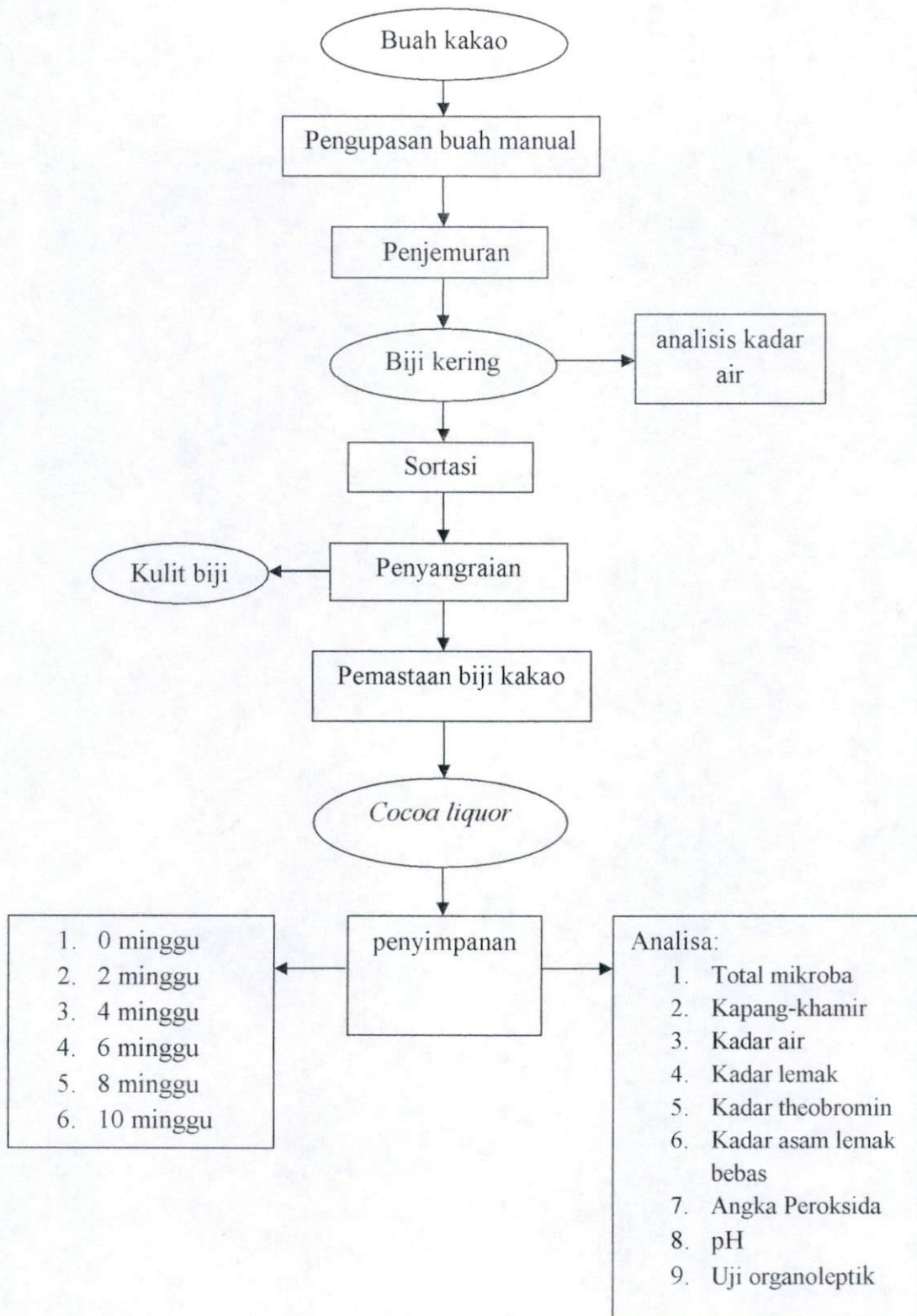
- Ketaren, S. 2005. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kompas. 2011. Indonesia Berpeluang Kuasai Pasar Kakao.  
<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2011/07/28/Indonesia.Berpeluang.Kuasai.Pasar.Kakao>
- Malaysia Cocoa Board. 2009. *Standar Nasional Malaysia*. <http://www.google.com>  
[21 Oktober 2010]
- Misnawi. 2005. Peranan *Pengolahan Terhadap Pembentukan Citarasa Cokelat*.  
Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Misnawi, dkk. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Alkali dan Suhu Koncing terhadap Citarasa, Kekerasan, dan Warna Permen Cokelat*. Pelita Perkebunan.  
Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Minifie, B. W. 1999. *Chocolate, Cocoa, and Confectionary: Science and Technology* 3<sup>rd</sup> ed.
- Muchtadi, T. R dan Sugiyono. 1992. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*, PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Mulato, Sri, Sukrisno. Widyotomo, Misnawi, Edy. Suharyanto. 2005. *Pengolahan Produk Primer Dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao.  
Jember.
- Nasution. 1995. *Dikdaktik Asas – asas Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasution, Z., Tjiptadi, W., Laksmi, B. S. 1985. *Pengolahan Cokelat*. Agroindustri  
Press, Jurusan TIN. Fateta. IPB. Bogor.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. *Panduan Lengkap Budi Daya Kakao*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Siregar, Tumpal. 2005. *Cokelat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sudarmadji, Slamet. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty  
Yogyakarta

- Suprapti. 2008. *Perubahan Komponen Fungsional Bubuk Cokelat Selama Proses Penyangraian Biji Kakao*. Balai Besar Industri Hasil Perkebunan. Makassar
- Suriawira Unus. 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sianarti. Jakarta.
- Syarief, R., dkk. 1991. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Arcan. Jakarta.
- Wahyuni, Miwing Nurul. 2005. *Proses Pengolahan Biji Kakao (Theobroma cacao L.) Di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Kabupaten Jember*. Skripsi\_ Universitas Brawijaya. Jember
- Widyotomo S, Sri-Mulato dan Yusianto. 2001. *Karakteristik Biji Kakao Kering Hasil Pengolahan dengan Metode Fermentasi dalam Karung Plastik*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia

Lampiran 1. Diagram alir pengolahan kakao (fermentasi)



Lampiran 2. Diagram alir pengolahan kakao (non fermentasi)



**Lampiran 3. Luas dan Produksi Perkebunan Kakao Besar di Indonesia**

<b>Tahun</b>	<b>Luas (Ribuan Ha)</b>	<b>Produksi (Ribuan Ton)</b>
2006	101,2	67,2
2007	106,5	68,6
2008	98,4	62,9
2009	95,3	67,6
2010	95,9	70,9

Sumber: Statistik Indonesia 2011

**Lampiran 4. Luas dan Produksi Perkebunan Kakao Rakyat di Indonesia**

<b>Tahun</b>	<b>Luas (Ribuan Ha)</b>	<b>Produksi (Ribuan Ton)</b>
2006	1219,6	702,2
2007	1272,8	671,4
2008	1326,8	740,7
2009	1491,8	742,0
2010	1555,6	773,7

Sumber: Statistik Indonesia 2011

**Lampiran 5. Luas Area Perkebunan Kakao Menurut Propinsi**

<b>Provinsi</b>	<b>Tahun 2009 (ribu Ha)</b>	<b>Tahun 2010 (ribu Ha)</b>
Nanggro Aceh D	78,8	82,0
Sumatera Utara	92,6	95,8
Sumatera Barat	82,5	98,7
Riau	7,0	7,2
Kep. Riau	0,0	0,0
Jambi	1,3	1,4
Sumatera Selatan	6,7	7,0
Kep. Bangka Belitung	0,3	0,3
Bengkulu	16,1	16,7
Lampung	62,8	65,4
DKI Jakarta	-	-
Jawa Barat	12,6	12,9
Banten	6,4	6,6
Jawa Tengah	6,7	6,9
DI Yogyakarta	4,6	4,8
Jawa Timur	60,0	61,2
Bali	12,8	13,4
Nusa Tenggara Barat	5,8	6,1
Nusa Tenggara Timur	45,1	47,1
Kalimantan Barat	10,0	10,4
Kalimantan Tengah	0,9	1,0
Kalimantan Selatan	0,6	0,6
Kalimantan Timur	33,6	35,1
Sulawesi Utara	14,4	15,0
Gorontalo	11,1	11,6
Sulawesi Tengah	224,5	234,1
Sulawesi Selatan	267,6	279,1
Sulawesi Barat	181,5	189,3
Sulawesi Tenggara	239,1	249,32
Maluku	24,2	25,0
Maluku Utara	34,9	36,4
Papua	28,5	29,7
Papua Barat	14,5	14,9

Sumber: Statistik Indonesia 2011

## Lampiran 6. Produksi Perkebunan Kakao Menurut Provinsi

Provinsi	Tahun 2009 (ribu ton)	Tahun 2010 (ribu ton)
Nanggro Aceh D	29,1	30,3
Sumatera Utara	67,3	70,0
Sumatera Barat	40,3	42,6
Riau	4,6	4,6
Kep. Riau	-	-
Jambi	0,5	0,5
Sumatera Selatan	1,7	1,8
Kep. Bangka Belitung	0,1	0,1
Bengkulu	5,1	5,3
Lampung	26,0	27,1
DKI Jakarta	-	-
Jawa Barat	3,6	4,2
Banten	2,1	2,2
Jawa Tengah	2,6	3,0
DI Yogyakarta	1,2	1,2
Jawa Timur	22,7	23,2
Bali	6,8	7,1
Nusa Tenggara Barat	1,5	1,6
Nusa Tenggara Timur	12,1	12,6
Kalimantan Barat	2,3	2,4
Kalimantan Tengah	0,3	0,3
Kalimantan Selatan	-	-
Kalimantan Timur	12,0	12,6
Sulawesi Utara	3,5	3,6
Gorontalo	3,6	3,8
Sulawesi Tengah	138,1	144,0
Sulawesi Selatan	164,4	171,4
Sulawesi Barat	96,9	101,0
Sulawesi Tenggara	132,2	137,8
Maluku	8,5	9,7
Maluku Utara	13,1	13,7
Papua	11,0	11,5
Papua Barat	2,9	3,0

Sumber: Statistik Indonesia 2011

## Lampiran 7. Formulir Uji Organoleptik

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh					
<b>1. Tekstur</b>							
- Sangat suka	5						
- Suka	4						
- Biasa	3						
- Kurang suka	2						
- Tidak suka	1						
<b>2. Konsistensi/homogenitas</b>							
- Sangat suka	5						
- Suka	4						
- Biasa	3						
- Kurang suka	2						
- Tidak suka	1						
<b>3. Aroma</b>							
- Sangat suka	5						
- Suka	4						
- Biasa	3						
- Kurang suka	2						
- Tidak suka	1						
<b>4. Warna</b>							
- Sangat suka	5						
- Suka	4						
- Biasa	3						
- Kurang suka	2						
- Tidak suka	1						
<b>Produk yang paling disukai</b>							

**Lampiran 8. Spesifikasi Standar *Cocoa Liquor* Malaysia (MS 1376:2009)**

Spesifikasi	Batas Maksimal
1. Sifat Fisik	
• Warna	coklat kemerah-merahan
• Rasa	rasa khas coklat
• Tekstur	Padat pada suhu ruang
2. Sifat Kimia	
• Kadar Air	Maksimal 6 %
• Lemak total	52-54%
• Kelembaban	2%
• Nilai pH	5,0-5,8
• Angka Lempeng Total	10000cfu/ml
• Total Mikroba	1000cfu/ml
• Total kapang – khamir	100cfu/ml
• Total jamur	50cfu/ml
• Salmonella	Negatif
• Bakteri patogen	Negatif
3. Kandungan logam	
• Arsen (As)	0,5
• Timbal (Pb)	0,5
• Merkuri (Hg)	0,05

**Lampiran 9. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3748:2009**

No	Parameter uji	Satuan	Syarat mutu
1	Asam Lemak Bebas	%	Maksimum 1,75
2	Angka Peroksida	meq peroksida/kg lemak	Maksimum 4,0

Lampiran 10. Rata-rata Rh ruangan selama Penyimpanan *Cocoa Liquor* (87,04%)

Pengukuran hari ke-	Rata – rata Pengukuran Rh (%)	Pengukuran hari ke-	Rata – rata Pengukuran Rh (%)
1 (pagi)	87	19 (pagi)	91
(sore)	83	(sore)	86
2 (pagi)	91	20 (pagi)	91
(sore)	87	(sore)	87
3 (pagi)	91	21 (pagi)	87
(sore)	86	(sore)	86
4 (pagi)	86	22 (pagi)	86
(sore)	82	(sore)	86
5 (pagi)	83	23 (pagi)	86
(sore)	79	(sore)	83
6 (pagi)	83	24 (pagi)	86
(sore)	79	(sore)	86
7 (pagi)	82	25 (pagi)	87
(sore)	81	(sore)	87
8 (pagi)	86	26 (pagi)	87
(sore)	83	(sore)	86
9 (pagi)	86	27 (pagi)	86
(sore)	91	(sore)	91
10 (pagi)	87	28 (pagi)	87
(sore)	91	(sore)	91
11 (pagi)	87	29 (pagi)	91
(sore)	91	(sore)	91
12 (pagi)	87	30 (pagi)	91
(sore)	91	(sore)	86
13 (pagi)	87	31 (pagi)	91
(sore)	91	(sore)	87
14 (pagi)	86	32 (pagi)	91
(sore)	91	(sore)	87
15 (pagi)	87	33 (pagi)	91
(sore)	87	(sore)	87
16 (pagi)	87	34 (pagi)	91
(sore)	91	(sore)	91
17 (pagi)	91	35 (pagi)	87
(sore)	91	(sore)	87
18 (pagi)	86	36 (pagi)	87
(sore)	91	(sore)	86

Pengukuran hari ke-	Rata – rata Pengukuran Rh (%)	Pengukuran hari ke-	Rata – rata Pengukuran Rh (%)
37 (pagi)	83	55 (pagi)	91
(sore)	79	(sore)	87
38 (pagi)	83	56 (pagi)	91
(sore)	79	(sore)	87
39 (pagi)	82	57 (pagi)	91
(sore)	81	(sore)	87
40 (pagi)	86	58 (pagi)	91
(sore)	86	(sore)	91
41 (pagi)	87	59 (pagi)	86
(sore)	87	(sore)	86
42 (pagi)	91	60 (pagi)	83
(sore)	91	(sore)	86
43 (pagi)	87	61 (pagi)	86
(sore)	91	(sore)	87
44 (pagi)	86	62 (pagi)	87
(sore)	86	(sore)	87
45 (pagi)	87	63 (pagi)	86
(sore)	91	(sore)	86
46 (pagi)	87	64 (pagi)	83
(sore)	91	(sore)	79
47 (pagi)	91	65 (pagi)	83
(sore)	87	(sore)	79
48 (pagi)	91	66 (pagi)	82
(sore)	87	(sore)	81
49 (pagi)	91	67 (pagi)	86
(sore)	87	(sore)	87
50 (pagi)	91	68 (pagi)	87
(sore)	91	(sore)	87
51 (pagi)	86	69 (pagi)	87
(sore)	86	(sore)	91
52 (pagi)	83	70 (pagi)	91
(sore)	86	(sore)	91
53 (pagi)	86	71 (pagi)	-
(sore)	87	(sore)	-
54 (pagi)	87	72 (pagi)	-
(sore)	87	(sore)	-

Lampiran 11. Rata-rata Suhu ruangan selama Penyimpanan *Cocoa Liquor* (26,49 °C)

Pengukuran hari ke-	Rata – rata pengukuran Suhu (°C)	Pengukuran hari ke-	Rata – rata pengukuran Suhu (°C)
1 (pagi)	27,3	19 (pagi)	26,2
(sore)	27,8	(sore)	27,3
2 (pagi)	26,2	20 (pagi)	26,2
(sore)	27,3	(sore)	27,2
3 (pagi)	26,2	21 (pagi)	27,2
(sore)	27,3	(sore)	27,3
4 (pagi)	27,3	22 (pagi)	27,3
(sore)	27,9	(sore)	27,3
5 (pagi)	27,8	23 (pagi)	27,3
(sore)	28,3	(sore)	27,3
6 (pagi)	27,8	24 (pagi)	27,3
(sore)	28,3	(sore)	27,3
7 (pagi)	27,9	25 (pagi)	27,2
(sore)	28	(sore)	27,2
8 (pagi)	27,3	26 (pagi)	27,2
(sore)	27,8	(sore)	27,3
9 (pagi)	27,3	27 (pagi)	27,3
(sore)	26,2	(sore)	26,2
10 (pagi)	27,2	28 (pagi)	27,2
(sore)	26,2	(sore)	26,2
11 (pagi)	27,2	29 (pagi)	26,2
(sore)	26,2	(sore)	26,2
12 (pagi)	27,2	30 (pagi)	26,2
(sore)	26,2	(sore)	27,3
13 (pagi)	27,2	31 (pagi)	26,2
(sore)	26,2	(sore)	27,2
14 (pagi)	27,2	32 (pagi)	26,2
(sore)	26,2	(sore)	27,2
15 (pagi)	26,2	33 (pagi)	26,2
(sore)	26,2	(sore)	27,2
16 (pagi)	27,2	34 (pagi)	26,2
(sore)	26,2	(sore)	26,2
17 (pagi)	26,2	35 (pagi)	27,2
(sore)	26,2	(sore)	27,2
18 (pagi)	27,3	36 (pagi)	27,2
(sore)	26,2	(sore)	27,3

Pengukuran hari ke-	Rata – rata pengukuran Suhu (°C)	Pengukuran hari ke-	Rata – rata pengukuran Suhu (°C)
37 (pagi)	27,8	55 (pagi)	26,2
(sore)	28,3	(sore)	27,2
38 (pagi)	27,8	56 (pagi)	26,2
(sore)	28,3	(sore)	27,2
39 (pagi)	27,9	57 (pagi)	26,2
(sore)	28	(sore)	27,2
40 (pagi)	27,3	58 (pagi)	26,2
(sore)	27,3	(sore)	26,2
41 (pagi)	27,2	59 (pagi)	27,3
(sore)	27,2	(sore)	27,3
42 (pagi)	26,2	60 (pagi)	27,8
(sore)	26,2	(sore)	27,3
43 (pagi)	27,2	61 (pagi)	27,3
(sore)	26,2	(sore)	27,2
44 (pagi)	27,3	62 (pagi)	27,2
(sore)	27,3	(sore)	27,2
45 (pagi)	27,2	63 (pagi)	27,3
(sore)	26,2	(sore)	27,3
46 (pagi)	27,2	64 (pagi)	27,8
(sore)	26,2	(sore)	28,3
47 (pagi)	26,2	65 (pagi)	27,8
(sore)	27,2	(sore)	28,3
48 (pagi)	26,2	66 (pagi)	27,9
(sore)	27,2	(sore)	28
49 (pagi)	26,2	67 (pagi)	27,3
(sore)	27,2	(sore)	27,2
50 (pagi)	26,2	68 (pagi)	27,2
(sore)	26,2	(sore)	27,2
51 (pagi)	27,3	69 (pagi)	27,2
(sore)	27,3	(sore)	26,2
52 (pagi)	27,8	70 (pagi)	26,2
(sore)	27,3	(sore)	26,2
53 (pagi)	27,3	71 (pagi)	-
(sore)	27,2	(sore)	-
54 (pagi)	27,2	72 (pagi)	-
(sore)	27,2	(sore)	-

**Lampiran 12. Tabel Sidik Ragam masing-masing pengamatan**

**1. Sidik Ragam Total Mikroba *Cocoa Liquor***

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	20,78	20,777	7,92	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	1040,30	208,060	79,35	5,05 <sup>S</sup>
Sisa	5	13,11	2,622		
Total	11	1074,19			

KK = 4,56 %

**2. Sidik Ragam Kapang – Khamir *Cocoa Liquor***

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	13,46	13,462	7,88	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	3086,70	617,341	361,44	5,05 <sup>S</sup>
Sisa	5	8,54	1,708		
Total	11	3108,71			

KK = 4,56 %

**3. Sidik Ragam Kadar Air *Cocoa Liquor***

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	3,31801	3,31801	316,90	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	3,68728	0,73746	70,45	5,05 <sup>S</sup>
Sisa	5	0,05234	0,01047		
Total	11	7,05763			

KK = 4,56 %

**4. Sidik Ragam Kadar Lemak *Cocoa Liquor***

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	61,2912	61,2912	373,27	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	1,4975	0,2995	2,73	5,05 <sup>NS</sup>
Sisa	5	0,8212	0,1642		
Total	11	63,6099			

KK = 1,18 %

**5. Sidik Ragam Kadar Theobromin *Cocoa Liquor***

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,12000	0,12000	1500	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	0,00140	0,00028	3,50	5,05 <sup>NS</sup>
Sisa	5	0,00040	0,00008		
Total	11	0,12180			

KK = 3,76 %

### 6. Sidik Ragam Kadar Asam Lemak Bebas *Cocoa Liquor*

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,14741	0,14741	13,69	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	5,03428	1,00686	93,68	5,05 <sup>S</sup>
Sisa	5	0,05374	0,01076		
Total	11	5,23543			

KK = 10,19 %

### 7. Sidik Ragam Penentuan Angka Peroksida *Cocoa Liquor*

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,1951	0,19508	20,38	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	22,0513	4,41027	460,60	5,05 <sup>S</sup>
Sisa	5	0,0479	0,00957		
Total	11	22,2943			

KK = 2,15 %

### 8. Sidik Ragam pH *Cocoa Liquor*

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,50430	0,50430	67,42	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	0,02220	0,00444	0,59	5,05 <sup>NS</sup>
Sisa	5	0,03740	0,00748		
Total	11	0,56390			

KK = 0,68 %

### 9. Sidik Ragam Organoleptik *Cocoa Liquor* terhadap Aroma

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,09013	0,09013	60,49	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	0,01920	0,00384	2,57	5,05 <sup>NS</sup>
Sisa	5	0,00747	0,00149		
Total	11	0,11680			

KK = 1,19 %

### 10. Sidik Ragam Organoleptik *Cocoa Liquor* terhadap Warna

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,02253	0,02253	8,38	6,61 <sup>S</sup>
Perlakuan	5	0,01347	0,00269	1,00	5,05 <sup>NS</sup>
Sisa	5	0,01347	0,00269		
Total	11	0,04947			

KK = 1,58 %

### 11. Sidik Ragam Organoleptik *Cocoa Liquor* terhadap tekstur

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	1	0,10453	0,10453	89,34	6,61 <sup>S</sup>
Periakuan	5	0,02507	0,00501	4,27	5,05 <sup>NS</sup>
Sisa	5	0,00587	0,00117		
Total	11	0,13547			

KK = 1,05 %

Keterangan :  $f_{hit} > f_{tabel}$ , berbeda nyata ( S = significant )

$f_{hit} < f_{tabel}$ , berbeda tidak nyata ( NS = non significant )

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian



Buah kakao



Proses fermentasi



Proses Penjemuran



Kemasan *Cocoa Liquor*



Mesin Sangrai



Desheller



Mesin Pasta Kasar



Mesin Pasta Halus



Proses pemastan



Cocoa Liquor Fermentasi



Cocoa Liquor non Fermentasi