

**DISERTASI**  
**PEMETAAN LEMAK DARI BIJI KAKAO (*Theobroma cocoa L*)**  
**DI SULAWESI SELATAN**

*Profile Mapping of Fat from Cocoa Bean (*Theobroma cocoa L*)*  
*in South Sulawesi*

**JUMRIAH LANGKONG**  
**NO. POKOK P0100306008**



**PROGRAM ILMU-ILMU PERTANIAN (S3)**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2011**

**PEMETAAN LEMAK DARI BIJI KAKAO (*Theobroma Cocoa L*)  
DI SULAWESI SELATAN**

Disusun oleh,  
**Jumriah Langkong**  
**P0100306008**

Telah diperiksa dan disetujui untuk melaksanakan ujian Promosi  
Menyetujui,

Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, M.Sc  
Promotor

Dr. Ir. Mariyati Bilang, DEA  
Ko-Promotor

Dr. Ir. H. Junaedi Muhidong, MS  
Ko-Promotor

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Ilmu Pertanian

Prof. Dr. Ir. H.M. Saleh S. Ali, M.Sc.

## **PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jumriah Langkong

Nomor Mahasiswa : P0100306008

Program Studi : Sistem-Sistem Ilmu Pertanian

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

Makassar, Desember 2011

Yang Menyatakan

Jumriah Langkong

## **PRAKATA**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penelitian dan penulisan disertasi yang berjudul “PEMETAAN LEMAK DARI BIJI KAKAO (*Theobroma cocoa* L) DI SULAWESI SELATAN” ini dapat selesai.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini dapat terwujud karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, MSc, sebagai promotor, dan Ibu Dr. Ir. Mariyati Bilang, DEA serta Bapak Dr. Ir. H. Junaedi Muhidong, MS sebagai Co-Promotor, atas bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan mulai dari penelusuran pustaka, pelaksanaan penelitian hingga penulisan disertasi ini. Rasa terima kasih yang setinggi-tingginya pula penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. H. Burhanuddin Mustafa, MS, Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Thahir, MS, Bapak Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, MS dan Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Meta Mahendradatta atas kesediaannya sebagai penguji serta saran perbaikan terhadap penulisan disertasi ini.

Ucapan terima kasih dan sembah sujud disampaikan kepada kedua orang tua Ayahanda Puang Langkong dan Ibunda Puang Hamsiah (Almarhum) atas segala curahan kasih sayang, perhatian, jerih payah dan doa restunya yang selalu menyertaiku dalam menempuh pendidikan. Ucapan terima kasih juga kepada kedua mertua Andi Selleng (almarhum) dan Andi Asiah (almarhumah).

Kepada yang tercinta dan terkasih suami Andi Ruslan, SH bersama anak-anakku tersayang, A. Ariani Anggraeni AR, A. Mohammad Ikhsan Saputra AR, A. Nur Azizah Almaidah AR dan A. Nurainun Anugrah AR, terima kasih yang sedalam-dalamnya atas pengertian, kesabaran dan ketabahan, dukungan dan doa restunya yang selalu menyertai dalam setiap langkah mama.

Ucapan terima kasih tidak lupa penulis haturkan kepada :

1. Rektor, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan S3 di Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
2. Direktur dan Asisten Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
3. Penyelenggara Program Beasiswa Pendidikan S3 di Program Pascasarjana (BPPS) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional sebagai penyandang dana pendidikan.
4. Bupati dan Kepala Dinas Perkebunan Kabupaten Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba beserta stafnya atas izin dan kerjasamanya dalam pengambilan sampel di lapangan.
5. Ketua Jurusan dan Seluruh Staf Dosen beserta Pegawai Administrasi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
6. Ketua Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian (S3) dan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin.

7. Ketua dan Staf Laboratorium Analisa Pangan dan Laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin.
8. Rekan-rekan Kuliah Angkatan 2006 Program Studi SSP yang telah sama-sama berjuang dan membantu penulis selama proses perkuliahan.
9. Teman-teman sejawat yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan sumbangan pikiran, semangat dan doa.
10. Rekan-rekan seperjuangan Program Sandwich angkatan pertama yang telah sama-sama berjuang dan membantu penulis selama proses perjalanan di Universitas Putra Malaysia (UPM) Malaysia Kuala Lumpur 2008.
11. Dr. Ir. Beta Putranto, Ir. Februadi Bastian, MS dan A. Marina yang telah membantu penulis selama ini.

Teristimewa kepada seluruh saudara-saudaraku tersayang, ipar, serta keponakan yang selalu memberikan semangat dan doa. Seluruh pihak yang telah mengulurkan tangan namun tidak sempat penulis sebut satu persatu, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang berlipat.

Harapan penulis semoga disertasi ini dapat bermanfaat untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan. Amin.

Makassar, Desember 2011

Jumriah Langkong

## ABSTRAK

**JUMRIAH LANGKONG.** *Pemetaan Lemak dari Biji Kakao (*Theobroma Cocoa*) di Sulawesi Selatan* (Dibimbing oleh **Elly Ishak, Maryati Bilang, Junaedi Muhidong**)

Penelitian ini bertujuan mengetahui pemetaan profil lemak dari biji kakao di beberapa daerah di Sulawesi Selatan.

Penelitian dilakukan melalui survei lapangan dan di laboratorium. Lokasi penelitian adalah di Kabupaten Soppeng yaitu Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata, Kabupaten Luwu Utara di Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba, dan Kabupaten Bulukumba di Kecamatan Gangking dan Kecamatan Rilauale. Parameter yang dianalisis meliputi kadar lemak, kadar asam lemak bebas, dan kadar air biji kakao. Data dianalisis dengan menggunakan jaring laba-laba (spider web) dan uji T-test yang disajikan dalam bentuk gambar jaring laba-laba dan tabel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kadar lemak biji kakao Kabupaten Soppeng berbeda nyata (lebih tinggi) terutama pada awal panen raya dibanding kedua kabupaten lainnya. (2) Kadar asam lemak bebas biji kakao Kabupaten Luwu Utara tidak berbeda nyata dengan Kabupaten Soppeng. Biji kakao di Kabupaten Soppeng memiliki kadar asam lemak bebas biji kakao yang berbeda nyata dengan Kabupaten Bulukumba, tetapi tidak berbeda nyata dengan Kabupaten Luwu Utara. (3) Kadar air biji kakao yang berasal dari Kabupaten Luwu Utara berbeda nyata dengan kedua Kabupaten lainnya.

Kata kunci: kakao, lemak, Sulawesi Selatan

## ABSTRACT

**JUMRIAH LANGKONG.** *The Mapping of Fat of Cocoa Beans (*Theobroma cocoa*) in South Sulawesi* (Supervised by **Elly Ishak, Maryati Bilang and Junaedi Muhidong**)

This research aims to make the map of the profile of fat of cocoa beans in some regencies in South Sulawesi. The parameters are fat content, free fatty acid content, and water content.

This research used field survey and laboratory analysis. The locations of sampling were determined based on the potentiality of cocoa beans in some representatives of regencies that produce cocoan beans, including Soppeng (Donri-Donri and Lalabata Subdistricts), North Luwu (Bone-Bone and Masamba Subdistricts), and Bulukumba (Gangking and Rilauale Subdistricts). The data were then analyzed by using spider web, continued with T-test. The results were visualized in the form of spider network picture and table.

The results reveal that, firstly, the fat content of cacao beans in Soppeng regency is significantly higher than the two other regencies, especially at the beginning of main harvest period. Secondly, the free fat acid content of cacao beans in North Luwu regency is not significantly different from Soppeng regency. However, the free fat acid content of cacao beans in Soppeng regency was significantly different from Bulukumba regency, but not significantly different from North Luwu regency. Thirdly, the water content of cacao beans from North Luwu is significantly different from the two other regencies.

Keywords: cacao, fat, South Sulawesi

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kakao ( <i>Theobroma cacao.L</i> ).....	6
B. Jenis-jenis kakao.....	6
C. Daerah Produksi Kakao di Sulawesi Selatan .....	10
D. Sifat dan Karakteristik Lahan (Dinas Perkebunan Prov. 2010) .....	16
E. Komposisi Kimia Kakao .....	18

F. Standar Mutu Biji Kakao .....	20
G. Tahapan Pengolahan .....	24
H. Lemak Kakao .....	35
I. Kerangka Pikir Penelitian .....	47
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Bahan dan Alat .....	48
B. Waktu dan Tempat.....	48
C. Prosedur Penelitian .....	48
D. Analisa Data .....	55
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Kadar Lemak .....	56
B. Kadar Asam Lemak Bebas .....	68
C. Kadar Air.....	79
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

NO	HALAMAN
1.	Luas Areal Kakao, Produksi, Produktifitas dan Jumlah Petani Perkebunan Rakyat Perkabupaten di Sulawesi Selatan 2011 .....1
2.	Ciri-ciri Kakao Mulia ( <i>Criollo</i> ) dan Kakao Lindak ( <i>Forastero</i> ) .....9
3.	Luas Areal dan Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat di Tiap-tiap Kecamatan Kabupaten Luwu Utara Tahun 2010.....11
4.	Luas Areal dan Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat di Tiap-tiap Kecamatan Kabupaten Soppeng Tahun 2010.....14
5.	Luas Areal dan Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat di Tiap-tiap Kecamatan Kabupaten Bulukumba Tahun 2010 .....15
6.	Komposisi Kimia Biji Kakao Sebelum dan Sesudah Fermentasi.....19
7.	Perubahan Warna dan Pengelompokan Kelas Kematangan Buah.....27
8.	Sifat Fisik dan Kimia Lemak Kakao .....37
9.	Komposisi asam lemak kakao (%bk).....43
10.	Nilai Uji T-Test Untuk Analisa Kadar Lemak .....66
11.	Nilai Uji T-Test Untuk Analisa Kadar Asam Lemak Bebas.....77
12.	Nilai Uji T-Test Untuk Analisa Kadar Air.....91
13.	Nilai Uji T Test untuk Analisa, Kadar Lemak, Kadar ALB Biji Kakao dan Kadar Air di tiga Kabupaten (Kabupaten Soppeng, Luwu utara dan Bulukumba) .....93

14. Pengukuran kadar air di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng .....	101
15. Pengukuran kadar air di Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng .....	102
16. Pengukuran kadar air di Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara.....	103
17. Pengukuran kadar air di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara .....	104
18. Pengukuran kadar air di Kecamatan Lauale Kabupaten Bulukumba.....	105
19. Pengukuran air lemak di Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba .....	106
20. Pengukuran kadar lemak di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng .....	107
21. Pengukuran kadar lemak di Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng .....	108
22. Pengukuran kadar lemak di Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara.....	109
23. Pengukuran kadar lemak di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara ..	110
24. Pengukuran kadar lemak di Kecamatan Lauale Kabupaten Bulukumba ....	111
25. Pengukuran kadar lemak di Kecamatan Gankin Kabupaten Bulukumba ...	112
26. Pengukuran kadar ALB di Kecamatan Donri-donri Kabupaten Soppeng ..	113
27. Pengukuran kadar asam lemak bebas (ALB) di Kecamatan Lalabata KabupatenSoppeng.....	114
28. Pengukuran kadar asam lemak bebas (ALB) di Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara .....	115
29. Pengukuran kadar asam lemak bebas (ALB) di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara .....	116
30. Pengukuran kadar asam lemak bebas (ALB) di Kecamatan Lauale Kabupaten Bulukumba.....	117
31. Pengukuran kadar asam lemak bebas (ALB) di Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba.....	118
32. Pengukuran Rata-Rata Kadar Air di Kabupaten Soppeng .....	119

33. Pengukuran Rata-Rata Kadar Air di Kabupaten Luwu Utara .....	120
34. Pengukuran Rata-Rata Kadar Air di Kabupaten Bulukumba.....	121
35. Pengukuran Rata-Rata Kadar Air Perkabupaten .....	122
36. Pengukuran Rata-Rata Kadar Lemak di Kabupaten Soppeng.....	124
37. Pengukuran Rata-Rata Kadar Lemak di Kabupaten Luwu Utara.....	125
38. Pengukuran Rata-Rata Kadar Lemak di Kabupaten Bulukumba .....	126
39. Pengukuran Rata-Rata Kadar Lemak Perkabupaten.....	127
40. Pengukuran Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas di Kabupaten Soppeng...	129
41. Pengukuran Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas di Kabupaten Luwu Utara .....	130
42. Pengukuran Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas di Kabupaten Bulukumba.....	131
43. Pengukuran Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas Perkabupaten.....	132

## DAFTAR GAMBAR

NO	HALAMAN
1. Pengambilan sampel disetiap kabupaten Soppeng, Luwu Utara, dan Bulukumba.....	50
2. Skema Diagram Alir Biji Kakao Kering .....	52
3. Rata-rata nilai kadar lemak biji kakao pada bulan Juni hingga Oktober 2009 di Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng .....	57
4. Rata-rata nilai kadar lemak biji kakao pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di kecamatan Bone-Bone dan kecamatan Masamba.....	59
5. Rata-rata nilai kadar lemak biji Kakao pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di kecamatan Rilauale dan kecamatan Ganking .....	60
6. Rata-rata nilai kadar lemak Biji Kakao Kabupaten Soppeng Bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 .....	62
7. Rata-Rata nilai Kadar Lemak Biji Kakao Kabupaten Luwu Utara bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 .....	63
8. Rata-rata nilai Kadar Lemak Biji Kakao Kabupaten Bulukumba Bulan Juni 2009 Hingga Oktober 2009 .....	64
9. Rata-rata Nilai Kadar Lemak biji kakao Provinsi Sulawesi Selatan Bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009.....	65
10. Rata-rata nilai kadar asam lemak bebas (ALB) biji kakao pada Kabupaten Soppeng bulan Juni hingga Oktober 2009 .....	68
11. Rata-rata nilai kadar asam lemak bebas biji kakao Kabupaten Luwu Utara bulan Juni hingga Oktober 2009.....	70
12. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao di Kabupaten Bulukumba dari bulan Juni hingga Oktober 2009 .....	71

13. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao di Kabupaten Soppeng dari bulan Juni hingga Oktober 2009.....	73
14. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao di Kabupaten Luwu Utara dari bulan Juni hingga Oktober 2009.....	74
15. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao Kecamatan Ganking dan Rilauale di Kabupaten Bulukumba bulan Juni hingga Oktober 2009	75
16. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao di Provinsi Sulawesi Selatan dari bulan Juni hingga Oktober 2009.....	76
17. Rata-rata nilai kadar air biji kakao pada bulan Juni hingga Oktober 2009 di Kecamatan Lalabata dan Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng .....	80
18. Rata-Rata nilai kadar air biji kakao pada bulan Juni hingga Oktober 2009 di Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba.....	82
19. Rata-rata nilai kadar air biji kakao pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di Kecamatan Lauale dan Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba .....	84
20. Rata-rata nilai kadar air biji kakao di Kabupaten Soppeng (kecamatan Donri-Donri dan kecamatan Lalabata) pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 .....	85
21. Rata-rata nilai kadar air biji kakao di Kab. Luwu Utara (Kec. Bone dan Masamba) pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009.....	86
22. Rata-rata nilai kadar air biji kakao di kabupaten Bulukumba (kecamatan Rilauale dan kecamatan Ganking) pada bulan Juni hingga bulan Oktober 2009 .....	88
23. Rata-rata nilai kadar air biji kakao di Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 .....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

NO	HALAMAN
1. Foto kegiatan kakao di lapangan .....	134
2. Foto kegiatan kakao di laboratorium .....	135
3. Data Areal Produksi, Produktivitas dan petani Perkebunan rakyat Per Komoditi Per Kabupaten Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2011 .....	137
4. Data Curah Hujan Terolah, 2009.....	138

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kakao merupakan salah satu komoditi unggulan yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi industri. Saat ini, di Indonesia biji kakao yang dihasilkan sebagian besar adalah biji kakao lindak dan hanya sedikit perkebunan yang menghasilkan biji kakao mulia Sulawesi Selatan adalah penghasil biji kakao terbesar mencapai 70% dari seluruh hasil produksi Indonesia.

Produksi kakao di Sulawesi Selatan tahun 2010 mencapai 172.083 ton dengan luas areal perkebunan rakyat sebesar 265.985 Ha yang tersebar pada 21 Kabupaten terutama Kabupaten Luwu Utara, Soppeng, Pinrang, Wajo, Sinjai dan Bulukumba. Luas area dan produksi kakao di Kabupaten Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Luas Areal Kakao, Produksi, Produktifitas dan Jumlah Petani Perkebunan Rakyat Perkabupaten di Sulawesi Selatan 2011.

<b>Kabupaten</b>	<b>Luas areal (Ha)</b>	<b>Produksi (ton)</b>
Soppeng	15.801	12.200
Luwu Utara	56.239	33.900
Bulukumba	7.456	4.628

Sumber Data : Statistik Dinas Perkebunan, 2011.

Konsumen biji kakao baik Nasional maupun Internasional adalah industri lemak dan makanan coklat. Pihak industri menerapkan persyaratan mutu yang ketat agar produk coklat yang dihasilkan aman dikonsumsi dan disukai konsumen. Penelitian tentang bubuk kakao telah pula dilakukan yaitu pencampuran antara bubuk kakao dengan bubuk kedelai sebagai minuman coklat (Langkong dan Amran Laga,2009).

Meskipun telah dilakukan usaha untuk meningkatkan biji kakao bermutu baik, tetapi sulit didapatkan biji kakao kering dengan mutu baik dan seragam, terutama biji kakao hasil produksi perkebunan rakyat. Karena perkebunan rakyat kebanyakan belum memiliki sarana pengolahan dan tenaga terampil yang memadai, demikian pula yang lokasi sangat terisolir dari tempat pemasaran. Beberapa hal tersebut di atas secara tidak langsung menentukan biji kakao yang dihasilkan, selain itu mutu biji kakao dipengaruhi pula oleh beberapa faktor seperti klon, keadaan tanah dan lingkungan, teknik budidaya, teknik penanganan pasca panen. Untuk memperoleh biji kakao yang bermutu baik harus diperhatikan penanganan pasca panen dengan baik. Salah satu tahap proses yang perlu diperhatikan dalam pengolahan biji kakao adalah proses fermentasi, karena tahap ini sangat mempengaruhi cita rasa produk coklat.

Lemak kakao adalah lemak yang diperoleh dari biji kakao (nib) yang difermentasi atau tidak difermentasi dengan cara mekanis dengan menggunakan alat press hidrolik atau expeller atau dengan cara kimiawi menggunakan pelarut organik. Lemak kakao memiliki sifat stabil, mengandung antioksidan alami yang

dapat mencegah ketengikan dan mempunyai masa simpan yang panjang yaitu 2-5 tahun, mempunyai titik leleh sekitar 34-38<sup>0</sup>C, berbentuk padat pada suhu ruang tetapi mencair pada suhu tubuh, teksturnya licin, mempunyai sifat emolient sehingga sangat cocok digunakan dalam industri kosmetik dan farmasi.

Karakteristik lemak ditentukan oleh komponen penyusun lemaknya. Komponen penyusun lemak relatif tidak dipengaruhi proses pengolahan biji kakao tetapi dipengaruhi oleh 1) tingkat kematangan biji waktu dipanen, 2) klon, 3) tanaman tempat tumbuh dan 4) musim panen. Pada umumnya, di beberapa Kabupaten biji yang tumbuh normal jika dipanen muda akan menghasilkan biji kakao yang berukuran kecil dan ringan sehingga digolongkan kedalam biji bermutu rendah.

Dari uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji aspek mutu biji kakao dengan mengamati pemetaan lemak dari biji kakao di beberapa kabupaten penghasil coklat diwakili oleh Kabupaten Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba. Untuk mendapatkan data-data yang dapat mengidentifikasi beberapa aspek seperti disebutkan di atas 1) tingkat kematangan biji waktu dipanen, 2) klon, 3) tanaman tempat tumbuh dan 4) musim panen yang dapat mempengaruhi mutu lemak biji kakao.

## **B. Rumusan Masalah**

Lemak kakao yang ada di Indonesia khususnya di masing-masing Kabupaten penghasil kakao yang ada di Sulawesi Selatan tidak memiliki keragaman mutu. Belum diketahui kandungan lemak dari biji kakao ditingkat hamparan (lahan), Kecamatan maupun Kabupaten tersebut diatas sehingga diasumsikan bahwa :

1. Ada perbedaan kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air biji kakao antara Kabupaten Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba.
2. Ada perbedaan kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air antara Kecamatan dalam Kabupaten.
3. Di antara hamparan, Kecamatan dalam satu Kabupaten akan diketahui lemak kakao tertinggi

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air biji kakao yang berasal dari tiga Kabupaten : Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba.
2. Untuk mengkaji perbedaan kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air diantara Kecamatan dalam Kabupaten.
3. Untuk mengetahui dilokasi mana lemak kakao tertinggi diantara hamparan, Kecamatan dan Kabupaten.

#### **D. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi salah satu bahan informasi yang penting untuk meningkatkan mutu kakao di Sulawesi Selatan.
2. Sebagai bahan pertimbangan usaha ekspor yang lebih menguntungkan dalam bentuk biji dan mutu lemak kakao.
3. Dapat dijadikan acuan untuk penyempurnaan data standarisasi mutu lemak kakao di daerah tersebut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kakao (*Theobroma cacao*, L)**

Kakao adalah komoditas perkebunan yang cukup penting di Indonesia dan masih memiliki prospek pengembangan yang cukup cerah. Indonesia menempati urutan ketiga dunia dengan total produksi sekitar 426.000 ton. Dan total produksi kakao Indonesia, 70% di antaranya berasal dari Sulawesi khususnya Sulawesi Selatan. Konsumsi coklat dunia dalam dekade tahun terakhir rata-rata adalah 1.500.000 ton per tahun, konsumsi coklat tersebut menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat. Dengan adanya kemunduran yang dialami oleh negara-negara penghasil coklat lainnya, maka peluang untuk memasarkan kakao Indonesia di pasaran internasional masih cukup besar (Suprapti, 2006).

#### **B. Jenis-Jenis Tanaman Kakao**

Jenis *criollo* merupakan jenis kakao yang dapat menghasilkan biji coklat yang mutunya sangat baik, buahnya berwarna merah dan hijau, kulit buahnya tipis berbintil-bintil kasar dan lunak, biji buahnya berbentuk bulat telur dan berukuran besar dengan kotiledon berwarna putih pada waktu basah. Sedangkan jenis *forastero* dapat menghasilkan biji kakao yang mutunya sedang atau *bulk cacao*, buahnya berwarna hijau, kulitnya tebal, biji buahnya tipis dan gepeng dan kotiledonnya berwarna ungu pada waktu basah (Susanto, 1994).

Jenis (varietas) tanaman kakao menurut Susanto (1994) adalah sebagai berikut:

1) *Criollo*

*Criollo* termasuk kakao yang bermutu tinggi atau kakao mulia. Jenis ini pertumbuhannya kurang kuat dan produksinya relative rendah, tunas-tunas muda umumnya berbulu, masa berbuah lambat, agak peka terhadap serangan hama dan penyakit, kulit buah tipis dan mudah diiris, terdapat sepuluh alur yang letaknya berselang-seling, di mana lima alur dangkal, ujung buah umumnya berbentuk tumpul sedikit bengkok dan tidak memiliki *bootle neck*. Tiap buah berisi tiga puluh sampai empat puluh biji, yang bentuknya agak bulat sampai bulat, endospermanya berwarna putih. Pada proses fermentasinya lebih cepat dan rasa tidak begitu terlalu pahit. Warna buah muda umumnya merah dan bila sudah masak menjadi orange.

2) *Forastero*

*Forastero* pada umumnya termasuk kakao bermutu rendah atau disebut kakao lindak/kakao curah/Bulk cacao. Tipe *forastero* memiliki pertumbuhan tanaman yang kuat dan produksinya lebih tinggi, masa berbuah lebih awal dan pada umumnya diperbanyak dengan semaian Hibrida. Biji kakao jenis ini relative tahan terhadap serangan hama dan penyakit, kulit buah agak keras tetapi permukaannya halus, mempunyai alur-alur kulit buah agak dalam, memiliki endosperma berwarna ungu tua dan berbentuk gepeng. Proses fermentasinya lebih lama dibandingkan *Criollo*. Rasa biji lebih pahit, kulit

berwarna hijau terutama yang berasal dari Amazona dan merah yang berasal dari daerah lain.

### 3) *Trinitario*

*Trinitario* merupakan hasil persilangan antara *Criollo* dan *forastero*. Dan hasil persilangan ini terdapat jenis-jenis baru yang mutunya baik, buah dan bijinya besar. Sebagai klon adalah Jati Runggo. Walaupun ciri-ciri bijinya seperti *Criollo* namun merupakan hasil persilangan. Jenis *Trinitario* dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu:

- a. *Angoleta*, dengan ciri-ciri kulit luar sangat kasar, buah besar beralur dalam, biji bulat, bermutu superior. kotiledon berwarna ungu.
- b. *Cundeamor*, dengan ciri-ciri bentuk buah seperti *Angoleta*, kulit buah kasar, dan alur tidak dalam, bijinya gepeng dan mutu superior. Kotiledon ungu gelap.
- c. *Amelonado*, memiliki ciri-ciri bentuk buah bulat telur, kulit sedikit halus, ada yang memiliki bottle neck ada pula yang tidak dan alur-alurnya jelas. Bijinya gepeng, kotiledon berwarna ungu.
- d. *Calaba cillo*, dengan ciri-ciri buahnya pendek dan bulat, kulit sangat halus dan licin, tanpa bottle neck sedangkan alur-alur buahnya dangkal. Biji gepeng dan rasanya pahit. Kotiledon berwarna ungu.

Ciri-ciri kakao mulia dan lindak menurut Susanto (1994) dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Ciri-ciri Kakao Mulia (*Criollo*) dan Kakao Lindak (*Forastero*)

No	Kakao Lindak	Kakao Mulia
1	Pertumbuhannya kuat dan produksinya lebih tinggi	Pertumbuhannya kurang kuat, produksinya relatif rendah
2	Masa berbuah lebih awal	Masa berbuah lambat
3	Tahan terhadap serangan hama dan penyakit	Peka terhadap serangan hama dan penyakit
4	Proses fermentasinya lama	Proses fermentasinya cepat
5	Rasa biji lebih pahit	Rasanya tidak begitu pahit
6	Warna buah umumnya merah dan bila sudah masak menjadi orange	Berwarna hijau

Sumber: Susanto, 1994

Cara membedakan kakao lindak dan kakao mulia dapat dilihat dari karakteristik masing-masing kakao. Berdasarkan bentuk buah, kakao lindak berbentuk bulat sampai bulat telur, berwarna hijau, bentuk bijinya gepeng dan kecil, warna keping biji dominan ungu dan coklat tua, kadar lemak >55-56%, ukuran dan berat biji heterogen, berat biji rata-rata < 1 g, flavor dan aromanya kurang kuat. Sedangkan kakao mulia, bentuk buahnya bulat telur sampai lonjong, warnanya merah, bentuk bijinya besar dan bulat, warna keping biji dominan putih dan coklat muda, kadar lemaknya <56%, ukuran dan berat biji homogen, berat biji rata-rata < 1,2 g, flavor dan aromanya lebih kuat (Langkong J, 2006).

### **C. Daerah Produksi Kakao di Sulawesi Selatan**

Saat ini Gernas kakao memasuki tahun ke empat yang dilaksanakan di 14 provinsi dan 50 kabupaten yang merupakan sentra kakao di Indonesia bagian timur, salah satunya di Provinsi Sulawesi Selatan. Berikut kebun rakyat sentra produksi di Sulawesi Selatan yang mewakili daerah penghasil kakao yang tersebar di wilayah Sulawesi Selatan yang termaksud dalam kegiatan pengembangan Gernas, serta kabupaten-kabupaten tersebut memiliki tingkat produksi kakao di atas 4,500 ton berdasarkan data statistik perkebunan tahun 2010, kebun rakyat sentra produksi yaitu Kabupaten Luwu, Wajo, Soppeng, Luwu Utara, dan Bulukumba.

#### **1. Kabupaten Luwu Utara**

Letak Geografis Luwu Utara yaitu  $2^{\circ}30'45''$ - $2^{\circ}37'30''$  LS dan  $119^{\circ}41'15''$ - $121^{\circ}43'11''$ . Masamba sebagai Ibukota Kabupaten berjarak 430 km kearah utara dari Kota Makassar. Secara geografis berbatasan, Provinsi Sulawesi Tengah di bagian Utara, sebelah Timur Kabupaten Luwu Timur, Selatan dengan Kabupaten Luwu dan Teluk Bone serta sebelah Barat Kabupaten Mamuju dan Tator, sehingga Kabupaten Luwu Utara merupakan simpul dari Propinsi Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Selatan (Pemerintah Daerah Kabupaten Luwu Utara, 2010).

Secara umum Kabupaten Luwu Utara beriklim tropis basah, terbagi atas 2 musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Intensitas curah

hujan Kota Masamba termasuk tinggi, hal ini berdasarkan data curah hujan dengan curah hujan berkisar antara 2000-4000 mm pertahun. Suhu udara rata-rata berkisar antara 30,6-31,6°C pada musim kemarau dan antara 25-28°C pada musim penghujan. Berdasarkan tipe iklim oldeman, wilayah Kabupaten Luwu Utara umumnya memiliki tipe iklim B1 dan B2 (Pemerintah Daerah Kabupaten Luwu Utara, 2010).

Data statistik perkebunan tahun 2010 menunjukkan luas lahan yang digunakan untuk perkebunan kakao di Kabupaten Luwu Utara seluas 56,239 ha. Dengan jumlah produksi di Kabupaten Luwu Utara sebesar 31.667 ton pada tahun 2009 dan tahun 2010 sebesar 33,900 ton. Tabel 3 berikut menunjukkan data luas areal tanaman di Kabupaten Luwu Utara tahun 2010.

Tabel 3. Luas Areal dan Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat di Tiap-tiap Kecamatan Kabupaten Luwu Utara Tahun 2010.

<b>No.</b>	<b>Kecamatan</b>	<b>Luas areal (ha)</b>	<b>Produksi (ton)</b>
1.	Sabbang	11,343.90	7,894.71
2.	Baebunta	10,287.25	5,541.71
3.	Malangke	8,549.50	6,789.10
4.	Malangke Barat	7,086.47	3,412.00
5.	Sukamaju	4,521.20	2,707.75
6.	Bone-Bone	4,956.75	2,247.98
7.	Masamba	4,160.40	3,756.98
8.	Mappedeceng	4,153.25	1,330.79
9.	Rampi	111.50	37.02
10.	Limbong	282.00	34.25
11.	Seko	786.47	148.83

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Luwu Utara, (2011).

Berdasarkan data BMKG tahun 2011, menunjukkan curah hujan pada bulan Desember 2011 di atas 300 mm, dan untuk bulan April hingga bulan Juni curah hujan hampir sama yaitu di atas 200 mm hingga lebih dari 400 mm. Kondisi geologi Kabupaten Luwu Utara dapat ditelusuri dari batuanannya. Secara spasial kondisi geologi dapat dilihat stratigrafi batuan yang ada di Kabupaten Luwu Utara yaitu : 1) Alluvium dan coastal deposit, di wilayah Baebunta, Malangke, Mlk. Barat, Bone-Bone, Sukamaju; 2) Batuan endapan dan di daerah Rampi, Limbong dan seko; 3) Celebes molasse, di wilayah Sukamaju dan Bone-Bone; 4) Intrusive rock (batuan intrusif) tersebar di daerah Mappedeceng dan Rampi; dan 5) Batuan vulkanik di daerah Seko, (Badan Pusat Statistik Kabupaten Luwu Utara, 2011).

## **2. Kabupaten Soppeng**

Kabupaten Soppeng secara geografis terletak pada  $40^{\circ}6'00''-4^{\circ}32'00''$  LS dan antara  $119^{\circ}42'18''-120^{\circ}06'13''$  BT dengan luas wilayah sekitar  $1,500 \text{ km}^2$ . Kabupaten Soppeng terletak pada depresiasi Sungai Walanae yang terdiri dari daratan dan perbukitan dengan luas daratan  $\pm 700 \text{ km}^2$  serta berada pada ketinggian rata-rata antara 100-200 m di atas permukaan laut. Luas daerah perbukitan Kabupaten Soppeng kurang lebih  $800 \text{ km}^2$  dan berada pada ketinggian rata-rata 200 m di atas permukaan laut. Wilayah Kabupaten Soppeng berbatasan, disebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Barru, disebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Wajo dan Kabupaten Bone, disebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Sidenreng Rappang dan

disebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bone (Badan Pusat Statistik Kabupaten Soppeng, 2010).

Keadaan iklim Kabupaten Soppeng berada pada temperatur antara 24-30°C dengan keadaan angin pada kecepatan lemah sampai sedang, tipe iklim Kabupaten Soppeng termaksud tipe iklim C1 yaitu iklim basah dimana curah hujan rata-rata 2500-3000 mm/tahun. Sepanjang tahun 2010 curah hujan Kabupaten Soppeng sebesar 2,164 mm per tahun, dengan jumlah hari hujan sebanyak 185 hari. Pada bulan Juli, September dan Juni adalah bulan dengan hari hujan terbanyak yaitu masing-masing 25, 24 dan 22 hari. Sedangkan curah hujan paling tinggi terjadi pada bulan September (420 mm), Juli (373 mm) dan Juni (269 mm), (Badan Pusat Statistik Kabupaten Soppeng, 2010).

Jenis-jenis tanah yang terdapat di tiap kecamatan dalam wilayah Kabupaten Soppeng antara lain di kecamatan Marioriwawo jenis tanah litosol, gromusol, dan mediteran coklat. Kecamatan Liliriaja jenis tanah gromusol/kelabu tua, meditrans coklat, dan regusol. Kecamatan Lilirilau jenis tanah alluvial, coklat kelabuan, gromusol/kelabu tua kekuning-kuningan dan litosol (Pemerintah Daerah Kabupaten Soppeng, 2010).

Keikutsertaan Kabupaten Soppeng dalam program Gernas kakao yang dilakukan oleh pemerintah, membantu meningkatkan penggunaan luas lahan tanaman kakao. Dimana pada tahun 2009 sasaran penggunaan lahan yang akan digunakan untuk Gernas sebesar 3,000 ha, dan meningkat menjadi 4,000 ha pada tahun berikutnya. Berdasarkan data statistik perkebunan pada tahun

2010 menunjukkan luas tanaman perkebunan kakao di Kabupaten Soppeng seluas 15,599.80 ha. Dan produksi kakao pada tahun 2009 dan 2010 menunjukkan peningkatan yaitu dari 11,014 ton menjadi 12,200 ton (Direktorat Pengembangan Potensi Daerah, 2012). Tabel 4 berikut menunjukkan data luas areal tanaman kakao dan jumlah produksi berdasarkan kecamatan di Kabupaten Soppeng pada tahun 2010.

Tabel 4. Luas Areal dan Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat di Tiap-tiap Kecamatan Kabupaten Soppeng Tahun 2010.

No.	Kecamatan	Luas areal (ha)	Produksi (ton)
1.	Marioriwawo	5,559.50	3,987.13
2.	Lalabata	519.60	301.76
3.	Liliriaja	1,757.57	1,779.50
4.	Ganra	443.37	187.00
5.	Citta	480.96	98.10
6.	Lilirilau	4,283.00	2,400.47
7.	Donri-donri	1,022.00	629.87
8.	Marioriawa	1,538.80	979.17

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Soppeng, (2011).

### 3. Kabupaten Bulukumba

Letak geografis wilayah Kabupaten Bulukumba terletak pada koordinat antara 5°20'' sampai 5°40'' LS dan 119 50'' sampai 120<sup>0</sup>28'' BT. dengan batas wilayah meliputi sebelah Selatan dengan Kabupaten Selayar, dan Laut Flores sebelah Utara dan Kabupaten Sinjai sebelah Timur dengan Teluk Bone, sebelah Barat dengan Kabupaten Bantaeng.

Berdasarkan data BMKG tahun 2011, menunjukkan curah hujan pada bulan Desember 2011 di atas 200 mm, dan untuk bulan April hingga bulan

Juni curah hujan hampir sama yaitu di atas 200 mm. Kabupaten Bulukumba terdapat dua pola musim yakni musim Barat dan musim Timur. Iklim tergolong basah dengan curah hujan rata-rata 2190 mm dengan rata-rata hujan 116 hari per tahun. Perbedaan curah hujan berkaitan dengan periode musim di Sulawesi Selatan, musim hujan dengan angin Barat jatuh pada bulan April sampai dengan September sedang musim kemarau dengan angin Timur jatuh pada bulan Oktober sampai dengan Maret (Pemerintah Daerah Kabupaten Bulukumba, 2010).

Berdasarkan data Badan Statistik 2011, untuk tanaman kakao di Kabupaten Bulukumba menunjukkan luas tanaman kakao perkebunan besar tahun 2010 sebesar 7,456 ha dengan jumlah produksi sebesar 4,628 ton. Pada Tabel 5 menunjukkan luas tanaman kakao dan produksi perkebunan besar menurut kecamatan di Kabupaten Bulukumba tahun 2010.

Tabel 5. Luas Areal dan Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat di Tiap-tiap Kecamatan Kabupaten Bulukumba Tahun 2010.

<b>No.</b>	<b>Kecamatan</b>	<b>Luas areal (ha)</b>	<b>Produksi (ton)</b>
1.	Gantarang	1,199	689
2.	Ujung Bulu	-	-
3.	Ujung Loe	190	63
4.	Botobahari	120	81
5.	Bototiro	358	208
6.	Herlang	1,207	787
7.	Kajang	1,214	754
8.	Bulukumpa	1,021	654
9.	Rilau Ale	751	427
10.	Kindang	1,081	865

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bulukumba, (2011).

## **D. Sifat dan Karakteristik Lahan (Anonim B, 2010)**

### **a. Iklim**

Iklim merupakan salah satu faktor lingkungan yang cukup berpengaruh terhadap pertumbuhan dan keberhasilan budidaya tanaman termasuk budidaya kakao. Tanaman kakao dapat tumbuh pada garis lintang  $10^{\circ}\text{LS} - 10^{\circ}\text{LU}$  dan pada ketinggian 0 – 600 mdpl. Faktor iklim yang turut mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao antara lain suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, angin, dan intensitas cahaya matahari.

#### **1. Suhu Udara**

Suhu udara merupakan faktor lingkungan yang cukup mempengaruhi fisiologis tanaman kakao. Untuk pertumbuhan yang optimal, kakao membutuhkan suhu dengan batasan tertentu yakni suhu minimum  $18 - 21^{\circ}\text{C}$  dan maksimum  $30 - 32^{\circ}\text{C}$ . Tanaman kakao sangat peka terhadap penyimpanan suhu yang ekstrim. Suhu rendah bisa menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Sementara itu, suhu yang terlalu tinggi bisa menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman yang berlebihan.

#### **2. Curah hujan**

Tanaman kakao membutuhkan curah hujan yang sebarannya merata atau curah hujan tahunannya lebih besar dari evapotranspirasinya. Kisaran curah hujan yang ideal bagi pertumbuhan tanaman kakao adalah 1.500 – 2.500 mm/tahun.

### 3. Kelembaban Udara

Tanaman kakao membutuhkan lingkungan dengan kelembaban tinggi dan konstan, yakni di atas 80%. Nilai kelembaban ini merupakan mikroklimat hutan tropis yang dapat menjaga stabilitas tanaman.

### 4. Angin

Tanaman kakao tergolong jenis tanaman yang tidak tahan terhadap angin kencang. Secara langsung, angin dapat merusak daun, terutama daun-daun muda dan secara tidak langsung menyebabkan tanaman kehilangan air akibat meningkatnya proses transpirasi sehingga daun menjadi gugur.

### 5. Intensitas Cahaya Matahari

Secara umum, kebutuhan cahaya yang bisa memenuhi untuk proses asimilasi tanaman adalah sekitar 75% dari total cahaya matahari penuh. Untuk mengoptimalkan cahaya matahari yang diterima, tanaman penayang juga harus dipelihara, yakni dengan cara memangkasnya.

#### b. Tanah

Tanaman kakao merupakan tanaman yang mudah beradaptasi terhadap jenis tanah tempat tumbuhnya. Tanaman kakao bisa bertahan hidup di berbagai macam tanah, namun yang terpenting adalah tanah tersebut memiliki sifat fisik dan kimia yang baik.

## E. Komposisi Kimia Biji Kakao

Biji kakao sangat diperlukan dalam berbagai macam industri karena sifatnya yang khas, yaitu : (1) biji kakao mengandung lemak yang cukup tinggi (55 %), dimana lemaknya mempunyai sifat yang unik yaitu membeku pada suhu kamar, akan tetapi mencair pada suhu tubuh, (2) bagian padatan biji kakao mengandung komponen flavor dan pewarna yang sangat dibutuhkan dalam industri makanan (Djarmiko dan Wahyudi, 1986).

Produk-produk industri kakao dibuat berdasarkan pemanfaatan kedua sifat biji kakao tersebut, yang umumnya berupa bubuk kakao (*cocoa powder*) atau lemak kakao (*cocoa butter*). Kedua produk ini terutama lemak kakao adalah bahan yang sangat diperlukan pada industri makanan, farmasi, dan kosmetika (Viskil, 1980).

Dalam hal ini kakao mulia mempunyai keunggulan-keunggulan dibanding dengan lindak. Menurut Minifie, (1999) kakao lindak yang merupakan tipe Forestero dari Afrika Barat dan *Brazillia* mempunyai rasa pahit dan kasar. Kakao mulia dari Jawa, Somoa, dan Amerika Tengah mempunyai flavor yang enak dan warna yang lebih cerah, dan biasanya dijadikan pencampur untuk memperoleh makanan cokelat yang bermutu tinggi.

Pada dasarnya buah kakao terdiri atas 4 bagian yakni : kulit, placenta, *pulp*, dan biji. Buah kakao masak berisi 30-40 biji yang diselubungi oleh pulp dan placenta. Pulp merupakan jaringan halus yang berlendir yang membungkus biji kakao, keadaan zat yang menyusun pulp terdiri dari 80-90% air dan 8-14% gula sangat baik untuk

pertumbuhan mikroorganismenya yang berperan dalam proses fermentasi (Bintoro, 1977).

Adapun mutu biji kakao menurut Standar Nasional Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Bentuk biji : Bulat lonjong penuh, tebal 1 cm, panjang 1,5 cm dan lebar 1,5 cm  
Warna : Cokelat rata dan cerah, Bau : Khas coklat, % ka (bib) maksimal: 8 % ,  
kadar lemak (bib) mm : 55%.
2. Bentuk biji : sedikit berlekuk-lekuk, warna : Cokelat rata dan cerah atau coklat muda, Bau : Khas coklat, % ka (bib) maksimal : 8 % , kadar lemak (bib) minimal 55%.

Komposisi kimia secara lengkap menurut Raharjo (1987) dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Komposisi Kimia Biji Kakao Sebelum dan Sesudah Fermentasi

Komposisi	Tidak fermentasi (%)	Fermentasi (%)
Kulit biji	9,63	10,71
Kecambah	0,77	0,70
Keping biji	89,60	-
Lemak	53,03	54,68
Air	3,69	2,13
Total abu	2,63	2,74
Nitrogen	5,78	-
Total N	2,28	2,16
Protein	1,50	1,34
Amonia	0,028	0,0024
Amida	0,199	0,336
Theobromin	0,71	1,42
Kafein	0,085	0,0068

Karbohidrat	14,31	-
Glukosa	0,30	0,10
Pati	6,10	6,14
Pectin	2,25	4,11
Serat	2,09	2,13
Sellulosa	1,92	1,90
Pentosa	1,27	1,21
Gum	0,38	1,84
Tannin	7,54	6,15
Asam-asam	0,304	-
Asetat	0,104	0,136
Oksalat	0,29	0,30

Sumber: Raharjo, (1987)

#### F. Standar Mutu Biji Kakao

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

Dalam pengertian yang lebih sempit, mutu kakao meliputi cita rasa, sedangkan dalam pengertian lebih luas terdapat beberapa aspek yang menentukan nilai dan daya terima (*acceptability*). Sementara dalam pengertian yang lebih luas meliputi beberapa aspek yang menentukan nilai dan *acceptability* dari suatu partai biji kakao. Mutu biji kakao merupakan hal yang sangat penting dalam produksi kakao dan olahannya. Jika kualitas biji kakao rendah, produk olahannya akan

mempengaruhi produk yang dihasilkan. Oleh karena itu semua orang terlibat dalam pengembangan kakao dan industri coklat harus ikut serta mengendalikan dan meningkatkan standar mutu kakao yang ada. Persyaratan mutu yang diatur pemerintah meliputi karakteristik fisik, pencemaran, dan organoleptik. Karakter fisik diperhatikan paling utama karena sangat berpengaruh terhadap hasil yang akan diterima konsumen serta mudah diukur dengan cepat. Dengan demikian, pengawasan mutu berdasarkan sifat-sifat fisik biji kakao lebih mudah untuk dilakukan daripada berdasarkan sifat organoleptik ataupun lainnya. Karakteristik fisik biji banyak diperhatikan terutama karena berpengaruh terhadap hasil yang akan diperoleh oleh pabrik cokelat, khususnya adalah kadar air, berat biji/jumlah biji per 100 gram, kadar kulit, dan kadar lemak. Sifat-sifat fisik tersebut satu sama lain saling berkaitan dan dapat ditentukan dengan mudah (Wahyudi., dkk, 2008).

#### 1. Kadar air

Kadar air merupakan sifat fisik yang sangat penting dan sangat diperhatikan oleh konsumen. Selain sangat berpengaruh pada berat akhir, kadar air juga berpengaruh pada daya tahan biji kakao terutama saat penggudangan dan pengangkutan. Biji kakao, yang mempunyai kadar air tinggi, sangat rentan terhadap serangan jamur dan serangga. Keduanya sangat tidak disukai oleh konsumen karena cenderung menimbulkan kerusakan cita-rasa dan aroma dasar yang tidak dapat diperbaiki pada proses berikutnya. Standar kadar air biji kakao mutu ekspor adalah 6 - 7%. Jika lebih tinggi dan

nilai tersebut, biji kakao tidak aman disimpan dalam waktu lama, sedang jika kadar air terlalu rendah biji kakao cenderung menjadi rapuh.

Kadar air sangat diperhatikan oleh pembeli. Kadar air turut menentukan hasil dan juga mencerminkan daya simpan biji kakao. Biji kakao yang kadar airnya tinggi mudah diserang oleh serangga dan jamur dan dapat menimbulkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki lagi, utamanya karena serangan jamur. Kadar air biji kakao ditentukan oleh cara pengeringan dan penyimpanannya. Kadar air biji akan hasil pengeringan sebaiknya antara 6-7%. Namun, kadar air yang terlalu rendah juga tidak baik karena biji kakao menjadi sangat rapuh. Biji kakao bersifat higroskopis, karenanya kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap kadar air. Kelembaban ruang simpan yang melebihi kelembaban setimbang akan menyebabkan kenaikan kadar air dan bila kadar air mencapai lebih dari 7% memberi peluang bagi kapang dan hama untuk tumbuh dan berkembang.

## 2. Ukuran Biji

Berat biji kakao sebaiknya lebih kecil dari 85-100 biji/100 gram karena biji yang lebih kecil berkadar kulit lebih tinggi. Hal ini bisa berakibat pada rendahnya persentase lemak yang terbentuk. Ukuran biji, kadar kulit dan kadar lemak, sangat menentukan hasil pasta maupun lemak yang akan diperoleh konsumen. Lemak merupakan komponen biji kakao yang bermutu, oleh karenanya, aspek fisik ini juga sangat diperhatikan konsumen. Ukuran biji kakao pada umumnya dinyatakan dalam jumlah biji per 100 gram. Ukuran

biji rata-rata yang diinginkan pembeli antara 1,0-1,2 gram ekuivalen dengan 85-100 biji/100 gram. Ukuran biji ditentukan oleh jenis bahan tanaman dan curah hujan selama perkembangan buah. Buah yang berkembang saat musim hujan akan menghasilkan biji berukuran lebih besar dibanding yang berkembang pada musim kemarau.

### 3. Kadar benda asing

Adanya benda-benda asing juga berpengaruh terhadap rendemen bahan yang dapat dimakan dan mengurangi nilai harga biji kakao pada industri makanan cokelat. Adanya benda-benda asing selain merugikan pembeli juga akan mempersulit proses pengolahan selanjutnya. Oleh karena itu, di dalam suatu partai biji kakao, seharusnya biji terbebas dari kehadiran benda-benda asing. Adanya benda-benda asing seperti serpihan kulit buah, plasenta, atau batu pada biji kakao dapat mengontaminasi produk makanan coklat, mempengaruhi cita rasa. Selain itu juga bisa menurunkan proporsi bahan yang dapat dimakan. Oleh karena itu, biji kakao harus sudah suplai dalam keadaan bersih dan tersortasi sebelum pengarangan. Perlakuan ini jelas sangat menguntungkan, terlebih jika dapat mencegah semua sumber kontaminasi, baik selama fermentasi, pengeringan, dan pengolahan.

Kontaminasi benda asing ke dalam massa biji kakao harus dihindari karena dapat menimbulkan masalah yang serius. Kontaminasi benda padat ke dalam massa biji umumnya terjadi saat pengolahan salah satunya jika pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran. Semestinya, kontaminasi

benda asing padat dapat dipisahkan pada saat proses sortasi, yaitu saat pemilahan ukuran biji (Wahyudi.,dkk, 2008).

## **G. Tahapan Pengolahan**

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengolahan kakao, yaitu :

### **1. Panen**

Kulit buah kakao matang mempunyai warna kuning atau orange, yang saat masih muda berwarna hijau atau merah. Buah matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak dalam biji. Sebaliknya, pemanenan buah yang terlalu tua sebaiknya dihindari untuk mencegah biji mulai berkecambah. Hal ini akan menurunkan rendemen lemak dan menambah prosentase biji cacat. Panen buah muda juga menimbulkan hal yang sama, rendemen lemak rendah, prosentase biji pipih (*flat bean*) tinggi dan kadar kulit bijinya juga cenderung tinggi. Selain itu, buah yang terlalu muda akan menghasilkan biji kakao dengan cita rasa khas coklat tidak maksimal (Mulato Sri, dkk., 2004).

Dari pembungaan sampai siap untuk dipanen memerlukan waktu sekitar lima bulan. Hal ini dapat didekati dengan mengamati warna kulit buah. Buah yang saat muda berwarna hijau bila masak menjadi kuning. Sedangkan buah yang berwarna merah bila masak akan menjadi jingga. Buah siap panen apabila dompolan biji sudah lepas dari kulit buah, dan bila digoncang-goncang akan berbunyi.

Bila ada serangan hama dan penyakit atau pencurian, buah kakao sebaiknya dipetik tepat matang. Kulit buah kakao matang mempunyai warna kuning atau orange, yang saat masih muda berwarna hijau atau merah. Buah matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak dalam biji (Susanto, 1994).

## 2. 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. Buah sehat akan tercemar oleh buah busuk jika ditimbun dalam satu tempat. Buah yang terkena serangan hama dan penyakit hendaknya ditimbun di tempat terpisah dan segera dikupas kulitnya. Setelah di ambil bijinya, kulit buah segera ditimbun dalam tanah untuk mencegah penyebaran hama dan penyakit ke seluruh kebun. Sortasi buah merupakan hal sangat penting terutama jika hasil panen kakao harus ditimbun terlebih dahulu selama beberapa hari sebelum dikupas kulitnya (Mulato Sri, dkk., 2004).

Tingkat kemasakan buah sangat mempengaruhi hasil fermentasi, sebab itu panen harus tepat. Pemanenan yang terlalu awal, mutu biji kering sangat rendah karena biji-bijinya gepeng dan keriput. Sebaliknya panen yang terlambat akan menyebabkan biji tumbuh di dalam buah (Susanto, 1994). Panen pada tingkat kematangan awal diduga mendekati tingkat matang

fisiologis dari buah kakao. Buah pada kondisi kematangan fisiologis akan diperoleh bobot buah dan biji maksimal dan ukuran buah dan biji maksimal. Setelah tercapai tingkat kematangan fisiologis, maka buah kakao tidak memperoleh lagi asimilat, tetapi sebaliknya respirasi biji dan reaksi-reaksi metabolisme terus berlangsung untuk mendukung proses perkecambahan biji dengan memanfaatkan cadangan asimilat yang ada dalam biji. Dengan demikian sebahagian dari cadangan asimilat yang tersimpan dalam kotiledon biji akan dimanfaatkan sehingga bobot biji menurun (Nasution Z, 1985).

Beberapa percobaan pengaruh kematangan buah terhadap fermentasi telah banyak dilaporkan, tetapi derajat kematangannya tidak mudah diukur atau ditentukan. Tahun 1926 Knap dan peneliti yang lain MacLean dan Wicken 1951 (Wood, 1985) telah mencoba memfermentasikan buah kakao yang belum matang, ternyata hasilnya kurang sempurna, di mana temperatur mula-mula naik sampai 40° C kemudian turun menjadi 35° C. Kehilangan berat selama fermentasi dan pengeringan menjadi lebih tinggi dari buah yang matang. Beratnya tidak lebih dari 25% dari berat basah, sedang berat yang normal adalah sekitar 35% dari berat basah.

Tingkat kematangan buah dapat dilihat dari perubahan warna buah, yaitu jika alur buah sudah berwarna kuning, maka tingkat kematangannya adalah C, sedangkan jika alur dan punggung buah berwarna kuning tingkatannya B. Jika seluruh permukaan buah sudah berwarna kuning atau kuning tua, maka tingkat kematangannya adalah A atau A<sup>+</sup>. Pada umumnya petani sudah memanen buah

kakao jika tingkat kematangannya sekurang-kurangnya sudah B. Perubahan warna kulit dapat dijadikan tanda kematangan buah. Terdapat buah kakao yang berwarna hijau tua, hijau muda atau merah pada waktu muda, tetapi akan berwarna kuning bila telah matang (Anonim, 2009).

Sejak fase pembuahan sampai menjadi buah dan matang, coklat memerlukan waktu kira-kira lima bulan. Buah matang dicirikan oleh perubahan warna kulit buah dan biji yang terlepas dari kulit bagian dalam. Buah yang tidak dipanen akan mengakibatkan biji berkecambah di dalam (Siregar dkk, 1994). Terdapat tiga perubahan warna kulit pada buah kakao yang menjadi kriteria kelas kematangan buah di kebun-kebun yang mengusahakan kakao. Secara umum kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Perubahan Warna dan Pengelompokan Kelas Kematangan Buah

Perubahan Warna	Bagian kulit yang mengalami perubahan	Kelas kematangan buah
Kuning	Pada alur buah	C
Kuning	Pada alur buah dan punggung	B
Kuning	Pada seluruh permukaan buah	A
Kuning Tua	Pada seluruh permukaan buah	A+

Sumber: Siregar, 1994

### 3. Pengupasan Buah

Pemecahan buah kakao harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak keping biji. Pemecahan kakao dapat dilakukan dengan alat pemukul, sabit, atau saling memukulkan buah yang sama dengan lainnya. Selanjutnya

biji dikumpulkan untuk difermentasi, sedangkan kulit buah dapat dibuat kompos dengan cara ditimbun di kebun. Biji-biji kakao yang baik dipisahkan dan biji-biji yang jelek/rendah dan dihindari tercampurnya dengan kotoran (Susanto, 1994).

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. Pengupasan di kebun juga lebih menguntungkan karena mekanisme pengangkutan dan biaya angkut biji lebih mudah dan murah dibandingkan mengangkut buah karena perbedaan berat yang menyolok dari keduanya (Mulato, 2004).

#### 4. Fermentasi

Fermentasi dimaksudkan untuk menumbuhkan cita rasa, aroma dan warna yang baik, karena selama proses fermentasi berlangsung beberapa perubahan fisika, kimia dan biologi pada biji. Selama fermentasi terjadi penguraian senyawa polifenol, protein dan gula oleh enzim yang menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan rasa dan perubahan warna. Perubahan biokimia yang terjadi tergantung pada lama fermentasi yang dialami oleh biji dan jenis buah kakao (Susanto, 1994).

Faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi meliputi waktu, aerasi atau pembalikan dan aktivitas mikroba. Kelebihan fermentasi (*over fermentation*) harus dihindari karena selain merusak cita rasa, reaksi pembentukan warna (*browning*) dapat terganggu. Proses pembalikan atau aerasi menyebabkan terbuangnya panas, sehingga untuk mencapai temperature yang sesuai dibutuhkan waktu yang lebih lama. Suhu yang ideal untuk proses fermentasi adalah 45°C. Dalam fermentasi, mikroba berperan untuk memecah gula menjadi alkohol dan selanjutnya terjadi pemecahan alkohol menjadi asam asetat (Spillane, J.J, 1995).

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

Menurut Mulato, *dkk.*, (2004), agar proses fermentasi dapat berjalan dengan baik pada suhu yang ideal yaitu 45°C maka bobot minimum biji kakao basah yang difermentasi sebaiknya 50 kg. Sedangkan Yusianto, (1997) meneliti proses fermentasi di dalam peti dengan nisbah luas permukaan dan volume kotak fermentasi yang kecil diperoleh suhu fermentasi 45°C meskipun jumlah biji basah yang difermentasikan hanya 20 kg. Fermentasi biji kakao pada dasarnya mempunyai 2 tujuan yaitu menghancurkan lapisan lendir yang

menyelimuti keping biji (*pulp*) dan mengusahakan kondisi untuk terjadinya reaksi di dalam keping biji. Selama fermentasi, *pulp* hancur oleh kegiatan mikroorganisme yang berasal dari lingkungannya. *Pulp* yang telah hancur akan lepas dari keping sehingga keping biji kakao menjadi bersih dan cepat kering. Reaksi kimia dan biokimia dalam keping biji dimaksudkan untuk pembentukan precursor flavor dan warna (Haryadi dan Supriyanto, 1991).

Fermentasi yang sempurna menentukan citarasa biji kakao dan produk olahannya, termasuk juga karena buah yang masak dan sehat serta pengeringan yang baik. Fermentasi sempurna yang dimaksud adalah fermentasi selama 5 hari sesuai dengan penelitian Sime-Cadbury. Jika fermentasi yang dilakukan kurang atau tidak sempurna, selain citarasa khas coklat tidak terbentuk, juga seringkali dihasilkan citarasa ikutan yang tidak dikehendaki, seperti rasa masam, pahit, dan rasa tanah (Atmawinata, dkk, 1998).

Proses fermentasi berlangsung secara alami oleh mikroba dengan bantuan oksigen dari udara. Mikroba memanfaatkan senyawa gula yang ada di dalam pulpa sebagai media tumbuh sehingga lapisan pulpa terurai menjadi cairan yang encer dan keluar lewat lubang-lubang di dasar dan dinding sel fermentasi. Oksigen yang semula terhalang oleh lapisan pulpa, dapat masuk ke dalam biji. Kondisi aerob (kaya oksigen) ini dimanfaatkan oleh bakteri aseto-bakteri untuk mengubah alkohol menjadi asam asetat dengan mengeluarkan bau khas yang menyengat. Proses oksidasi juga menghasilkan

panas (*eksotermis*) yang menyebabkan suhu tumpukan biji berangsur naik dan mencapai maksimum mendekati 45-48<sup>0</sup> C setelah hari ke tiga. Pada hari berikutnya, suhu cenderung stabil dan bahkan sedikit menurun sampai hari ke lima (Mulato sri., dkk., 2004).

Sistem fermentasi yang paling sederhana yang biasa digunakan oleh petani adalah fermentasi dengan keranjang, daun pisang atau fermentasi menggunakan kotak berukuran 60 x 60 x 40 cm berlubang dengan kapasitas 50-100 kg biji kakao basah (Effendi, 1990 ; Gunawan, 1999). Biji kakao basah dimasukkan ke kotak dan ditutup dengan karung goni/daun pisang, setelah 48 jam diadakan pembalikan agar fermentasi merata. Fermentasi berlangsung sampai 6 hari.

Fermentasi biji kakao pada dasarnya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

a. Jumlah biji yang difermentasi

Jumlah biji yang difermentasi paling sedikit 100 kg, baik metode konvensional maupun metode *Sime Cadbury*. Namun fermentasi dengan kotak yang kecil dapat dipergunakan untuk isi sebanyak 50-60 kg (Susanto, 1994).

b. Tebal Tumpukan

Tebal tumpukan sebaiknya tidak kurang dan 10 cm sedangkan untuk jumlah besar dapat mencapai 90 cm. Untuk metode *Sime Cadbury*, tebal tumpukan yang optimal adalah 40 cm. Tebal tumpukan akan mempengaruhi suhu di dalam kotak fermentasi. Bila terlalu tipis, suhunya

tidak optimal sehingga fermentasi tidak sempurna. Sebaliknya bila lapisan biji terlalu tebal, proses fermentasi tidak merata (Susanto, 1994).

c. Waktu Fermentasi

Fermentasi merupakan kunci keberhasilan biji kakao, maka waktu fermentasi yang terlalu cepat akan menghasilkan biji kakao bermutu rendah yaitu biji slaty, biji yang teksturnya seperti keju, sedangkan bila terlalu lama akan diperoleh biji yang rapuh dan timbul cita rasa yang tidak baik, tetapi pada umumnya lama fermentasi *Forestero* 5-7 hari, sedangkan fermentasi kakao *Criollo* 3-4 hari (Susanto, 1994).

d. Suhu Fermentasi

Jumlah biji yang diolah pada perkebunan besar biasanya dalam jumlah besar sehingga suhu dapat tercapai antara 45°C sampai 60°C, sedangkan perkebunan rakyat hanya mencapai 30°C sampai 50°C (Raharjo dkk, 1987).

Suhu optimal untuk fermentasi biji kakao adalah 40°C sampai 50°C dan ini akan tercapai dengan cara mengaduk dan mengatur tebal tumpukan (Susanto, 1994).

Peningkatan mutu biji kakao disebabkan oleh proses penguraian gula dan aktifitas enzim pada keping biji. Kenaikan suhu dipengaruhi oleh tebal tumpukan, ukuran dalam proses fermentasi dan aliran udara. Peranan suhu dalam proses fermentasi adalah mempercepat terbentuknya asam dan

pulp biji dan pembentukan aroma, warna dan rasa dapat berlangsung (Awal, 1984).

e. Derajat pH

Perubahan pH terjadi pada proses fermentasi. Pada *pulp*, pHnya akan naik dari 3,6 menjadi 4,5 dalam waktu 2 hari. Hal ini terus meningkat menjadi 6,5 bila difermentasi sampai hari ketujuh, sedangkan pH pada keping biji dari 6,25 akan menurun menjadi 4,5 dalam 2 hari, selanjutnya akan naik lagi. Apabila pH baru mencapai 5 pada akhir fermentasi, hal ini berarti fermentasi tidak sempurna (Susanto, 1994).

f. Pengadukan

Pencampuran masa biji kakao selama fermentasi ditujukan untuk meningkatkan atau memperbaiki aerasi, sehingga kecepatan fermentasi akan merata di seluruh bagian. Terdapat beberapa cara untuk melakukan pencampuran tersebut, di antaranya adalah dari mulai cara yang sederhana yaitu apabila biji kakao difermentasi dengan cara ditimbun, pencampuran dilakukan dengan tangan atau dengan menggunakan alat bantu "*shovel*". Fermentasi biji kakao yang dilakukan di dalam kotak fermentasi, biasanya pada bagian salah satu sisinya diberi pintu dorong yang bisa dibuka dengan ditarik ke atas. Beberapa kotak fermentasi disusun seperti anak tangga, diatur sehingga sisi yang berpintu dan masing-masing kotak fermentasi menghadap ke depan. Biji kakao mula-mula dimasukkan ke kotak fermentasi paling atas, dengan demikian pencampuran bisa

dilakukan dengan membuka pintu pada salah satu sisinya dan mendorong biji kakao masuk ke kotak di bawahnya. Demikian seterusnya sesuai dengan banyaknya pengadukan yang diperlukan selama fermentasi. Apabila direncanakan pencampuran dilakukan dua kali, diperlukan kotak fermentasi 3 tingkat (Haryadi dan Supriyanto, 1991).

#### 5. Pencucian

Tujuan pencucian adalah menghentikan proses fermentasi, memperbaiki kenampakan biji, mengurangi asam cuka yang timbul akibat fermentasi, dan mengurangi warna biji hitam. Biji yang tidak mengalami pencucian kenampakannya kurang menarik. Sedangkan biji yang pencuciannya bersih, kulit biji menjadi rapuh sehingga meningkatkan jumlah biji yang pecah dan mengurangi rendemen/berat. Maka, dianjurkan melakukan pencucian setengah bersih untuk memperbaiki penampakan, mempercepat pengeringan dan menghindari penurunan rendemen biji (Susanto, 1994).

#### 6. Pengeringan

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

pengeringan kurang sempurna, biji akan berjamur, dan mutunya sangat rendah (Susanto, 1994).

## **H. Lemak Kakao**

Kadar lemak pada umumnya dinyatakan dalam persen dari berat kering keping biji. Lemak merupakan komponen termahal dari biji kakao sehingga nilai ini dipakai oleh konsumen sebagai salah satu tolok ukur penentuan harga. Selain oleh bahan tanam dan musim, kandungan lemak dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis bahan tanaman dan faktor musim. Biji kakao yang berasal dari pembuahan musim hujan umumnya mempunyai kadar lemak lebih tinggi. Sedang, karakter fisik biji kakao pasca pengolahan, seperti kadar air, tingkat fermentasi dan kadar kulit, berpengaruh pada rendemen lemak biji kakao. Kisaran kadar lemak biji kakao Indonesia adalah antara 49% - 52%. Lemak kakao adalah trigliserida yang merupakan senyawa gliserol dan tiga asam lemak. Lebih dari 70% dari gliserida terdiri dari tiga senyawa tidak jenuh tunggal yaitu oleodipalmitin (POP), oleodistearin (SOS) dan oleopalmistearin (POS). Lemak kakao mengandung juga di-unsaturated trigliserida dalam jumlah yang sangat terbatas. Komposisi asam lemak kakao sangat berpengaruh pada titik leleh dan tingkat kekerasannya. Titik leleh lemak kakao yang baik untuk makanan coklat mendekati suhu badan manusia dengan tingkat kekerasan minimum pada suhu kamar. Keberadaan asam lemak bebas di dalam lemak kakao harus dihindari karena hal itu merupakan salah satu indikator kerusakan mutu. Asam lemak bebas

umumnya muncul jika biji kakao kering disimpan di gudang yang kurang bersih dan lembab. Kadar asam lemak bebas seharusnya kurang dari 1%. Biji kakao dianggap sudah mulai mengalami kerusakan pada kadar asam lemak bebas di atas 1,3 %. Oleh karena Codex Alimentarius menetapkan toleransi kandungan asam lemak bebas di dalam biji kakao dengan batas maksimum 1,75 % (Anonim A, 2009).

Lemak kakao digunakan dalam pembuatan permen atau kembang gula karena dalam lemak coklat mengandung 1 molekul trigliserida terikat. Lemak kakao ini mengandung asam oleat palmitat dan stearat. Lemak kakao yang digunakan dalam pembuatan permen coklat yang memiliki ciri-ciri yakni akan mencair pada suhu 32 - 35 OC (suhu badan), mempunyai tekstur yang keras dan sedikit rapuh, serta warnanya tidak buram dan tetap cerah jika dicampur dengan bahan yang lain (Ketaren, 1986).

Menurut Yusianto dkk., (1997) dan Sulistyowati & Soenaryo (1988), kadar lemak biji kakao tanpa fermentasi lebih rendah daripada yang difermentasi tergantung pada waktu fermentasinya. Fermentasi dapat menurunkan kadar bahan bukan lemak biji, sehingga secara relative kadar lemak meningkat.

Trigliserida merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak. Kandungan gliserida minyak mempunyai rantai pendek, sedangkan lemak mempunyai rantai panjang. Adapun sifat fisik dan kimia lemak kakao menurut Ketaren (1986) dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Sifat Fisik dan Kimia Lemak Kakao

Karakteristik	Jumlah
Bilangan Asam	1 – 4
Bilangan Penyabunan	190 – 198
Bilangan Iod	33 – 44
Bilangan Teichert-Meissi	1
Bilangan Polenske	0,2 – 0,5
Bilangan Hidroksi	2 – 7
Indeks bias pada suhu	1,456 – 1,458
Titik Cair	32 – 35 °C

Sumber: Kataren, (1986).

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter ( $C_2H_5OC_2H_5$ ), Kloroform ( $CHCl_3$ ), benzena dan hidrokarbon lainnya, lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut yang disebutkan di atas karena lemak dan minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut. Bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya dengan zat terlarut. Tetapi polaritas bahan dapat berubah karena adanya proses kimiawi (Netti dan Hendra, 2002).

Penentuan iodine menunjukkan ketidakjenuhan asam lemak penyusunan lemak dan minyak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iodium dan membentuk senyawaan yang jenuh. Banyaknya iodine yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap yang terdapat dalam asam lemaknya. Angka iodine

dinyatakan sebagai banyaknya iodine dalam gram yang diikat oleh 100 gram lemak atau minyak (Netti dan Hendra, 2002).

Lemak kakao adalah lemak nabati alami yang mempunyai sifat unik karena sifatnya yang tetap cair pada kondisi lingkungan dengan suhu di bawah titik bekunya [*super cooling*]. Teknik tempering khusus dengan merubah struktur kristal lemak kakao hingga pada titik lelehnya 34-35° C. Lemak kakao mempunyai warna putih-kekuningan dan mempunyai bau khas cokelat, penyusutan volume [kontraksi] pada saat didinginkan sehingga padatan lemak yang dihasilkan sangat kompak dan mempunyai penampilan fisik yang menarik. Lemak kakao memiliki susunan berbagai senyawa lemak jenuh, lemak tak jenuh dan gliserida mempunyai sifat rapuh [*brittle*] pada suhu 25 °C dan tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dingin. Lemak kakao larut sempurna dalam alkohol murni panas dan sangat mudah larut dalam khloroform, bensen dan petroleum eter (Anonim B, 2009).

Analisa lemak dan minyak yang umum dilakukan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok berdasarkan tujuan analisa, yaitu ; Penentuan kuantitatif, yaitu penentuan kadar lemak dan minyak yang terdapat pada bahan makanan atau bahan pertanian. Penentuan kualitas minyak sebagai bahan makanan, yang berkaitan dengan proses ekstraksinya, atau ada pemurnian lanjutan, misalnya penjernihan (*refining*), penghilangan bau (*deodorizing*), penghilangan warna (*bleaching*). Penentuan tingkat kemurnian minyak ini sangat erat kaitannya dengan daya tahannya selama penyimpanan, sifat gorengnya, baunya maupun

rasanya. Tolak ukur kualitas ini adalah angka asam lemak bebasnya (*free fatty acid* atau FFA), angka peroksida, tingkat ketengikan dan kadar air. Penentuan sifat fisika maupun kimia yang khas ataupun mencirikan sifat minyak tertentu. Data ini dapat diperoleh dari angka iodinenya, angka Reichert-Meissel, angka polenske, angka krischner, angka penyabunan, indeks refraksi titik cair, angka kekentalan, komposisi asam-asam lemak, dan sebagainya (Netti dan Hendra, 2002).

### **1. Komponen dan karakteristik lemak kakao**

Lemak kakao mempunyai sifat khas yaitu mencair pada suhu yang hampir sama dengan suhu tubuh manusia, sedangkan pada suhu kamar berbentuk padat. Sifat tersebut sangat cocok untuk industri kembang gula dan industri kosmetik. Powel (1983) menyatakan bahwa lemak kakao berbeda dengan kebanyakan lemak karena padat pada suhu kamar, tetapi cepat mencair dalam mulut. Sifat-sifat khas yang dimilikinya menyebabkan lemak kakao bernilai relatif mahal sehingga banyak usaha dilakukan untuk membuat lemak pengganti (substitusi) dengan bahan dasar yang lebih murah (Minifie, 1984).

Karakteristik lemak kakao yang terpenting yaitu titik cair dan hal ini sangat ditentukan oleh komposisi asam lemak dan tipe trigliserida penyusunnya (Aronhime *et al.*, 1988). Tranggono dan Setiaji (1989) menyatakan bahwa pelunakan dan pencairan lemak kakao berlangsung pada kisaran suhu yang sempit. Sifat konsistensinya yang khusus tidak disebabkan oleh asam lemak berat

molekul rendah, namun oleh konfigurasi tertentu gliseridanya. Lemak kakao mengandung asam lemak jenuh C 14:0 sampai C 18:0 sebanyak 50% atau lebih namun asam lemak tersebut terdapat bersama-sama dengan asam lemak tak jenuh (oleat dan linoleat) dalam molekul gliserida sehingga mencegah terbentuknya gliserida trijenuh.

Pada suhu kamar lemak kakao berbentuk padat kristal, rapuh, berwarna kuning pucat dan meleleh pada suhu 30°-35°C. Apabila mengalami pemanasan yang berlebihan (*overheating*) misalnya pada waktu pengempaan, warnanya berubah menjadi putih keabu-abuan (Chatt, 1954 dalam Hardjosuwito, 1983).

Titik cair lemak kakao erat kaitannya dengan derajat ketidak-jenuhan serta panjang rantai karbon asam lemak penyusunnya. Makin tinggi derajat ketidak-jenuhannya, makin rendah titik cairnya, tetapi makin panjang rantai karbon asam lemaknya, makin tinggi titik cairnya (Ketaren, 1986).

Lemak kakao dapat memadat dalam banyak bentuk kristal (*polimorfisme*). Dikenal 4 bentuk polimorfik yaitu  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\Gamma$  (Minifie, 1984) yang memiliki titik cair sebagai berikut: (a) bentuk  $\Gamma$ , dihasilkan dengan mendinginkan lemak cair dengan sangat cepat, titik cair sekitar 17°C, bentuk ini tidak mantap; (b) bentuk  $\alpha$ , titik cair 21°-24°C; (c) bentuk  $\beta$ , titik cair 27°-29°C; dan (d) bentuk  $\beta$ , bentuk paling mantap, mempunyai titik cair 34°-35°C.

Karakteristik lemak kakao merupakan salah satu aspek mutu yang diutamakan terutama oleh konsumen biji kakao terbesar yaitu industri makanan

cokelat. Sebagai bahan industri maka karakteristik lemak kakao besar pengaruhnya terhadap mutu produk yang dihasilkan (Powell, 1983). Industri cokelat menggunakan pedoman kandungan lemak biji kakao minimum 56% dan mempermasalahkan sifat soft butter". lemak kakao (Siswoputranto, 1991). Sedangkan standar lemak kakao yang ditetapkan FAO adalah sebagai berikut : titik cair 31, 0°-35 , 0°C , kandungan asam lemak bebas (sebagai asam oleac) 0,5-1,75%, bilangan penyabunan 188-198 mg KOH/g, bilangan iod 33,0 - 42,0 g I<sub>2</sub>/100 g (FAO, 1981), Karakteristik lemak kakao yang diinginkan oleh produsen cokelat adalah kadar asam lemak bebas di bawah 1% dan tingkat kekerasan lemak tinggi (Wardojo, 1991).

Lemak kakao terdiri atas campuran trigliserida yaitu senyawa antara satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak. Lebih dari 70% trigliseridanya terdiri atas tipe dua jenuh-satu tak jenuh yaitu oleodipalmitin (POP), oleodistearin (SOS) dan oleopalmitostearin (POS). Trigliserida tipe satu jenuh-dua tak jenuh prosentasenya sangat kecil (Wood and Lass, 1985). Hasil penelitian Lehrian et al. (1980) menyatakan bahwa trigliserida pada lemak kakao terdiri atas tipe tiga jenuh, dua jenuh-satu tak jenuh, satu jenuh-dua tak jenuh dan tiga tak jenuh berturut-turut sebesar 1, 2, 79, 3, 18, 3 dan 1,1%. Sedangkan Aronhime et al. (1988) menjelaskan bahwa tipe trigliserida pada lemak kakao sebagai berikut: oleopalmitostearin 52%, oleodistearin 19%, oleodipalmitin 6%, palmitodiolein 9%, stearodiolein 12% dan palmitostearin 2%.

Komposisi asam lemak kakao dari beberapa hasil penelitian menunjukkan sedikit keragaman. Tabel 8 menyajikan komposisi asam lemak kakao berbagai sumber pustaka.

Hasil penelitian Prawoto (1989) menunjukkan bahwa lemak kakao mengandung asam lemak C - 14 : 0, C - 16 : 0, C 7-16 : 1, C - 17 : 0, C - 18 : 0, C-18 : 1, C -18 : 2, C - 18 : 3 dan C - 20 : 0. Kandungan asam lemak dominan yaitu C 16 : 0, C 18 : 0 dan C 18 : 1 mencapai lebih dari 96% total asam lemak biji kakao.

## **2. Faktor yang mempengaruhi kadar asam lemak kakao**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji kakao dari daerah yang berbeda mempunyai kadar lemak yang berbeda pula (Minifie, 1984; Wood and Lass, 1985). Hal tersebut terjadi karena pembentukan lemak kakao dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman, lingkungan pertumbuhan, praktek budidaya maupun teknik penanganan pasca panen (Wardojo,1991).

Kadar lemak biji kakao bervariasi tergantung pada klon. Kakao jenis *Forastero* (lindak) mempunyai kadar lemak 55-59% bk, Amazone yang merupakan hasil persilangan antara kakao Gana dan Ivory Coast 58 - 61% bk dan *Criollo* sekitar 53% bk (Wood and Lass, 1985). Curah hujan juga berpengaruh terhadap kadar lemak biji kakao. Biji kakao yang berkembang pada musim kering (curah hujan rendah) cenderung mempunyai kandungan lemak rendah (Doyné dan Voelcker, 1939 dalam Wood and Lass, 1985).

Tabel 9 Komposisi asam lemak kakao (% bk)

Asam lemak	Sumber pustaka		
	(a)	(b)	(c)
Asam palmitat	25,3	27,8	26,9
Asam stearat	36,6	34,6	33,2
Asam oleat	33,3	34,0	31,8
Asam linoleat	2,8	3,6	4,4
Asam lainnya	2	-	3,9

(a) Wood and lass (1985)

(b) Lehrian and Keeney (1980)

(c) Lehninger (1982)

Penelitian mengenai pengaruh pengolahan biji kakao yang meliputi fermentasi, pencucian dengan perendaman atau tanpa perendaman dan pengeringan menghasilkan kesimpulan yang tidak sama.

Effendi *dkk.* (1999) menyatakan bahwa fermentasi tidak berpengaruh terhadap kadar lemak, sedangkan Sulistyowati dan Seonaryo (1988) menyatakan bahwa pengaruh lama fermentasi terhadap kadar lemak mengikuti persamaan kuadratik, artinya peningkatan kadar lemak sekitar 1% terjadi pada 2 hari pertama fermentasi dan selanjutnya turun. Menurut Humphries (1939) dalam Roelofsen (1958) kenaikan kadar lemak sebesar 5% terjadi setelah satu minggu fermentasi. Selanjutnya dinyatakan bahwa terjadi sedikit sintesis yang diikuti dengan difusi lemak tanpa didahului lipolisis. Akan tetapi kenaikan tersebut diragukan apakah diakibatkan oleh proses ekstraksi atau kontaminasi oleh

sejumlah lemak. Tetapi menurut Rohan (1963) kadar lemak biji kakao selama fermentasi relatif tetap.

Pencucian ternyata tidak berpengaruh terhadap kadar lemak (Hardjosuwito, 1983), demikian juga perendaman. (Sulistiyowati dan Soenaryo, 1988). Hasil penelitian Hardjosuwito (1983) menunjukkan bahwa makin tinggi suhu pengeringan (40°-60°C) makin rendah kadar lemaknya. Penurunan ini kemungkinan besar disebabkan oleh terhidrolisisnya lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

### **3. Faktor yang mempengaruhi komponen penyusun asam lemak kakao**

Selama pengolahan biji kakao, komponen lemak kakao relatif tidak mengalami perubahan. Hasil penelitian Levanon *et al.* (1967) dengan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa biji kakao yang diolah tanpa dan dengan fermentasi mempunyai fraksi lemak yang sama,

Tingkat kematangan buah kakao berpengaruh terhadap komponen lemak baik pada trigliserida, komponen minor (*fosfolipid*) maupun masing-masing asam lemak. Lehrian and Keeney (1980) menyatakan bahwa trigliserida sebagai komponen utama lemak kakao meningkat kadarnya dari 69% (fraksi +total lemak) pada umur buah 130 hari menjadi 96% pada umur 175 hari. Disebutkan pula bahwa kecepatan sintesis lemak berlangsung secara linier pada umur 130 sampai 150 hari, setelah itu turun.

Komponen minor lemak kakao (mono gliserida, sterol, asam lemak bebas, glikolipid dan fosfolipid) turun dengan meningkatnya kematangan buah. Asam lemak bebas turun dari 5% (g/100 g lemak) menjadi 0,43% pada saat kematangan optimal. Demikian juga dengan fosfolipid, glikolipid, sterol dan mono gliserida kadarnya turun dengan bertambahnya tingkat kematangan. Fosfolipid merupakan komponen utama (48% pada lemak kakao) pada saat belum terjadi pengerasan biji. Setelah itu konsentrasinya turun terus menerus sejalan turunnya kecepatan sintesis trigliserida. Hal ini menunjukkan keterlibatan fosfolipid dalam sintesis trigliserida.

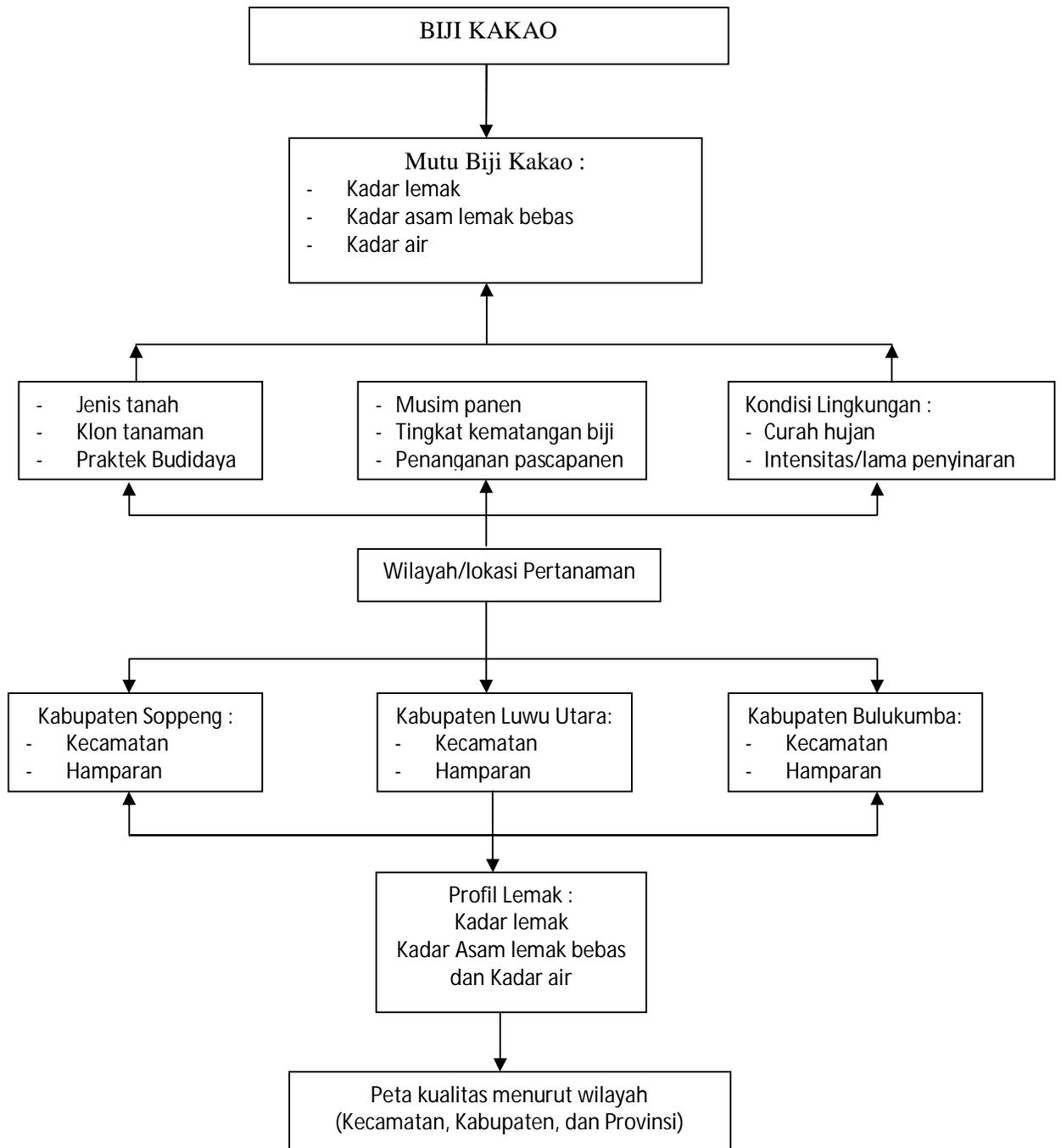
Komposisi asam lemak pada lemak kakao berubah sangat menyolok antara umur buah 130 dan 150 hari. Perubahan utama adalah peningkatan asam stearat dan penurunan asam linoleat. Tingginya kandungan asam linoleat dibandingkan dengan asam lemak lain pada tahap awal perkembangan biji, menggambarkan keterkaitan antara komponen lemak seperti glikolipid dan fosfolipid dengan membran sel. Glikolipid dan fosfolipid merupakan komponen polar lipid, terdapat dalam membran sel yang terdiri atas dua molekul asam linoleat (Swern, 1979; Lehninger, 1982).

Suhu lingkungan pada saat pematangan buah berpengaruh terhadap komposisi asam lemak pada lemak kakao. Lehrian *et al.* (1980); Prawoto (1989) melaporkan bahwa kakao yang matang pada suhu lingkungan lebih tinggi mengandung asam lemak jenuh (asam stearat dan palmitat) lebih tinggi dan asam lemak tak jenuh (oleat dan linoleat) lebih rendah dibandingkan buah kakao yang

matang pada suhu lingkungan lebih rendah. Disamping itu tipe trigliseridanya juga berbeda, untuk buah yang matang pada suhu lebih tinggi memiliki tipe tiga jenuh, dua jenuh-satu tak jenuh lebih tinggi dan tipe satu jenuh-dua: tak jenuh, tiga tak jenuh lebih rendah dibandingkan pada suhu lebih rendah. Secara umum dinyatakan bahwa buah kakao yang tumbuh dan berkembang pada suhu lingkungan lebih tinggi menghasilkan lemak kakao dengan titik cair lebih tinggi karena mempunyai rasio antara asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh lebih tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan aktivitas enzim yang berperan dalam sintesis lemak kakao.

Hasil penelitian Prawoto (1989) menunjukkan bahwa komposisi dan perimbangan asam lemak pada lemak kakao dipengaruhi oleh klon, tempat tumbuh dan musim panen. Selanjutnya dinyatakan lemak kakao mulia mempunyai tingkat ketidakjenuhan lebih tinggi daripada lemak kakao lindak. Adanya keragaman antar klon tersebut dilaporkan pula oleh Chin dan Zainuddin (1984). Hal demikian disebabkan oleh enzim yang terlibat dalam biosintesis lemak diwarisi dari induknya, disamping faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitasnya (Howell *et al.* dalam Sangwan *et al.*, 1986).

## I. Kerangka Pikir Penelitian



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan mulai April 2009 sampai dengan Oktober 2010. Penelitian lapangan dilaksanakan di lokasi sentra kakao (Soppeng, Luwu Utara, dan Bulukumba) dan penelitian laboratorium di laboratorium pengolahan dan laboratorium analisa dan pengawasan Mutu Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

#### **B. Bahan dan Alat**

Bahan utama penelitian ini adalah biji kakao jenis Lindak (*Forastero*), diperoleh dari Kabupaten Soppeng, Luwu Utara, dan Bulukumba, Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, gelas ukur, tabung reaksi, Erlenmeyer, pipet volume, oven, blender, desikator, dan Soxhlet. Sedangkan bahan kimia adalah kloroform, alkohol (%) netral, larutan NaOH 0,1 N, indikator phenolphthalein (PP) dan kertas saring.

#### **C. Prosedur Penelitian**

##### **1. Penelitian Lapangan**

Metode pengambilan sampel di setiap kabupaten, pada kecamatan dan hamparan ditingkat petani dapat dilihat pada gambar 1. Lokasi pengambilan

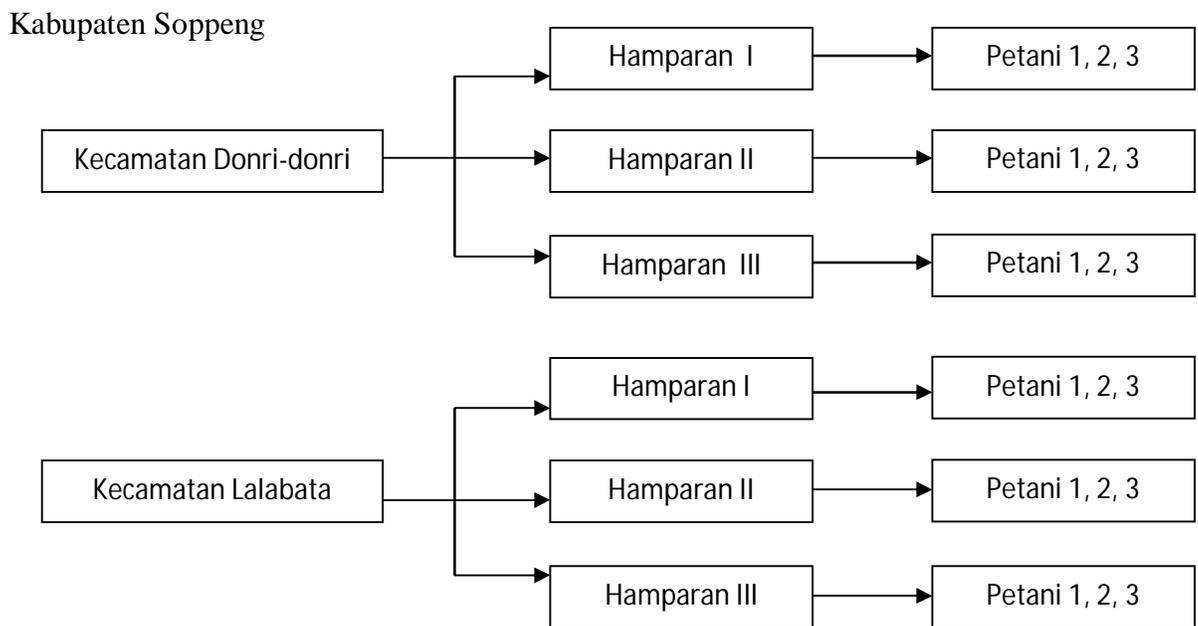
sampel di Kabupaten Soppeng meliputi kecamatan lalabata yaitu desa ompo (dusun tinco, dusun madello), kecamatan donri-donri di desa Pesse (dusun sangi), desa riaja (dusun dareajue), desa pising (dusun amasangeng). Kabupaten Luwu Utara meliputi kecamatan Masamba desa Pommatta (dusun mataro), desa Kongo (dusun hulo), kecamatan Bone-bone desa Bungadidi (dusun beringin dan dusun rantepolio), desa Bungapati (dusun kapipe, dusun batupapa dan dusun minno), dan desa Patila (dusun balato, dusun tandibajo dan dusun patila) dan Kabupaten Bulukumba kecamatan Gantarang Kindang desa borongreppoa, desa andribua, dan desa tamaona. Dan kecamatan Rilauale didesa bontoloe (dusun barana, bontojjambu dan panaikang)

Prosedur penyiapan buah kakao yang telah dipilih kemudian dilakukan langkah sebagai berikut :

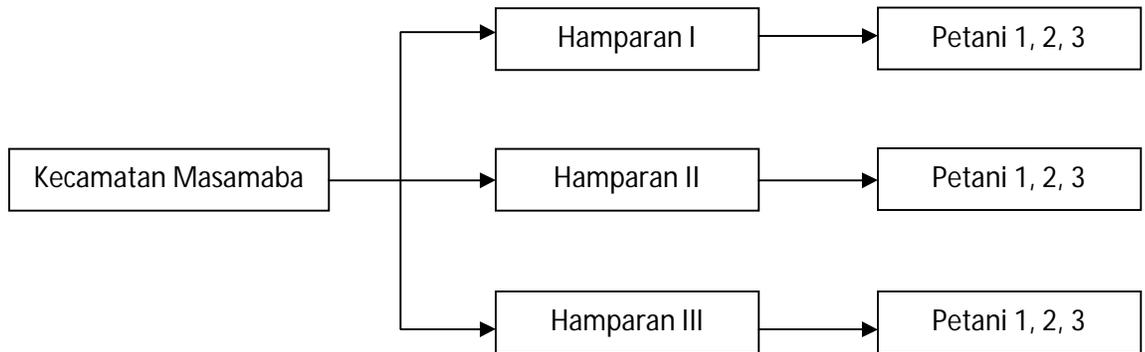
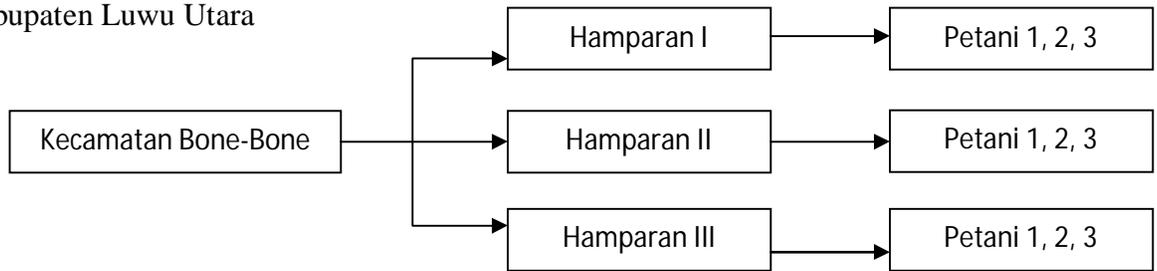
- a. Buah kakao yang telah berumur 4-5 bulan dipetik dari pohonnya pada setiap hamparan ditingkat petani 1,2 dan 3.
- b. Buah kakao kemudian diperam dengan menggunakan kantong plastik selama 2 hari untuk mengeluarkan lendir-lendir yang menempel pada biji kakao.
- c. Dilakukan perendaman 4 jam dan dilakukan pencucian untuk membersihkan sisa-sisa pulp yang menempel pada kulit biji
- d. Dilakukan penjemuran/pengeringan dengan sinar matahari selama 2-3 hari (kadar air 5-7%)
- e. Pengupasan kulit biji kakao untuk memperoleh keping biji kakao.

- f. Selanjutnya keping biji ini dihaluskan dengan menggunakan mesin penghalus (blender).
- g. Keping biji yang sudah dihaluskan siap untuk dianalisa dan diberlakukan selanjutnya (skema diagram alir biji kakao kering dapat dilihat pada gambar 2).

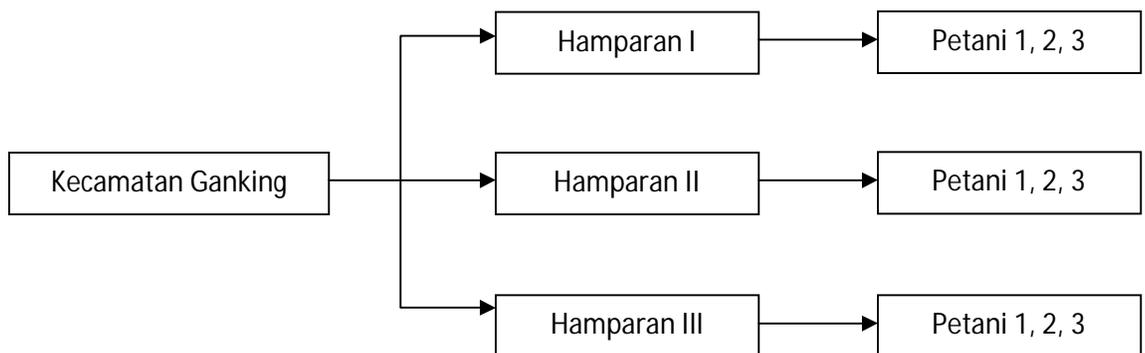
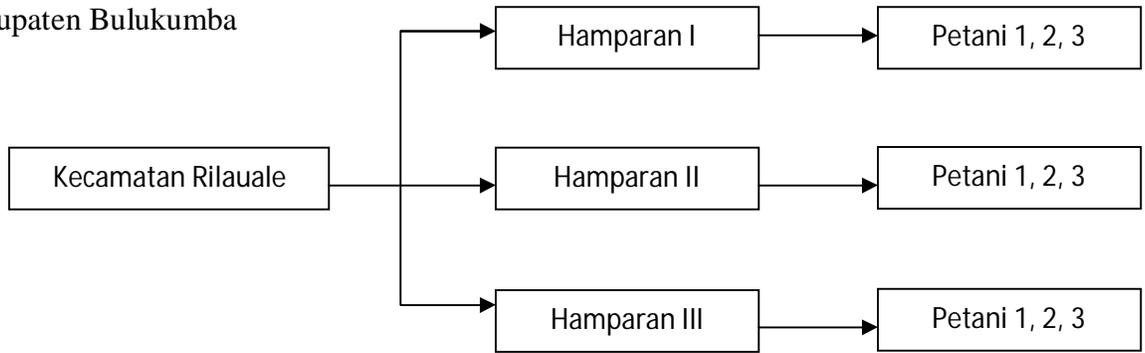
**Gambar 1. Pengambilan sampel disetiap kabupaten Soppeng, Luwu Utara, dan Bulukumba**



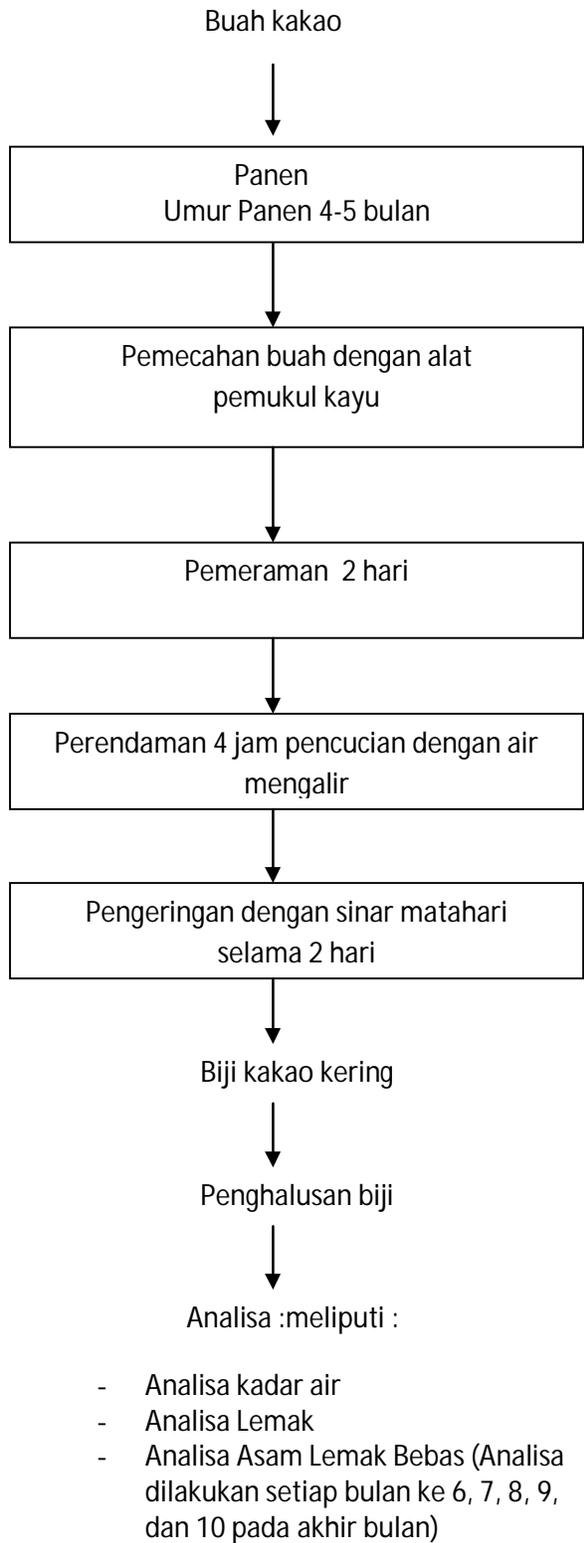
Kabupaten Luwu Utara



Kabupaten Bulukumba



**Gambar 2. Diagram Alir Buah Kakao**



## 2. Penelitian Laboratorium

Analisa terhadap lemak kakao (Sudarmadji., dkk, 1997)

- Analisa Kadar air
- Analisa Lemak
- Analisa asam lemak bebas

Prosedur pengambilan sampel di lapangan dan pengamatan di laboratorium dilakukan selama 5 bulan berturut-turut bulan Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober.

### a. Penentuan Kadar Air (Sudarmadji, dkk, 1997)

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram lalu dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah banyak dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 1050C selama 3-5 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 3-5 menit kemudian ditimbang. Selanjutnya bahan tersebut dipanaskan kembali ke dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Hal ini dilakukan sampai diperoleh berat yang konstan. Perbedaan berat sebelum dan setelah pengeringan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

### b. Penentuan Kadar Lemak (Sudarmaji, dkk, 1997)

Kadar lemak ditentukan dengan metode soxhlet. Prosedur kerja penentuan kadar lemak yaitu sampel ditimbang dengan teliti sebanyak 1 gr,

lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi berskala 10 ml, ditambahkan kloroform mendekati skala. Kemudian ditutup rapat, dikocok dan didiamkan semalam, himpitkan dengan tanda skala 10 ml dengan pelarut lemak yang sama dengan memakai pipet, lalu dikocok hingga homogen kemudian disaring dengan kertas saring ke dalam tabung reaksi. Dipipet 5 cc ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya (a gram) lalu diovenkan suhu 100<sup>0</sup>C selama 3 jam. Dimasukkan ke dalam desikator ± 30 menit, kemudian ditimbang (b gram). Dihitung kadar lemak kasar dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{P \times (b - a)}{\text{gram contoh}} \times 100\%$$

$$\text{Dimana } P = \text{Pengenceran} = 10/5 = 2$$

c. Penentuan Asam Lemak Bebas (Sudarmadji dkk, 1997)

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 50 ml alkohol netral yang panas dalam 2 ml indikator phenolphthalein (PP). Dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah distandarisasi sampai berwarna merah jambu tercapai dengan tidak hilang selama 30 menit. Persen asam lemak bebas dinyatakan sebagai % FFA.

$$\% \text{ ALB} = \frac{\text{MI NaOH} \times N \times \text{Berat Mol Asam Lemak}}{\text{Berat Contoh} \times 1000} \times 100\%$$

#### **D. Analisa Data**

Model analisis yang digunakan adalah:

1. Menyusun profil kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air menurut kecamatan dan kabupaten.
2. Melakukan uji T-test untuk membandingkan kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air sepanjang bulan antar kecamatan di dalam kabupaten dan antar kabupaten.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

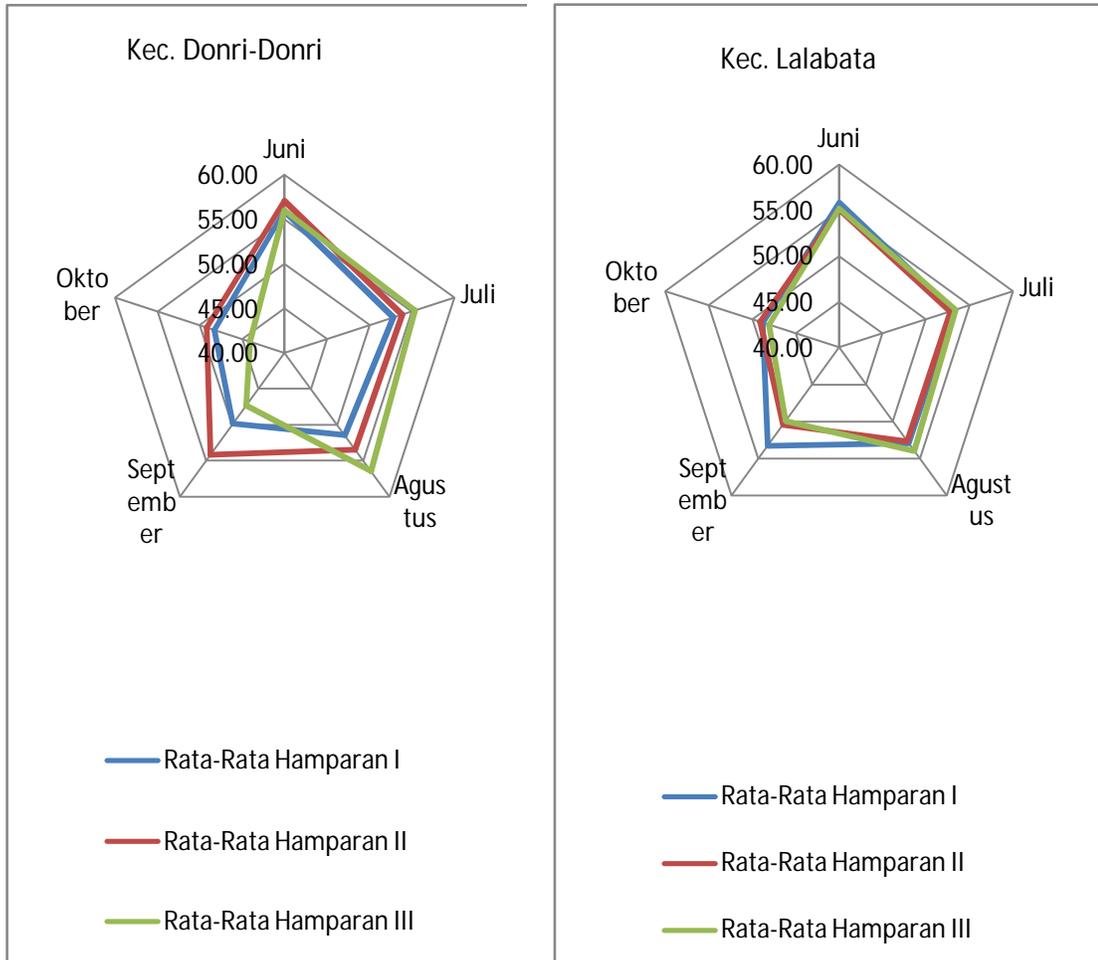
Hasil penelitian pengamatan kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air dari ketiga kabupaten, antara lain Kabupaten Soppeng (Kecamatan Donri-Donri, dan Kecamatan Lalabata), Kabupaten Luwu Utara (Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba) dan Kabupaten Bulukumba (Kecamatan Rilauale dan Kecamatan Ganking) adalah sebagai berikut:

#### **A. Kadar Lemak**

Lemak merupakan komponen biji kakao yang paling berharga. Karena itu, kandungan lemak dapat dipergunakan untuk meningkatkan tingkat harga biji kakao (Djarmiko dan Widjaja, 1986)

##### **A1. Kadar Lemak Biji Kakao Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng**

Kadar lemak biji kakao di kecamatan Donri-Donri dan kecamatan Lalabata terlihat pada gambar (1).



Gambar 3. Rata-rata nilai kadar lemak (%) biji kakao pada bulan Juni hingga Oktober 2009 di Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng

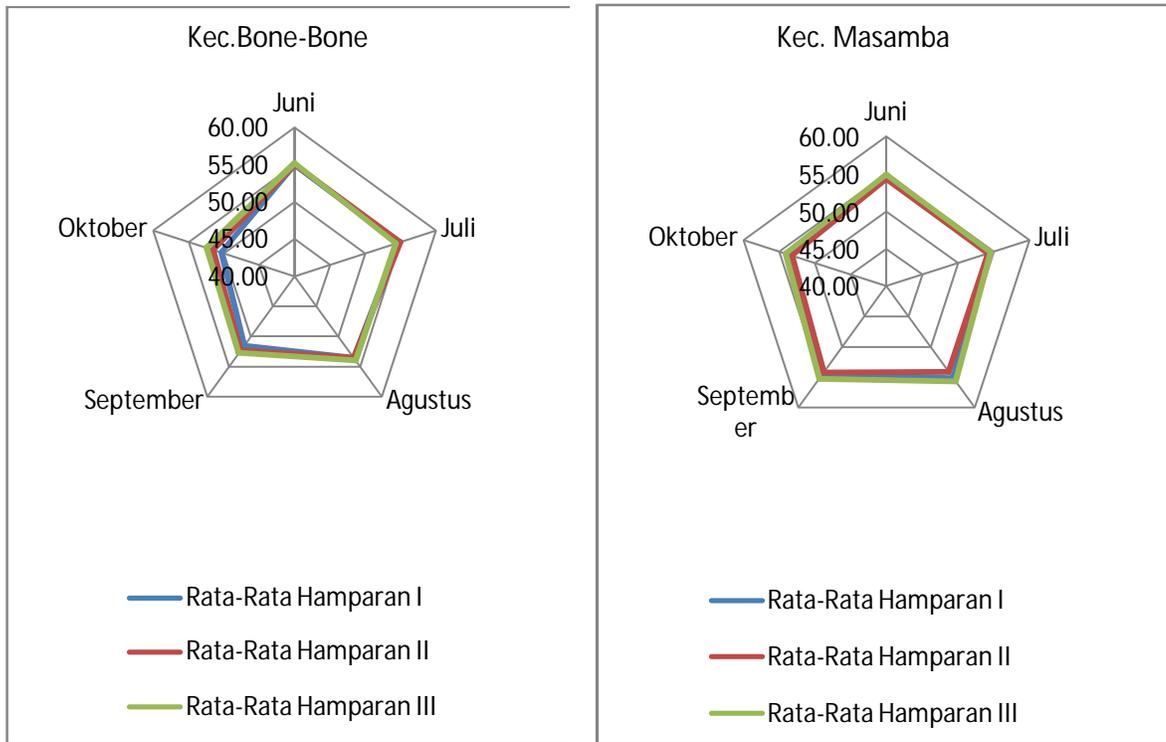
Gambar (3) memperlihatkan bahwa kadar lemak biji tertinggi (57,08 %) terdapat di kecamatan Donri-Donri pada hampan II bulan Juni 2009, sementara itu diketiga hampan terjadi penurunan nilai kadar lemak pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Perbedaan kadar lemak yang signifikan

terdapat pada bulan September 2009, dimana nilai kadar lemak pada hampan II (54,13 %) lebih tinggi pada hampan I dan III berturut-turut (49,84 %) dan (47,39 %).

Pada bulan lainnya nilai kadar lemak tidak terlalu jauh berbeda. Demikian pula pada kecamatan Lalabata nilai kadar lemak biji tertinggi terdapat pada hampan I pada bulan Juni 2009 (55,87 %). Nilai kadar lemak pada kecamatan Lalabata mengalami penurunan dari bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Perbedaan nilai kadar lemak yang signifikan terdapat pada bulan September 2009 (tabel 33) dimana nilai kadar lemak pada hampan I (53,27 %) lebih tinggi dibandingkan pada hampan II dan III (50,42 %) dan (49,96 %).

#### **A2. Kadar Lemak Biji Kakao Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara**

Hasil analisa kadar lemak kakao di kecamatan Bone-Bone dan kecamatan Masamba dapat dilihat pada gambar (4).



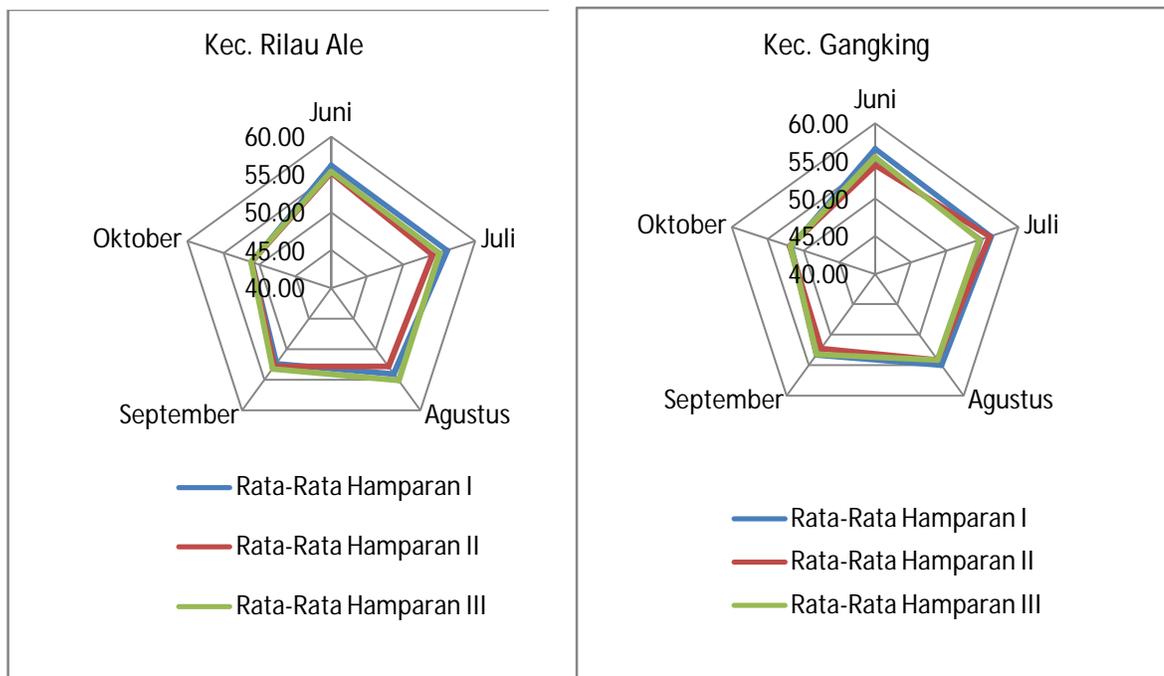
Gambar 4. Rata-rata nilai kadar lemak (%) biji kakao pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di kecamatan Bone-Bone dan kecamatan Masamba

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kadar lemak pada kecamatan Bone-Bone secara umum menurun pada bulan Juni 2009 hingga bulan Oktober 2009. Nilai kadar lemak tertinggi (55,19 %) pada hampanan III dibulan Juni 2009. Keadaan tersebut juga terlihat di kecamatan Bone- Bone kadar lemak pada ketiga hampanan pada bulan Juni 2009 hingga Agustus 2009 tidak terlalu jauh berbeda. Perbedaan yang signifikan terdapat pada bulan September 2009 dan Oktober 2009 dimana nilai kadar lemak pada hampanan I memiliki nilai yang lebih tinggi 54,95%.

Di kecamatan Masamba kadar lemak biji pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 mengalami fluktuasi dan nilai kadar lemaknya tidak jauh berbeda. Sedangkan nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada hampanan I pada bulan Juni 2009 (54,94 %).

### A3. Kadar Lemak Biji Kakao Kecamatan Rilauale dan Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba

Kadar lemak kakao di kecamatan Rilauale dan kecamatan Ganking dapat dilihat pada gambar (5).



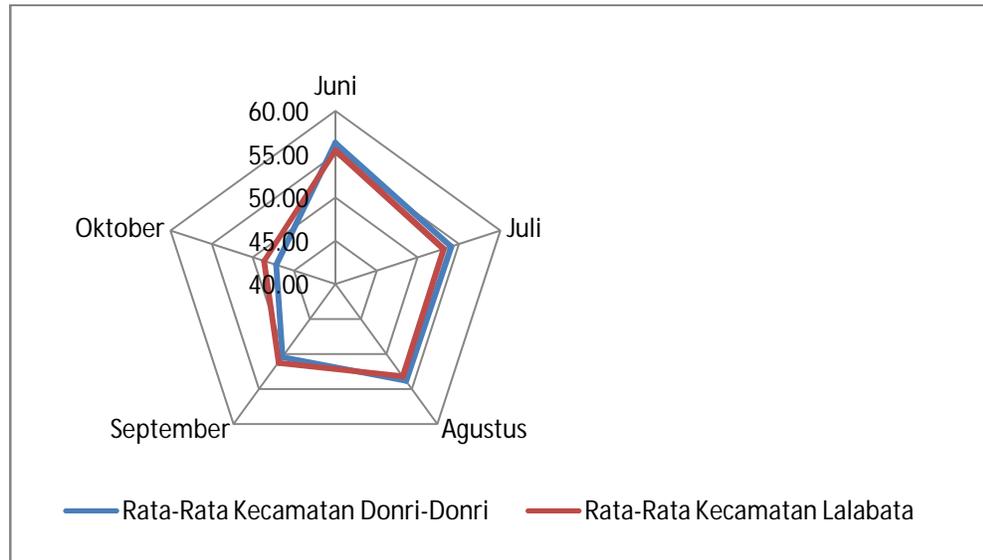
Gambar 5. Rata-rata nilai kadar lemak (%) biji Kakao pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di kecamatan Rilauale dan kecamatan Ganking

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak biji kakao di kecamatan Rilauale mengalami penurunan pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Nilai kadar lemak tertinggi (56,21 %) terdapat di hamparan I pada bulan Juni 2009. Nilai rata-rata kadar lemak pada hamparan I di bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 lebih tinggi dibandingkan dengan hamparan II dan hamparan III. Adapun perbedaan nilai kadar lemak yang signifikan dapat dilihat pada bulan Juli 2009 dan Oktober 2009.

Sedangkan di kecamatan Ganking nilai kadar lemak tertinggi (56,66 %) terdapat pada hamparan I pada bulan Juni 2009. Secara umum dapat dilihat bahwa terjadi penurunan kadar lemak pada kecamatan Ganking pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Selisih perbedaan kadar lemak terbesar pada ketiga hamparan terdapat pada bulan Juni dan Juli.

#### **A4. Kadar Lemak Biji Kakao Kabupaten Soppeng Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata**

Hasil penelitian kadar lemak kabupaten Soppeng dapat dilihat pada gambar (6).



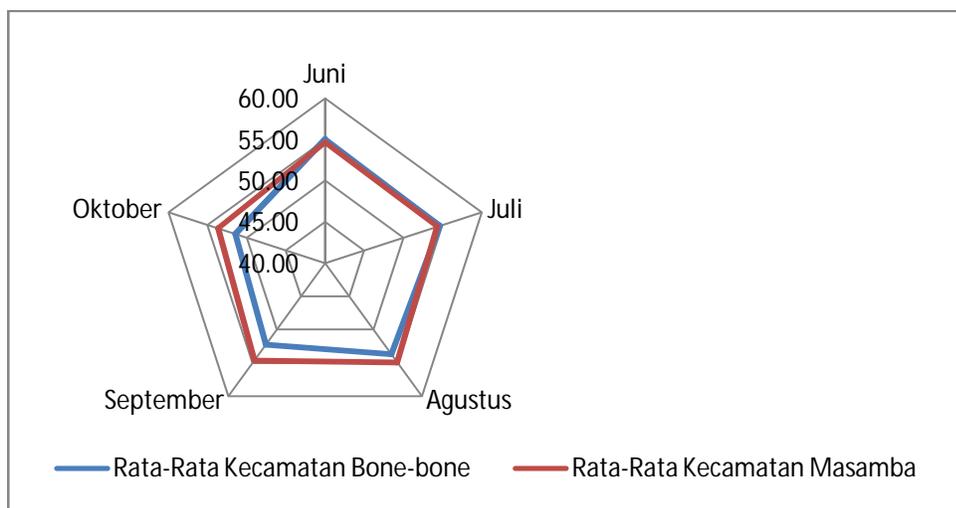
Gambar 6. Rata-rata nilai kadar lemak (%) Biji Kakao Kabupaten Soppeng Bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009

Dari hasil penelitian rata-rata kadar lemak biji kakao di kedua kecamatan di kabupaten Soppeng mengalami penurunan pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Pada bulan Juni 2009 hingga Agustus 2009 kadar lemak dari kedua kecamatan tidak terlalu berbeda. Penurunan tertinggi terjadi pada bulan September 2009 dan Oktober 2009.

Dari kedua kecamatan (Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata), kadar lemak tertinggi terdapat di kecamatan Donri-Donri, walaupun kadar lemak tertinggi terdapat pada kecamatan Donri-Donri pada bulan Juni 2009 (56,33%).

#### **A5. Kadar Lemak Biji Kakao Kecamatan Bone dan Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara**

Hasil penelitian kadar lemak kabupaten Luwu Utara dapat dilihat pada gambar (7).

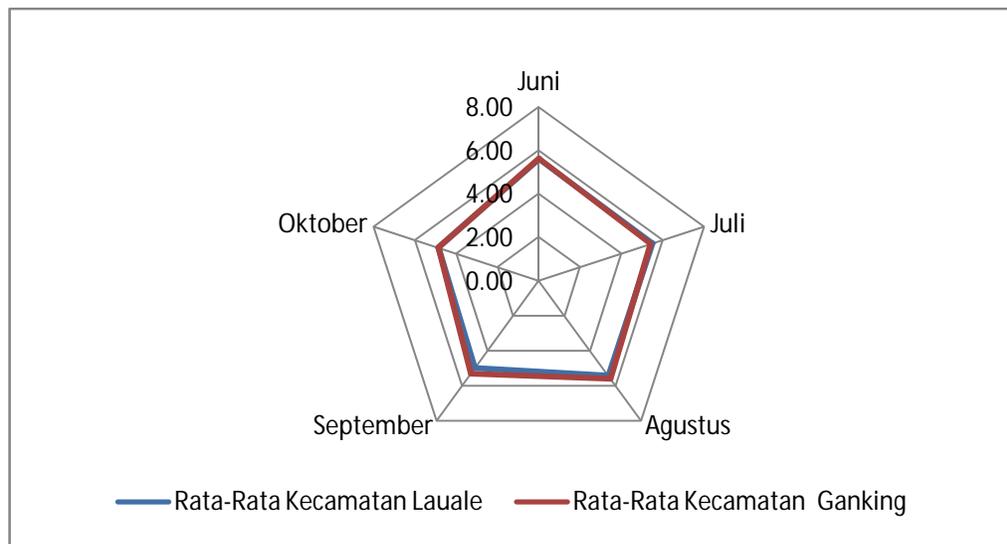


Gambar 7. Rata-Rata nilai Kadar Lemak (%) Biji Kakao Kabupaten Luwu Utara bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009

Dari hasil penelitian nilai kadar lemak biji kakao pada kabupaten Luwu Utara tidak mengalami penurunan yang berarti pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Rata-rata kadar lemak biji tertinggi dua kecamatan di kabupaten Luwu Utara yaitu di kecamatan Masamba. Nilai kadar lemak pada bulan Juni 2009 dan Juli 2009 tidak begitu signifikan perbedaannya antara kedua kecamatan. (tabel 36). Perbedaan signifikan dapat terlihat pada bulan Agustus 2009 hingga Oktober 2009, dimana pada ketiga bulan ini, nilai kadar lemak biji tertinggi terdapat di kecamatan Masamba. Sedangkan pada bulan Juni 2009 hingga Juli 2009 nilai kadar lemak biji tertinggi terdapat di kecamatan Bone-Bone (55,07%).

#### **A6. Kadar Lemak Biji Kakao Kecamatan Rilauale dan Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba**

Hasil penelitian kadar lemak kabupaten Bulukumba dapat dilihat pada gambar (8).

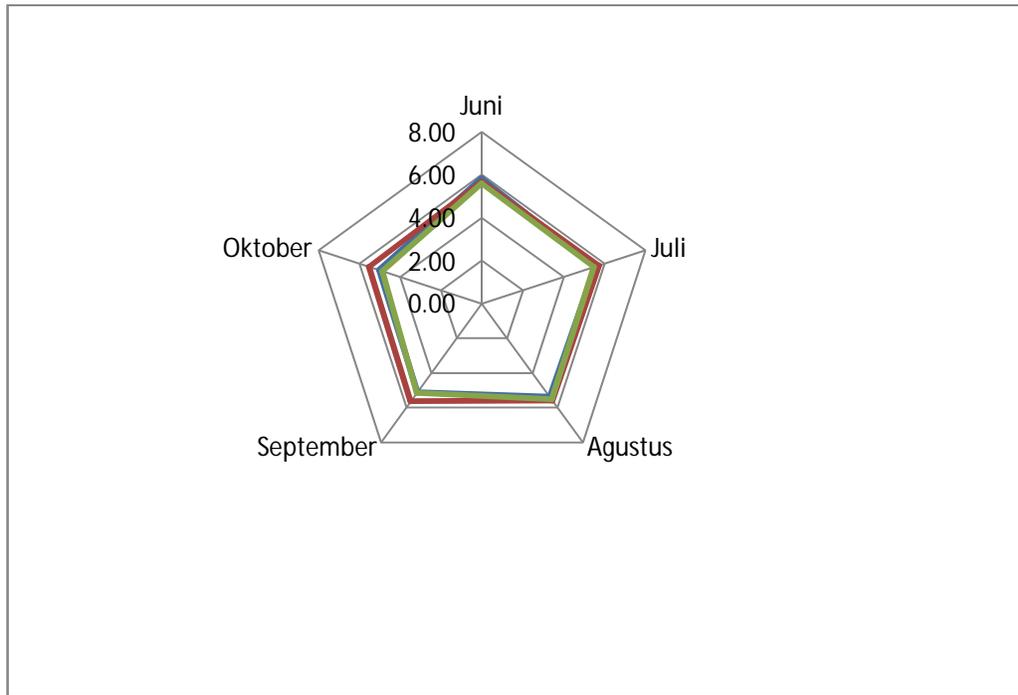


Gambar 8. Rata-rata nilai Kadar Lemak (%) Biji Kakao Kabupaten Bulukumba Bulan Juni 2009 Hingga Oktober 2009

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak biji kakao di kabupaten Bulukumba mengalami penurunan pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Nilai kadar lemak biji pada bulan Juni 2009 dan Juli 2009 nilainya tidak jauh berbeda (55,60%).

#### **A7. Kadar Lemak Biji Kakao Provinsi Sulawesi Selatan (Kabupaten Soppeng, Kabupaten Luwu Utara dan Kabupaten Bulukumba)**

Hasil penelitian kadar lemak biji kakao Provinsi Sulawesi Selatan dapat dilihat pada gambar (9).



Gambar 9. Rata-rata Nilai Kadar Lemak (%) biji kakao Provinsi Sulawesi Selatan Bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum dapat dilihat terjadi penurunan kadar lemak biji kakao pada provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Nilai kadar lemak biji tertinggi terdapat di kabupaten Soppeng pada bulan Juni 2009 (55,87%). Nilai kadar lemak tidak jauh berbeda untuk ketiga kabupaten pada bulan Juni 2009 hingga Agustus 2009.

Sedangkan pada bulan September 2009 hingga Oktober 2009 nilai kadar lemak terlihat berbeda. Selanjutnya terlihat bahwa kabupaten Luwu Utara dan kabupaten Bulukumba memiliki nilai kadar lemak yang hampir sama akan tetapi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar lemak di kabupaten

Soppeng. Nilai kadar lemak rata-rata untuk ketiga kabupaten (Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba) mengalami penurunan yaitu : 55,45 – 50,33 (tabel 36).

Menurut Minife (1970) Kandungan lemak juga dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis bahan, tanaman dan factor musim. Demikian pula menurut Mulato, dkk., (2005), bahwa makin besar ukuran biji, makin besar pula kadar airnya, begitupun dengan rendemen lemaknya. Ukuran biji kakao kering sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, tanaman, kondisi kebun (curah hujan) selama perkembangan buah, perlakuan agronomis dan cara pengolahan.

**A8. Nilai Uji T Test untuk Analisa Kadar Lemak Pada Biji Kakao di tiga Kabupaten (Kabupaten Soppeng, Luwu utara dan Bulukumba).**

Tabel (10) Nilai Uji T Test untuk Analisa Kadar Lemak

Kabupaten	Kecamatan	Kadar Lemak (%)	T-Test	Penjelasan Analisa Kadar Lemak
I Soppeng	Donri-donri	52,4780	0,908 (0,908>0,1)	Di Kecamatan Donri-donri TIDAK BERBEDA dengan di Kecamatan Lalabata
	Lalabata	52,2400		
II Luwu Utara	Bone-bone	53,3940	0,243 (0,243>0,1)	Di Kecamatan Bone-bone TIDAK BERBEDA dengan di Kecamatan Masamba
	Masamba	54,3540		
III Bulukumba	Rilauale	53,7400	0,781 (0,781>0,1)	Di Kecamatan Lauale TIDAK BERBEDA dengan di Kecamatan Gangking.
	Gangking	54,0480		

Kadar lemak memperlihatkan di kecamatan Donri-donri tidak berbeda dengan kadar lemak di Kecamatan Lalabata. (tabel 10 Uji T Test). Kondisi ini diduga

pembentukan lemak dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman, lingkungan pertumbuhan, praktek budidaya maupun teknik penanganan pasca panen (Wardoyo, 1991). Menurut hasil penelitian Doyne dan Vochkler (1939) di dalam wood and loss (1985) bahwa biji kakao yang berkembang pada musim kering (curah hujan rendah) cenderung mempunyai kandungan lemak rendah. (data curah hujan terlampir)

Dari hasil analisa uji T-Test memperlihatkan (tabel 10) kadar lemak di kecamatan Bone-bone tidak berbeda dengan kadar lemak di Kecamatan Masamba.

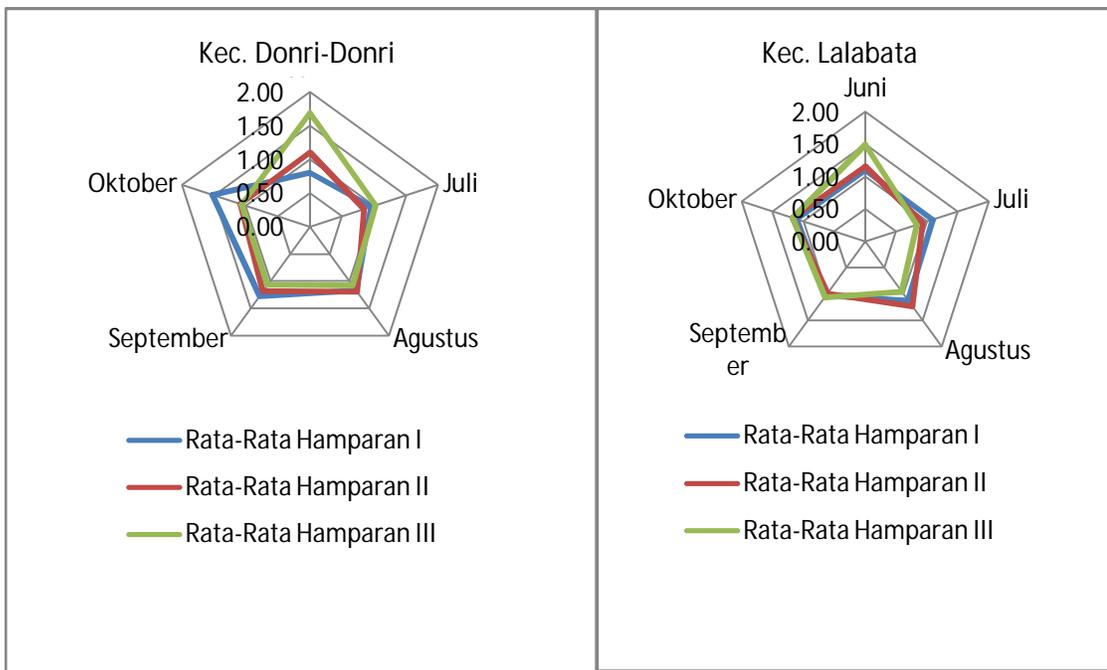
Dari hasil analisa uji T-Test diperoleh hasil  $0,781 > 0,1$ . hasil ini berarti bahwa kadar lemak di kecamatan Rilauale tidak berbeda dengan kadar lemak di Kecamatan Ganking. Kondisi ini diduga disebabkan karena factor curah hujan yang berpengaruh terhadap kadar lemak biji kakao, sifat genetic tanaman, lingkungan pertumbuhan yang hamper sama menyebabkan kadar lemak di kecamatan Lauale sama dengan kecamatan Ganking. Menurut hasil penelitian Wahyudi, dkk (2008) bahwa kadar lemak pada biji kakao dapat dipengaruhi oleh curah hujan yang terjadi di daerah selama perkembangan buah kakao. Kadar lemak biji kakao sangat dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan kondisi lingkungannya (musim). Tidak berbedanya curah hujan disetiap daerah diperkirakan dapat menyebabkan perbedaan kadar lemak selama perkembangan buah kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulato, dkk (2009) menyatakan buah kakao yang berkembang pada musim hujan memiliki kadar lemak lebih tinggi dibandingkan buah yang berkembang pada musim panas.

## B. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas merupakan parameter kerusakan lemak yang disebabkan karena terjadinya proses hidrolisis. Pada proses ini dihasilkan gliserida dari asam-asam lemak berantai pendek yang menimbulkan perisa dan rasa tengik. Proses perusakan hidrolisis pada lemak dipercepat antara lain kadar air, dan suhu yang tinggi serta adanya asam (Djarmiko dan Wijaya 1985).

### B1. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng

Hasil penelitian kadar asam lemak bebas biji kakao pada Kabupaten Soppeng dapat dilihat pada gambar (10).

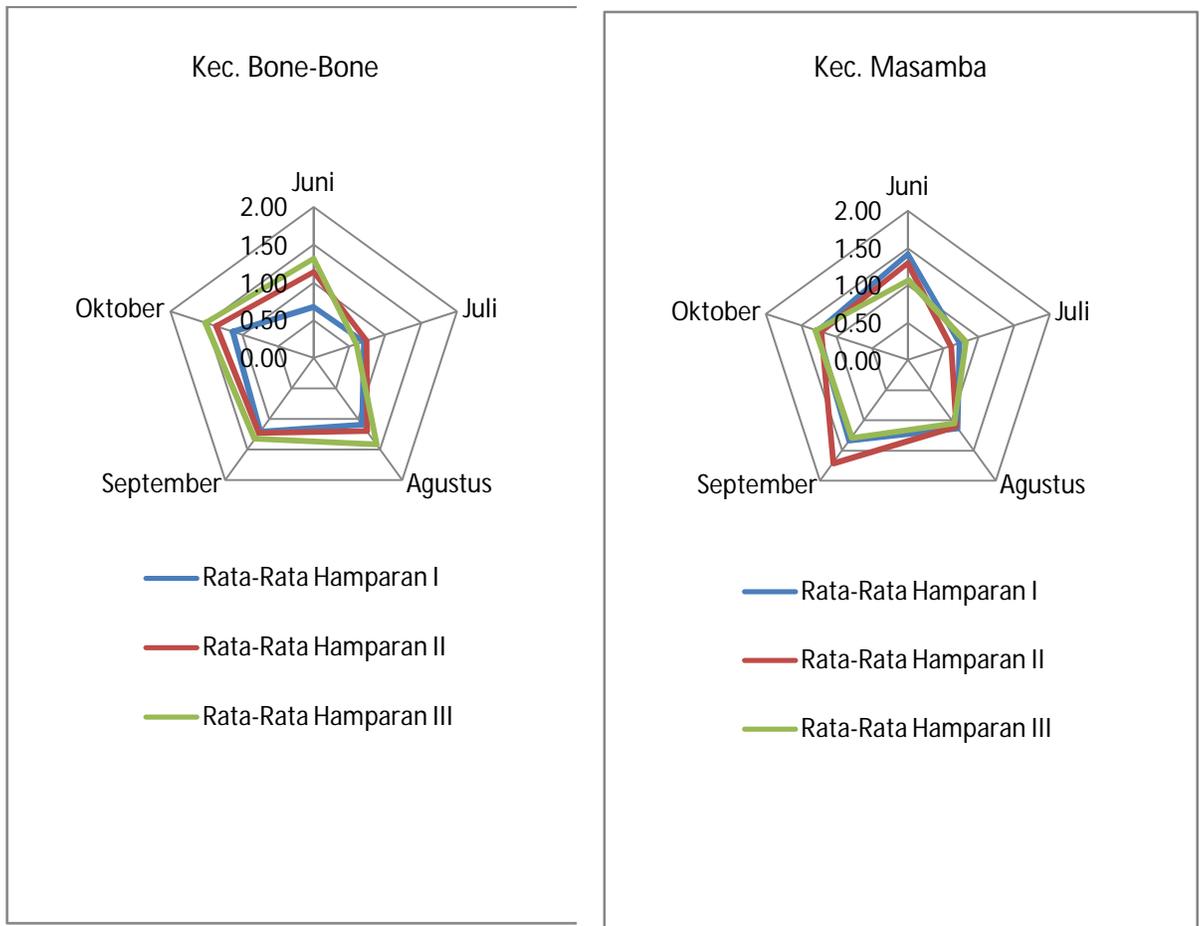


Gambar 10. Rata-rata nilai kadar asam lemak bebas (ALB) (%) biji kakao pada Kabupaten Soppeng bulan Juni hingga Oktober 2009

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas (ALB) tertinggi (1,69 %) yaitu di kecamatan Donri-Donri di hamparan III pada bulan Juni 2009. Nilai kadar asam lemak bebas mengalami fluktuasi di kecamatan Donri-Donri pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Perbedaan kadar asam lemak bebas biji tidak begitu nyata pada bulan Juni 2009 hingga September 2009. Namun pada bulan Juni 2009 dan Oktober 2009 terdapat perbedaan asam lemak bebas biji yang signifikan di ketiga hamparan. Di kecamatan Lalabata juga terjadi fluktuasi kadar asam lemak bebas, demikian pula bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Kadar asam lemak bebas biji tertinggi (1,69 %) terdapat pada hamparan III pada bulan Juni 2009. Nilai kadar asam lemak bebas biji secara signifikan terlihat perbedaannya pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Sedangkan pada bulan September 2009 nilai kadar asam lemak bebas tidak begitu signifikan perbedaannya.

## **B2. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara**

Hasil penelitian kadar asam lemak bebas biji kakao pada kabupaten Luwu Utara dapat dilihat pada gambar (11).



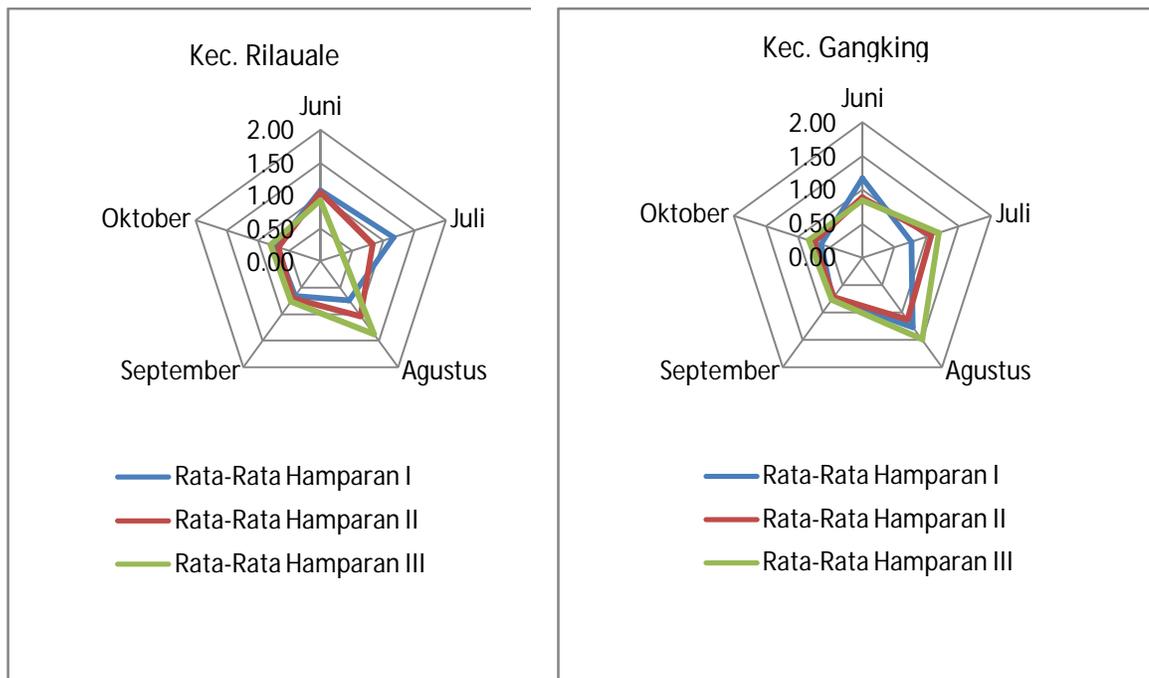
Gambar 11. Rata-rata nilai kadar asam lemak bebas (%) biji kakao Kabupaten Luwu Utara bulan Juni hingga Oktober 2009

Nilai kadar asam lemak bebas biji kakao tertinggi (1,51 %) di kecamatan Bone-Bone terdapat pada hampan III pada bulan Oktober 2009. Kadar asam lemak bebas tertinggi dari ketiga hampan di Kecamatan Bone-Bone terdapat di hampan III. Selisih kadar asam lemak biji tertinggi terdapat pada bulan Juni 2009 dan Oktober 2009, sedangkan pada bulan Juli 2009, Agustus 2009 dan September 2009 kadar asam lemak bebasnya tidak terlalu berbeda nilainya. Di kecamatan Masamba asam lemak bebas biji juga berfluktuasi dari

bulan Juni hingga Oktober 2009. Nilai kadar asam lemak bebas tertinggi (1,71%) terdapat pada bulan September 2009 dihampan II. Pada bulan Juni, Juli, Agustus dan Oktober nilai kadar asam lemak bebas tidak jauh berbeda. Sedangkan pada bulan September 2009 dapat dilihat perbedaan yang jelas, khususnya lebih tinggi di hampan II.

**B3. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao Kecamatan Rilauale dan Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba**

Hasil penelitian kadar asam lemak bebas biji kakao pada kabupaten Bulukumba dapat dilihat pada gambar (12).

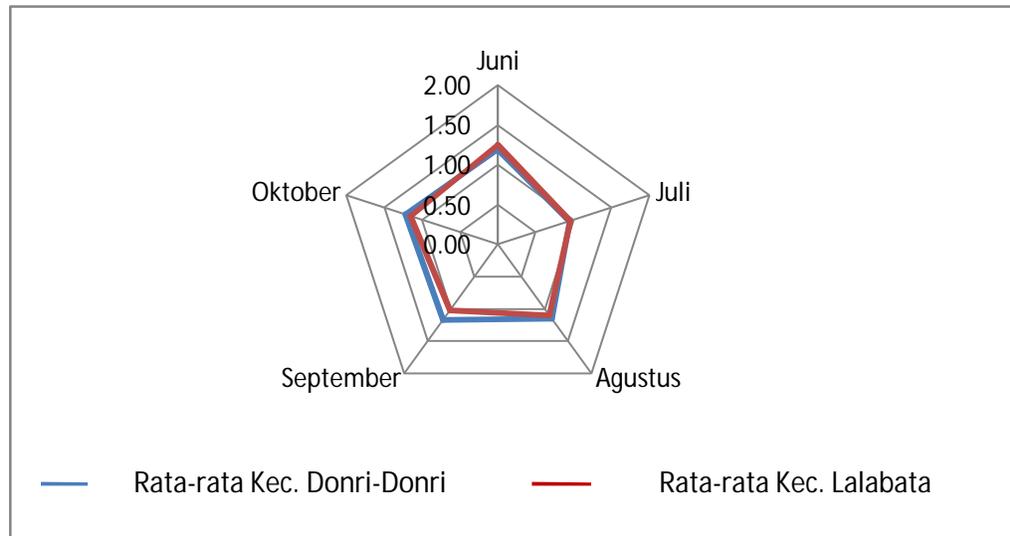


Gambar 12. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas (%) biji kakao di Kabupaten Bulukumba dari bulan Juni hingga Oktober 2009

Kadar asam lemak bebas biji kakao tertinggi (1,38 %) di kecamatan Rilauale terdapat di hamparan III pada bulan Agustus. Nilai kadar asam lemak bebas berfluktuasi di kecamatan Rilauale pada bulan Juni hingga Oktober. Kadar asam lemak bebas pada bulan Juni, September, dan Oktober tidak jauh berbeda di hamparan I, II dan hamparan III. Perbedaan yang signifikan pada kadar asam lemak bebas terdapat pada bulan Juli dan Agustus. Pada bulan Juli kadar asam lemak bebas pada hamparan I memiliki nilai tertinggi, demikian pula pada bulan Agustus di hamparan III memiliki nilai yang lebih tinggi. Di kecamatan Ganking rata-rata kandungan asam lemak bebas dari ketiga hamparan mengalami peningkatan pada bulan Juni hingga Agustus 2009 kemudian menurun pada bulan Oktober 2009. Kandungan asam lemak bebas biji di hamparan III lebih tinggi jika dibandingkan dengan hamparan I dan II. Nilai kandungan asam lemak bebas pada bulan Juni hingga Agustus memiliki selisih perbedaan yang besar antara ketiga hamparan. Sedangkan pada bulan September dan Oktober nilai kandungan asam lemak bebas biji tidak begitu signifikan.

#### B4. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao di Kabupaten Soppeng

Hasil penelitian kadar asam lemak bebas biji kakao pada kabupaten Soppeng dapat dilihat pada gambar (13)

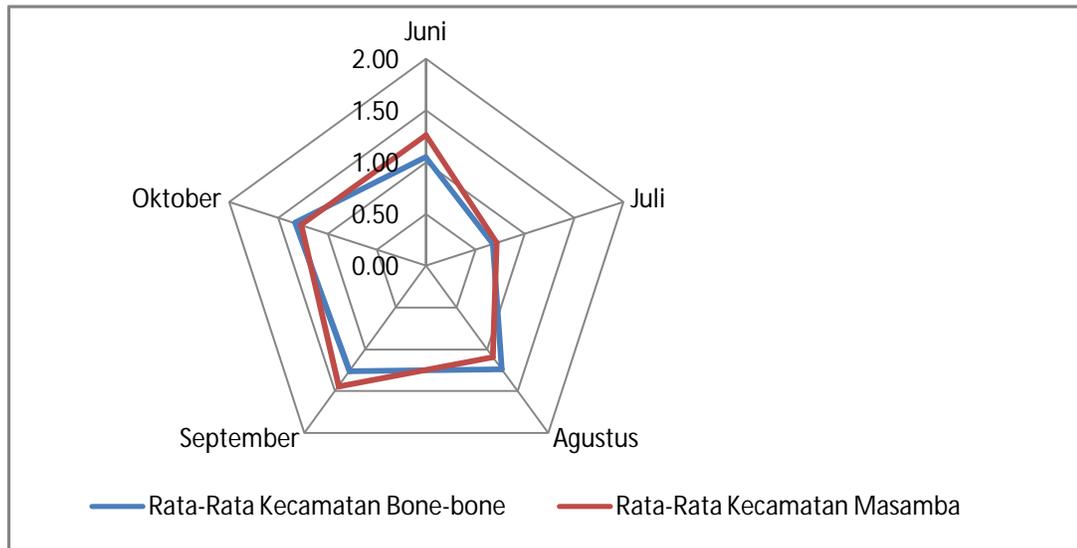


Gambar 13. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas (%) biji kakao di Kabupaten Soppeng dari bulan Juni hingga Oktober 2009

Nilai kadar asam lemak bebas biji kakao tertinggi di kabupaten Soppeng terdapat di kecamatan Lalabata. Kadar asam lemak bebas di kedua kecamatan di kabupaten Soppeng tidak begitu signifikan perbedaannya pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Perbedaan kadar asam lemak bebas biji tertinggi terdapat pada bulan September 2009. Pada bulan Juni hingga Oktober rata-rata kadar asam lemak bebas di kedua kecamatan kelihatannya mengalami fluktuasi.

### B5. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara

Hasil penelitian kadar asam lemak bebas biji kakao pada kabupaten Luwu Utara dapat dilihat pada gambar (14).



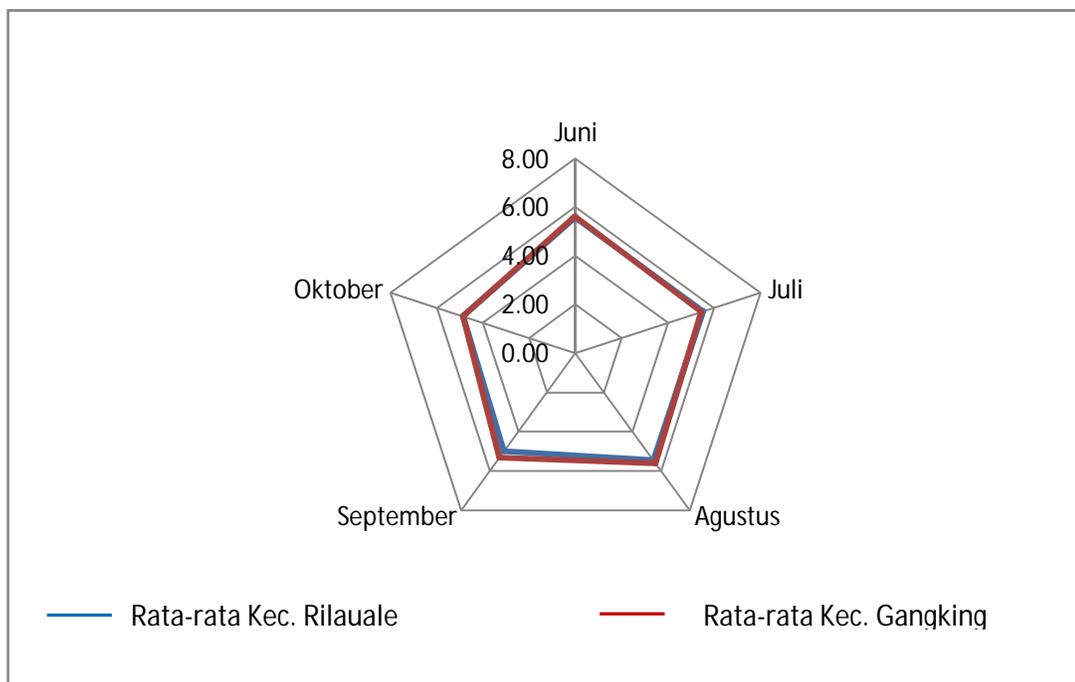
Gambar 14. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas (%) biji kakao di Kabupaten Luwu Utara dari bulan Juni hingga Oktober 2009

Secara umum dapat dilihat rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao di kabupaten Luwu Utara meningkat dari bulan Juni hingga Oktober 2009. Nilai kadar asam lemak bebas terendah terdapat pada bulan Juli 2009 sedangkan yang tertinggi terdapat pada bulan September 2009. Perbedaan kadar asam lemak bebas pada bulan Juli dan Oktober di kedua kecamatan yang terdapat pada kabupaten Luwu Utara tidak begitu signifikan. Perbedaan kadar asam lemak bebas yang signifikan terjadi pada bulan Juni, Agustus dan

September 2009. Dari nilai rata-rata asam lemak bebas biji tertinggi terdapat di Kecamatan Masamba bulan Juni hingga Oktober .

### **B6. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao di Kabupaten Bulukumba**

Hasil penelitian kadar asam lemak bebas biji kakao pada di kabupaten Bulukumba dapat dilihat pada gambar (15).

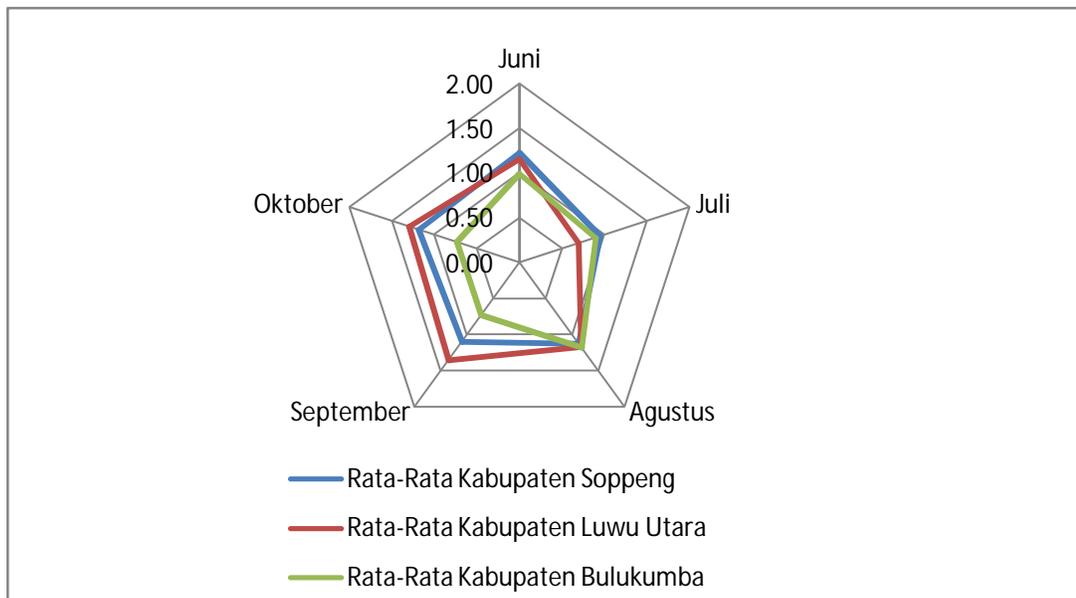


Gambar 15. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas (%) biji kakao Kecamatan Ganking dan Rilauale di Kabupaten Bulukumba bulan Juni hingga Oktober 2009

Nilai kadar asam lemak bebas biji kakao tertinggi terdapat pada kabupaten Bulukumba yaitu pada kecamatan Ganking pada bulan Agustus. Nilai asam lemak bebas biji tertinggi di kabupaten Bulukumba terdapat pada bulan Agustus di kedua kecamatan. Nilai kadar asam lemak bebas pada bulan

Juni, September dan Oktober tidak begitu signifikan perbedaannya. Sedangkan pada bulan Juli dan Agustus terdapat selisih nilai kadar asam lemak bebas yang signifikan.

**B7. Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao Provinsi Sulawesi Selatan (Kabupaten Soppeng, Kabupaten Luwu Utara dan Kabupaten Bulukumba)**



Gambar 16. Nilai rata-rata kadar asam lemak bebas (%) biji kakao di Provinsi Sulawesi Selatan dari bulan Juni hingga Oktober 2009

Nilai tertinggi kadar asam lemak bebas biji kakao di provinsi Sulawesi Selatan terdapat di Kabupaten Luwu Utara pada bulan September 2009. Tetapi, jika dilihat dari rata-rata kadar asam lemak bebas biji kakao dari bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di kabupaten Luwu Utara memiliki nilai yang paling tinggi. Secara umum kadar asam lemak bebas di provinsi Sulawesi Selatan berfluktuasi pada bulan

Juni 2009 hingga Oktober 2009. Perbedaan nilai asam lemak bebas biji di provinsi Sulawesi Selatan diketiga kabupaten tidak begitu significant pada bulan Juni dan Agustus 2009, tetapi pada bulan Juli, September dan Oktober 2009 terdapat perbedaan kadar asam lemak bebas biji yang cukup signifikan pada ketiga kabupaten (Kabupaten Soppeng, Kabupaten Luwu Utara dan Kabupaten Bulukumba).

**B8. Nilai Uji T Test untuk Analisa ALB Pada Biji Kakao di Tiga Kabupaten (Kabupaten Soppeng, Kabupaten Luwu Utara dan Kabupaten Bulukumba).**

Tabel 11 Nilai Uji T Test untuk Analisa Kadar Asam Lemak Bebas Biji Kakao

Kabupaten	Kecamatan	Kadar Lemak Bebas (%)	T-Test	Penjelasan Analisa Kadar Asam Lemak Bebas
I Soppeng	Donri-donri	1,1380	0,576 (0,576>0,1)	Di Kecamatan Donri-donri kadar ALB TIDAK BERBEDA dengan di kecamatan Lalabata
	Lalabata	1,0960		
II Luwu Utara	Bone-bone	1,0360	0,659 (0,659>0,1)	Di Kecamatan Bone-bone kadar ALB TIDAK BERBEDA dengan di kecamatan Masamba
	Masamba	1,1620		
III Bulukumba	Rilauale	0,9160	0,790 (0,790>0,1)	Di Kecamatan Lauale kadar ALB TIDAK BERBEDA dengan di kecamatan Gangking
	Gangking	0,9520		

Dari hasil analisa uji T-Test hasil (0,576>0,1) mengindikasikan berarti bahwa kadar asam lemak bebas di kecamatan Donri-donri tidak berbeda dengan kadar asam lemak bebas di Kecamatan Lalabata. Kondisi ini diduga disebabkan karena lemak

terbentuk pada tahap akhir proses pemasakan (saat biji mulai tumbuh). Dalam biji yang belum masak asam lemak bebas yang dominan, kemudian setelah berlangsung proses pemasakan preparasi asam lemak bebas meningkat. Suhu lingkungan juga mempengaruhi biji kakao setelah diolah. Kandungan asam lemak bebas lebih kurang 0,5%. Biji kakao yang berasal dari biji yang terserang penyakit atau berjamur, yang diakibatkan pengeringan yang kurang baik kemudian langsung disimpan dalam ruang lembab akan menyebabkan asam lemak bebas biji menjadi lebih tinggi. Batas maksimum asam lemak bebas adalah 0,41-1,75%.

Dari hasil analisa uji T-Test diperoleh hasil ( $0,659 > 0,1$ ) menyatakan bahwa kadar asam lemak bebas di kecamatan Bone-Bone tidak berbeda dengan kadar asam lemak bebas di Kecamatan Masamba. Hal ini diduga disebabkan karena lemak terbentuk pada tahap akhir proses pemasakan (saat biji mulai tumbuh). Dalam biji yang belum masak asam lemak bebas yang dominan, kemudian setelah berlangsung proses pemasakan preparasi asam lemak bebas meningkat. Suhu lingkungan juga mempengaruhi biji kakao setelah diolah. Kandungan asam lemak bebas lebih kurang 0,5%. Biji kakao yang berasal dari biji yang terserang penyakit atau berjamur karena pengeringannya kurang baik disimpan didalam ruang lembab asam lemak bebasnya lebih tinggi.

Dari hasil analisa uji T-Test diperoleh hasil  $0,790 > 0,1$ . hasil ini berarti bahwa kadar asam lemak bebas di kecamatan Rilauale tidak berbeda dengan kadar asam lemak bebas di Kecamatan Ganking. Dalam biji yang belum masak asam lemak bebas yang dominan, kemudian setelah berlangsung proses pemasakan preparasi asam

lemak bebas meningkat. Kadar asam lemak bebas yang dihasilkan masih memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh para pelaku industri coklat dan sesuai standar SNI lemak kakao yaitu maksimum 1,75%. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyudi dkk. (2008) bahwa *Codex Alimentarius* memberikan toleransi sampai batas maksimum 1,75%. Dalam perdagangan, kadar asam lemak bebas dalam biji kakao diberi batasan harus kurang 1% dan dalam lemak kakao kurang dari 1,75% (*Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance* (1984) dalam Prawoto (1991).

Kadar asam lemak bebas yang tinggi yaitu lebih dari 1% dari lemak kakao, menunjukkan lemak kakaonya masih baik dan belum mengalami kerusakan, karena asam lemak bebas dengan nilai lebih dari 1,3% baru mulai menunjukkan kerusakan pada lemak kakao.

Kadar asam lemak bebas yang rendah dapat disebabkan proses pengolahan buah kakao hingga proses penyimpanan biji kakao yang dilakukan baik, sehingga tidak terjadi peningkatan asam lemak bebas pada biji yang ditandai dengan aroma yang tengik. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyudi dkk. (2008) bahwa lemak kakao dengan kadar asam lemak bebas <1% merupakan hasil dari buah segar yang diolah dan disimpan dengan baik dan benar, dan lemak mulai mengalami kerusakan pada kadar asam lemak bebas 1,3%.

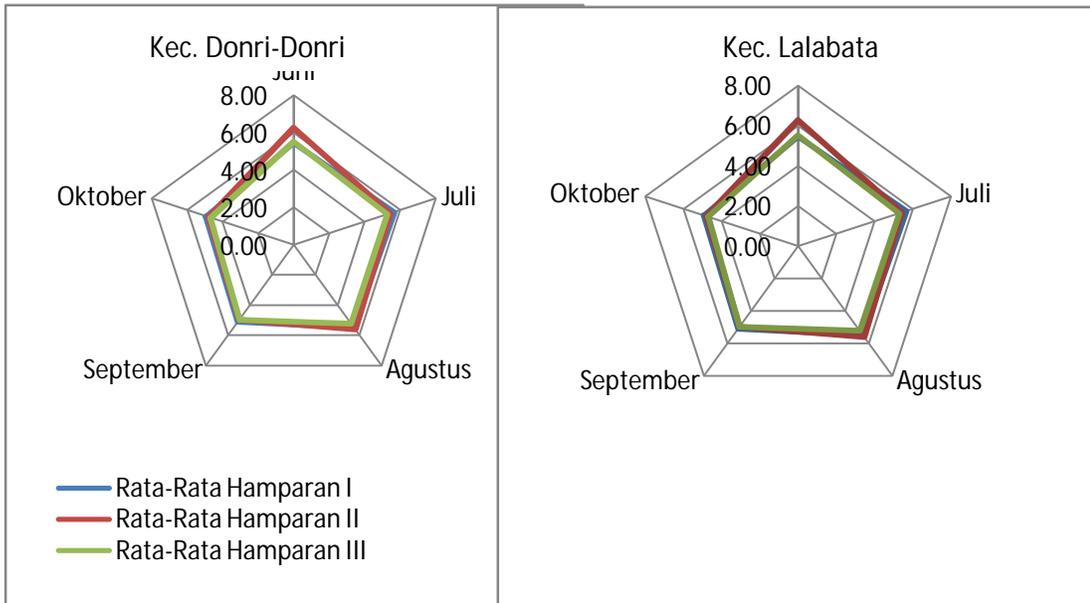
### **C. Kadar Air**

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam

bahan makanan ikut menentukan acceptability, keragaman dan daya tahan pangan. Air juga merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain (Winarno, 2004). Kandungan air bahan makanan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan Aw yaitu jumlah air bebas dalam bahan yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan (Winarno, 1989). Analisa kadar air dimaksudkan untuk mengetahui total air yang terkandung dalam biji kakao.

**C1. Kadar Air Biji kakao di Kabupaten Soppeng (Kecamatan Lalabata dan Kecamatan Donri-Donri)**

Hasil analisa kadar air biji kakao di kecamatan Donri-Donri dan kecamatan Lalabata dapat dilihat pada gambar (17)



Gambar 17. Rata-rata nilai kadar air (%) biji kakao pada bulan Juni hingga Oktober 2009 di Kecamatan Lalabata dan Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng

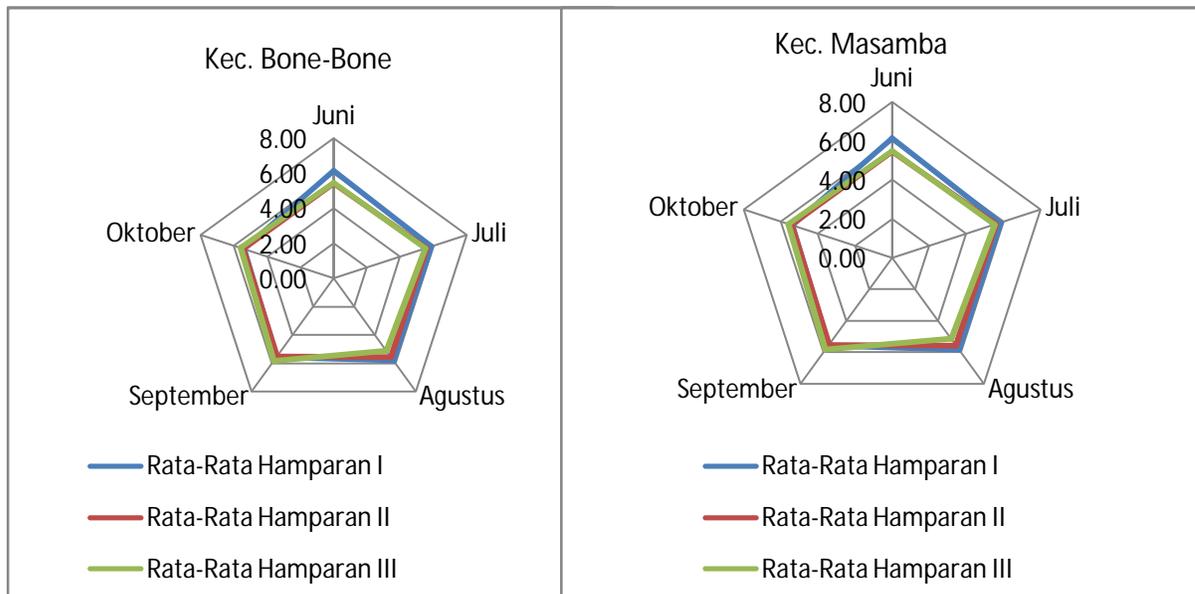
Gambar (17) menunjukkan bahwa pada kecamatan Donri-Donri nilai kadar air tertinggi (6,77 %) terdapat dihampanan I pada bulan Juni 2009, umumnya terjadi penurunan kadar air pada ketiga hampanan pada kecamatan Donri-Donri dari bulan Juni hingga Oktober 2009. Pada bulan Juli sampai Agustus 2009 tidak tampak perbedaan kadar air pada ketiga hampanan, dimana perbedaan kadar air hanya tampak pada bulan Juni 2009, September 2009 dan Oktober 2009.

Dibandingkan dengan kecamatan Donri-Donri, pada kecamatan Lalabata rata-rata kadar air pada ketiga hampanan tidak begitu berbeda pada bulan Juli hingga Oktober 2009. Sedangkan pada bulan Juni nilai kadar air terdapat perbedaan yang signifikan dimana pada biji yang diperoleh dihampanan II memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi (6,28 %) dibandingkan dengan nilai rata-rata kadar air pada hampanan I dan III.

Secara umum dapat dilihat juga terjadi penurunan nilai dari bulan Juni hingga Oktober 2009, (dapat dilihat pada gambar 1), hal ini disebabkan karena curah hujan pada bulan : Juni (66 mm), bulan Mei (111 mm) terdapat di Kecamatan Donri-Donri. Sedangkan curah hujan di Kecamatan Lalabata pada bulan Juni : 43 mm dan curah hujan di bulan Mei 231 mm.

## **C2. Kadar Air Biji kakao di Kabupaten Luwu Utara (Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba)**

Hasil analisa kadar air biji kakao di kecamatan Bone-Bone dan kecamatan Masamba dapat dilihat pada gambar (18).



Gambar 18. Rata-Rata nilai kadar air (%) biji kakao pada bulan Juni hingga Oktober 2009 di Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara

Dari hasil analisa pada gambar 2 di atas terlihat bahwa nilai kadar air tertinggi pada kecamatan Bone-Bone terlihat pada bulan Agustus 2009 pada hamparan II. Dari ketiga hamparan yang terdapat pada kecamatan Bone-Bone, hamparan II memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi (5,86 %), sedangkan pada hamparan I memiliki nilai kadar air yang paling rendah (5,44 %) sedangkan nilai kadar air pada hamparan II memiliki nilai tidak jauh berbeda dengan hamparan III (5,77%). Selanjutnya pada kecamatan Masamba nilai kadar air tertinggi (6,15 %) terdapat pada hamparan I pada bulan Juni 2009.

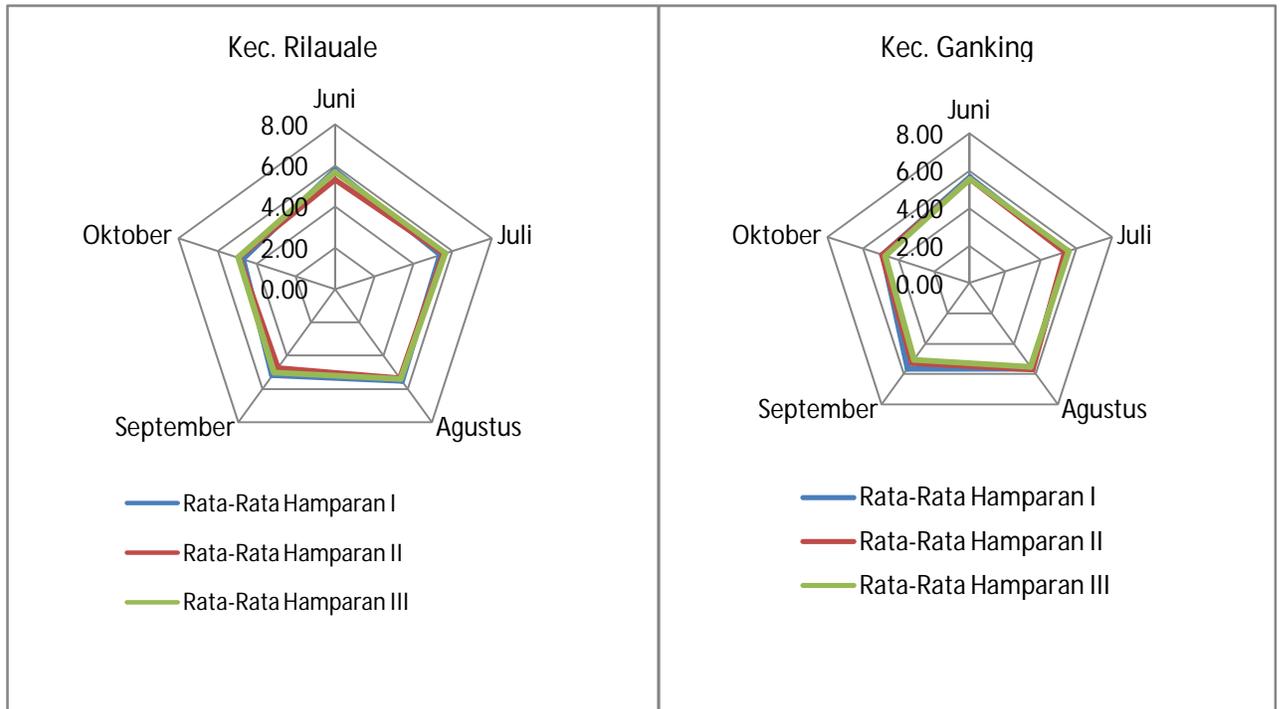
Perbedaan kadar air terlihat pada bulan Juni 2009 pada kecamatan Bone-Bone dan kecamatan Masamba hingga September 2009. Sedangkan pada

bulan Oktober 2009 nilai kadar air biji kakao tidak terlalu berbeda. Secara umum terdapat perbedaan nilai kadar air yang fluktuatif selama bulan Juni 2009.

Adanya perbedaan kadar air biji kakao di kedua kecamatan tersebut di atas disebabkan karena pada bulan Juni 2009 intensitas curah hujan masih tinggi (209 mm) sedangkan curah hujan bulan Juli hanya (135 mm) di kecamatan Bone-Bone. Sementara itu di kecamatan Masamba, intensitas curah hujan saat itu masih tinggi (242 mm) sehingga kadar biji kemungkinan dipengaruhi oleh faktor curah hujan yang tinggi (344 mm) sebelumnya di bulan Mei 2009.

### **C3. Kadar Air Biji kakao di Kabupaten Bulukumba (Kecamatan Rilauale dan Kecamatan Ganking)**

Hasil analisa kadar air biji kakao di kecamatan Rilauale dan kecamatan Ganking dapat dilihat pada gambar (19).



Gambar 19. Rata-rata nilai kadar air (%) biji kakao pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di Kecamatan Lauale dan Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba

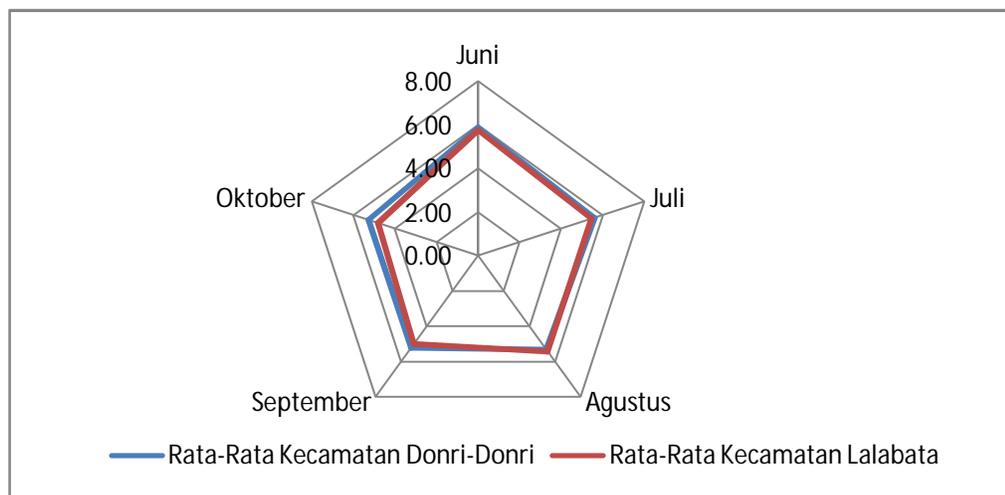
Kadar air biji kakao yang berasal dari kecamatan Rilauale adalah yang tertinggi (5,77 %) pada hampanan I di bulan Juni 2009. Nilai kadar air biji kakao pada hampanan I dan II pada bulan Juni memiliki nilai yang hamper sama jika dibandingkan dengan nilai kadar air pada hampanan II.

Secara umum dapat dilihat terjadi penurunan kadar air pada ketiga hampanan mulai pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 pada ketiga hampanan pada kecamatan Rilauale. Sedangkan pada kecamatan Ganking nilai kadar air biji kakao tertinggi (5,68 %) terdapat pada hampanan II pada bulan Agustus 2009. Dari ketiga hampanan dapat dilihat kadar air biji kakao pada

bulan Juli 2009 terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kadar air pada bulan Juni 2009. Kemudian terjadi peningkatan kadar air biji kakao pada bulan Agustus 2009 dan selanjutnya terus menurun hingga bulan Oktober 2009.

#### C4. Kadar Air Biji kakao di Kabupaten Soppeng (Kecamatan Donri-Donri dan Kecamatan Lalabata)

Hasil analisa kadar air biji kakao di kabupaten Soppeng dapat ditunjukkan pada gambar (20).



Gambar 20. Rata-rata nilai kadar air (%) biji kakao di Kabupaten Soppeng (kecamatan Donri-Donri dan kecamatan Lalabata) pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009.

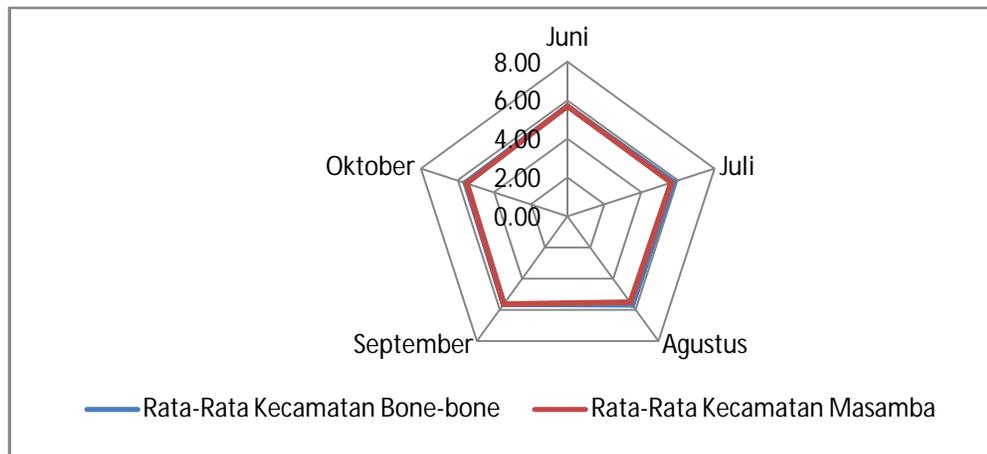
Dari gambar (18) diatas memperlihatkan bahwa nilai kadar air biji kakao pada kecamatan Donri-Donri dan kecamatan Lalabata pada bulan Juni 2009 hingga September 2009 tidak terlalu jauh berbeda. Perbedaan signifikan terlihat pada nilai kadar air biji kakao pada bulan Oktober 2009 dimana nilai kadar air biji kakao pada kecamatan Donri-Donri lebih tinggi (5,88 %) dibandingkan dengan kadar air di kecamatan Lalabata (5,76 %). Demikian

pula nilai kadar air pada kecamatan Donri-Donri rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kecamatan Lalabata.

Secara umum terjadi penurunan kadar air biji kakao pada kabupaten Soppeng pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009. Tingginya curah hujan pada bulan Mei (200 mm) di kedua kecamatan, di kabupaten Soppeng menyebabkan kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya. Bulan Juni 2009 merupakan musim antara musim hujan dan musim kemarau di kab. Soppeng. Hal ini menyebabkan tingginya kadar air biji kakao di bulan Juni karena curah hujan masih tinggi.

#### **C5. Kadar Air Biji kakao di Kabupaten Luwu Utara (Kecamatan Bone dan Kecamatan Masamba)**

Hasil analisa kadar air biji kakao di kabupaten Luwu Utara dapat dilihat pada gambar (21).



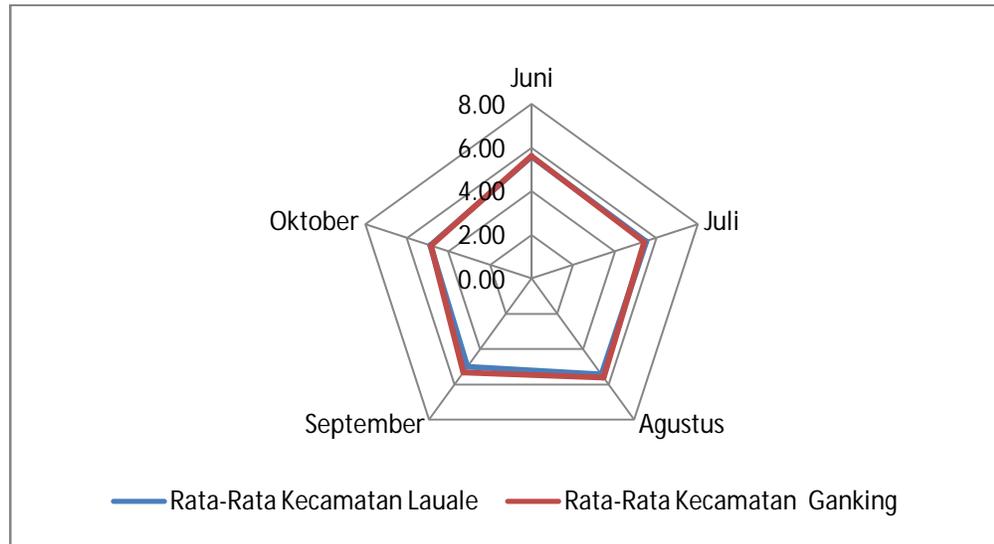
Gambar 21. Rata-rata nilai kadar air (%) biji kakao di Kab. Luwu Utara (Kec. Bone dan Masamba) pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009

Dari gambar (21) di atas terlihat bahwa hasil pengamatan di kabupaten Luwu Utara menunjukkan nilai kadar air tertinggi (5,78 %) terdapat pada kecamatan Bone-Bone pada bulan Juli 2009. Secara umum dapat dilihat rata-rata kadar air pada kecamatan Bone-Bone lebih tinggi dibandingkan di kecamatan Masamba. Perbedaan kadar air terbesar diantara kedua kecamatan terdapat pada bulan Agustus 2009. Rata-rata kadar air pada kabupaten Luwu Utara mengalami penurunan (5,69 % – 5,50 %) pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009.

Di kabupaten Luwu Utara musim hujan masih berlangsung hingga bulan Juli 2009. Hal ini menyebabkan kadar air biji kakao pada bulan Juli 2009 dan bulan Juni 2009 lebih tinggi dibandingkan pada bulan Agustus hingga Oktober 2009.

#### **C6. Kadar Air Biji kakao di Kabupaten Bulukumba (Kecamatan Rilauale dan Kecamatan Ganking)**

Dari hasil analisa kadar air biji kakao di kabupaten Bulukumba dapat dilihat pada gambar (22).



Gambar 22. Rata-rata nilai kadar air (%) biji kakao di kabupaten Bulukumba (kecamatan Rilauale dan kecamatan Ganking) pada bulan Juni hingga bulan Oktober 2009.

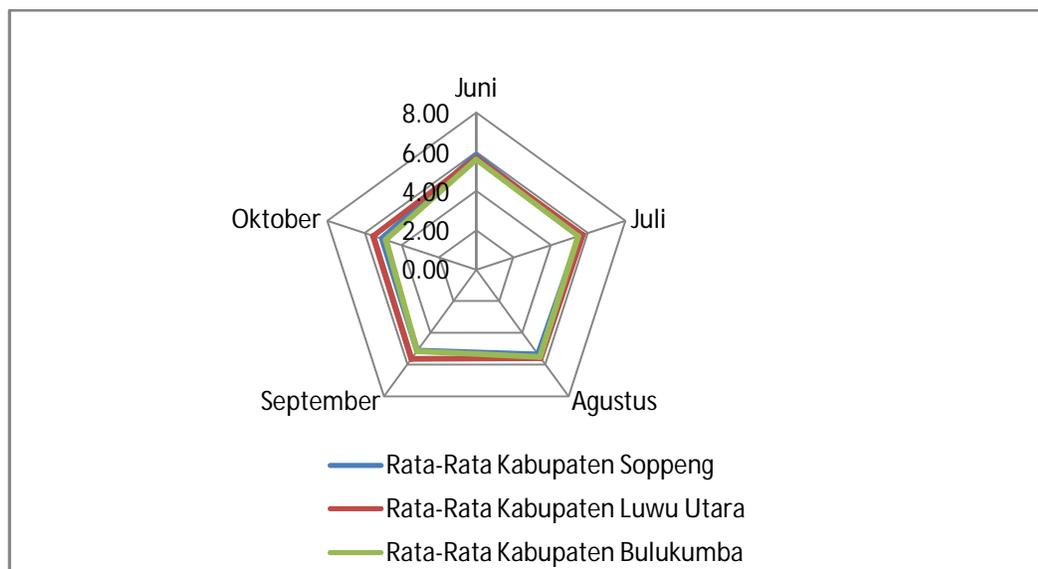
Gambar (22) menunjukkan kadar air biji kakao tertinggi (5,60 %) di kabupaten Bulukumba yaitu uji di kecamatan Rilauale pada bulan Juni 2009. Nilai kadar air pada kedua kecamatan (Rilauale dan kecamatan Ganking) dapat dilihat tidak terdapat perbedaan yang begitu nyata. Perbedaan nilai kadar air tertinggi antara kedua kecamatan terdapat pada bulan Juni 2009.

Nilai kadar air biji kakao pada kedua kecamatan mengalami penurunan pada bulan Juni 2009 hingga bulan Oktober 2009. Rata-rata kadar air biji di kecamatan Rilauale lebih tinggi dibandingkan dengan kecamatan Ganking. Curah hujan pada bulan Mei (242 mm) dan Juli (141 mm) di kecamatan Ganking menyebabkan kadar air biji pada bulan Juli 2009 dan Agustus 2009

lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air biji di kecamatan Rilauale pada bulan yang sama.

### C7. Kadar Air Biji kakao di Provinsi Sulawesi Selatan

Dari hasil analisa kadar air biji kakao di Provinsi Sulawesi Selatan dapat dilihat pada gambar (23).



Gambar 23. Rata-rata nilai kadar air (%) biji kakao di Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009

Gambar (23) diatas menunjukkan bahwa dari hasil pengamatan kadar air biji kakao di tiga kabupaten di Sulawesi Selatan (Kabupaten Soppeng, Kabupaten Luwu Utara dan Kabupaten Bulukumba) terhadap nilai kadar air biji kakao dapat dilihat nilai kadar air biji kakao tertinggi terdapat pada Kabupaten Soppeng pada bulan Juni 2009. Rata-rata nilai kadar air tertinggi terdapat di Kabupaten Luwu Utara dan rata-rata kadar air terendah di bulan Juni 2009 hingga Oktober 2009 di kabupaten Bulukumba.

Secara umum dapat dilihat terjadi penurunan kadar air biji kakao mulai bulan Juni 2009 hingga bulan Oktober 2009 di provinsi Sulawesi Selatan. Dari ketiga kabupaten dapat dilihat bahwa rata-rata kadar air biji kakao Kabupaten Luwu Utara lebih tinggi (5,64 %) dibandingkan dengan kadar air biji kakao yang berasal dari Kabupaten Soppeng (5,38 %) dan Kabupaten Bulukumba (5,32 %). Hal ini disebabkan karena curah hujan di kabupaten Luwu Utara pada bulan Agustus 2009 masih tinggi dibandingkan dengan Kabupaten Soppeng dan Bulukumba. Atau dengan kata lain kedua kabupaten tersebut (Soppeng dan Bulukumba) curah hujan tertingginya yaitu pada bulan Mei.

Data penelitian diatas memperlihatkan bahwa kadar air bervariasi naik turun disetiap kabupaten, kecamatan di setiap hamparan ditingkat petani kakao. Hal ini mungkin disebabkan karena faktor lingkungan dan kelembaban disekitar tempat tumbuhnya kakao dan juga cara pengeringan biji kakao sehingga selama pengeringan akan terbentuk rongga pada jaringan biji sebagai jalan keluarnya air yang terdapat di dalam nib, akan tetapi tidak semua biji akan membentuk rongga. Pada biji yang akan difermentasi akan terbentuk rongga, hal ini disebabkan karena jaringan dalam dan luar biji sangat labil, sehingga memudahkan oksigen untuk terdifusi sampai ke dalam nib (biji). Sebaiknya pada biji yang tidak difermentasi kondisi kulit biji akan lebih kuat menahan tekanan oksigen dari luar, akibatnya tidak akan terbentuk rongga selanjutnya air yang terdapat dalam nib lebih susah untuk keluar melewati

kulit biji. Selain itu, pada kulit biji yang tidak difermentasi banyak mengandung pulp yang mengakibatkan susahya difusi oksigen kedalam nib (biji) sehingga air cenderung yang akan keluar hanya sampai di bawah kulit saja.

**C8. Nilai Uji T Test untuk Analisa Kadar Air Pada Biji Kakao di tiga Kabupaten (Kabupaten Soppeng, Luwu utara dan Kabupaten Bulukumba).**

Tabel 12. Nilai Uji T-Test Untuk Analisa Kadar air

Kabupaten	Kecamatan	Kadar Air (%)	T-Test	Penjelasan Analisa Kadar Air Biji Kakao
I Soppeng	Donri-donri	5,4920	0,373 (0,373>0,1)	Di Kecamatan Donri-donri TIDAK BERBEDA dengan di Kecamatan Lalabata
	Lalabata	5,2960		
II Luwu Utara	Bone-bone	5,6740	0,081 (0,081<0,1)	Di Kecamatan Bone-bone BERBEDA dengan di Kecamatan Masamba.
	Masamba	5,5700		
III Bulukumba	Rilauale	5,2660	0,663 (0,663>0,1)	Di Kecamatan Rilauale TIDAK BERBEDA dengan di Kecamatan Gangking
	Gangking	5,3580		
Keterangan				I = Kabupaten Soppeng II = Kabupaten Luwu Utara III= Kabupaten Bulukumba

Dari hasil analisa uji T-Test (tabel 12) diperoleh hasil  $0,373 > 0,1$ , memperlihatkan bahwa kadar air di Kecamatan Donri-donri tidak berbeda dengan kadar air di Kecamatan Lalabata. Kondisi ini diduga disebabkan karena perbedaan curah hujan antara Kecamatan Donri-donri dengan

Kecamatan Lalabata. Terutama pada saat panen raya kakao di kedua Kecamatan tersebut diatas. Menurut Mulianto, dkk 2005 bahwa ukuran biji kakao kering sangat dipengaruhi oleh jenis klon tanaman, kondisi kebun (curah hujan) selama perkembangan buah, perlakuan mekanis dan cara pengolahan.

Berdasarkan hasil analisa uji T-test diperoleh hasil  $0,081 < 0,1$  (tabel 12) hal ini menyatakan kadar air biji kakao di Kecamatan Bone-bone berbeda dengan kadar air biji kakao di Kabupaten Masamba. Hal ini diduga karena lingkungan Kecamatan Bone-bone dan Masamba sama topografi (tempat tumbuhnya biji kakao) dan jenis klonnya sama. Faktor pendukung lainnya yaitu data curah hujan kedua di kecamatan tersebut hampir sama.

Berdasarkan hasil analisa uji T-Test  $0,663 > 0,1$  (tabel 12). Memperllihatkan kadar air biji kakao di kecamatan Rilauale tidak berbeda dengan kadar air biji kakao di kecamatan Ganking. Kondisi tersebut diduga disebabkan karena curah hujan yang berbeda di kedua kecamatan. Selain itu panen raya dilakukan pada saat biji di kedua kecamatan tersebut curah hujan tinggi.

Tabel 13. Nilai Uji T Test untuk Analisa Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar ALB Biji Kakao di tiga Kabupaten (Kabupaten Soppeng, Luwu utara dan Bulukumba).

No	Hasil T-Test	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar ALB (%)	Keterangan
1	Kab. Soppeng dengan Luwu Utara	0,058 < 0,1 berbeda	0,02 < 0,1 berbeda	0,701 > 0,1 tidak berbeda	> (lebih besar)
2	Kab. Soppeng dengan Bulukumba	0,58 > 0,1 tidak berbeda	0,001 < 0,1 berbeda	0,005 < 0,1 berbeda	< (lebih kecil)
3	Kab. Luwu Utara dengan Bulukumba	0,001 < 0,1 berbeda	0,866 > 0,1 Tidak berbeda	0,001 < 0,1 berbeda	< (lebih kecil)

Dari hasil analisa uji T-Test diperoleh hasil 0,058 < 0,1 (tabel 13) hal ini mengindikasikan kadar air di kabupaten Soppeng berbeda dengan kadar air di Kabupaten Luwu utara. Kondisi ini diduga karena ketinggian tempat, jenis tanah, tempat tumbuh kakao dan curah hujan berbeda. Sedangkan kadar lemak yang diperoleh dari hasil uji T-test adalah 0,02 < 0,1. Hasil ini berarti bahwa kadar lemak di Kabupaten Soppeng berbeda dengan kadar lemak di kabupaten Luwu utara.

Dari hasil analisa uji T-Test diperoleh hasil 0,58 > 0,1. hasil ini berarti bahwa kadar lemak di kabupaten Soppeng berbeda dengan kadar lemak di Kabupaten Bulukumba. Kondisi ini diduga disebabkan karena adanya perbedaan wilayah yang akan memberikan variabelitas komponen lemak dan asam lemak yang berbeda. Hasil penelitian Minifie 1984, wood and loss 1985 mengatakan bahwa biji kakao dari daerah yang berbeda mempunyai kadar lemak yang berbeda pula. Menurut (Wardoyo, 1991), pembentukan lemak kakao dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman,

lingkungan pertumbuhan, praktek budidaya maupun teknik penanganan pasca panen. Curah hujan juga berpengaruh terhadap kadar lemak biji kakao. Biji kakao yang berkembang pada musim kering (curah hujan rendah) cenderung mempunyai kandungan lemak rendah (Doyne dan Voelckler 1939 dalam wood and lass 1985). Sedangkan untuk hasil uji T-test kadar ALB diperoleh hasil  $0,005 < 0,1$ . Hasil ini berarti bahwa kadar ALB di kabupaten Luwu utara berbeda dengan kadar ALB di kabupaten Bulukumba. Kondisi ini disebabkan karena kondisi tofografi, curah hujan yang berdampak pada kelembaban udara sehingga diasumsikan bahwa perbedaan wilayah juga akan memberikan variabelitas ALB berbeda. Menurut (Prawoto 1989), bahwa kakao yang matang pada suhu lingkungan lebih tinggi mengandung asam lemak jenuh lebih tinggi dari asam lemak tidak jenuh (oleat). Selanjutnya dia mengatakan bahwa komposisi dan perimbangan asam lemak pada lemak kakao dipengaruhi oleh klon, tempat tumbuh dan musim panen.

Dari hasil analisa uji T-Test diperoleh hasil  $0,001 < 0$ , bahwa kadar air di kabupaten Luwu Utara berbeda dengan kadar air di Kabupaten Bulukumba. Hal ini diduga disebabkan karena ketinggian tempat, jenis tanah, tempat tumbuh kakao dan curah hujan berbeda. Sedangkan untuk hasil uji T-test kadar ALB diperoleh hasil  $0,001 < 0,1$ . Hasil ini berarti bahwa kadar ALB di kabupaten Luwu utara berbeda dengan kadar ALB di kabupaten Bulukumba. Kondisi ini disebabkan karena kondisi tofografi, curah hujan yang berdampak pada kelembaban udara sehingga diasumsikan bahwa perbedaan wilayah juga akan memberikan variabelitas ALB berbeda. Hasil penelitian (Prawoto 1989), bahwa kakao yang matang pada suhu lingkungan lebih tinggi mengandung asam lemak jenuh lebih tinggi dari asam lemak tidak jenuh (oleat).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian pemetaan profil lemak dari biji kakao (*Theobroma cocoa*) di kabupaten Soppeng, Luwu Utara dan Bulukumba didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air biji kakao antara kecamatan dalam kabupaten tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, kecuali untuk kadar air biji kakao dari Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Masamba yang berbeda nyata.
2. Kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar air biji kakao antara kabupaten menunjukkan pola seperti berikut :
  - a) Kadar lemak biji kakao Kabupaten Soppeng berbeda nyata (lebih tinggi) terutama pada awal panen raya dibanding dari kedua kabupaten lainnya.
  - b) Kadar asam lemak bebas biji kakao Kabupaten Luwu Utara tidak berbeda nyata dengan Kabupaten Soppeng. Kabupaten Soppeng memiliki kadar asam lemak bebas biji kakao yang berbeda nyata dengan Kabupaten Bulukumba, tetapi tidak berbeda nyata dengan Kabupaten Luwu Utara.
  - c) Kadar air biji kakao yang berasal dari Kabupaten Luwu Utara berbeda nyata dari kedua kabupaten lainnya.

## **B. Saran**

1. Perlu penelitian lebih lanjut tentang profil asam lemak dari biji kakao dan karakteristik mutu meliputi tingkat kekerasan, ukuran biji, citarasa keragaman, kontaminasi mikotoksin
2. Pemetaan yang lebih luas perlu dilakukan terutama pemetaan daerah pengembangan kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin S, 2005. Teknologi Pasca Panen Kakao untuk Masyarakat Perkakaoan Indonesia. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi BPPT Press, Jakarta.
- Anonym, 2003. Standar biji kakao. Asosiasi kakao Indonesia, Jakarta.
- Anonym, 2009. Pedoman bercocok tanaman coklat. Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian RI.
- Anonim A, 2009. Chocolate dan Coklat. <http://coklat-chocolate.blogspot.com/2008/03/kadar-lemak-dan-organoleptik-biji-kakao.html>. Akses tanggal 28 Mei 2009.
- Anonim B, 2010. Prospek dan Budidaya Kakao. Bidang Pascapanen dan sistem Informasi Perkebunan. Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan.
- Aronhime, J. S., S. Sarig and N. Garti. 1988. Reconsideration of polymorphic transformations in cocoa butter using the DSC. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 65 (7) :1140-1143.
- Atmawinata, O, Sri Mulato; S, Widyotomo dan Yusianto (1998). Teknik prapengolahan biji kakao segar secara mekanis untuk mempersiapkan waktu fermentasi dan menurunkan keasaman biji. *Pelita Perkebunan*, 14, 48-62.
- Awal, Y. 1984. Peti fermentasi mini untuk pengolahan cokelat rakyat. *Menara Perkebunan* 52 (6a) : 250-2554.
- Chin, A. H. G. and N, Zainuddin. 1984. Karakteristic of Halaysian cocoa butter, *Int. conf. on Cocoa and Coconuts*, Kuala Lumpur.
- Djutmiko, B dan T. Wahyudi. 1986. Aspek Pengolahan dan Mutu Coklat Lindak dan Mulia. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.
- Effendi, S., Pengaruh Peningkatan Aerasi terhadap Keasaman biji kakao. 1990. *Menara perkebunan*. 58. 60-64.

- Effendi, S, F. G. Winarno dan Gunawan. 1999. Pengaruh kondisi pengolahan terhadap mutu biji coklat (*Theobroma cacao L.*) di Perkebunan Bunisari. Menara Perkebunan 51 (2) : 47-56.
- Hardjosuwito, B. 1983. Ekstraksi lemak biji coklat yang telah disangrai. Menara Perkebunan 51 (4) : 189-192.
- Haryadi dan M. Suprianto, 1991. Pengolahan Kakao menjadi Bahan Pangan. Pusat antar universitas pangan dan gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan lemak pangan. UI - Press, Jakarta.
- Langkong, Jumriah, 2006. Bahan ajar mata kuliah teknologi perkebunan jurusan teknologi pertanian universitas Hasanuddin Makassar.
- Langkong, Jumriah dan Amran Laga, 2009. Mempelajari Perbandingan yang Tepat antara bubuk Kakao dengan Bubuk Kedelai Instan Sebagai Minuman Cokelat. Jurnal Sains dan Teknologi Seri Ilmu-ilmu Pertanian Volume 9. No. 3 Desember 2009.
- Lehninger, L. A. 1982. Principles of biochemistry. Publisher, Inc., New York
- Lehrian, D. H., P. G Keeny and D. R. Butler. 1980. Charasteristic of cocoa butter from cacao fruit maturated in a microclimate of elevated temperature. J. Am. Oil. Chem. Soc. 57 (2) : 66-69.
- McHenry, L. and P. J. Fritz. 1987. Cocoa butter biosynthesis: Effect of temperature on *Theobroma cacao* acyltransferases. J. Am. Oil Chem. Soc. 64 (7) : 1012-1015.
- Minifie, B. W. 1984. Chocolate, cocoa and cofectionary : science and technology. 2nd Ed. The AVI Publisher Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Mulato, S., S. Widyotomo, Misnawi, Sahali, dan E. Suharyanto. 2004. Petunjuk Teknis Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao. Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Nawar W. W. 1985. Lipids in food chemistry. In Priciples of food science. O. R. Fennema (Ed). Marcel Dekker Inc., New York, Bassel.

- Nasution, Z.M.C, Wahyudi dan S.L Betty. 1985. Pengolahan Coklat Agro Industri, IPB-Press Bogor.
- Netti Herlina, MT dan M. Hendra S. Ginting, ST. 2002. Lemak dan Minyak Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara.
- Paquot, C. 1979. Standard methods for the analysis of oil, fat and derivates. 6 Ed. Pergamon Press, Oxford.
- Powell, B.D. 1983. A view from the IOCC on cocoa beans desired by manufacturers. Makalah Konperensi Nasional Coklat II, Hedan, 34-42.
- Prawoto, A. 1989. Komposisi asam lemak pada lemak kakao dan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Pelita Perkebunan 5 (3) : 97-105.
- Rahardjo dkk, 1987. Penelitian Kemungkinan Penggunaan Ragi untuk Fermentasi Coklat di Sulawesi Selatan. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Ujung Pandang.
- Rohan, T. A. 1963. Processing of Raw Cocoa for the Market. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Sangwan, N. K., K. Gupta and K. S. Dhindsa. 1986. Fatty acid composition of developing soybean. J. Agric. Food. Chem. 34 : 415-417.
- Siregar, I. M. 1994. Catatan-catatan mengenai pengolahan biji kakao. Menara perkebunan 33 (3) : 55-65.
- Siswoputranto, P. S. 1991. Perkembangan kakao dunia dan kepentingan Indonesia. Presiding Konperensi Nasional Kakao III, Medan.
- Soerotani, S. 1986. Bercocok tanam kakao II. Lembaga Pendidikan Perkebunan. (LPP), Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Harycr.o dan Suhardi. 1997. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Spillane. J.J. 1995. Komoditi Kakao. Peranannya dalam Perekonomian Indonesia, Jakarta. Penerbit Kanesusus.

- Sulistiyowati dan Soenaryo. 1988 . Pengaruh lama fermentasi dan perendaman terhadap mutu lemak kakao. *Pelita Perkebunan* 4 (2) : 73-80.
- Suprapti, Lies., 2005. *Membuat Aneka Olahan Nenas*. Puspa Swara, Jakarta.
- Susanto FX, 1994. *Tanaman Kakao Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Karnisius, Jakarta.
- Swern, D. 1979. *Bailey's industrial oil and fat products*. Vol. I (4th Ed.). John Willey and Sons, New York.
- Tranggono dan B. Setiaji. 1989. *Kimia lipida*. FAU - Pangan dan Gizi UGH, Yogyakarta.
- Wahyudi, T. 1988. Karakteristik lemak kakao yang diekstrak dari berbagai sortimen biji kakao. *Pelita Perkebunan* 4 (1) : 31-36.
- Wahyudi, T. Pangabean T.R dan Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wardojo, S. 1991. Beberapa persyaratan dasar untuk meningkatkan mutu biji kakao Indonesia. *Prosiding Konperensi Nasional Kakao III, Medan*. Buku 2 : 75-85.
- Wood, G.A.R. and R.A. Lass. 1985. *Cocoa*. 4<sup>th</sup> Ed. Longman Scientific and Technical, New York.
- Yusianto, H. Winarno dan T.Wahyudi 1997. Mutu dab Pola Cita Rasa Biji Beberapa Klon Kakao Lindak. *Pelita Perkebunan*, 13, 171-187.

## LAMPIRAN 1

Tabel 14. Kadar air (%) biji kakao di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Soppeng	6	7	8	9	10
1. Kec. Donri-Donri Hamparan I Beddu haji (1)	6,09	5,85	5,89	5,63	5,18
2. Kec. Donri-Donri Hamparan I H. Sempung (2)	6,19	5,05	5,29	5,14	5,03
3. Kec. Donri-Donri Hamparan I Lapato (3)	5,02	5,99	5,05	5,20	4,92
4. Kec. Donri-Donri Hamparan II Andi Makmur (1)	5,59	5,49	5,80	5,50	5,43
5. Kec. Donri-Donri Hamparan II Sumardin (2)	5,24	5,45	5,25	4,90	4,75
6. Kec. Donri-Donri Hamparan II Kartini (3)	5,64	5,84	5,09	4,95	5,12
7. Kec. Donri-Donri Hamparan III H. Munaris (1)	5,29	5,54	5,12	5,09	5,01
8. Kec. Donri-Donri Hamparan III Nursiah (2)	5,15	5,29	5,40	4,55	4,65
9. Kec. Donri-Donri Hamparan III H. Haruna (3)	5,74	5,60	5,05	5,29	5,20

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 15. Kadar air (%) biji kakao di Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Soppeng	6	7	8	9	10
1. Kec. Lalabata Hamparan I Husain (1)	5,29	5,49	5,49	5,30	5,01
2. Kec. Lalabata Hamparan I A. Ramlan (2)	5,24	5,75	5,50	4,95	4,99
3. Kec. Lalabata Hamparan I H. Pammo (3)	5,84	5,79	5,40	4,95	4,78
4. Kec. Lalabata Hamparan II Samsuduha (1)	6,99	5,48	5,54	4,95	4,80
5. Kec. Lalabata Hamparan II Kasing (2)	5,74	5,39	5,80	4,85	4,70
6. Kec. Lalabata Hamparan II Kamaruddin (3)	6,10	5,43	5,45	5,15	4,90
7. Kec. Lalabata Hamparan III Libe (1)	5,64	5,55	5,10	4,90	4,27
8. Kec. Lalabata Hamparan III H. Palloge (2)	5,89	5,30	5,15	5,09	5,01
9. Kec. Lalabata Hamparan III Aminah (3)	5,09	5,00	5,40	4,90	4,85

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 16. Kadar air (%) biji kakao di Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Luwu Utara	6	7	8	9	10
1. Kec. Bone-bone Hambaran I Less Nusa	5,39	5,09	5,21	5,39	5,55
2. Kec. Bone-bone Hambaran I Katunda	5,03	5,80	5,60	5,90	5,65
3. Kec. Bone-bone Hambaran I Rony	5,89	5,90	5,24	5,18	5,10
4. Kec. Bone-bone Hambaran II Sulaeman	5,29	5,80	5,79	5,68	5,54
5. Kec. Bone-bone Hambaran II Imran	6,50	6,54	6,45	6,32	6,54
6. Kec. Bone-bone Hambaran II Yunias	5,79	5,15	5,78	5,63	5,41
7. Kec. Bone-bone Hambaran III Sahrudin	6,19	5,95	5,49	5,31	5,29
8. Kec. Bone-bone Hambaran III H. Baso	5,25	5,84	5,94	5,60	5,89
9. Kec. Bone-bone Hambaran III Drs. Ridwan	5,86	5,94	5,75	5,65	5,28

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 17. Kadar air (%) biji kakao di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Luwu Utara	6	7	8	9	10
1. Kec. Masamba Hamparan I Rampe	5,65	5,75	5,39	5,13	5,09
2. Kec. Masamba Hamparan I Salama	6,85	6,40	6,29	5,85	5,59
3. Kec. Masamba Hamparan I Hasyim	5,95	5,40	5,79	5,74	5,58
4. Kec. Masamba Hamparan II Sunaty	5,89	5,54	5,34	5,94	5,85
5. Kec. Masamba Hamparan II Idin Rasyid	5,10	5,99	5,89	5,48	5,40
6. Kec. Masamba Hamparan II Anis	5,34	5,25	5,49	5,20	5,09
7. Kec. Masamba Hamparan III H. Rasyid	5,29	5,55	5,10	5,84	5,49
8. Kec. Masamba Hamparan III Asse Gambus	5,75	5,10	5,04	5,95	5,72
9. Kec. Masamba Hamparan III H. Kamaluddin	5,39	5,90	5,29	5,70	5,60

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 18. Kadar air (%) biji kakao di Kecamatan Lauale Kabupaten Bulukumba

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Bulukumba	6	7	8	9	10
1. Kec. Lauale Hamparan I Yusuf	5,59	5,39	5,79	4,90	4,19
2. Kec. Lauale Hamparan I Hamid	5,83	5,70	5,40	4,70	4,38
3. Kec. Lauale Hamparan I Ansar	5,89	5,03	5,39	5,99	5,60
4. Kec. Lauale Hamparan II Acce	4,35	5,15	5,80	4,65	5,03
5. Kec. Lauale Hamparan II H. Lampe	5,53	5,90	5,04	4,65	4,90
6. Kec. Lauale Hamparan II H. Tuo	5,99	5,55	5,30	4,98	4,85
7. Kec. Lauale Hamparan II Bahri	5,85	5,85	5,09	4,90	4,55
8. Kec. Lauale Hamparan III A. Mappa	5,64	5,45	5,44	4,35	5,10
9. Kec. Lauale Hamparan III A. Amrullah	5,49	5,60	5,75	5,85	5,20

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 19. Kadar air (%) biji kakao di Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Bulukumba	6	7	8	9	10
1. Kec. Ganking Hamparan I H. Nawir	5,79	5,24	5,54	5,75	4,90
2. Kec. Ganking Hamparan I M. Aris	5,69	5,30	5,89	5,55	4,89
3. Kec. Ganking Hamparan I Tajudin	5,54	5,65	5,45	5,59	4,90
4. Kec. Ganking Hamparan II M. Tasbih	5,43	5,55	5,94	5,09	4,9
5. Kec. Ganking Hamparan II M. Nurdin	5,59	5,15	5,55	5,20	4,90
6. Kec. Ganking Hamparan II Zulkifli	5,69	5,30	5,55	5,45	4,98
7. Kec. Ganking Hamparan III H. Goccing	5,89	5,50	5,45	4,59	4,50
8. Kec. Ganking Hamparan III H. Sofyan	5,15	5,90	5,50	4,95	4,80
9. Kec. Ganking Hamparan III Saleh	5,65	5,24	5,54	5,65	4,94

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 20 Kadar lemak (%) biji kakao di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng

Kabupaten	Kadar Lemak (%)				
	Bulan				
Soppeng	6	7	8	9	10
1. Kec. Donri-Donri Hamparan I Beddu haji (1)	56,44	52,62	49,91	47,20	46,14
2. Kec. Donri-Donri Hamparan I H. Sempung (2)	55,32	53,47	51,94	52,17	49,01
3. Kec. Donri-Donri Hamparan I Lapato (3)	55,91	52,37	52,44	50,16	49,70
4. Kec. Donri-Donri Hamparan II Andi Makmur (1)	57,71	52,27	50,25	59,32	49,12
5. Kec. Donri-Donri Hamparan II Sumardin (2)	56,90	53,49	53,42	51,84	48,87
6. Kec. Donri-Donri Hamparan II Kartini (3)	56,63	55,74	56,75	51,24	49,60
7. Kec. Donri-Donri Hamparan III H. Munaris (1)	56,09	54,86	53,13	45,80	40,90
8. Kec. Donri-Donri Hamparan III Nursiah (2)	56,63	57,81	56,38	48,49	46,17
9. Kec. Donri-Donri Hamparan III H. Haruna (3)	55,30	53,40	59,93	47,88	45,12

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 21. Kadar lemak (%) biji kakao di Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng

Kode	Kadar Lemak (%)				
	Bulan				
Soppeng	6	7	8	9	10
1. Kec. Lalabata Hamparan I Husain (1)	55,80	52,22	52,07	50,86	49,16
2. Kec. Lalabata Hamparan I B. Ramlan (2)	56,19	55,44	53,03	57,05	48,06
3. Kec. Lalabata Hamparan I H. Pammo (3)	55,62	51,69	53,60	51,90	49,13
4. Kec. Lalabata Hamparan II Samsuduha (1)	56,13	55,20	51,07	50,38	48,152
5. Kec. Lalabata Hamparan II Kasing (2)	55,14	51,84	52,06	48,40	48,38
6. Kec. Lalabata Hamparan II Kamaruddin (3)	54,13	51,39	54,93	52,47	50,73
7. Kec. Lalabata Hamparan III Libe (1)	54,23	52,24	55,09	49,39	48,01
8. Kec. Lalabata Hamparan III H. Palloge (2)	56,19	55,85	53,55	48,48	45,14
9. Kec. Lalabata Hamparan III Aminah (3)	55,23	52,05	53,28	52,01	51,05

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 22. Kadar lemak (%) biji kakao di Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten	Kadar Lemak (%)				
	Bulan				
Luwu Utara	6	7	8	9	10
1. Kec. Bone-bone Hambaran I Less Nusa	54,90	54,34	54,73	52,16	50,16
2. Kec. Bone-bone Hambaran I Katunda	54,80	54,49	50,07	50,36	49,81
3. Kec. Bone-bone Hambaran I Rony	55,16	55,33	55,83	52,13	51,15
4. Kec. Bone-bone Hambaran II Sulaeman	55,12	54,20	52,99	52,60	52,20
5. Kec. Bone-bone Hambaran II Imran	55,17	55,70	54,80	54,10	53,10
6. Kec. Bone-bone Hambaran II Yunias	54,93	54,92	52,86	50,31	49,12
7. Kec. Bone-bone Hambaran III Sahrudin	55,17	54,44	54,22	53,12	52,11
8. Kec. Bone-bone Hambaran III H. Baso	55,23	55,70	55,35	55,01	54,12
9. Kec. Bone-bone Hambaran III Drs. Ridwan	55,16	52,80	52,34	50,17	51,12

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 23. Kadar lemak (%) biji kakao di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara

Kode	Kadar Lemak (%)				
	Bulan				
Luwu Utara	6	7	8	9	10
1. Kec. Masamba Hamparan I Rampe	54,70	53,40	54,90	54,60	54,40
2. Kec. Masamba Hamparan I Salama	54,93	54,23	55,01	54,06	53,12
3. Kec. Masamba Hamparan I Hasyim	55,18	55,01	55,39	54,12	53,26
4. Kec. Masamba Hamparan II Sunaty	55,76	54,69	54,17	53,80	52,78
5. Kec. Masamba Hamparan II Idin Rasyid	53,16	54,52	54,11	54,35	53,80
6. Kec. Masamba Hamparan II Anis	53,93	53,60	54,02	54,60	53,20
7. Kec. Masamba Hamparan III H. Rasyid	54,16	54,01	55,30	55,90	54,10
8. Kec. Masamba Hamparan III Asse Gambus	55,36	54,30	56,37	56,48	55,25
9. Kec. Masamba Hamparan III H. Kamaluddin	55,19	55,51	55,31	53,34	53,10

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 24. Kadar lemak (%) biji kakao di Kecamatan Lauale Kabupaten Bulukumba

Kabupaten	Kadar Lemak (%)				
	Bulan				
Bulukumba	6	7	8	9	10
1. Kec. Lauale Hamparan I Yusuf	56,13	55,25	55,05	54,70	54,10
2. Kec. Lauale Hamparan I Hamid	57,90	57,01	52,25	51,82	50,12
3. Kec. Lauale Hamparan I Ansar	54,60	55,90	54,70	50,55	49,06
4. Kec. Lauale Hamparan II Acce	55,90	55,27	51,77	50,46	48,13
5. Kec. Lauale Hamparan II Gafar	54,13	54,39	54,58	54,38	53,32
6. Kec. Lauale Hamparan II Natsir	55,60	52,50	52,13	53,53	51,88
7. Kec. Lauale Hamparan II Bahri	55,17	54,05	56,06	52,49	49,18
8. Kec. Lauale Hamparan III A. Mappangile	56,83	56,35	54,91	53,52	52,70
9. Kec. Lauale Hamparan III A. Amrullah	54,13	54,55	54,41	53,64	51,72

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 25. Kadar lemak (%) biji kakao di Kecamatan Gankin Kabupaten Bulukumba

Kabupaten	Kadar Air (%)				
	Bulan				
Bulukumba	6	7	8	9	10
1. Kec. Ganking Hamparan I H. Nawir	57,12	56,95	53,34	53,74	53,15
2. Kec. Ganking Hamparan I M. Aris	57,70	57,13	57,98	55,90	52,95
3. Kec. Ganking Hamparan I Tajudin	55,16	54,47	53,44	50,08	49,02
4. Kec. Ganking Hamparan II M. Tasbih	55,60	54,50	54,34	52,54	51,50
5. Kec. Ganking Hamparan II M. Nurdin	56,90	56,60	55,91	53,33	52,49
6. Kec. Ganking Hamparan II Zulkifli	50,85	56,74	52,14	50,81	51,82
7. Kec. Ganking Hamparan III H. Goccing	56,90	56,69	55,69	54,73	53,20
8. Kec. Ganking Hamparan III H. Sofyan	55,60	54,77	54,51	53,14	52,01
9. Kec. Ganking Hamparan III Saleh	54,16	52,32	52,12	51,82	50,33

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 26. Kadar ALB (%) biji kakao di Kecamatan Donri-donri Kabupaten Soppeng

Kabupaten	Kadar asam lemak bebas (ALB) (%)				
	Bulan				
Soppeng	6	7	8	9	10
1. Kec. Donri-Donri Hamparan I Beddu haji (1)	1,06	0,57	0,97	1,31	1,69
2. Kec. Donri-Donri Hamparan I H. Sempung (2)	0,49	1,13	1,24	1,38	1,50
3. Kec. Donri-Donri Hamparan I Lapato (3)	0,84	1,16	1,31	1,13	1,38
4. Kec. Donri-Donri Hamparan II Andi Makmur (1)	1,03	0,83	1,26	0,89	1,03
5. Kec. Donri-Donri Hamparan II Sumardin (2)	1,17	0,81	1,25	1,49	1,14
6. Kec. Donri-Donri Hamparan II Kartini (3)	1,10	0,90	1,08	1,18	1,09
7. Kec. Donri-Donri Hamparan III H. Munaris (1)	1,41	0,89	1,15	0,78	0,48
8. Kec. Donri-Donri Hamparan III Nursiah (2)	1,86	1,04	1,26	1,17	1,23
9. Kec. Donri-Donri Hamparan III H. Haruna (3)	1,81	1,16	0,83	1,25	1,47

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 27. Kadar asam lemak bebas (ALB) (%) biji kakao di Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng

Kode	Kadar asam lemak bebas (ALB) (%)				
	Bulan				
Soppeng	6	7	8	9	10
1. Kec. Lalabata Hamparan I Husain (1)	0,79	1,06	1,07	1,11	1,03
2. Kec. Lalabata Hamparan I Ramlan (2)	1,71	1,33	1,0	1,13	1,16
3. Kec. Lalabata Hamparan I H. Pammo (3)	0,80	0,90	1,29	0,85	1,16
4. Kec. Lalabata Hamparan II Samsuduha (1)	0,89	0,98	1,48	0,89	1,28
5. Kec. Lalabata Hamparan II Kasing (2)	1,16	0,89	1,32	0,97	1,00
6. Kec. Lalabata Hamparan II Kamaruddin (3)	1,44	0,91	0,89	1,11	1,23
7. Kec. Lalabata Hamparan III Libe (1)	1,89	0,73	1,08	1,16	1,44
8. Kec. Lalabata Hamparan III H. Palloge (2)	1,34	0,92	0,92	0,88	0,90
9. Kec. Lalabata Hamparan III Aminah (3)	1,25	0,84	0,85	1,13	1,18

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 28. Kadar Asam lemak Bebas (ALB) (%) biji kakao di Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten	Kadar asam lemak bebas (ALB) (%)				
	Bulan				
Luwu Utara	6	7	8	9	10
1. Kec. Bone-bone Hambaran I Less Nusa	0,58	0,53	0,81	0,93	0,97
2. Kec. Bone-bone Hambaran I Katunda	0,33	0,93	1,36	1,12	1,02
3. Kec. Bone-bone Hambaran I Rony	1,12	0,64	1,11	1,58	1,40
4. Kec. Bone-bone Hambaran II Sulaeman	0,93	0,67	1,28	1,39	1,30
5. Kec. Bone-bone Hambaran II Imran	1,13	0,63	1,06	1,12	1,50
6. Kec. Bone-bone Hambaran II Yunias	1,36	0,92	1,28	1,20	1,28
7. Kec. Bone-bone Hambaran III Sahrudin	1,41	0,46	1,07	1,30	1,26
8. Kec. Bone-bone Hambaran III H. Baso	1,11	0,97	1,59	1,20	1,70
9. Kec. Bone-bone Hambaran III Drs. Ridwan	1,43	0,35	1,61	1,48	1,56

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 29. Kadar asam lemak bebas (ALB) (%) biji kakao di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten	Kadar asam lemak bebas (ALB) (%)				
	Bulan				
Luwu Utara	6	7	8	9	10
1. Kec. Masamba Hamparan I Rampe	1,18	0,51	0,94	1,09	1,12
2. Kec. Masamba Hamparan I Salama	1,97	0,71	1,40	1,76	1,67
3. Kec. Masamba Hamparan I Hasyim	1,11	0,96	1,05	1,14	1,03
4. Kec. Masamba Hamparan II Sunaty	1,13	0,60	1,32	1,38	1,06
5. Kec. Masamba Hamparan II Idin Rasyid	1,49	0,59	0,83	2,54	1,36
6. Kec. Masamba Hamparan II Anis	1,29	0,64	1,15	1,22	1,26
7. Kec. Masamba Hamparan III H. Rasyid	0,79	0,86	0,93	1,23	1,34
8. Kec. Masamba Hamparan III Asse Gambus	1,66	0,88	1,15	1,48	1,30
9. Kec. Masamba Hamparan III H. Kamaluddin	0,77	0,69	1,05	1,15	1,28

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 30. Kadar asam lemak bebas (ALB) (%) biji kakao di Kecamatan Lauale Kabupaten Bulukumba

Kabupaten	Kadar asam lemak bebas (ALB) (%)				
	Bulan				
Bulukumba	6	7	8	9	10
1. Kec. Lauale Hamparan I Yusuf	0,76	1,35	0,54	0,76	0,88
2. Kec. Lauale Hamparan I Hamid	1,44	1,27	0,69	0,72	0,47
3. Kec. Lauale Hamparan I Ansar	1,02	0,88	1,0	0,50	0,80
4. Kec. Lauale Hamparan II Acce	1,13	0,86	0,79	0,54	0,61
5. Kec. Lauale Hamparan II H. Lampe	1,07	0,80	1,29	0,72	0,70
6. Kec. Lauale Hamparan II H. Tuo	0,93	0,84	1,04	0,87	0,72
7. Kec. Lauale Hamparan II Bahri	0,83	0,80	1,33	0,98	0,95
8. Kec. Lauale Hamparan III A. Mappangile	0,94	0,14	1,22	0,61	0,86
9. Kec. Lauale Hamparan III A. Amrullah	1,00	0,08	1,58	0,71	0,58

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 31. Kadar asam lemak (ALB) (%) biji kakao di Kecamatan Ganking Kabupaten Bulukumba

Kabupaten	Kadar asam lemak bebas (ALB) (%)				
	Bulan				
Bulukumba	6	7	8	9	10
1. Kec. Ganking Hamparan I H. Nawir	1,17	0,13	1,19	0,88	0,69
2. Kec. Ganking Hamparan I M. Aris	0,83	0,89	1,12	0,55	0,48
3. Kec. Ganking Hamparan I Tajudin	1,52	1,25	1,49	0,82	0,75
4. Kec. Ganking Hamparan II M. Tasbih	1,00	0,95	1,06	0,68	0,93
5. Kec. Ganking Hamparan II M. Nurdin	0,84	1,14	1,27	0,64	0,59
6. Kec. Ganking Hamparan II Zulkifli	0,82	1,11	1,08	0,86	0,75
7. Kec. Ganking Hamparan III H. Goccing	0,84	1,31	1,74	0,80	0,89
8. Kec. Ganking Hamparan III H. Sofyan	1,11	1,14	1,58	0,79	0,82
9. Kec. Ganking Hamparan III Saleh	0,57	1,12	1,17	0,72	0,79

Sumber data hasil analisa (2009)

Tabel 32. Rata-Rata Kadar Air (%) biji kakao di Kabupaten Soppeng

Kabupaten Soppeng

Kecamatan Donri-Donri

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	6.77	5.63	5.41	5.61	5.75
Rata-Rata Hampanan II	5.49	5.71	5.38	5.12	5.10
Rata-Rata Hampanan III	5.39	5.48	5.19	4.98	4.95
Rata-Rata	5,88	5,60	5,52	5,23	5,23

Kecamatan Lalabata

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	5.46	5.68	5.46	5.07	4.93
Rata-Rata Hampanan II	6.28	5.43	5.60	4.98	4.80
Rata-Rata Hampanan III	5.54	5.28	5.22	4.96	4.71
Rata-Rata	5,76	5,46	5,42	5,003	4,81

Tabel 33. Rata-Rata Kadar Air (%) biji kakao di Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten Luwu Utara

Kecamatan Bone-Bone

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hambaran I	5.44	5.60	5.35	5.49	5.43
Rata-Rata Hambaran II	5.86	5.83	6.01	5.88	5.83
Rata-Rata Hambaran III	5.77	5.91	5.73	5.52	5.49
Rata-Rata	5,69	5,78	5,69	5,63	5,58

Kecamatan Masamba

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hambaran I	6.15	5.85	5.82	5.57	5.42
Rata-Rata Hambaran II	5.44	5.59	5.57	5.54	5.45
Rata-Rata Hambaran III	5.48	5.52	5.14	5.83	5.60
Rata-Rata	5,69	5,52	5,51	5,64	5,49

Tabel 34. Rata-Rata Kadar Air (%) biji kakao di Kabupaten Bulukumba

Kabupaten Bulukumba

Kecamatan Lauale

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	5.77	5.37	5.53	5.20	4.72
Rata-Rata Hampanan II	5.29	5.53	5.38	4.76	4.93
Rata-Rata Hampanan III	5.66	5.63	5.43	5.03	4.95
Rata-Rata	5,57	5,51	5,45	4,94	4,86

Kecamatan Ganking

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	5.67	5.40	5.63	5.63	4.90
Rata-Rata Hampanan II	5.57	5.33	5.68	5.25	4.93
Rata-Rata Hampanan III	5.56	5.55	5.50	5.06	4.75
Rata-Rata	5,60	5,42	5,60	5,31	4,86

Tabel 35. Rata-Rata Kadar Air (%) biji kakao Tiap Kabupaten

Kadar Air Perkabupaten

Kadar Air Kab. Soppeng

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Donri-Donri	5.88	5.61	5.33	5.23	5.27
Rata-Rata Kecamatan Lalabata	5.76	5.46	5.43	5.00	4.81
Rata-Rata	5,82	5,53	5,38	5,10	5,04

Kadar Air Kabupaten luwu Utara

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Bone-bone	5.69	5.78	5.69	5.63	5.58
Rata-Rata Kecamatan Masamba	5.69	5.65	5.51	5.65	5.49
Rata-Rata	5.69	5.70	5.60	5.64	5.50

Kadar Air Kab. Bulukumba

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Lauale	5.57	5.51	5.44	5.00	4.87
Rata-Rata Kecamatan Ganking	5.60	5.43	5.60	5.31	4.86
Rata-Rata	5.58	5.47	5.52	5.15	4.80

Kadar Air Sulawesi Selatan

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kabupaten Soppeng	5.82	5.54	5.38	5.12	5.04
Rata-Rata Kabupaten Luwu Utara	5.69	5.72	5.60	5.64	5.54
Rata-Rata Kabupaten Bulukumba	5.59	5.47	5.52	5.16	4.86
Rata-Rata	5.70	5.57	5.50	5.30	5.14

Tabel 36. Rata-Rata Kadar Lemak (%) biji kakao di Kabupaten Soppeng

Kabupaten Soppeng

Kecamatan Donri-Donri

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	55.89	52.82	51.43	49.84	48.28
Rata-Rata Hampanan II	57.08	53.83	53.47	54.13	49.20
Rata-Rata Hampanan III	56.01	55.36	56.48	47.39	44.06
Rata-Rata	56.32	54.00	54.46	50.45	47.18

Kecamatan Lalabata

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	55.87	53.12	52.90	53.27	48.78
Rata-Rata Hampanan II	55.13	52.81	52.69	50.42	49.09
Rata-Rata Hampanan III	55.22	53.38	53.97	49.96	48.07
Rata-Rata	55.40	53.10	53.18	50.88	48.64

Tabel 37. Rata-Rata Kadar Lemak (%) biji kakao di Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten Luwu Utara

Kecamatan Bone-Bone

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	54.95	54.72	53.54	51.55	50.37
Rata-Rata Hampanan II	55.07	54.94	53.55	52.34	51.47
Rata-Rata Hampanan III	55.19	54.31	53.97	52.77	52.45
Rata-Rata	55.07	54.65	53.60	52.22	51.43

Kecamatan Masamba

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	54.94	54.21	55.10	54.26	53.59
Rata-Rata Hampanan II	54.28	54.27	54.10	54.25	53.26
Rata-Rata Hampanan III	54.90	54.61	55.66	55.24	54.15
Rata-Rata	54.71	54.36	54.95	54.58	53.17

Tabel 38. Rata-Rata Kadar Lemak (%) biji kakao di Kabupaten Bulukumba

Kabupaten Bulukumba

Kecamatan Lauale

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	56.21	56.05	54.00	52.36	51.09
Rata-Rata Hampanan II	55.21	54.05	52.83	52.79	51.11
Rata-Rata Hampanan III	55.38	54.98	55.13	53.22	51.20
Rata-Rata	55.60	55.03	53.98	52.79	51.30

Kecamatan Ganking

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampanan I	56.66	56.18	54.92	53.24	51.71
Rata-Rata Hampanan II	54.45	55.95	54.13	52.23	51.94
Rata-Rata Hampanan III	55.55	54.59	54.11	53.23	51.85
Rata-Rata	55.55	55.57	54.39	52.90	51.83

Tabel 39. Rata-Rata Kadar Lemak (%) biji kakao Tiap Kabupaten

Kadar Lemak Perkabupaten

Kadar Lemak Kab. Soppeng

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Donri-Donri	56.33	54.00	53.79	50.46	47.18
Rata-Rata Kecamatan Lalabata	55.41	53.10	53.19	51.22	48.65
Rata-Rata	55.87	53.65	53.49	50.84	47.91

Kadar Lemak Kabupaten luwu Utara

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Bone-bone	55.07	54.66	53.69	52.22	51.43
Rata-Rata Kecamatan Masamba	54.71	54.36	54.95	54.58	53.67
Rata-Rata	54.89	54.51	54.32	53.40	52.55

Kadar Lemak Kab. Bulukumba

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Rilauale	55.60	55.03	53.98	52.79	51.13
Rata-Rata Kecamatan Ganking	55.55	55.57	54.39	52.90	51.83
Rata-Rata	55.58	55.30	54.19	52.84	52.84

Kadar Lemak Sulawesi Selatan

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kabupaten Soppeng	55.87	53.55	53.49	50.84	47.91
Rata-Rata Kabupaten Luwu Utara	54.89	54.51	54.32	53.40	52.55
Rata-Rata Kabupaten Bulukumba	55.60	55.03	53.98	52.79	51.13
Rata-Rata	55.45	54.36	53.93	52.34	50.53

Tabel 40. Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao di Kabupaten Soppeng

Kabupaten Soppeng

Kecamatan Donri-Donri

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampan I	0.80	0.95	1.17	1.27	1.52
Rata-Rata Hampan II	1.10	0.85	1.20	1.19	1.09
Rata-Rata Hampan III	1.69	1.03	1.08	1.07	1.06
Rata-Rata	1.20	0.94	1.15	1.18	1.22

Kecamatan Lalabata

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampan I	1.10	1.10	1.12	1.03	1.12
Rata-Rata Hampan II	1.16	0.93	1.23	0.99	1.17
Rata-Rata Hampan III	1.49	0.83	0.95	1.06	1.17
Rata-Rata	1.25	0.95	1.10	1.03	1.15

Tabel 41. Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao di Kabupaten Luwu Utara

Kabupaten Luwu Utara

Kecamatan Bone-Bone

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hamparan I	0.68	0.70	1.09	1.21	1.13
Rata-Rata Hamparan II	1.14	0.74	1.21	1.24	1.36
Rata-Rata Hamparan III	1.32	0.59	1.42	1.33	1.51
Rata-Rata	1.04	0.08	1.24	1.26	1.38

Kecamatan Masamba

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hamparan I	1.42	0.73	1.13	1.33	1.27
Rata-Rata Hamparan II	1.30	0.61	1.10	1.71	1.23
Rata-Rata Hamparan III	1.07	0.81	1.04	1.29	1.31
Rata-Rata	1.27	0.74	1.09	1.44	1.27

Tabel 42. Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao di Kabupaten Bulukumba

Kabupaten Bulukumba

Kecamatan Lauale

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampan I	1.07	1.17	0.74	0.66	0.72
Rata-Rata Hampan II	1.04	0.83	1.04	0.71	0.68
Rata-Rata Hampan III	0.92	0.34	1.38	0.77	0.80
Rata-Rata	1.01	0.78	1.05	0.71	0.73

Kecamatan Ganking

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Hampan I	1.17	0.76	1.27	0.75	0.64
Rata-Rata Hampan II	0.89	1.07	1.14	0.73	0.76
Rata-Rata Hampan III	0.84	1.19	1.50	0.77	0.83
Rata-Rata	0.97	1.00	1.30	0.75	0.74

Tabel 43. Rata-Rata Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao Tiap Kabupaten

Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao Kab. Soppeng

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Donr-donri	1.20	0.94	1.15	1.18	1.22
Rata-Rata Kecamatan Lalabata	1.25	0.95	1.10	1.03	1.15
Rata-Rata	1.22	0.95	1.13	1.10	1.19

Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao Kabupaten luwu Utara

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Bone-bone	1.04	0.68	1.24	1.26	1.33
Rata-Rata Kecamatan Masamba	1.27	0.72	1.09	1.44	1.27
Rata-Rata	1.16	0.70	1.17	1.35	1.30

Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao Kab. Bulukumba

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kecamatan Rilauale	1.01	0.78	1.05	0.71	0.73
Rata-Rata Kecamatan Ganking	0.97	1.00	1.30	0.75	0.74
Rata-Rata	0.99	0.89	1.18	0.73	0.74

Kadar Asam Lemak Bebas (%) biji kakao Sulawesi Selatan

	<b>Juni</b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
Rata-Rata Kabupaten Soppeng	1.22	0.95	1.13	1.10	1.19
Rata-Rata Kabupaten Luwu Utara	1.16	0.70	1.17	1.35	1.30
Rata-Rata Kabupaten Bulukumba	0.99	0.89	1.18	0.73	0.74
Rata-Rata	1.12	0.85	1.16	1.06	1.08

Lampiran 2. Foto kegiatan kakao di lapangan



Lampiran 3 : Foto Kegiatan di Laboratorium



Bubuk Kakao



Shoxlet



Oven



Alat titrasi



Separator



Timbangan



Penangas

Lampiran 4. Luas Areal Kakao, Produksi, Produktifitas dan Jumlah Petani Perkebunan rakyat Per Kabupaten di Sulawesi Selatan

NO.	KABUPATEN/ KOTA	LUAS AREAL (HA)				PRODUKSI (TON)	PRODUKTI VITAS (KG/HA)	JUMLAH PETANI (KK)	KET.
		TBM	TM	TT/TR	JUMLAH				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Luwu	3204,00	31.862,00	1.696,00	36.762,00	29.830,00	936,22	31.702	
2	Luwu Utara	4.776,00	47.852,00	3.611,00	56.239,00	33.900,00	708,43	43.315	
3	Luwu Timur	3.701,00	28.801,00	4.814,00	37.316,00	19.939,00	692,30	26.643	
4	Palopo	599,00	2.683,00	431,00	3.713,00	2.369,00	882,97	2.914	
5	Tana Toraja	768,00	2.459,00	279,00	3.506,00	2.200,00	894,67	11.770	
6	Toraja Utara	446,00	1.646,00	242,00	2.334,00	1.450,00	880,92	7.500	
7	Bone	581,00	29.650,00	394,00	30.625,00	23.803,00	802,80	40.732	
8	Soppeng	2.005,00	12.532,00	1.264,00	15.801,00	12.200,00	973,51	23.211	
9	Wajo	3.342,00	10.990,00	615,00	14.947,00	8.690,00	790,72	23.374	
10	Sinjai	121,00	3.701,00	869,00	4.691,00	3.596,00	971,63	7.488	
11	Bulukumba	1.666,00	5.581,00	209,00	7.456,00	4.628,00	829,24	10.822	
12	Selayar	206,00	391,00	76,00	673,00	166,00	424,55	1.444	
13	Bantaeng	738,00	4.638,00	1,00	5.377,00	2.157,00	465,07	6.432	
14	Jeneponto	7,00	82,00	14,00	103,00	25,00	304,88	281	
15	Takalar	4,00	35,00	1,00	40,00	22,00	628,57	181	
16	Gowa	2.704,00	2.048,00	553,00	5.305,00	1.847,00	901,86	10.107	
17	Maros	363,00	1.145,00	13,00	1.521,00	729,00	636,68	2.019	
18	Pangkep	95,00	128,00	23,00	246,00	29,00	226,56	520	
19	Barru	23,00	835,00	18,00	876,00	559,00	669,46	1.445	
20	Pinrang	849,00	15.966,00	5.283,00	22.098,00	13.829,00	866,15	25.315	
21	Sidrap	1.713,00	6.457,00	46,00	8.216,00	6.015,00	931,55	7.815	
22	Enrekang	1.878,00	6.008,00	254,00	8.140,00	4.100,00	682,42	9.510	
Jumlah		29.789,00	215.490,00	20.706,00	265.985,00	172.083,00	798,57	294.620	biji kering

Sumber Data : Statistik Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan Tahun 2011

Lampiran Data Cuaca yang Terolah, 2009

	Masamba	Sukamaju	Donri2	Lalabata	Gantarang	Rilauale
Jan	438	170	171	208	129	79
Feb	118	268	184	79	152	221
Mar	567	323	94	151	81	82
Apr	385	175	52	48	186	249
Mei	344	294	111	181	242	94
Jun	242	135	66	49	16	32
Jul	179	209	97	99	141	136
Agu	181	0	0	0	5	4
Sep	19	83	28	5	1	2
Okt	213	53	28	69	42	51
Nop	235		26	4	83	55
Des	247		47	96	138	103

	Rata2 L.Ut	Rata2 Sopp	Rata2 Bkib
Jan	904	189.5	104
Feb	192	91.5	186.5
Mar	445	82.5	81.5
Apr	230	90	217.5
Mei	319	171	168
Jun	188.5	54.5	24
Jul	242	98	138.5
Agu	90.5	0	4.5
Sep	41	16.5	2.5
Okt	183	48.5	47.5
Nop	117.5	15	69
Des	179.5	60	120.5

