

**PENGARUH INDEKS KEMATANGAN BUAH KAKAO
(*Theobroma cacao L.*) DAN MASSA TUMPUKAN TERHADAP KUALITAS
HASIL FERMENTASI BIJI KAKAO DI WILAYAH GEDONG TATAAN,
KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

KARTINIA SARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2016**

ABSTRACT
THE INFLUENCE OF COCOA MATURITY INDEX (*Theobroma cacao* L.)
AND STACK WEIGHT TOWARD FERMENTED COCOA BEANS
QUALITY IN GEDONG TATAAN DISTRICT, PESAWARAN,
LAMPUNG

By

KARTINIA SARI

The massive production of cocoa beans at Gedong Tataan was not equal with a great post harvest handling. The farmers did not perform fermentation because it requires a long time and they think that it should be done in a large scale. The farmers also did not take note to the maturity level of the fruits when harvesting. The aim of this research is to find out the influence of cocoa maturity index and the stack weight toward the results of fermentation quality and also to identify the minimum weight for small scale fermentation.

The materials and primary equipments used lindak type of cocoa bean and fermentation box with the size of 26 x 20 x 45 cm. This research conducted by using RAL Factorial. First factor is about maturity index (60, 80 and 100%) and second factor is about stack weight of cocoa beans (10, 15 and 20 kg) with three repetition. The measured of parameters are temperature, pH, water content, fat content, and cut test. The data is processed by using analysis of variance (ANOVA) and LSD for further testing.

The results of ANOVA showed that the interaction of both factor and factor maturity index did not significant toward all parameters. Whereas factor stack weight had significant on fermentation temperature that could be seen on 4th day, the color inside of the seed and the fat content of cocoa beans. Based on result of this research, the recommendation weight of cocoa beans for small scale fermentation is minimum 15 kg.

Key words: Cocoa, maturity index, stack weight, small scale of fermentation

ABSTRAK

PENGARUH INDEKS KEMATANGAN BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) DAN MASSA TUMPUKAN TERHADAP KUALITAS HASIL FERMENTASI BIJI KAKAO DI WILAYAH GEDONG TATAAN, KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG

Oleh

KARTINIA SARI

Produksi kakao yang tinggi di Gedong Tataan Provinsi Lampung belum diimbangi dengan penanganan pascapanen yang baik. Para petani enggan melakukan fermentasi karena membutuhkan waktu lama dan masih berpresepsi harus dilakukan dalam skala besar. Para petani juga belum memperhatikan tingkat kematangan buah saat panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh indeks kematangan buah kakao dan massa tumpukan terhadap kualitas hasil fermentasi serta mengetahui massa minimum untuk fermentasi skala kecil.

Bahan dan alat utama yang digunakan yaitu buah kakao varietas lindak dan kotak fermentasi berukuran 26 x 20 x 45 cm. Penelitian ini menggunakan RAL Faktorial. Faktor pertamanya yaitu indeks kematangan (60, 80, dan 100%) dan faktor kedua yaitu massa tumpukan biji kakao (10, 15, dan 20 kg) dengan tiga ulangan. Parameter yang diukur yaitu suhu, pH, kadar air, kadar lemak, dan uji belah. Data diolah menggunakan analisis ragam dan uji lanjut BNT.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi kedua faktor dan faktor index kematangan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter. Sedangkan faktor massa tumpukan berpengaruh terhadap suhu fermentasi yang terlihat pada hari ke- 4, warna bagian dalam biji dan kadar lemak biji kakao. Berdasarkan hasil penelitian ini, massa biji kakao yang direkomendasikan untuk fermentasi skala kecil minimal 15 kg.

Kata kunci : Kakao, indeks kematangan, massa tumpukan, fermentasi skala kecil.

**PENGARUH INDEKS KEMATANGAN BUAH KAKAO (*Theobroma cacao*
L.) DAN MASSA TUMPUKAN TERHADAP KUALITAS HASIL
FERMENTASI BIJI KAKAO DI WILAYAH GEDONG TATAAN,
KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG**

Oleh

KARTINIA SARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul

**: PENGARUH INDEKS KEMATANGAN BUAH
KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DAN MASSA
TUMPUKAN TERHADAP KUALITAS HASIL
FERMENTASI BIJI KAKAO DI WILAYAH
GEDONG TATAAN, KABUPATEN PESAWARAN,
LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: KARTINIA SARI

NPM

: 1214071045

Jurusan

: Teknik Pertanian



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dwi Dian Novita, S.TP., M.Si.
NIP. 19820924 200604 2 001

Cicih Sugianti, S.TP., M.Si.
NIP. 19880522 201212 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

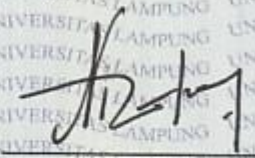
Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP. 19650527 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dwi Dian Novita, S.TP., M.Si.**



Sekretaris

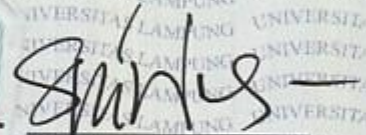
: **Cicili Sugianti, S.TP., M.Si.**



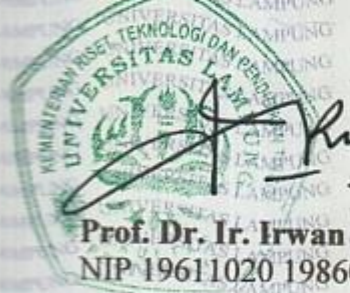
Penguji

Bukan Pembimbing

: **Sri Waluyo, S.TP., M.Si., Ph.D.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Oktober 2016

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalahKartinia Sari.....NPM1214071045.....

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing,

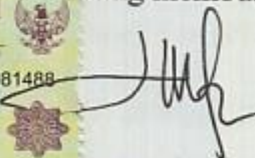
1) Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si. dan 2) Cicih Sugianti S.T.P., M.Si. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Oktober 2016

Yang membuat pernyataan




(Kartinia Sari)

NPM. 1214071045

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 21 April 1994, sebagai anak ke empat dari pasangan Bapak Sugiman dan Ibu Parinah. Penulis menempuh Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Gunung Terang pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2006. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 22 Bandar

Lampung pada tahun 2009 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA Negeri 16 Bandar Lampung pada tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN Undangan. Penulis mendapatkan beasiswa BIDIK MISI selama 4 tahun.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten dosen Mikrobiologi Hasil Pertanian, Riset Operasional, Mesin dan Peralatan Pengolahan Hasil Pertanian, Termodinamika, dan Rancangan Percobaan. Pada tahun 2014 penulis lolos dalam program PKM-P sebagai anggota tim. Kemudian pada tahun 2015 penulis mendapatkan hibah pada Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-PE) yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) sebagai ketua tim dan pada tahun 2016 juga penulis kembali mendapatkan hibah PKM-PE yang telah dijadikan skripsi.

Penulis juga aktif pada organisasi tingkat jurusan yaitu Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) sebagai Anggota DANUS (Dana dan Usaha) pada periode 2013 – 2014 dan menjabat sebagai Bendahara Umum (BENDUM)

pada periode 2014 – 2015. Pada tahun 2015, penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) dengan judul “Mempelajari Proses Penanganan Pascapanen Kakao dan Pembuatan Lulur dari Lemak Kakao di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) Sukabumi, Jawa Barat” selama 30 hari mulai tanggal 27 Juli 2015 sampai tanggal 27 Agustus 2015. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidomulyo, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus selama 60 hari mulai tanggal 18 Januari 2016 sampai dengan 17 Maret 2016.

PERSEMBAHAN

BISMILLAHIROHMANIRROHIM

Kupersembahkan Karya Kecil Terindah ini Teruntuk;

Ayahku, Ibu, Kakak – kakakku

Yang selalu Memberikan Semangat dan Mendoakanku selama ini

Dosen – dosenku

Yang Telah memberikan Ilmu Yang Bermanfaat Tidak Hanya Untuk

Sekarang Namun Untuk Masa Depan

Sahabat, Kekasih, dan Teman –teman Seperjuanganku

Terimakasih banyak atas Kerjasama, Kebersamaan Kita Tidak Akan Pernah

Hilang Diingat Sampai Kapanpun

Serta

Almamaterku Tercinta

SANWACANA

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah – Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Indeks Kematangan Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) dan Massa Tumpukan Terhadap Kualitas Hasil Fermentasi Biji Kakao Di Wilayah Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si., selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. Ibu Cicih Sugianti, S.T.P., M.Si., selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Sri Waluyo, S.T.P., M.Si. Ph.D., selaku Penguji Utama pada Ujian Skripsi. Terimakasih untuk masukan dan saran – saran selama melaksanakan skripsi;

4. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian
Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si. selaku Dekan Fakultas
Pertanian, Universitas Lampung;
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Pertanian Universitas
Lampung;
6. Keluargaku Ibu dan Ayah, kakak – kakakku yang selalu memberikan doa dan
memberikan dukungan dan semangat;
7. Sahabatku (Pandu, Helma, Eshy, Selvi, Intan, Retno, Lesta, Makcik, Ovi, Ika,
Yuni, Dila, Andre, Laras, Toni, Bayu, dan Gilang) yang selalu memberikan
semangat dan dukungannya;
8. Teman – teman Teknik Pertanian Angkatan 2012 terutama (Fitriyani, Agung,
Wenceslaus, Rara, Riri, Fipit, Chandra, Made, Nyoman, Putu, Badai, Rifki,
Zen, Arion, Arief, Heri, Rita, Dian, Anita, Yuni, Yudi, Yosef, Ion, Pras, Ayu,
Juppy, Nay, Billy, dan Herza) yang telah membantu selama proses penelitian;
9. Teman seperjuangan di Tep 12 (Fitriyani, Della, Anna, Fiqri, Farra, Junarli,
Riri, Ovita, dan Septi) yang selalu memberikan dukungan.
10. Kakak – kakak angkatan 2011 dan adik – adik angkatan 2013, 2014 Teknik
Pertanian terutama Kak Ribut, Kak Ramadhan, I Gede Aditya, dan Suseno
yang telah membantu dalam proses penelitian;

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna,
semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Oktober 2016
Penulis

Kartinia Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
1.4.1 Hipotesis Pengaruh Interaksi.....	4
1.4.2 Hipotesis Pengaruh utama Faktor Indeks Kematangan.....	4
1.4.3 Hipotesis Pengaruh utama Faktor Massa Tumpukan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kakao	5
2.2 Fermentasi Kakao	8
2.3 Metode fermentasi	11
2.4 Indeks Kematangan Buah Kakao	12
2.5 Persyaratan SNI Biji Kakao 01–2323–2008	13
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Prosedur Penelitian	16
3.3.1 Pemetikan, sortasi dan pemecahan buah	16
3.3.2 Fermentasi	18
3.3.3 Perendaman dan Pencucian	19

3.3.4 Pengeringan	20
3.3.5 Diagram Alir Penelitian	20
3.4 Parameter Penelitian	22
3.4.1 Pengukuran Suhu.....	22
3.4.2 Pengukuran pH.....	22
3.4.3 Kadar air	23
3.4.4 Kadar Lemak	24
3.4.5 Uji belah (<i>cut test</i>)	25
3.5 Rancangan Penelitian.....	26
3.6 Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Suhu	28
4.2 Derajat Keasaman (pH).....	35
4.3 Kadar Air	37
4.4 Uji Belah	39
4.5 Kadar Lemak.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	<i>teks</i>	Hal
1. Luas areal dan produksi tanaman perkebunan menurut jenis komoditi di Kabupaten Pesawaran, 2014		7
2. Luas areal dan produksi tanaman kakao menurut kecamatan di Kabupaten Pesawaran, 2011.		8
3. Ukuran kotak fermentasi		12
4. Persyaratan Umum Biji Kakao Menurut SNI 01–2323–2008.		14
5. Persyaratan Khusus Biji Kakao Menurut SNI 01–2323–2008.		14
6. Tabulasi data Ral Faktorial		27
7. Analisis Ragam		29
8. Rata-rata suhu pada setiap titik pada hari ke – 4.....		34
9. Analisis Ragam		40
10. Analisis Sidik Ragam Lemak Kakao		42
11. Hasil uji lanjut beberapa parameter		45

Lampiran

12. Data suhu pada setiap titik	61
13. Rata – rata suhu.....	62
14. Uji lanjut BNT 5% pengaruh faktor massa tumpukan biji kakao	62

15. Hasil nilai massa jenis, volume dan ketinggian pada masing – masing kematangan	63
16. Data pH pada setiap titik.....	64
17. Rata – rata pH.....	65
18. Analisis Ragam Data pH.....	66
19. Analisis Ragam Kadar air	66
20. Rata – rata kadar air awal, kadar lemak awal, dan massa jenis pada masing – masing kematangan.....	66
21. Data Kadar air	66
22. Data Uji belah	68
23. Analisis Ragam Uji belah	69
24. Uji lanjut BNT 5% faktor massa tumpukan biji pada uji belah	69
25. Data Lemak	70
26. Uji lanjut BNT 5% faktor massa tumpukan biji	70
27. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Suhu Faktor 1	72
28. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Suhu Faktor 2	73
29. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Suhu Faktor 1	74
30. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Suhu Faktor 2	75
31. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam pH Faktor 1.....	77
32. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam pH Faktor 2.....	77
33. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam pH Faktor 1.....	79
34. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam pH Faktor 2.....	79
35. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam pH Faktor 1.....	81
36. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam pH Faktor 1.....	82

37. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Kadar air Faktor 1.....	83
38. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Kadar air Faktor 2.....	84
39. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Kadar lemak faktor 1	86
40. Kesimpulan Hasil Uji Sidik Ragam Kadar lemak faktor 2	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Hal
1.	Beberapa negara produsen kakao terbesar di dunia.....	6
2.	Indeks Kematangan	16
3.	Proses pemetikan kakao.....	17
4.	Proses sortasi buah kakao	17
5.	Proses pemecahan buah kakao.....	17
6.	Desain Kotak Fermentasi.....	18
7.	Proses perendaman	19
8.	Proses pencucian.....	19
9.	Proses pengeringan menggunakan sinar matahari	20
10.	Skema diagram alir penelitian	21
11.	Pengukuran suhu pada 3 titik; (a). Titik atas, (b). Titik tengah,	22
12.	Klasifikasi biji kakao; (a). <i>Unfermented</i> , (b). <i>Underfermented</i> ,	26
13.	Uji lanjut faktor massa tumpukan biji terhadap suhu fermentasi	29
14.	Perubahan suhu pada titik atas.....	31
15.	Perubahan suhu pada titik tengah	32
16.	Perubahan suhu pada titik bawah	32
17.	Perubahan Rata – Rata pH Biji Kakao Selama Fermentasi	35
18.	Rata – rata kadar air pada biji kakao	37
19.	Diagram Rata–Rata Uji Belah Biji Kakao.....	40

20.	Hasil Uji Belah Biji Kakao	41
21	Uji lanjut massa tumpukan biji pada kadar lemak biji kakao	43
22.	Rata – rata kadar lemak pada masing – masing kematangan	44

Lampiran

23.	Pemanenan buah kakao.....	51
24.	Sortasi buah kakao	51
25.	Buah hasil sortasi.....	52
26.	Proses pemecahan buah	52
27.	Design kotak fermentasi	53
28.	Hasil design kotak.....	53
29.	Perendaman biji kakao.....	54
30.	Pencucian.....	54
31.	Proses pengukuran suhu	55
32.	Proses pembalikan pada saat fermentasi.....	55
33.	Uji pH	56
34.	Kadar air	56
35.	Proses Fermentasi	57
36.	Pengeringan biji kakao	57
37.	Uji belah biji kakao.....	58
38.	Uji belah biji kakao.....	58
39.	Biji kakao kering.....	59
40.	Biji kakao kering hasil fermentasi	59

41.	Proses ekstraksi lemak.....	60
42.	Hasil lemak kakao.....	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia mempunyai potensi besar sebagai produsen kakao. Saat ini, Indonesia menjadi produsen kakao terbesar ke-2 di dunia dengan produksi 720.862 ton (Ditjenbun, 2014). Tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan di Indonesia bersifat strategis yang mampu meningkatkan pendapatan masyarakat, menghasilkan devisa bagi negara, menyediakan lapangan kerja bagi masyarakat dan membantu melestarikan fungsi lingkungan hidup (Kementerian Pertanian, 2012). Namun, kualitas biji kakao yang diekspor oleh Indonesia dikenal sangat rendah berada di kelas 3. Hal ini disebabkan oleh pengelolaan produk kakao yang masih tradisional yaitu 85% biji kakao produksi nasional tidak difermentasi sehingga kualitas kakao Indonesia menjadi rendah.

Pada tahun 2013 Indonesia mempunyai luas total perkebunan kakao sebesar 1.740.612 hektar dengan produksi biji kakao mencapai 720.862 ton, yang sebagian besar areal pertanamannya yaitu 79,8% merupakan perkebunan rakyat (Ditjenbun, 2014). Pada tahun 2013 untuk Provinsi Lampung mempunyai luas total perkebunan kakao 63.317 hektar dengan jumlah produksi kakao mencapai 25.507 ton dan khususnya di Kabupaten Pesawaran mempunyai luas perkebunan

kakao sebesar 9.023 hektar dengan jumlah produksi 2.969 ton (Ditjenbun, 2014). Sedangkan untuk Kecamatan Gedong Tataan yang merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Pesawaran mempunyai luas areal perkebunan kakao sebesar 1.633,10 hektar (Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Pesawaran, 2011 *dalam* Patrisia, 2015).

Luasnya areal perkebunan kakao yang ada di Kecamatan Gedong Tataan, mengindikasikan bahwa sebagian besar masyarakat di kecamatan tersebut menjadikan perkebunan kakao sebagian mata pencaharian utama mereka. Hal ini dibuktikan dengan luas tanaman menghasilkan di wilayah Gedong sebanyak 1.397 hektar dengan jumlah produksi sebesar 1.380 ton (Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Pesawaran, 2011 *dalam* Patrisia, 2015).

Produksi kakao untuk wilayah Lampung memberikan sumbangsih yang cukup besar untuk produksi kakao nasional. Akan tetapi, produksi kakao yang cukup besar ini tidak diimbangi dengan mutu kakao yang baik pula. Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu kakao adalah penanganan pascapanen yang kurang tepat seperti proses fermentasi.

Di wilayah Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran Lampung petani masih belum menerapkan proses fermentasi. Hal ini dikarenakan petani masih banyak yang belum mengetahui bahwa dengan proses penanganan pascapanen yang tepat seperti fermentasi ini dapat meningkatkan kualitas mutu biji kakao. Pada saat panen petani kakao di Gedong Tataan, memiliki kecenderungan untuk mengolah biji kakao tanpa fermentasi dengan cara merendam biji dalam air untuk membuang *pulp* dan dilanjutkan dengan proses penjemuran, setelah itu biji siap

dijual. Harga jual biji kakao tanpa fermentasi di wilayah Gedong Tataan sekitar Rp. 25.000/kg sedangkan biji kakao fermentasi hanya di jual dengan harga Rp. 30.000/kg tergantung kualitas bijinya. Hal ini menjadi pertimbangan bagi petani untuk memfermentasi biji kakao karena harga biji kakao yang terfermentasi dan tidak terfermentasi tidak berbeda jauh. Selain itu juga petani di Gedong Tataan menganggap bahwa proses fermentasi harus dilakukan dalam skala besar serta membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga lebih baik cepat balik modal daripada harus menunggu waktu yang lama.

Salah satu aktivitas untuk meningkatkan kualitas dari biji kakao adalah proses fermentasi. Proses fermentasi merupakan titik berat dalam proses pengolahan kakao. Pada proses fermentasi ini akan terbentuk cita rasa khas kakao, pengurangan rasa sepat, dan perbaikan kenampakan fisik kakao. Di samping proses fermentasi menentukan mutu biji kakao, fermentasi juga mempermudah penghancuran lapisan pulp yang melengket pada biji (Susanto, 1994).

Proses fermentasi pada saat penanganan pasca panen sangat menentukan terhadap mutu hasil produksi tanaman kakao seperti waktu pemanenan dan tingkat kematangan buah kakao. Oleh karena itu, penelitian ini akan menguraikan tentang indeks kematangan buah kakao dan massa tumpukan yang tepat terhadap hasil kualitas fermentasi biji kakao di wilayah Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh indeks kematangan buah kakao dan massa tumpukan biji kakao terhadap hasil kualitas fermentasi biji kakao dan mengetahui massa minimum untuk berlangsungnya proses fermentasi. .

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk dijadikan referensi ditingkat petani untuk melakukan proses fermentasi skala kecil dalam upaya meningkatkan kualitas biji kakao.

1.4 Hipotesis

1.4.1 Hipotesis Pengaruh Interaksi

Ho: Interaksi antara indeks kematangan dan massa tumpukan biji kakao tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati.

Hi: Interaksi antara indeks kematangan dan massa tumpukan biji kakao berpengaruh terhadap parameter yang diamati.

1.4.2 Hipotesis Pengaruh utama Faktor Indeks Kematangan

Ho: Indeks kematangan tidak berpengaruh terhadap parameter yang diamati.

Hi : Indeks kematangan berpengaruh terhadap parameter yang diamati.

1.4.3 Hipotesis Pengaruh utama Faktor Massa Tumpukan

Ho: Massa tumpukan biji kakao tidak berpengaruh terhadap parameter yang diamati.

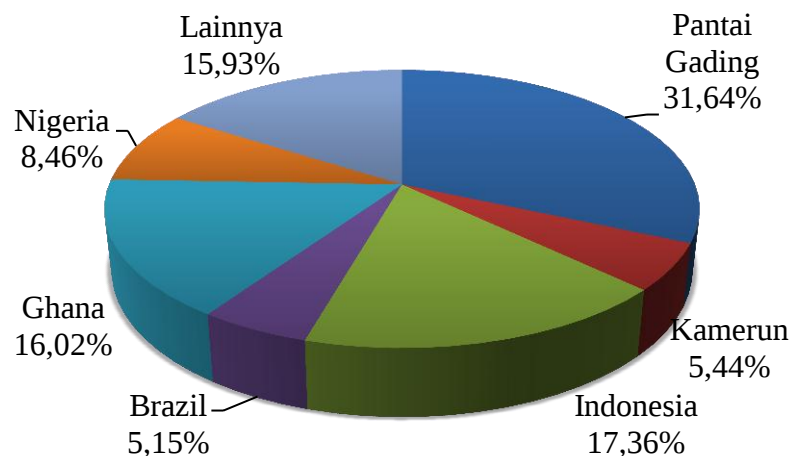
Hi: Massa tumpukan biji kakao berpengaruh terhadap parameter yang diamati.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kakao

Kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Pada tahun 2013 Indonesia menjadi produsen kakao terbesar ke-2 di dunia dengan produksi 720.862 ton. Berdasarkan data rata – rata volume ekspor kakao Indonesia tahun 2007 – 2011 sebesar 414.092 ton dengan nilai 1.151.494 US\$ dan volume impor sebesar 63.191 ton senilai 204.730 US\$ (Ditjenbun, 2014).

Pada tahun 2008 – 2012 produksi biji kakao didominasi oleh negara Pantai Gading, Indonesia, Ghana, Nigeria, Kamerun dan Brazil. Keenam negara tersebut memberikan kontribusi sebesar 84,07% terhadap total produksi kakao dunia. Pantai Gading memberikan kontribusi sebesar 31,64% dengan rata-rata produksi kakao sebesar 1,42 juta ton. Indonesia berada di peringkat kedua dengan kontribusi sebesar 17,36%, diikuti oleh Ghana dengan kontribusi sebesar 16,02%, sedangkan kontribusi dari negara-negara produsen kakao lainnya kurang dari 10% (Gambar 1) (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2014).



Gambar 1. Beberapa negara produsen kakao terbesar di dunia
 Sumber : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2014)

Pada tahun 2014, total luas perkebunan kakao di Provinsi Lampung mencapai 68.152 hektar dengan jumlah produksi mencapai 28.067 ton (BPS Provinsi Lampung, 2015). Salah satu daerah di Provinsi Lampung yang menjadikan kakao sebagai komoditas perkebunan andalan adalah Kabupaten Pesawaran. Luas areal perkebunan kakao di Kabupaten Pesawaran merupakan yang paling besar diantara komoditas perkebunan lain yang dibudidayakan di daerah tersebut seperti kopi, cengkeh, lada, kelapa, cabe, karet, jarak pagar dan vanili, yaitu mencapai 14.848 hektar dan jumlah produksinya sebesar 9.363,4 ton dengan produktivitas 947, 2 Kg/Ha (Tabel 1) dengan luas areal di Kecamatan Gedung Tataan sebesar 1.633,10 hektar dengan produksi 1.380 ton (Tabel 2).

Tabel 1. Luas areal dan produksi tanaman perkebunan menurut jenis komoditi di Kabupaten Pesawaran, 2014

No	Jenis Komoditi	Wujud Produksi	Luas Areal (Ha)				Produksi (Ton)	Produktivitas (Kg/Ha)
			TB	TM	TR	Jumlah		
1	Kopi Robusta	Biji Kering	357,7	2.663	689	3.710	1.458,7	547,7
2	Kopi Arabika	Biji Kering	22	556	191	768,5	145	260,8
3	Cengkeh	Bunga Kering	235,2	221,8	65	522	59,3	267,2
4	Lada	Lada Hitam	135,7	240,3	38,8	414,8	88,0	366,3
5	Kelapa Dalam	Kopra	864,2	11.461	1.318	13.643	9.084,4	792,6
6	Kelapa	Kopra	0	866	55	921	797,1	920,4
7	Kelapa Sawit	Minyak Sawit	76	534,5	0	610,5	2.446,8	4.577,7
8	Karet	Slab	525	614,5	38,8	1.178	297,6	484,9
9	Kakao	Biji Kering	4.031	9.887	931	14.848	9.364,4	947,2
10	Vanili	Polong Kering	39,5	80,3	37,5	157,3	21,3	264,8
11	Aren	Gula Merah	18,3	32,5	20,3	71	6,7	206,2
12	Kayu Manis	Kulit Kering	15,3	22,8	10,5	48,5	6,7	296,3
13	Kapuk Randu	Serat	13,3	20,5	10,5	44,3	3,2	158,1
14	Kemiri	Biji Kering	31,5	62,8	20,5	114,8	26,4	420,6
15	Pala	Biji Pala	49,5	25	0	74,5	17,4	696
16	Pinang	Biji Pinang	21,5	26	13,8	61,3	7,7	295
17	Cabe	Buah Kering	37	127,5	31,8	196,3	25,7	201,8
18	Jarak Pagar	Minyak Jarak	114	127,3	1	242,3	0,1	0,71

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran, 2014

*) TBM = tanaman belum menghasilkan, TM = tanaman menghasilkan,
 TR = tanaman rusak

Tabel 2 Luas areal dan produksi tanaman kakao menurut kecamatan di Kabupaten Pesawaran, 2011.

No	Kecamatan	Luas areal (Ha)				Produksi (Ton)
		TBM	TM	TTM	Jumlah	
1	Padang Cermin	1.499,0	3.006,3	–	4.505,3	3.591,30
2	Punduh Pidada	579,3	1.407,0	314,8	2301,1	704,6
3	Kedondong	1.041,0	1.963,8	466,3	3471,1	2.288,30
4	Way Lima	615,3	629,8	184	1429	650
5	Gedung Tataan	97,3	1.397	138,8	1.633,1	1.380
6	Negeri Katon	200	407,3	–	607,3	261,4
7	Tegineneng	379	662,5	73,5	1.115	662,4
Jumlah		4.410,9	9.473,7	1.177,4	15.061,9	9.538,00

Sumber: Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Pesawaran, 2011 *dalam* Patrisia (2015).

*) TBM = tanaman belum menghasilkan, TM = tanaman menghasilkan, TTM = tanaman tidak menghasilkan

2.2 Fermentasi Kakao

Fermentasi merupakan kegiatan mikrobial pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki. Mikrobial yang umumnya terlibat dalam fermentasi antara lain *Saccharomyces cerevisiae*, *S. Theobromae*, *S. ellipsoideus*, *S. mumalus*, dan *Eutorulopsis theobromae* (Siregar dkk., 1959).

Proses fermentasi tradisional umumnya dilakukan menggunakan kultur alami dengan memanfaatkan mikroorganisme yang ada di lingkungan. Kultur alami adalah mikroorganisme yang akan digunakan dalam proses fermentasi. Selama proses fermentasi berlangsung terjadi perombakan pati menjadi gula oleh mikroba sehingga menjadikan bahan pangan pada awal fermentasi terasa manis. Adanya gula menyebabkan mikroba yang menggunakan sumber karbon gula mampu tumbuh dan menghasilkan alkohol. Kemudian adanya alkohol menyebabkan tumbuhnya mikroba pengoksidasi alkohol yang mengubah alkohol menjadi asam

asetat sehingga menimbulkan rasa asam pada bahan pangan yang dihasilkan (Hidayat, 2007) .

Fermentasi pada awal sejarahnya hanya digunakan untuk membebaskan biji kakao dari *pulp*, mencegah pertumbuhan, memperbaiki kenampakan, dan mempermudah pengolahan berikutnya ke pabrikan cokelat. Namun, pada perkembangan selanjutnya, fermentasi menjadi proses mutlak yang harus dilakukan. Tujuannya agar diperoleh biji kakao kering yang bermutu baik dan memiliki aroma serta cita rasa khas cokelat. Cokelat dengan citarasa yang baik dihasilkan melalui 2 tahapan yaitu fermentasi oleh petani dan penyangraian oleh pabrikan cokelat (Wahyudi dkk., 2008).

Cita rasa yang baik tidak dapat diperoleh hanya dari salah satu proses tersebut tanpa melibatkan proses lainnya. Untuk mencapai hal tersebut maka kakao perlu difermentasi dengan metode yang baik dan benar sehingga mendapatkan biji dengan kualitas yang tinggi dan berpotensi menghasilkan cita rasa khas cokelat yang tinggi pula. Waktu fermentasi yang diterapkan bervariasi antara 2 – 6 hari, tetapi umumnya petani menerapkan waktu fermentasi selama 2 hari, sedangkan petani yang lebih paham akan tujuan fermentasi masih mau memfermentasi selama 5 – 6 hari (Wahyudi dkk., 2008).

Fermentasi bertujuan untuk mematikan biji sehingga perubahan – perubahan di dalam biji akan mudah terjadi, seperti warna keping biji, peningkatan aroma dan rasa, serta perbaikan keping biji. Perubahan – perubahan biji selama fermentasi meliputi peragian gula menjadi alkohol, fermentasi asam cuka, dan meningkatnya

suhu. Disamping itu aroma pun meningkat selama fermentasi dan pH biji mengalami perubahan (Siregar dkk., 1959).

Beberapa aspek penting untuk kesempurnaan proses fermentasi adalah massa biji yang akan difermentasi, pengadukan, lama fermentasi dan rancangan kotak fermentasi. Metode fermentasi yang umum digunakan oleh petani yaitu fermentasi dalam kotak. Fermentasi dalam kotak melibatkan penggunaan kotak kayu yang dilengkapi dengan lubang – lubang didasar kotaknya yang digunakan sebagai pembuangan cairan fermentasi atau lubang untuk keluar masuknya udara (aerasi) (Wahyudi dkk., 2008).

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 peti fermentasi (Rohan, 1963 *dalam* Widyoutomo dan Mulato, 2008).

Oksigen yang semula terhalang lapisan pulpa, dapat masuk ke dalam tumpukan biji. Kondisi aerob (kaya oksigen) ini dimanfaatkan oleh bakteri asetobakteri untuk mengubah alkohol menjadi asam asetat dengan mengeluarkan bau khas yang menyengat. Proses oksidasi juga menghasilkan panas yang menyebabkan suhu tumpukan biji berangsur naik dan mencapai maksimum mendekati 45 – 48°C setelah hari ke tiga. Pada hari berikutnya, suhu biji cenderung stabil dan bahkan sedikit menurun sampai hari ke lima (Widyoutomo dan Mulato, 2008).

2.3 Metode fermentasi

Metode fermentasi bervariasi dari suatu negara dengan negara lainnya, dari petani dan petani lainnya, tetapi pada dasarnya ada dua metode utama yaitu fermentasi dalam kotak dan dalam tumpukan. Perbedaan dari masing–masing metode tersebut sebenarnya hanya terletak pada tempat (wadah) yang digunakan sehingga pemilihan metode fermentasi ini didasarkan pada kemudahan untuk mendapatkan tempat dan ketersediaan tenaga yang ada.

1. Fermentasi dalam kotak

Biji dalam kotak fermentasi ditutup dengan daun pisang atau karung goni. Tujuannya adalah untuk mempertahankan panas. Selanjutnya diaduk setiap dua hari selama kurun waktu 6–8 hari (Wahyudi dkk., 2008).

a. Jumlah biji yang difermentasi

Jumlah biji yang difermentasi yaitu 100 kg, baik metode konvensional maupun metode *Sime Cadbury* dengan ukuran kotak fermentasinya 60 x 60 x 40 cm.. Namun, fermentasi dengan kotak yang kecil dapat dipergunakan untuk biji sebanyak 20–60 kg (Susanto, 1994).

b. Tempat fermentasi

Tempat fermentasi dapat berupa kotak yang memiliki lubang – lubang untuk mengeluarkan cairan dan sirkulasi udara. Dapat pula mempergunakan keranjang dari bambu yang dilapisi daun – daun pisang untuk mengurangi aerasi. Kemudian kotak atau wadah harus ditutup dengan karung goni, dan sebaiknya kotak fermentasi tidak dibuat dari logam atau besi. Hal ini dapat bereaksi dengan zat tanin dan menimbulkan noda–noda biru hitam pada biji kakao (Susanto, 1994).

Berikut kombinasi ukuran kotak fermentasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Ukuran kotak fermentasi

No	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)
1	1	1	0,9
2	1,25	1,25	0,76
3	1,5	1,5	0,8
4	1,25	2	0,5

Sumber: Susanto, 1994

c. Tebal lapisan biji

Tebal lapisan biji sebaiknya tidak kurang dari 20 cm, sedangkan untuk jumlah besar dapat sampai 90 cm. Untuk metode *Sime Cadbury* tebal lapisan yang optimal adalah 40 cm. Tebal lapisan biji akan mempengaruhi suhu di dalam kotak fermentasi. Bila terlalu tipis suhunya tidak dapat optimal sehingga fermentasi tidak sempurna. Sebaliknya bila lapisan biji terlalu tebal, proses fermentasi tidak merata (Susanto, 1994).

2.4 Indeks Kematangan Buah Kakao

Pada putaran panen yang dilakukan kurang dari 3 minggu, buah kakao mempunyai tingkat kematangan buah yang relatif seragam, tetapi jika putaran waktu lebih panjang, akan terjadi pemanenan buah yang kelewat matang dan yang kurang matang. Buah kakao yang dipanen adalah buah yang sudah memiliki tingkat kematangan berkisar antara 60% – 80%. Buah kakao baru bisa dipanen 5 – 6 bulan dari pembungaan. Tingkat kematangan buah pada kakao dapat dilihat dari perubahan warna pada kulit buah. Warna buah kakao yang masih muda pada dasarnya ada dua macam, yaitu hijau atau hijau agak putih dan merah. Perubahan warna pada kulit buah merupakan salah satu ciri kematangan buah kakao, buah yang ketika masih muda berwarna hijau atau hijau keputihan bila sudah matang

akan berwarna kuning dan buah yang ketika masih muda berwarna merah bila sudah matang akan berwarna oranye (Anonim, 2016).

Buah matang dicirikan oleh perubahan warna kulit dan buah yang lepas dari kulit bagian dalam. Jika buah diguncang, biji biasanya berbunyi. Ada 3 perubahan warna kulit buah cokelat yang telah mengalami kematangan. Ketiga perubahan warna kulit tersebut menjadi kriteria kelas kematangan buah di kebun. Kelas C, warna kulit kuning, bagian kulit yang berubah warnanya pada alur buah. Kelas B, warna kulit kuning serta bagian kulit yang mengalami perubahan warna pada alur buah dan punggung alur buah. Kelas A, warna kulit kuning dan bagian kulit yang mengalami perubahan warna pada seluruh permukaan buah (Suwanto dan Yuke, 2010).

2.5 Persyaratan SNI Biji Kakao 01–2323–2008

SNI mengatur penggolongan mutu biji kakao kering maupun persyaratan umum dan khususnya untuk menjaga konsistensi mutu biji kakao yang dihasilkan.

Pemberlakuan aturan SNI kakao oleh pemerintah juga disertai dukungan program Gerakan Nasional kakao untuk peremajaan di sistem produksi dan budidaya hingga tahun 2014. Hal ini disebabkan kualitas biji kakao kering yang dihasilkan tidak dapat lepas dari kualitas buah dan tanaman kakaonya.

Klasifikasi atau penggolongan mutu biji kakao kering menurut SNI 2323 – 2008 terbagi menjadi tiga, yaitu menurut jenis tanaman, jenis mutu dan ukuran berat biji per 100 gram. Menurut jenis tanaman kakao, biji kakao digolongkan menjadi dua, yaitu biji mulia yaitu biji kakao yang berasal dari tanaman kakao jenis *Criolo*

atau *Trinitario* dan biji kakao lindak yaitu biji kakao yang berasal dari tanaman kakao jenis *Forastero* (BSN, 2008). Biji kakao kering menurut persyaratan mutunya, terbagi menjadi 3 kelas, yaitu mutu kelas I, II, dan III, dengan ketentuan telah memenuhi persyaratan umum dan khusus. Persyaratan umum dan khusus biji kakao kering tercantum dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4 Persyaratan Umum Biji Kakao Menurut SNI 01–2323–2008.

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Serangga hidup	–	Tidak ada
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks 7,5
3	Biji berbau asap dan atau <i>Hammy</i> dan atau benda asing	–	Tidak ada
4	Kadar benda asing	–	Tidak ada

Sumber: SNI 01–2323–2008.

Tabel 5 Persyaratan Khusus Biji Kakao Menurut SNI 01–2323–2008.

Jenis Mutu		Persyaratan				
Kakao Mulia	Kakao Lindak	Kadar biji Berjamur	Kadar biji <i>Slaty</i> (biji/biji)	Kadar biji Berserangga	Kadar Kotoran <i>Waste</i>	Kadar biji Berkecambah
		(biji/biji)		(biji/biji)	(biji/biji)	(biji/biji)
I–F	I–B	Maks 2	Maks 3	Maks 1	Maks 1,5	Maks 2
II–F	II–B	Maks 4	Maks 8	Maks 2	Maks 2,0	Maks 3
III–F	III–B	Maks 4	Maks 20	Maks 2	Maks 3,0	Maks 3

Sumber: SNI 01–2323–2008.

Biji kakao kering hasil olahan petani dapat ditentukan kelas dan mutunya berdasarkan persyaratan SNI 2323 – 2008.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2016 di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, dilanjutkan di Gedung I Jurusan Teknik Pertanian, dan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen (RBPP).

3.2 Alat dan Bahan

Buah kakao varietas lindak diperoleh dari Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, kotak fermentasi berukuran 26 x 20 x 45 cm, *magnetic stirrer*, desikator, pH meter, blender, oven, gelas ukur, dan labu *erlenmeyer*. Sedangkan bahan–bahan yang digunakan adalah buah kakao yang diperoleh dari Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran, *aquades*, dan *petroleum benzen*. Berikut indeks kematangan buah kakao yang digunakan pada penelitian ini terlihat (Gambar 2).



(a)

(b)

(c)

Gambar 2. Indeks Kematangan; (a). Kuning pada alur buah (60%), (b). Kuning pada alur buah dan punggung alur buah (80%), (c). Kuning pada seluruh permukaan buah (100%).

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi 6 tahap yaitu pemetikan, sortasi dan pemecahan buah, fermentasi biji kakao, perendaman dan pencucian dan pengeringan.

3.3.1 Pemetikan, sortasi dan pemecahan buah

Pemetikan buah kakao dilakukan berdasarkan indeks kematangan buah. Buah dipetik sesuai dengan Gambar 2. Buah yang sudah dipetik kemudian disortasi terlebih dahulu untuk memudahkan dalam proses pengelompokan. Buah yang sudah disortasi kemudian dipecahkan secara hati – hati menggunakan pemecah dari kayu ataupun menggunakan golok agar tidak melukai biji.



Gambar 3. Proses pemetikan kakao



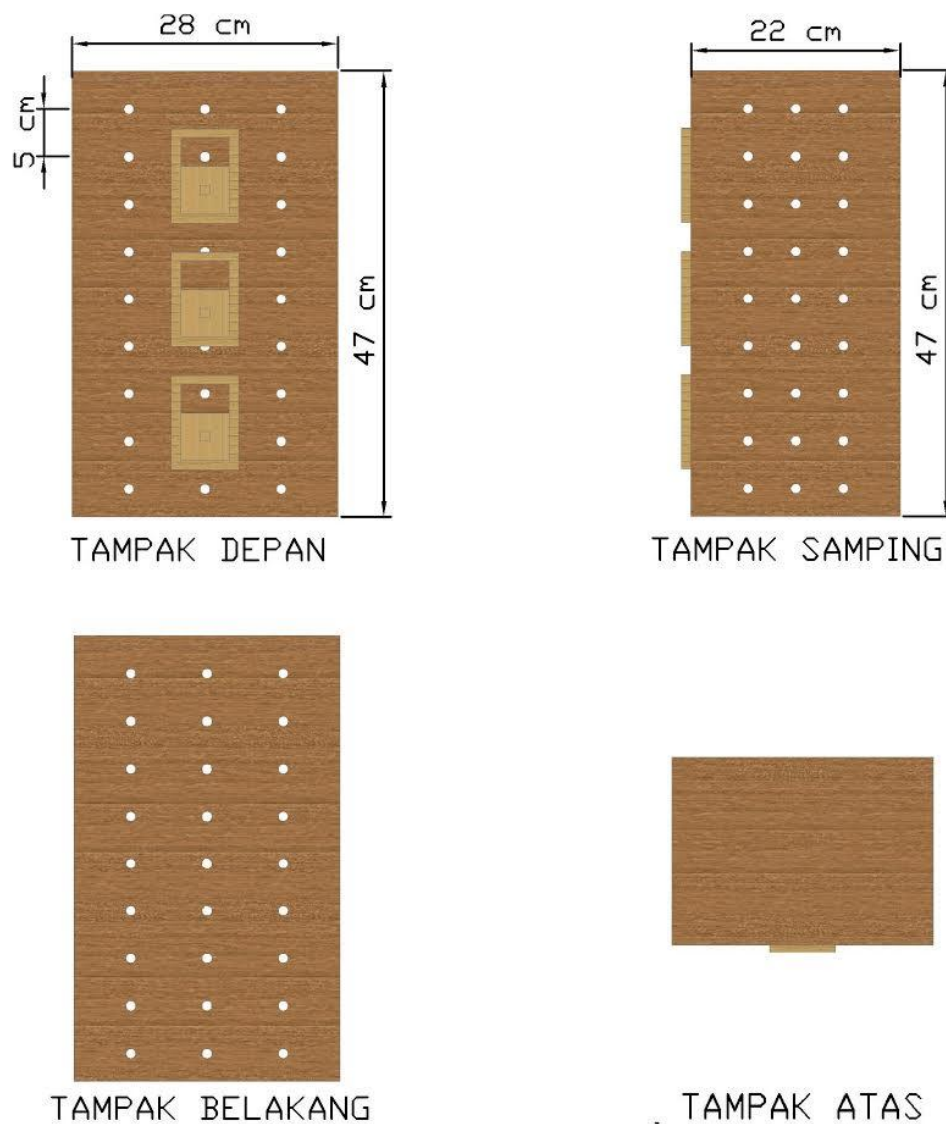
Gambar 4. Proses sortasi buah kakao



Gambar 5. Proses pemecahan buah kakao

3.3.2 Fermentasi

Fermentasi biji kakao dilakukan di dalam kotak kayu (bak fermentasi) dengan massa masing – masing 10 kg, 15 kg dan 20 kg. Proses fermentasi dilakukan selama 5 hari dengan pengadukan dan pembalikan kotak fermentasi setiap 2 hari sekali. Adapun ukuran kotak fermentasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu (26 x 20 x 45cm) dapat dilihat (Gambar 6).



Gambar 6. Desain Kotak Fermentasi

Dalam tahap ini dilakukan fermentasi pada biji kakao segar dengan cara memasukkan biji ke dalam masing – masing kotak sesuai dengan massa yang telah ditetapkan pada penelitian ini.

3.3.3 Perendaman dan Pencucian

Perendaman dilakukan selama 2 jam kemudian dilanjutkan proses pencucian.

Tujuan dari proses perendaman dan pencucian untuk menghentikan proses fermentasi. Proses perendaman dilihat pada Gambar 7 dan pencucian pada Gambar 8.



Gambar 7. Proses perendaman



Gambar 8. Proses pencucian

3.3.4 Pengeringan

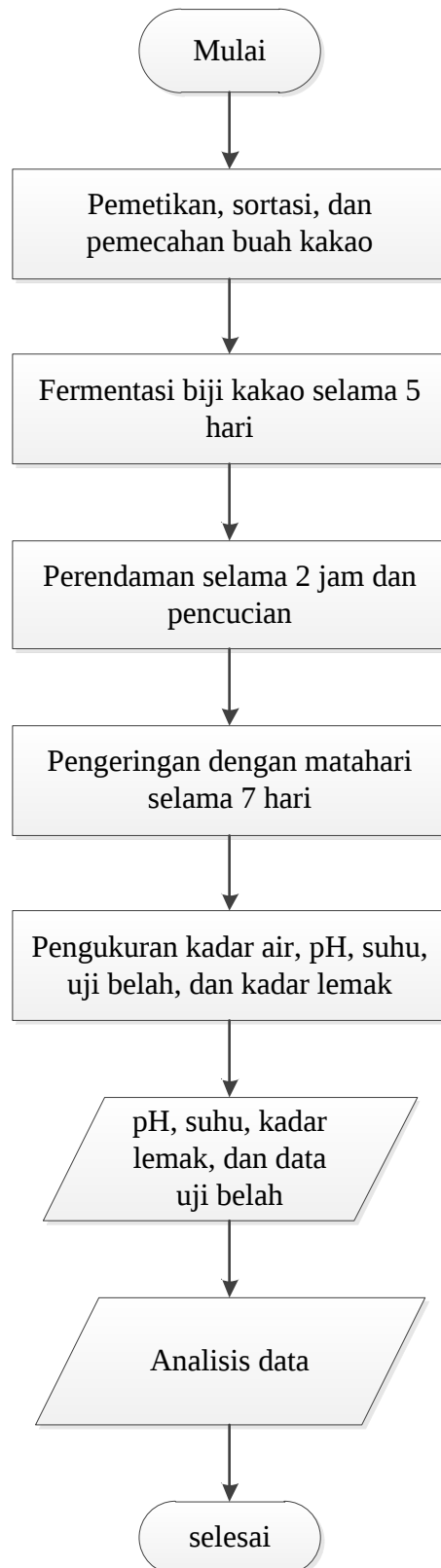
Pengeringan biji kakao dilakukan dengan bantuan sinar matahari selama 7 hari. Metode pengeringan ini memerlukan waktu 7 hari untuk mencapai kadar air di bawah 7,5%. Kadar air biji kakao kering yang lebih dari 7,5% tidak memenuhi persyaratan SNI. Setiap 1 – 2 jam dilakukan pembalikan biji kakao agar proses pengeringan menjadi homogen.



Gambar 9. Proses pengeringan menggunakan sinar matahari

3.3.5 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Skema diagram alir penelitian

3.4 Parameter Penelitian

3.4.1 Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu mengacu pada Karinawantika (2015) di mana pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer pada tumpukan biji kakao selama proses fermentasi pada 3 titik yang berbeda yaitu pada satu titik bagian atas, titik di bagian tengah, dan titik di bagian bawah. Pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 11.



(a) (b) (c)
Gambar 11. Pengukuran suhu pada 3 titik; (a). Titik atas, (b). Titik tengah, (c). Titik bawah

3.4.2 Pengukuran pH (Sasmito, 2010)

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman biji kakao. Dalam hal ini semakin tinggi pH maka tingkat keasaman semakin rendah. Untuk mengukur pH keping biji digunakan alat pH meter.

Adapun metode pengukuran pH sebagai berikut:

1. Diambil sampel biji kakao dari 3 titik yaitu titik bagian atas, bagian tengah dan bagian bawah.
2. Ditumbuk sampel biji kakao kemudian di timbang sebanyak 1 gram biji kakao yang akan diukur pH nya.
3. Dilarutkan ke dalam 5 ml *aquades*, kemudian diaduk dengan menggunakan *magnetic stirer* selama 3 menit.
4. Diukur pH nya dengan menggunakan pH meter.

3.4.3 Kadar air

Pengukuran kadar air biji kakao dengan menggunakan metode *thermogravimetri*.

Prinsipnya yaitu pengurangan bobot selama 16 jam pengeringan oven yang terkontrol pada suhu 105°C. Biji kakao yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Sebelumnya cawan petri telah ditimbang beratnya. Kakao bubuk yang telah dimasukkan dalam cawan petri kemudian dipanaskan dalam oven dengan tanpa menutup cawan. Selesai pemanasan cawan petri dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Kadar air maksimal pada biji kakao adalah 7,5%.

1. Prosedur

- a. Diambil sampel biji kakao yang telah tercampur sebanyak 12 gram.
- b. Dipecahkan sampel biji kakao menggunakan blender selama ± 1 menit, dihindari terbentuknya bubuk coklat.

2. Penetapan

- a. Dipecahkan contoh uji kemudian ditimbang sebanyak 10 g ke dalam cawan.

- b. Ditempatkan cawan dan isinya ke dalam oven pada suhu 105°C dengan keadaan terbuka selama 16 jam dan tidak sesekali membuka oven.
- c. Dikeluarkan cawan setelah 16 jam di dalam oven kemudian segera dimasukkan ke dalam desikator.
- d. Ditimbang cawan beserta isinya.
- e. Dilakukan pengukuran kadar air.

Kadar air dinyatakan dalam persentase bobot (Nasser, 2013) sebagai berikut:

$$K_a (\%bb) = \frac{(M_1 - M_2)}{(M_1 - M_0)} \times 100\%$$

Dimana :

M_0 = bobot cawan (g)

M_1 = bobot cawan + contoh uji sebelum di oven (g)

M_2 = bobot cawan + contoh uji setelah di oven (g)

3.4.4 Kadar Lemak

Pengukuran kadar lemak biji kakao pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Lampung. Adapun prosedur pengukuran kadar lemak biji kakao sebagai berikut:

1. Ditimbang dengan teliti contoh uji yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram kemudian bungkus dengan kertas saring.
2. Dimasukkan contoh yang sudah dibungkus dengan kertas saring ke dalam tabung Ekstraksi Soxhlet.
3. Dialirkan air pendingin melalui kondensor.

4. Dipasang tabung ekstraksi pada alat distilasi Soxhlet dengan pelarut Petroleum Benzen secukupnya (sekitar 75–100 ml) selama 4 jam kemudian diekstraksi selama 4–5 jam.
5. Dikeringkan cawan yang berisi lemak pada oven dengan suhu 100–105°C selama 30 menit.
6. Dihasilkan berat residu dalam cawan lemak kemudian dinyatakan sebagai berat lemak.

Kadar lemak dinyatakan dalam persentase sebagai berikut:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(B - C)}{(A)} \times 100\%$$

Di mana :

- A = Bobot contoh
- B = Cawan + Lemak
- C = Cawan Kosong

3.4.5 Uji belah (*cut test*)

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna secara visual dan subyektif. Sebanyak 50 biji kakao dibelah membujur tepat di bagian tengahnya menjadi dua dengan ukuran yang sama besar. Dari 100 belahan biji tersebut diamati satu per satu warna keping biji kakao berdasarkan klasifikasinya (Mulato dkk, 2008). Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi menjadi 3 kelas dimana warna *slaty* (berwarna ungu agak keabu–abuan dan bertekstur pejal) dimasukkan ke dalam kelas biji *unfermented*, warna ungu dominan terhadap coklat ke dalam kelas biji *underfermented*, dan coklat dominan masuk kelas biji *fermented*.



Gambar 12. Klasifikasi biji kakao; (a). *Unfermented*, (b). *Underfermented*, (c). *Fermented*

Persentase dari ketiga klasifikasi tersebut *slaty*, ungu, dan coklat dihitung

persentasenya dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ biji } \textit{unfermented} = \sum \frac{\text{belahan biji berwarna slaty}}{\text{belahan total biji kakao}} \times 100\%$$

$$\% \text{ biji } \textit{underfermented} = \sum \frac{\text{belahan biji berwarna ungu}}{\text{belahan total biji kakao}} \times 100\%$$

$$\% \text{ biji } \textit{fermented} = \sum \frac{\text{belahan biji berwarna coklat}}{\text{belahan total biji kakao}} \times 100\%$$

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial). Faktor pertama adalah indeks kematangan dengan level (60%, 80%, dan 100%). Faktor kedua adalah massa tumpukkan biji kakao (10 kg, 15 kg, dan 20 kg). Dengan demikian didapat 9 kombinasi perlakuan dan masing–masing tiga kali ulangan yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabulasi data Ral Faktorial

Indek Kematangan (K)	Massa Tumpukkan Biji (M)	Ulangan		
		1	2	3
K ₁	M ₁	K ₁ M ₁ U ₁	K ₁ M ₁ U ₂	K ₁ M ₁ U ₃
	M ₂	K ₁ M ₂ U ₁	K ₁ M ₂ U ₂	K ₁ M ₂ U ₃
	M ₃	K ₁ M ₃ U ₁	K ₁ M ₃ U ₂	K ₁ M ₃ U ₃
K ₂	M ₁	K ₂ M ₁ U ₁	K ₂ M ₁ U ₂	K ₂ M ₁ U ₃
	M ₂	K ₂ M ₂ U ₁	K ₂ M ₂ U ₂	K ₂ M ₂ U ₃
	M ₃	K ₂ M ₃ U ₁	K ₂ M ₃ U ₂	K ₂ M ₃ U ₃
K ₃	M ₁	K ₃ M ₁ U ₁	K ₃ M ₁ U ₂	K ₃ M ₁ U ₃
	M ₂	K ₃ M ₂ U ₁	K ₃ M ₂ U ₂	K ₃ M ₂ U ₃
	M ₃	K ₃ M ₃ U ₁	K ₃ M ₃ U ₂	K ₃ M ₃ U ₃

Keterangan:

K₁ = Indeks kematangan 60% M₁ = Massa Tumpukkan Biji 10 kg

K₂ = Indeks kematangan 80% M₂ = Massa Tumpukkan Biji 15 kg

K₃ = Indeks kematangan 100% M₃ = Massa Tumpukkan Biji 20 kg

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL faktorial). Apabila dari hasil uji menolak Ho maka dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Analisis pengamatan data RAL faktorial diolah menggunakan program SAS. Selanjutnya untuk analisa biji kakao kering dianalisis kadar air, kadar lemak, dan uji belah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Interaksi kedua faktor dan faktor indeks kematangan buah tidak memberikan pengaruh terhadap semua parameter yang diamati. Sedangkan faktor massa tumpukan biji kakao memberikan pengaruh terhadap suhu fermentasi pada hari ke empat, warna bagian dalam biji kakao pada uji belah dan kadar lemak.
2. Berdasarkan hasil penelitian massa biji kakao yang direkomendasikan pada fermentasi skala kecil dengan kotak berukuran 26 x 20 x 45 cm minimal 15 kg.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk membedakan biji kakao terfermentasi dan tidak terfermentasi seperti menggunakan alat pengolahan citra digital.

.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016. File tingkat kematangan buah.
https://www.academia.edu/18781030/File_tingkat_kematangan_buah.
Diakses pada tanggal 14 Agustus 2016 Pukul 06.23 WIB.
- Alam, N., M.S. Saleh, dan G.S. Hutomo, 2010. Karakteristik buah kakao yang dipanen pada berbagai ketinggian tempat tumbuh dan kelas kematangan Sulawesi Tengah. *Jurnal Agroland*. 17(2): 123–130.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2015. *Lampung Dalam Angka 2015*. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Standar Nasional Indonesia Biji Kakao*. SNI 01–2323–2008: Badan Standardisasi Nasional.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia 2013 2015 Kakao*. Ditjenbun, Kementerian Pertanian.
- Herdiyanti, F. 2013. Faktor Pengaruh Kompos.
<https://fitriherdiyanti.wordpress.com/2013/09/21/kompos/>. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2016 Pukul 08.23 WIB.
- Hidayat, N. 2007. <https://ptp2007.wordpress.com/2007/10/08/fermentasi/>
Diakses pada tanggal 18 Agustus 2016 Pukul 10.36 WIB.
- Karinawantika, E.I. 2015. Karakteristik Fisik dan Kimia Biji Kakao Hasil Fermentasi Dalam Wadah Karung Plastik di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember.
- Kementerian Pertanian. 2012. *Peraturan Menteri Pertanian No. 51/Permentan/OT.140/9/2012 Tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Kakao*. Kementerian Republik Indonesia. Jakarta.
- Marwati, H. Suprpto dan Yulianti. 2013. Pengaruh Tingkat Kematangan Terhadap Mutu Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) Yang Dihasilkan Petani Kakao di Teluk Kedondong Bayur Samarinda. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8 (1): 6 – 10.

- Mursid, R, R.T. Adhiguna., dan A. Rejo. 2012. Rancang Bangun Silo Menggunakan Ulir Untuk Menyimpan Gabah. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Nasser, M.R. 2013. Pengaruh Pemeraman dan Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap Mutu dengan Menggunakan Metode Permukaan Respon. *Skripsi*. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala.
- Patrisia, I. 2015. Analisis Keberlanjutan Usahatani Agroforestri Berbasis Kakao Di Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Skripsi*. Jurusan Agribisnis. Universitas Lampung.
- Pato, U., Yusmarini, dan Jumar. 2003. Studi Biji Kakao Forastero yang Diolah dengan Metode *Sime Cadbury*. *Jurnal Sagu*. 2 (3): 6 – 11.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi Kakao*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Putra, G.P.G dan N.M. Wartini. 2016. Pengaruh Penambahan Ragi Tape Selama Fermentasi Terhadap Karakteristik Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Kakao untuk Produksi Cuka Makan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. Denpasar. 1 (1) : 46 – 50.
- Saputra, A. 2014. Pengaruh Kematangan dan Lama Pemeraman Buah Terhadap Kualitas Biji Kakao Fermentasi (*Theobroma cacao L.*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Syiah Kuala Darussalam.
- Sasmito, I. N. 2010. Pengaruh Teknik Fermentasi Terhadap Kualitas Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Skripsi*. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Lampung.
- Schwan, R. F. 1998. *Cocoa fermentations conducted with a defined microbial cocktail inoculum*. *Appl. Environ Microbiol.* 64 (4) : 1477 – 1483.
- Siregar, T.H.S, S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 1959. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Cokelat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 170 hal.
- Suanda, A. 2013. Pengaruh Cara Dan Interval Waktu Pengadukan Selama Proses Fermentasi Terhadap Kualitas Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Syiah Kuala Darussalam.
- Suwarto dan Y. Oktavianty. 2010. *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 260 hal.
- Susanto, F.X. 1994. *Budidaya dan Pengolahan Hasil Tanaman Kakao*. Kanisius. Yogyakarta. 183 hal.

- Syah, A.N.A. 2005. *Virgin coconut oil: minyak penakluk aneka penyakit*. Agromedia Pustaka. 112 hal.
- Wahyudi, T., T.R. Panggabean, dan Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Penebar Swadaya. Jakarta. 364 hal.
- Widayat, H.P. 2015. Karakteristik Mutu Biji Kakao Aceh Hasil Fermentasi Dengan Berbagai Cara Dan Interval Waktu Pengadukan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 7 (1) : 7 – 11.
- Widyotomo, S., dan S. Mulato. 2008. *Teknologi Fermentasi dan Diversifikasi Pulpa Kakao menjadi Produk yang Bermutu dan Bernilai Tambah*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Yusianto dan T. Wahyudi. 1992. Evaluasi mutu biji kakao lindak hasil fermentasi pada kotak kecil. *Pelita Perkebunan*, 8 (3) : 68 – 73.