



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**KAJIAN ALAT PENGEPRES BUBUK KAKAO UNTUK  
MENGHASILKAN LEMAK KAKAOSERTA ANALISIS MUTU  
YANG DIHASILKAN**

**SKRIPSI**



**HARLY META ASBANI  
1011111024**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2014**

**KAJIAN ALAT PENGEPRES BUBUK KAKAO UNTUK  
MENGHASILKAN LEMAK KAKAO SERTA ANALISIS MUTU YANG  
DIHASILKAN**

**OLEH:**

**HARLY META ASBANI**  
**1011111024**



**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian*

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2014**

**KAJIAN ALAT PENGEPRES BUBUK KAKAO UNTUK  
MENGHASILKAN LEMAK KAKAO SERTA ANALISIS MUTU  
YANG DIHASILKAN**

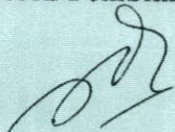
**SKRIPSI**

**OLEH:**

**HARLY META ASBANI**  
**1011111024**

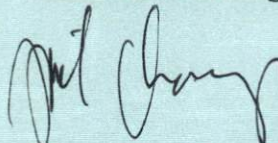
**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing I**



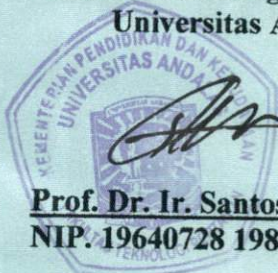
**Dr. Ir. Sandra, MP**  
**NIP.19631231199303 1 021**

**Dosen Pembimbing II**



**Omil Charmyn Chatib, S.TP, M.Si**  
**NIP. 19820527 201012 1 003**

**Dekan  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Andalas**



**Prof. Dr. Ir. Santosa, MP**  
**NIP.19640728 198903 1 003**


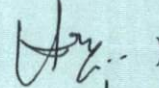
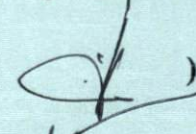
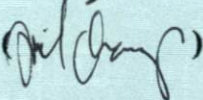
**Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian  
Universitas Andalas**



**Dr. Andasuryani, S.TP, M.Si**  
**NIP. 19730413 199802 2 001**



**Skripsi dengan judul “Kajian Alat Pengepres Bubuk Kakao untuk Menghasilkan Lemak Kakao serta Analisis Mutu yang Dihasilkan” oleh Harly Meta Asbani (1011111024) telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Akhir Sarjana Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang dan dinyatakan lulus pada tanggal 7 Agustus 2014**

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Moh. Agita Tjandra, Ph.D	( )	Ketua
2.	Fadli Irsyad, S.TP, M.Si		Sekretaris
3.	Dr. Andasuryani, S.TP, M.Si	(  )	Anggota
4.	Mislaini R., S.TP, MP	(  )	Anggota
5.	Omil C. Chatib, S.TP, M.Si	(  )	Anggota

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT dengan segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW atas sunnah dan keteladanannya.

**"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat" (Q.s. Al-Mujadalah : 11)**

Kupersembahkan Untuk :

### **Keluarga Besar Di Palembang**

Kata yang pantas keluar ialah terimakasih selalu saya persembahkan kepada **Ibunda Yuliati** dan **Ayahanda Misrullani, SH** tercinta yang berjuang sekuat tenaga, banting tulang menghidupi keluarga serta selalu memberikan dukungan restu baik secara moril maupun materi. Ayahanda, tetes keringatmu mengucur deras dipelipismu demi memenuhi kebutuhan kami dan menjadi cambuk untuk kami menjadi pribadi yang lebih baik. Ingin sekali saya mengusap keringat itu. Ibunda, tanpa do'a dan restu mu saya bukan siapa siapa dan tidak akan jadi siapa-siapa, engkau penyejuk jiwa hati, lentera hidup, pantas surga itu berada di bawah telapak kaki Ibu. Adik- adik (**Vera, Tari, Akbar dan Judha**) yang selalu mensupport segala aktivitas positif yang saya geluti. Terimakasih banyak karena sudah menjadi adik yang selalu bias saya banggakan. Adik baik-baik belajarnya yah biar jadi orang yang sukses. jangan lupa ibadahnya lebih ditingkatkan yah, kalian sudah mulai meranjak dewasa jadi sudah sepantasnya kalian tau mana yang benar dan salah, dik. Ohya do'a kan kakak agar cepat dapat kerja, biar bisa bantu perekonomian keluarga, pas lebaran bisa kasih THR ke kalian dan para ponakan yang mulai ramai. Hehehe.. Semoga keluarga besar ku selalu dalam lindungan dan rahmat Allah SWT.

Aamiin Allahuma Aamiin.

### **Dosen Pembimbing dan Seluruh dosen FATETA UNAND beserta staf**

Terimakasih banyak kepada Dosen Pembimbing saya Bapak **Dr. Ir. Sandra, MP** dan Bapak **Omil Charmyn Chatib, S.TP, M.Si** yang selalu energik tiada henti menerima dan berikhlas hati membimbing, mengarahkan, serta meluangkan waktu untuk saya yang berjuang demi meraih gelar sarjana Teknologi Pertanian. Jikalau tanpa bimbingan dan kepedulian dari Bapak sekalian, entah bagaimana cara saya untuk mewujudkan gelar sarjana tersebut, sungguh tiada yang dapat saya

lakukan tanpa bimbingan dan arahan bapak sekalian. Semoga Bapak Sandra dan Bapak Omil Selalu diberi kesehatan, nikmat dan karunia oleh Allah SWT dalam aktifitasnya sehari-hari. (Wish u All The Best). Kemudian ucapan terimakasih juga saya ucapkan pada seluruh dosen FATETA yang telah sabar mendidik kami baik soft skill maupun hard skill demi terciptanya generasi bangsa yang patut dibanggakan dan berkarakter seperti mottonya kampus hijau kita "The Character Building". Staf biro yang sangat membantu dalam administrasi akademis dan kemahasiswaan, terimakasih kepada Pak Ucok, Buk Emi, Kak Meri dan sebagainya. Jasa-jasa kalian tak akan pernah pupus dalam sanubariku.

### **Seluruh Sahabat Kenal Dekat, Jauh, dan Baru**

Dunia ini hampa jika dalam kehidupan ini kita hanya berteman sedikit, semakin banyak yang kita kenal maka akan semakin banyak pula fans kita. Haha. Sahabat – sahabat terbaik terimakasih telah menjadi teman duniaku di waktu duka dan suka walau terkadang sahabat itu lebih sering muncul ketika sukanya saja. Wkwkwkw. Just kidding bro. Sahabat ku mulai dari Sabang sampai Merauke alhamdulillah saya telah sarjana ini semua tak lepas dari dukungan, perhatian, ilmu – ilmu yang kalian miliki hasil tukar pikiran kita melalui diskusi-diskusi kecil tapi begitu besar manfaatnya bagi saya untuk mengarungi samudera kehidupan, dari kalian saya bisa merasakan pahit, manisnya kehidupan, Sahabat terimakasih atas semua yang telah engkau berikan dan ceritakanlah kenangan kita dimasa yang akan datang.

Diatas merupakan pesan pembuka untuk para sahabat-sahabat saya, untuk lebih lengkap maka saya akan coba sebutkan para sahabat tersebut. **Sahabat** Realita Cawa (Arya, Mayong, Redy, Restu, dan Ricko) feat D'CiNaMon (Etchi, Mona dan Tona) sahabat yang tumbuh di Kota kelahiran yakni Palembang banyak goresan yang kami alami dan sulit untuk dihilangkan. **Tim Futsal Dadakan** (Najeb, Oop, Trendy, Defri, Slamet, Ridho, Angga. Lalu sahabat seperjuangan yakni **Semua Warga Teknik Pertanian** teristimewa Angkatan 2010 merekalah keluargaku selama menjalani masa study di Kota Padang. Disini pun tumbuh kedekatan emosional antara senior dan junior, makasih kakak abang (uda/uni) alumni dan para calon alumni Teknik Pertanian Universitas Andalas atas semua perhatiannya, walau pasal satu tetap berlaku "senior tak pernah salah" hahaa. Kita tetap saudara. Yongkru mament. Terkhusus Bro Said, Brad Ferdi, Yulindo, Erza, Friend Sandi, Fauzi, Yatno, Yunus, Sadam, dan Rian Prahatma (THP) yang telah banyak membantu dalam penelitian dan selama

prosesnya. Hehe. Wani piroo !!! **Sahabat PKL Parung Farm** : Widya, Rini, Gusti, Ria kapan kita kirim laporannya wkwkwk. Ditagih sama mas Iwan wooii haha. Kemudian **Sahabat Jurnalistik** alias UKPM Genta Andalas mulai dari senior pendiri hingga penerus estafet, disini banyak canda tawa, bahkan istilah cinta lokasi pun tumbuh disini (untung saya tidak jadi ) hahaha. :D Asra, Suhel, Bro Kamek, Mbak Ola, Mbak Ria, Chacha, mamah dedeh, bu kay, girl nining, dan angkuh Adrizal keep contact. sukses dan jaya selalu UKPM Genta Andalas beserta orang yang belajar disana. Berkatalah dengan berteriak karena kata adalah senjata. **Sahabat KKN Kebangsaan Aceh** : Pak Geuchik Tarmizi H.A, ibu Ningsih pendamping lapangan, warga Lubuk Gapuy Aceh Besar saya merindukan suasana megangnya dan makan-makan (perbaikan gizi).hehe.Pesertanya dari unand ada Pangeran alias Elang dadakan banget jadi pesertanya,ckckc, Yudha lokasi KKN nya horor kalo diartikan dalam kosakata orang Medan,hoho :D, Aidil talenta muda asli boyolali (masih gadis) haha. Anis Huryati ngaku anak medan padahal medan coret haha, Dian suka ngaku-ngaku orang Palembang dan ternyata tidak.haha, Said, Maliki, Arman, Budi, Sinar, Tawar, Vina dan Winda mereka itu produk asli Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam jadi mereka pulang kampung donk,hihi. Bersama mereka saya menjelajahi Kota Serambi Mekah dan saya telah menginjakkan kaki di tugu NOL Kilometer. Sujud syukur. ☺ terbangun suatu keharmonisan selama disana, makasih sahabat, ingatlah kenangan itu dan lupakan hutang piutang.wkwkwk. **Sahabat Forum Indonesia Muda** dan **Sahabat Lingkar Mahasiswa Sumatera Selatan**. **Kak Amel** (KaMel Sasing 09) terimakasih banyak atas semangat dan bantuannya telah bersedia menjadi penerjemah(abstrak) saya, salam super kak hhe. **Kak ND Amore** semangat terus untuk skripsinya, kak pasti bisa. ☺ ditunggu undangannya lagi.ahaaiii.**Kak Yana Mayang Sari** TEP 09 makasih atas ide penelitiannya, sukses buat kak. Kemudian untuk yunior-yunior di Unand yang saya kenal maupun yang baru akan saya kenal sukses dan terus semangat dalam perkuliahan ataupun yang suka berorganisasi (aktifis) terus berkarya.

Mohon maaf jika ada sahabat yang tidak bisa disebutkan/terlupa, ini semua tanpa unsur kesengajaan saya siap untuk terus menjadi sahabat-sahabt kalian dimana pun berada, sekali lagi terimakasih, sukses untuk kita semua. Barakallah. Bagi yang masih berjuang untuk skripsi, semoga lancar dan memuaskan. #PejuangSkripsi.

Terimakasih yang sebesar2nya kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak disebutkan  
karena keterbatasan .....

Mohon do'anya agar saya dapat memulai hidup yang sebenarnya dan sukses menjalani kehidupan ini.

*\*...Melanjutkan petualangan hidup.....*

*\* Selamat Datang Tantangan Baru....*

***"Sesungguhnya di samping kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (mengerjakan suatu pekerjaan), kerjakanlah pekerjaan lain. Dan hanya kepada tuhanMu (sajalah) kamu berharap"***

**(QS ;Alam Nasyrah,68)**

**\* Harly Meta Asbani, S.TP**



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Sang Maha Segala sesuatu, pemilik jagad raya dan penghidupan ALLAH SWT. Dengan kasih-Nya tercurah nikmat yang tak terhingga bilangannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Kajian Alat Pengepres Bubuk Kakao untuk Menghasilkan Lemak Kakao Serta Analisis Mutu yang Dihasilkan”**. Skripsi ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang.

Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua Orangtua yakni Ayahanda Misrullani, SH dan Ibunda tercinta, Yuliatiserta seluruh keluarga besar atas segala dukungan baik moril, materil dan do'a yang telah diberikan. Selanjutnya ucapanbanyak terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Sandra, MP selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Omil Charmyn Chatib, S.TP, M.Si pembimbing 2 yang telah memberi arahan, bimbingan dan waktu yang diluangkan beliau guna membantu penyelesaian skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Moh. Agita Tjandra, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian, kepada dosen-dosen Jurusan Teknik Pertanian antara lain Bapak Prof. Dr. Ir. Santosa, MP, Ibu Mislaini R., S.TP, MP, Bapak Fadli Irsyad, S.TP, M.Si dan Ibu Delvi Yanti, S,TP, MP.

Begitu juga rasa terimakasih penulis ucapkan kepada teman-teman Teknik Pertanian khususnya angkatan 2010 atas segala do'a, pengorbanan, dan semangat yang diberikan demi keberhasilan penulis dan keluarga besar Unit Kegiatan Pers Mahasiswa Genta Andalas.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sehingga bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu pertanian pada khususnya.

Padang, 7 Agustus 2014

H.M.A

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 TujuanPenelitian.....	3
1.3 ManfaatPenelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Kakao .....	4
2.2 Panen dan Pengolahan Kakao .....	6
2.2.1Pengolahan Primer Kakao .....	6
2.2.2 Pengolahan Sekunder Kakao .....	8
2.2.3 Penyangraian .....	8
2.2.4 Pengupasan Kulit Kakao .....	9
2.2.5 Pengepresan.....	10
2.3 Lemak Kakao .....	11
2.3.1 Sifat Lemak Kakao .....	13
2.3.2 Manfaat Lemak Kakao .....	13
2.3.3 Cara mendapatkan Lemak Kakao .....	14
2.3.4 Kriteria Mutu Lemak Kakao .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	16
3.2 Bahan dan Alat .....	16
3.3 Prosedur Penelitian.....	16
3.4 Pengamatan .....	18
3.4.1 persentase Berat Kulit Biji Kakao .....	18
3.4.2 Kadar Air Bubuk Kasar Kakao.....	18

3.4.3 Rendemen Lemak Kakao .....	19
3.4.4 Berat Bungkil kakao .....	19
3.4.5 Kadar Air Bungkil Kakao.....	19
3.4.6 Analisis Sampel Lemak Kakao .....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Proses Pembuatan Alat.....	22
4.2 Pengujian Alat Pengempa .....	23
4.3 Penyangraian .....	26
4.4 Persentase Berat Nib dan Kulit Kakao .....	26
4.5 Rendemen Lemak Kakao .....	29
4.6 Berat Bungkil Kakao Setelah Proses Pengepresan .....	30
4.7 Kadar Air Bungkil Kakao .....	31
4.8 Analisis Sampel Lemak Kakao .....	32
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>
<b>DOKUMENTASI .....</b>	<b>58</b>

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Komposisi Kimia Biji dan Kulit Kakao .....	5
2. Komposisi Kimia <i>Pulp</i> Kakao.....	5
3. Standar Nasional Biji Kakao .....	13
4. Syarat Mutu Lemak Kakao .....	15
5. Rendemen Lemak Kakao .....	29
6. Berat Bungkil Kakao .....	30
7. Rata-rata Kadar Air Bungkil .....	32
8. Asam Lemak Bebas.....	33
9. Bilangan Iod .....	34
10. Bilangan Penyabunan.....	35
11. Kadar Air Lemak Kakao .....	36

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kakao .....	4
2. Kakao setelah disangrai .....	8
3. Komponen Alat Pengepres.....	22
4. Elemen Pemanasan.....	23
5. Alat Pengukur.....	25
6. Bahan dan Alat .....	25
7. Perolehan Lemak.....	25
8. Persentase Berat Kulit Biji Kakao.....	27
9. Persentase Nib Kakao.....	28
10. Hasil .....	31

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kadar Air Awal Bubuk Kasar Kakao .....	40
2. Berat Kulit Kakao dalam 3600 gram Biji Kakao .....	41
3. Rendemen Lemak Kakao setelah pengepresan .....	42
4. Persentase Berat Bungkil Kakao setelah Pengepresan.....	43
5. Kadar Air Bungkil Kakao setelah Pengepresan .....	44
6. Asam Lemak Bebas.....	45
7. Bilangan Iod .....	46
8. Bilangan Penyabunan.....	47
9. Kadar Air Lemak Kakao .....	48
10. Diagram Alur Bahan hingga Menjadi Produk.....	49
11. Diagram Alir Penelitian .....	54
12. Gambar Alat Pres CARVER <i>Hydraulic Unit Tipe #3912</i> .....	55
13. Unit Alat Pengepres .....	56
14. Perkiraan Biaya .....	57

## **Kajian Alat Pengepres Bubuk Kakao untuk Menghasilkan Lemak Kakao serta Analisis Mutu yang Dihasilkan**

### **ABSTRAK**

Lemak kakao merupakan produk olahan bernilai ekonomi tinggi yang dihasilkan dari kakao yang didapatkan dengan cara dipres. Lemak yang diperoleh digunakan sebagai olahan dalam campuran bahan baku makanan dan kosmetika. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat pres merk CARVER tipe Hydraulic Unit Model 3912 dalam menghasilkan produk lemak kakao dengan memberikan perlakuan suhu sebesar 130 °C, 150 °C dan 170 °C serta analisis mutu. Selain kinerja alat, penelitian ini juga menentukan kondisi yang baik dalam pengepresan. Metode penelitiannya adalah upaya menambah unit pada alat press yakni elemen pemanas. Penambahan unit alat dilakukan agar meningkatkan kinerja alat tersebut. Berdasarkan kajian yang dilakukan diperoleh data informasi untuk menghasilkan lemak kakao yaitu pada tekanan 8,05 MPa suhu 130 °C didapatkan hasil rata – rata rendemen lemak sebesar 51,57 %. Nilai uji analisis, asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan penyabunan, dan kadar air untuk masing – masing sampel pada semua perlakuan yang didapatkan tidak sesuai dengan standar mutu lemak kakao yang telah ditentukan oleh SNI 3748:2009.

Kata kunci : Kakao, Mesin Pres merk CARVER tipe Hydraulic Unit Model 3912, Lemak Kakao

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Biji kakao merupakan salah satu komoditi perdagangan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan dalam usaha meningkatkan penghasilan para petani kakao. Produksi biji kakao Indonesia secara signifikan terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, apalagi kakao memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Dengan demikian, jika tanaman kakao ini terus ditumbuh kembangkan dan pastinya akan menambah tingkat produksi biji kakao di Indonesia, terlebih lagi di Sumatera Barat yang memiliki luas areal tanaman kakao mencapai 116,561 Ha untuk tahun 2012 menurut Direktorat Jendral Perkebunan dan merupakan produsen terbesar wilayah bagian Barat.

Olahan kakao yang utama saat ini adalah lemak, dan bubuk cokelat. Lemak kakao banyak digunakan menjadi bahan baku untuk produk olahan makanan, kosmetika, dan produk lainnya. Sehingga permintaan lemak kakao begitu diminati dan harga yang tinggi ketimbang hasil olahan kakao lainnya. Maka dari itu perlu dilakukannya proses pemisahan guna mendapatkan lemak kakao yang sesuai karakteristik. Proses pemisahan lemak kakao dapat dilakukan melalui beberapa cara yakni dengan ekstraksi menggunakan pelarut atau dengan pengepresan yang dilakukan menggunakan alat bantu berupa mesin pengepres.

Metode ekstraksi menggunakan pelarut memiliki kelemahan yakni ikut terlarutnya sebagian komponen yang tidak diinginkan dari lemak kakao, seperti *phospholipida*. Selain itu diperlukan proses pemisahan kembali antara lemak dan pelarut, serta dapat mengurangi aroma cokelat yang khas sehingga memberikan dampak yang buruk bagi kualitas lemak kakao yang akan dihasilkan. Sehingga hal ini menunjukkan bahwasanya penggunaan metoda ekstraksi kurang menguntungkan bahkan biaya yang dibutuhkan pun besar. Penggunaan teknik pengepresan dinilai jauh lebih praktis dan murah terutama untuk lingkup pemakaian oleh industri kecil dan menengah. Oleh sebab itu, cara pengepresan dinilai masih menjadi pilihan dalam pengestrakan lemak kakao. Melihat lebih dari setengah daging biji kakao (nib) adalah lemak jadi perlu dimaksimalkan.

Akan tetapi alat pengepres ini dinilai masih belum maksimal dalam menciptakan lemak kakao yang optimal. Karena masih belum didapatkannya



perlakuan yang ideal pada alat pengepres mulai dari komponen alat, suhu hingga tekanan yang digunakan. Sehingga perlu dilakukannya inovasi terhadap alat pengepres tersebut. Inovasi yang diberikan pada komponen-komponen pengepres agar lebih dapat memperkecil tingkat kehilangan lemak. Hal ini menunjukkan alat pengepres dapat lebih dioptimalkan dengan perlakuan yang sesuai dengan harapan untuk mendapatkan hasil lemak kakao yang baik akan tercapai. Begitu juga tekanan dan suhu sangat berpengaruh terhadap perolehan lemak yang dihasilkan. Karena pengaruh tekanan dan suhu yang bersamaan akan menyebabkan titik cair lemak kakao turun dan lemak pun dihasilkan selama proses pengepresan berlangsung sampai bubuk kakao benar – benar kering.

Lemak kakao adalah lemak alami yang diperoleh dari nib kakao hasil proses pemisahan melalui metoda pengepresan. Untuk pengepresan, peralatan pres hidrolik dioperasikan pada tekanan 1,976 MPa, 2,964 MPa dan 3,951 MPa serta suhunya yakni 100°C, 125°C, 150°C diberi waktu selama 5 menit untuk masing – masing suhu yang diterapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen lemak kakao dipengaruhi tekanan. Jadi, semakin tinggi tekanan yang diberikan dan semakin tinggi suhu, maka semakin banyak lemak kakao yang dapat dihasilkan dari pengepresan (Yana, 2013).

Pengkajian atau riset mesin press lemak kakao diperlukan untuk dapat meningkatkan kapasitas hasil. Peralatan atau mesin press lemak kakao mempunyai komponen utama yaitu hidrolik, silinder blok (ruang press) yang terdiri dari *plunger*, filter dan retainer, dan struktur penyangga. Dengan kajian pada luas permukaan *squeezer* dan parameter proses yaitu temperatur, tekanan, dan waktu, diharapkan dapat didesain dan rancang bangun prototipe mesin press lemak yang lebih baik kinerjanya. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul: **“Kajian Alat Pengepres Bubuk Kakao untuk Menghasilkan Lemak Kakao Serta Analisis Mutu yang Dihasilkan”**.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini ialah mengevaluasi dan uji alat press lemak kakao agar lebih baik kinerjanya untuk memperoleh lemak kakao yang maksimum dengan parameter tekanan, suhu dan waktu yang optimum dalam pengepresan.

## **1.3 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah diperolehnya data mengenai teknologi pengepresan lemak kakao yaitu mendapatkan tekanan, suhu, dan waktu yang optimum untuk menghasilkan lemak kakao serta analisis yang diperoleh.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kakao (*Theobroma cacao L*)

Kakao merupakan komoditi unggulan Indonesia yang berperan penting bagi perekonomian nasional dan Sumatera Barat merupakan salah satu produsen kakao besar di Indonesia bagian barat. Sebagai salah satu komoditi unggulan, perkembangan luas areal perkebunan kakao terus meningkat. Data Dinas Pertanian Tanaman Pangan Dan Perkebunan (2005), luas areal tanaman kakao di Sumatera Barat dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang diikuti pula dengan peningkatan jumlah produksi kakao. Luas areal tanaman kakao di Sumatera Barat pada tahun 2005 mencapai 13.197 ha. Dengan jumlah produksi 7.332 ton, pada tahun 2008 peningkatan luas areal tanaman kakao menjadi 61.675 ha dengan jumlah produksi mencapai 32.359 ton.

Biji tanaman ini dihasilkan produk olahan yang dikenal sebagai coklat. Struktur buah kakao secara garis besar terdiri dari empat bagian yaitu kulit, plasenta, *pulp*, dan biji. Buah kakao masak berisi 30-40 biji yang masing-masing diselubungi oleh *pulp*, sedangkan biji kakao terdiri dari dua bagian yaitu kulit biji dan keping biji. Keping biji meliputi 86% sampai 90% dari berat kering biji sedangkan kulit biji sekitar 10-14% (Syarif, 1988).



Gambar 1. Kakao

Produk olahan coklat telah menjadi salah satu jenis makanan yang digemari oleh masyarakat modern. Salah satu produk kakao yang sudah dikembangkan dan mempunyai potensi pasar yang besar diantaranya pasta, lemak, dan bubuk coklat. Produk - produk tersebut merupakan bahan baku dasar

yang penting dalam industri olahan makanan serta minuman cokelat yang makin berkembang di Indonesia dan semakin diminati oleh semua kalangan (Meijer, 1984; ICBS, 1998).

Komposisi keping biji (*nib*), kulit *nib* dan kimia *pulp* dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 berikut ini:

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji dan Kulit Kakao

	Biji Kakao (%)	Kulit biji (%)
Air*	2.1	3.8
Lemak	54.7	3.4
Abu	2.7	8.1
Nitrogen		
Total N	2.2	2.8
Protein	1.3	2.1
Theobromin	1.4	1.3
Kafein	0.07	0.1
Karbohidrat	0.1	0.1
Glukosa	6.1	-
Pati	4.1	8.0
Pektin	2.1	18.6
Serat kasar	1.9	13.7
Selulosa	1.2	7.1
Gum	1.8	9.0
Tanin		
Asam Tanat	2.0	1.3
Cacao purple & brown	4.2	2.0
Asam organik*		
Asam asetat	0.1	0.1
Asam Oksalat	0.3	0.3
Asam sitrat	-	0.7

\*Air dan Asam organik mempunyai kadar beragam tergantung dari proses pengeringan dan roasting. Sumber Minifie (1999).

Tabel 2. Komposisi Kimia *Pulp* Kakao

Komponen	Kandungan (%)
Air	80-90
Albuminoid	0.5-0.7
Glukosa	8-13
Sukrosa	0.4-1.0
Pati	Sedikit
Asam	0.2-0.4
Besi Oksida	0.03
Garam – garam	0.4-0.45

Sumber : Nasution (1976)

## 2.2 Panen dan Pengolahan Kakao

Buah kakao yang dipanen dilanjutkan ke proses primer, tapi buah kakao yang terserang penyakit dipisahkan atau dibuang. Selain itu, pada kondisi buah yang sangat mentah, kadar lemak pada bijinya masih sangat rendah sehingga rendemen lemaknya menjadi rendah dan mutu lemaknya lebih lunak dibandingkan lemak dari buah yang telah masak penuh (Wahyudi *et. al.*, 2008).

### 2.2.1 Pengolahan Primer Kakao

Setelah melakukan proses pemanenan kakao, buah kakao belum dapat dimanfaatkan secara langsung melainkan harus melewati beberapa tahapan terlebih dahulu agar hasil yang diharapkan maksimal. Tahapan yang dimaksud diantaranya pengupasan, fermentasi, pengeringan kemudian penentuan mutu biji kakao. Apabila biji kakao telah melewati semua tahapan tersebut, maka biji kakao siap untuk diolah ketahap selanjutnya atau produk setengah jadi dan setelah itu ke produk siap dikonsumsi.

#### A. Pengupasan

Dalam menghasilkan biji kakao kering dengan mutu yang baik, aspek pemecahan buah dan sortasi biji merupakan faktor yang menentukan. Pemecahan buah harus dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai biji yang kemudian diikuti pemisahan biji dari buah sekaligus sortasi biji agar mendapatkan keseragaman ukuran biji (Mulato dan Widyotomo, 2003a).

#### B. Fermentasi

Tujuan dari proses fermentasi adalah untuk mematikan biji kakao tersebut, sehingga perubahan-perubahan yang terjadi dalam biji yang dapat mengakibatkan adanya proses pertumbuhan dapat terhindarkan, sedangkan perubahan yang meningkatkan kualitas kakao ditingkatkan. Perubahan yang dimaksud ialah perubahan warna keping biji, peningkatan aroma dan rasa serta melunaknya keping biji kakao. Tujuan lainnya yakni melepaskan pulp dari keping biji, dan mempermudah lepasnya kulit biji dari keping biji pada proses pengeringan dan penyangraian biji kakao (Siregar *et al.*, 2003).

Fermentasi biji kakao akan menghasilkan prekursor cita rasa, mencokelat-hitamkan warna biji, mengurangi rasa-rasa pahit, asam, manis dan aroma bunga, meningkatkan aroma kakao (cokelat) dan kacang (*nutty*), dan mengeraskan kulit

biji menjadi seperti tempurung (Indiarti, 2007). Biji yang tidak difermentasi tidak akan memiliki senyawa prekursor tersebut sehingga cita rasa dan mutu biji sangat rendah. Misnawi (2005) menyatakan bahwa fermentasi merupakan tahapan pengolahan yang sangat penting untuk menjamin terbentuknya cita rasa cokelat yang baik. Bentuk biji yang difermentasi bila sempurna akan menggelembung, tetapi jika biji berbentuk pipih menandakan kurang sempurna fermentasinya.

Keping biji mengalami perubahan warna yang semula ungu atau putih berubah menjadi cokelat apabila proses fermentasi berjalan dengan sempurna. Fermentasi merupakan kunci keberhasilan pengolahan biji kakao, maka waktu fermentasi harus tepat agar mendapatkan hasil yang baik. Waktu fermentasi yang terlalu cepat akan menghasilkan biji kakao yang bermutu rendah yaitu *slaty*, biji yang teksturnya seperti keju. Bila terlalu lama biji akan rapuh dan timbul cita rasa yang tidak baik semua itu juga tergantung pada macam kakaonya, tetapi pada umumnya lama fermentasi sekitar 5-7 hari untuk kakao lindak, sedangkan kakao mulia sekitar 3-4 hari (Susanto, 1994).

### C. Pengerinan

Pada tahap pengerinan diharapkan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam biji kakao. Kadar air yang dihasilkan setelah proses fermentasi ini biasanya diperoleh kadar air senilai 60% dan harus diturunkan hingga 8% sebelum biji kakao diolah lebih lanjut (Mulato dan Widyotomo, 2003a).

### D. Penentuan Mutu

Pada umumnya penentuan mutu masih dilakukan secara subyektif dengan berdasarkan pada bentuk fisik dari biji yaitu bulat, gepeng, biji pecah dan warna kulit biji. Menurut (Nasution) di Indonesia penentuan mutu biji dibedakan berdasarkan mutu A, B, C, G dan Z. Yakni :

Mutu A = biji berwarna rata dengan bentuk bulat penuh,

Mutu B = biji berwarna kurang rata, di kulit terdapat bercak-bercak, bentuk tidak bulat penuh dan pada bagian biji ada yang rusak,

Mutu C = biji yang tidak berwarna merata, berbentuk gepeng dan keriput,

Mutu G = campuran biji-biji yang terpecah atau belah,

Mutu Z = biji-biji yang berwarna hitam.

### 2.2.2 Pengolahan Sekunder Kakao

Biji kakao kering merupakan bahan baku makanan dan minuman coklat sehingga aspek mutu harus diawasi secara kontinu karena menyangkut citarasa konsumen. Secara sistematis tahapan proses konversi biji kakao menjadi produk yang dapat dimanfaatkan hingga menjadi produk sekundernya (pasta, lemak dan bubuk coklat). Konversi biji kakao menjadi bahan setengah jadi tersebut salah satu alternatif guna meningkatkan nilai jual biji kakao.

Untuk itu proses pengolahan sekunder ini perlu diperhatikan dan tingkat ketelitian yang cukup tinggi demi menjaga kualitas dari biji kakao tersebut. Sehingga produk sekunder dapat benar – benar termanfaatkan dengan sebagaimana mestinya.

### 2.2.3 Penyangraian

Proses penyangraian merupakan salah satu proses yang menentukan kualitas dari kakao yang dihasilkan untuk diolah menjadi produk yang siap untuk diolah lebih lanjut atau produk jadi. Sebelum penyangraian, biji kakao memiliki rasa sepat, pahit, asam, dan tanpa ada citarasa khas coklat. Biji kakao yang telah disangrai memiliki aroma coklat khas yang inten dengan rasa sepat, pahit dan asam yang rendah. Kualitas citarasa coklat sangat ditentukan oleh kondisi penyangraian, khususnya pada waktu dan suhu penyangraian. Senyawa pembentuk aroma khas coklat, seperti pirazin, karbonil, dan ester meningkat secara nyata selama penyangraian dari 35 menit sampai 65 menit pada suhu 140°C (Misnawi, 2005).



Gambar 2. Biji Kakao Sangrai

Suhu penyangraian merupakan faktor utama penyebab terjadinya pewarnaan coklat dalam biji kakao yang disangrai. Pembentukan pigmen warna

cokelat yang dinamis pada saat penyangraian bergantung pada tingkat suhu penyangraian. Penyangraian pada umumnya dilakukan menggunakan kombinasi waktu panjang dengan suhu rendah dan waktu pendek dengan suhu tinggi. Konsentrasi pigmen warna cokelat dalam biji kakao yang disangrai mencapai puncaknya pada suhu 135 °C dan akan menurun secara bertahap bila suhu proses pemanasan berlanjut mengalami kenaikan/peningkatan (Agus, 2008).

Suhu yang digunakan dalam penyangraian biji kakao sekitar 120°C sampai 140°C selama 15 – 120 menit. Proses penyangraian akan selesai apabila warna bagian dalam keping biji berubah menjadi cokelat tua dan rasa pahitnya berkurang. Kadar air setelah melakukan penyangraian berkisar 2.5% (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Perubahan pertama yang terjadi pada proses penyangraian diantaranya adalah penurunan kadar air dan pengeringan biji kakao. Perubahan kedua adalah terjadinya penghilangan rasa asam dengan menguapnya komponen asam organik volatile, seperti asam aetat yang sangat dominan terbentuk pada proses fermentasi biji. Selain itu, komponen utama seperti tanin yang menyebabkan rasa pahit sepat dapat teroksidasi selama proses penyangraian, sedangkan untuk pengembangan komponen rasa dapat diketahui dari aroma yang terbentuk (Lee, et al. 2001).

Mutu produk kakao hasil sangrai ditentukan oleh mutu biji dan kondisi penyangraianya. Oleh karena itu, penyangraian harus diperhatikan untuk menghasilkan produk kakao yang bermutu baik. Biji kakao bervariasi ukurannya tergantung pada negara asal tempat tumbuh tanaman kakao, kondisi iklim, musim ketika buah dipetik, dan sejumlah faktor lainnya (Minifie, 1999).

#### **2.2.4 Pengupasan Kulit Kakao**

Proses pemisahan kulit dilakukan karena hanya biji kakao (nib) saja yang digunakan untuk proses pengolahan selanjutnya. Kulit biji kakao tidak cocok untuk dikonsumsi oleh manusia karena memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yang dapat mengakibatkan rasa pedih. Kulit biji juga dapat menyebabkan kapasitas penghancuran biji secara mekanis sangat rendah (Beckett, 2000). Proses pemisahan nib dari biji dilakukan setelah biji disangrai.

Metode pemisahan antara daging dan biji serta kulit biji juga dapat dilakukan dengan *metode Desheller* dan dilakukan secara mekanis dengan



menggunakan mesin. Mesin desheller akan menghasilkan fraksi nib dan fraksi kulit dengan ukuran dan sifat fisik yang berbeda secara bersamaan. Saat membentur silinder pemecah yang berputar, nib akan pecah dengan ukuran yang relatif besar dan seragam karena nib mempunyai sifat elastis. Sebaliknya, kulit biji karena sifatnya rapuh terpecah menjadi partikel-partikel yang halus dan mudah dipisahkan dari butiran nib dengan cara hisapan (pneumatik). Meskipun demikian, tidak seluruh butiran nib dapat dipisahkan dari partikel kulit secara sempurna. Presentase kulit terikut nib sebesar 0,6%, sebaliknya presentase nib terikut kulit sebesar 1%. Ukuran rata-rata butiran nib adalah 10 mesh. Partikel-partikel kulit biji diendapkan dalam silikon agar tidak mengotori lingkungan (Mulato, 2005).

### **2.2.5 Pengepresan**

Pengepresan bertujuan untuk memisahkan lemak kakao dari bungkil kakao yang telah dihasilkan. Banyaknya lemak yang dapat dipisahkan tergantung pada lamanya pengepresan yang dilakukan, tekanan yang digunakan, dan ukuran partikel pasta yang diekstrak. Menurut Mulato dan Widyotomo, (2003), rendemen lemak yang diperoleh dari pengepresan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, kadar air, ukuran partikel bubuk kakao, tekanan kempa, dan waktu pengepresan.

Alat pengempres lemak kakao terdiri dari 2 macam jenis yaitu alat pengempa tipe mekanis dan alat pengempa tipe hidrolik. Alat pengempa tipe mekanis merupakan alat pengempa yang menggunakan tenaga manusia dalam melakukan pengepresan. Sistem kerjanya menggunakan sistem kerja dari dongkrak. Bedanya pada alat pengempa ini bagian atas dongkrak dibuat "mati" / tidak bergerak sehingga timbul tekanan ke bawah. Selain itu, pada alat pengempa ini terdapat komponen alat berupa per yang berfungsi mengembalikan ujung bagian pengempa ke posisi semula atau atas, silinder/lempengan ujung pengempa yang kontak langsung dengan media pengepres dapat lepas untuk mempermudah pemasukan bubuk ke dalam ruang pengempa. Selain itu, berguna dalam pembersihannya, bagian penampung lemak coklat berada di bawah alat pengempa, input adalah bubuk kakao yang dikemas dalam kantong kain, output berupa lemak kakao dan bungkil (Mulato dan Widyotomo, 2003).

Secara umum ada tiga macam proses pengepresan mekanis, yaitu :

a. Pengepresan secara batch (*hidroulic pressing*)

Pengepresan dengan metode ini menggunakan sistem hidrolik sebagai energi pengepres bahan. Banyaknya lemak yang diekstrak tergantung dari lamanya proses pengepresan, tekanan yang diberikan, dan banyaknya kandungan lemak dari bahan. Faktor – faktor yang berperan yaitu banyaknya kadar air bahan dan kualitas bahan. Besarnya tekanan maksimum adalah 2000 psi dan suhu pengepresan adalah 85° C.

b. Pengepresan secara kontinyu (*screw press*)

Pengepresan dengan metode ini memiliki keuntungan yaitu mengurangi tenaga dan tidak memerlukan *pres clutch*, namun tenaga yang diperlukan besar dan memerlukan operator terlatih.

c. Pengepresan Berulir (*Expeller Pressing*)

Cara ini memerlukan perlakuan pendahuluan yaitu proses pemasakan. Proses pemasakan berlangsung pada temperatur 240° F dengan tekanan 15-20 ton/in. Kadar lemak yang dihasilkan sekitar 2.5-3.5 %, sedangkan bungkil yang dihasilkan masih mengandung minyak sekitar 4-5 %.

Prinsip dasar dari tenaga hidrolik adalah karena sifatnya yang sangat sederhana. Zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, zat cair hanya bisa membuat bentuk menyesuaikan dengan yang ditempati. Zat cair pada praktiknya mempunyai sifat tidak dapat terkompresi, beda dengan fluida gas yang sangat mudah sekali dikompresi. Hal ini sangat didukung oleh sifatnya yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya dan tidak dapat dikompresi. Untuk menjamin bahwa pesawat hidrolik harus aman dalam operasinya, hal ini dipenuhi oleh sifat zat cair yang tidak dapat dikompresi.

### 2.3 Lemak kakao

Lemak kakao merupakan lemak alami yang diperoleh dari nib kakao (*cotiledon*) hasil pemisahan melalui proses pengempaan secara *hydraulic* ataupun *expeller*. Hasil yang menentukan banyak sedikitnya lemak yang dihasilkan itu tergantung pada pengempaannya serta tekanan yang digunakan yang bertujuan memperluas permukaan biji kakao agar ekstrak lemak maksimal. Selain itu, lemak kakao juga mengalami proses penyusutan volume (kontraksi) disaat dilakukannya

pendinginan sehingga padatan lemak yang dihasilkan sangat kompak dan memiliki penampilan fisik yang menarik. Sifat seperti inilah yang menjadi unggulan dibandingkan jenis lemak lainnya (Mulato dan Widyotomo, 2003).

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 juga mengandung 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 itu, Codex Alimentarius menetapkan toleransi kandungan asam lemak bebas di dalam biji kakao dengan batas maksimum 1,75 % (T. Wahyudi, 2008).

Menurut Yusianto et al., (1997) serta Sulistyowati & Soenaryo (1988), kadar lemak bijikakao tanpa fermentasi lebih rendah 0,07-5,69% 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 tigamolekul asam lemak. Kandungan gliserida minyak mempunyai rantai pendek, sedangkan lemak mempunyai rantai panjang.

**Tabel 3. Standar Nasional Biji Kakao  
(SNI 01-2333-2000)**

No	Karakteristik	Mutu I	Mutu II	Mutu III
1	Jumlah biji/100 gr	*	*	*
2	Kadar air, % (b/b) maks	7,5	7,5	7,5
3	Berjamur, % (b/b) maks	3	4	4
4	Tak fermentasi, % (b/b) maks	3	8	8
5	Berserangga, hampa, berkecambah, % (b/b) maks	3	6	6
6	Biji pecah, % (b/b) maks	3	3	3
7	Benda asing, % (b/b) maks	0	0	0
8	Kemasan kg, netto/karung	62,5	62,5	62,5

Keterangan :

\* ukuran biji ditentukan oleh jumlah biji per 100 gr

-AA Jumlah biji per 100 gram maksimum 85

-A jumlah biji per 100 gram maksimum 100

-B Jumlah biji per 100 gram maksimum 110

-C jumlah biji per 100 gram maksimum 120

### 2.3.1 Sifat Lemak Kakao

Lemak kakao memiliki sifat yang khas dibandingkan dengan lemak nabati lainnya, diantara sifat lemak kakao tersebut bersifat plastis, memiliki kandungan senyawa lemak padat yang relatif tinggi, warnanya putih kekuningan dan memiliki bau khas dari coklat. Selain itu, lemak kakao mengalami proses penyusutan volume (kontraksi) pada saat dilakukan pendinginan, sehingga padatan lemak yang dihasilkan sangat kompak dan memiliki penampilan fisik yang menarik. Sifat-sifat inilah yang menjadi unggulan dibandingkan jenis lemak yang lainnya (Mulato dan Widyotomo, 2003).

Lemak kakao juga bersifat rapuh (brittler) pada suhu 25°C dan tidak larut dalam air sedikit dalam alkohol dingin. Lemak kakao larut sempurna dalam alkohol murni panas dan sangat mudah larut dalam kloroform, benzene, dan petroleum eter (Mulato, Widyotomo, Handaka, 2002).

### 2.3.2 Manfaat Lemak Kakao

Melihat dari sifat lemak kakao diatas maka lemak kakao dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, baik bidang mengenai olahan makanan maupun bidang kecantikan dan farmasi (Mulato dan Widyotomo, 2003).

Untuk bidang olahan makanan lemak kakao digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan permen coklat yang sebelumnya dicampur dengan pasta kakao, susu, dan gula. Selain itu, lemak kakao bisa juga digunakan sebagaiminyak untuk menggoreng makanan namun dengan harga kakao yang mahal dan juga membutuhkan proses lanjutan yang juga membutuhkan biaya tambahan maka lemak kakao sebagai minyak goreng terasa kurang efisien. Sedangkan mengenai manfaat lemak kakao di bidang kecantikan digunakan sebagai bahan pencampur untuk produk pelembab serta pewarna bibir hal ini bisa dilakukan karena lemak kakao yang bersifat lembut untuk kulit dan mudah mencair pada suhu tubuh.

### **2.3.3 Cara Mendapatkan Lemak Kakao**

Lemak kakao diperoleh dari biji kakao yang dipress dengan menggunakan alat pengempa tipe mekanis maupun hidrolik. Pengempaan bertujuan untuk memisahkan lemak atau minyak dari bubuk, pasta maupun nib kakao. Bahan baku dipanaskan pada alat, dimasukkan kedalam kain saring. Cairan lemak tersebut akan melewati lubang-lubang pada kain dan bungkil kakao akan tertahan pada kain. Proses pengempaan berlangsung selama 7-15 menit (Mulato dan Widyotomo, 2003).

### **2.3.4 Kriteria Mutu Lemak Kakao**

Kriteria atau dasar dari penilaian mutu lemak kakao adalah berupa nilai dari tingkat kekerasan, proses kristalisasi pada lemak kakao, dan juga tingkat titik cair dari lemak kakao tersebut. Lemak kakao memiliki bentuk padat pada suhu kamar, menurut SNI (Anonim, 1995) lemak kakao yang baik memiliki rentang titik cair 31-35 °C, sedangkan untuk kristalisasi, lemak kakao harus memiliki tingkat kristalisasi yang rendah hal ini agar mampu menekan proses *blooming* atau proses terdifusinya gula ke permukaan yang dapat menimbulkan bintik-bintik putih pada permukaan adonan coklat bila lemak kakao dijadikan sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan coklat batang atau permen coklat (Mulato dan Widyotomo, 2003).

Tabel 4. Syarat Mutu Lemak Kakao

No	Parameter Uji	Satuan	Syarat Mutu
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Khas lemak kakao
1.2	Rasa	-	Khas lemak kakao
1.3	Warna	-	Kuning
2	Indeks Bias	-	1,456 – 1,459
3	Titik Leleh	<sup>0</sup> C	31 – 35
4	Asam lemak bebas dihitung sebagai asam oleat (b/b)	%	Maksimum 1,75
5	Bilangan penyabunan	mg KOH/g lemak	188 – 198
6	Bilangan iod (Wijs)	gI <sub>2</sub> /100g	33 – 42
7	Bahan tak tersabunkan (b/b)	%	Maksimum 0,35
8	Bilangan Peroksida	Meq peroksida / kg lemak	Maksimum 4,0
9	Kadar air (b/b)	%	Maksimum 0,2
10	Cemaran logam		
10.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 0,5
10.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimum 0,6
10.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maksimum 0,5
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,1

Sumber: LemakKakaoSNI3748:2009

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga bulan Juni 2014 di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian serta Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas, Padang.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kakao yang sudah difermentasi varietas *tsh 858* yang diperoleh dari petani kakao yang ada di Sumatera Barat, besi pejal, besi pipa, loyang, dan kain saring. Sementara itu, alat yang digunakan adalah satu penyangrai manual, Carver Hydraulic Unit Model 3912 alat pengepres biji kakao yang dilengkapi pengontrol tekanan dan suhu, blender, timbangan digital, kalkulator, oven, pisau beserta alat pendukung lainnya.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam upaya menambah unit pada alat press lemak kakao akan tetapi unit alat pengepresan *hydraulic* atau *expeller* tersebut terlebih dahulu dimodifikasi untuk mendapatkan hasil lemak yang optimal dari sebelumnya. Unit penekan yang mulanya berbentuk persegi kemudian dirombak menjadi bulat dengan harapan agar tekanan yang diberikan lebih besar. Banyaknya lemak kakao yang dapat diekstrak bergantung pada sukses atau tidaknya modifikasi yang dilakukan pada unit alat, dan juga merujuk pada lamanya pengepresan, suhu, dan waktu yang diberikan saat proses pengepresan berlangsung.

##### **1. Penyangraian biji kakao**

Proses penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan citarasa coklat dari biji kakao. Sebelum penyangraian dilakukan, biji kakao yang dipakai ialah biji kakao yang telah melalui tahapan pengolahan primer kakao. Kemudian biji kakao dilakukan proses penyangraian menggunakan alat sangrai buatan.

## 2. Pengupasan Kulit Kakao

Setelah dilakukannya penyangraian, kulit kakao yang kering akan dikupas untuk memisahkan kulit (*shell*) dengan inti biji (*nib*) proses pengupasandilakukan dengan cara manual. Setelah itu barulah ditimbang untuk mengetahui berapa banyak komponen kulit dan nib.

## 3. Bubuk Kasar Kakao

Untuk mendapatkan bentuk bubuk kasar kakao ini diperoleh dari nib kakao yang telah dihancurkan. Penghancuran yang dimaksud ialah menggunakan blender yang kemudian hasilnya disebut bubuk kasar kakao dan dilanjutkan ke pengepresan.

## 4. Pengepresan

Alat media press lemak ini mempunyai dua komponen yang pertama itu cincin luar sebagai perekat dan komponen kedua yaitu besi pejal yang berfungsi sebagai pengempa. Sampel selanjutnya dipres menggunakan alat pres hidrolik yang telah dilengkapi dengan tekanan dan suhu dengan merk CARVER tipe Hydraulic Unit Model 3912 dengan gaya maksimum pada alat 24.000 Pound. Gaya yang terdapat pada alat press ini diantaranya 10.000 Pound, 15.000 Pound dan 20.000 pound atau setara dengan 1, 976 MPa, 2,964 MPa, dan 3,951 MPa. Akan tetapi, pada penelitian ini tekanan yang dipakai konsisten yakni sebesar 24.000 pound atau setara 8,05 MPa dengan ditahan selama 10 menit pada masing - masing perlakuan hingga lemak keluar dan mengalir ke wadah penampungan. Pemanasan diberikan dengan mengatur suhu yang terdapat pada alat yakni suhu 130<sup>0</sup>C, 150<sup>0</sup>C dan 170<sup>0</sup>C. Lemak yang mengalir ditampung dan ditimbang serta dilakukan analisis.

## 5. Lemak Kakao

Lemak kakao dikeluarkan dari nib kakao dengan cara dikempa. Nib kakao yang memiliki kondisi hangat dimasukkan kedalam alat kempa. Pada dinding silender alat diberi lubang-lubang yang berfungsi sebagai penyaring hasil kempaan. Hasil cairan lemak yang keluar akan melewati lubang-lubang tersebut dan bungkil nib biji akan tetap tertahan di dalam silender alat. Adapun rendemen lemak yang diperoleh dari proses pengempaan ini dipengaruhi oleh beberapa



faktor diantaranya, suhu nib biji kakao, kadar air, ukuran partikel nib, kadar protein nib, tekanan kempa, dan waktu pengempaan.

### 3.4 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan yakni melakukan pengamatan dan pengukuran langsung sehingga diperoleh data tentang teknologi pengempaan lemak kakao. Desain alsin press lemak kakao dengan beberapa model silinder dengan mempertimbangkan ketersediaan dan pemilihan bahan material, mesin hidrolik, dan alat kontrol, dan kemudahan pembuatan. Pengujian prototipe alsin press lemak kakao dengan teratasinya secara bertahap permasalahan mekanisasi dan proses produksi, diharapkan dapat pula membuka peluang untuk meningkatkan kapasitas produksi, yang pada gilirannya membuat produk makanan olahan coklat berpotensi dan berperan dalam pengamatan terhadap proses pengepresan bubuk kakao hingga mendapatkan lemak kakao optimum yang dihasilkan dari pengepresan demi mengurangi tingkat kehilangan lemak selama proses pengepresan. Adapun parameter-parameter yang diamati selama penelitian, adalah sebagai berikut :

#### 3.4.1 Persentase Berat Kulit Biji Kakao

Pengukuran kadar kulit dihitung dengan menggunakan timbangan digital. Biji kakao ditimbang 100 g dan dikupas kulitnya hingga menghasilkan nib. Nib tersebut selanjutnya ditimbang kembali menggunakan timbangan digital. Perhitungan persentase berat kulit biji kakao dapat dihitung yaitu :

$$M = \frac{a-b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

- M = Persentase kulit biji (%)
- a = berat biji kakao (g)
- b = berat nib kakao (g)

#### 3.4.2 Kadar Air Bubuk Kasar Kakao

Pengukuran kadar air menggunakan oven. Bahan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital seberat sekitar 10 gram dalam cawan aluminium yang telah diukur bobot kering cawan. Selanjutnya bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai beratnya konstan. Kadar air bubuk kasar kakao dapat dihitung secara sistematis :

$$M = \frac{b-c}{b-a} \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

dengan:

- M = kadar air (%)
- a = berat cawan (g)
- b = berat cawan + sampel bubuk kakao sebelum dioven (g)
- c = berat cawan + sampel bubuk kakao setelah dioven dengan suhu 105 °C hingga berat konstan (g)

### 3.4.3 Rendemen Lemak Kakao

Rendemen lemak kakao ditentukan dengan menghitung lemak yang tertampung pada wadah sampel, terhadap berat awal bubuk kakao, yaitu :

$$RL = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

dengan:

- RL = Rendemen lemak kakao (%)
- A = Berat sampel bubuk kakao sebelum pengepresan (gram)
- B = Berat sampel bungkil kakao setelah pengepresan (gram)

### 3.4.4 Berat Bungkil Kakao

Bungkil kakao didapatkan setelah proses pengepresan. Bungkil merupakan produk yang diperoleh dari bubuk kakao setelah dihilangkan sebagian lemaknya. Bungkil yang didapat setelah pengepresan kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Kemudian ditentukan persentase beratnya dengan berat awal bubuk kasar kakao. Nantinya akan terlihat perbedaan antara berat awal bubuk kakao sebelum dilakukannya pengepresan dengan jumlah lemak kakao yang dihasilkan setelah pengepresan ini menunjukkan bahwasannya terjadi perbedaan antara input dan output.

### 3.4.5 Kadar Air Bungkil Kakao

Pengukuran kadar air bungkil kakao menggunakan oven. Mula bahan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital seberat sekitar 10 g dalam cawan aluminium yang telah diukur bobot kering cawan. Selanjutnya bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai beratnya konstan, kemudian ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan digital. Pengukuran kadar air dilakukan tiga kali setiap perlakuan. Untuk mendapatkan kadar air akhir bubuk

kakao. Kadar air bubuk kasar kakao dapat dihitung secara sistematis dengan persamaan (2).

### 3.4.6 Analisis sampel Lemak Kakao

Analisis lemak kakao ditentukan dengan merujuk pada Standar SNI lemak kakao yaitu, asam lemak bebas, bilangan penyabunan, bilangan iod dan indeks bias terhadap lemak kakao yang diperoleh. Cara menentukan dilakukan sesuai dengan prosedur SNI.

#### a. Asam Lemak Bebas

Pengukuran asam lemak bebas dilakukan dengan cara merujuk pada prosedur SNI nomor 3748 tahun 2009. Timbang 7 gram bahan lemak kakao menggunakan timbangan digital yang dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml, tambahkan 75 ml etanol 95% yang panas dan sudah dinetralkan, selanjutnya ditambahkan 2 ml indikator pp dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 hingga warna merah muda tetap. Penentuan kadar asam lemak bebas dihitung dengan cara:

$$\text{Asam Lemak Bebas (FFA)} = \frac{V \times T \times 28,2}{m} \dots\dots\dots(4)$$

dengan:

V = volume NaOH 0,1 N yang diperlukan pada penitraan (ml)

T = normalitas NaOH (0,1025)

m = bobot sampel (gr)

28,2 = konstanta yang menyatakan berat molekul asam oleat

#### b. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan didapatkan dengan cara menimbang berat bahan 5 gram dan dimasukkan kedalam tabung erlenmeyer 250 ml, tambahkan 50 ml larutan alkohol kalium hidroksida dan beberapa butir batu didih, hubungkan erlenmeyer dengan pendingin tegak dan didihkan diatas penangas air sampai selesai penyabunan. Selanjutnya bilas alat dengan pendingin dan sedikit air suling, dinginkan larutan dan tambahkan 1 ml fenolftalein kedalam larutan tersebut kemudian dititrasi dengan HCL 0,5 N sampai warna indikator berubah menjadi tidak berwarna, lakukan penetapan duplo, kerjakan penetapan blanko, hitung bilangan penyabunan dengan cara,

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{56,1 \times N \times (V_0 - V_1)}{m} \dots\dots\dots(5)$$

dengan:

N = normalitas KOH

V0 = Volume HCl 0,5 N yang diperlukan pada penitraan blanko (ml) = 49,50 ml

V1 = volume HCl 0,5 N yang diperlukan pada penitraan contoh (ml)

m = bobot sampel (g)

56,1 = konstanta yang menyatakan berat molekul KOH

### c. Bilangan Iod

Bilangan iod didapatkan dengan cara menimbang bahan 0,5 gram yang telah dikeringkan dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml. Tambahkan 15 ml larutan cyclohexane asam asetat glasial, lalu ditambahkan 25 ml larutan wijs dengan menggunakan pipet gondok kemudian diaduk hingga homogen. Simpan selama 1 jam di dalam tempat dan ruang gelap. Tambahkan 20 ml larutan KI 15%, aduk tambahkan 150 ml air suling. Selanjutnya titrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang, kemudian ditambahkan indikator kanji 1-2 ml dan dilanjutkan penitraan hingga warna biru hilang, lakukan penetapan duplo dan blanko. Lalu hitung dengan cara :

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{12,69 \times N (V_0 - V_1)}{m} \dots\dots\dots(6)$$

dengan:

N = normalitas larutan standar natrium tiosulfat 0,1 N = 0,0998 N

V0 = volume larutan tio 0,1 N yang diperlukan dalam blanko (ml)

V1 = volume larutan tio 0,1 N yang diperlukan pada contoh (ml)

m = berat sampel (gr)

12,96 = konstanta

### d. Kadar air Lemak Kakao

Kadar air dilakukan dengan mula-mula menimbang bahan seberat 2 gram dan dimasukkan kedalam cawan yang sudah diketahui berat bobotnya. Selanjutnya dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105<sup>0</sup>C hingga berat konstan. Lalu dinginkan bahan selama 20-30 menit didalam desikator dan hitung kadar air dengan persamaan (2).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Proses Pembuatan Alat

Lemak kakao dihasilkan menggunakan alat pres dengan merk Carver tipe Hydraulic Unit Model 3912 yang dilengkapi tekanan dan suhu. Selain memberi tekanan terhadap nib kakao, alat juga menghantarkan panas ke bahan sehingga mampu mengeluarkan lemak kakao dari nib. Di samping itu, agar pemanfaatan alat ini dapat bekerja lebih baik maka untuk memperoleh hasil lemak kakao yang optimum dilakukan pembuatan unit alat seperti pada Gambar 3 untuk mendukung kinerja alat.



Gambar 3. Komponen Alat Pengepres

Prinsip kerja alat adalah menggunakan dongkrak hidrolis yang kemudian dongkrak tersebut yang akan mengangkat bagian bawah alat ke atas hingga rongga yang terdapat diantara elemen pemanas menutup, tekanan akan memberikan gaya terhadap luas penampang dan suhu diatur sebesar 130 °C, 150 °C dan 170 °C untuk perlakuan dalam penelitian ini. Fungsi dari alat ini ialah memisahkan lemak dari nib kakao. Kemampuan untuk bekerja dengan efektif dalam situasi yang berbeda, dan dengan berbagai individu atau kelompok (fleksibilitas) multikomoditi serta keunggulannyaperawatan mudah dan murah serta mudah dioperasikan dan hasil pengempaan baik.

Spesifikasi teknis dari alat, kapasitas kempa dalam penelitian ini adalah 160 g bubuk kakao, unit pengepres dongkrak hidrolis, elemen pemanas ( 15 cm x 15 cm). Bahan konstruksi besi pejal ( 11 kg ), besi pipa. Alat ini mempunyai kelebihan, selain mempres juga mempunyai elemen pemanas. Sehingga saat pengepresan berlangsung kakao akan menerima panas hingga diharapkan semua lemak kakao dapat dikeluarkan.



Gambar 4. Elemen Pemanas

Semakin besar tekanan dan waktu yang diberikan maka akan semakin besar jumlah perolehan lemak kakao yang bisa dihasilkan. Selain itu, prinsip kerja alat ini harus didukung juga oleh unit – unit yang ada pada alat. Alat pengepres telah dilengkapi unit – unit yang mendukung. Akan tetapi, pada penelitian ini menambahkan unit yang baru bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja dari alat. Unit yang dimaksud adalah bagian penekan pada alat berupa besi pejal padat yang difungsikan untuk menekan sewaktu mempress bahan. Bagian ini sangat penting dalam proses pengepresan karena daya tekan yang diberikan pada bahan terbilang optimal dalam memecah sel – sel nib kakao hingga nib kakao mengeluarkan lemak kakao.

Berikut fungsi unit yang ada pada alat. Mulai dari dongkrak hidrolik yang berfungsi sebagai penggerak guna menghasilkan tekanan, lalu silinder blok (ruang pres) yang berfungsi untuk kedudukan bahan, besi pipa sebagai perekat besi pejal agar tidak lari dari kedudukan saat proses pengepresan, lalu kain saring yang dipergunakan untuk membungkus bubuk kakao bertujuan untuk memisahkan antara lemak kakao dan bungkil kakao.

Pengujian prototipe alat mesin pertanian press bubuk kakao pada penelitian ini mengkaji sejauh mana alat tersebut bekerja agar teratasinya permasalahan mekanisasi dan proses produksi dalam mendapatkan lemak kakao, diharapkan dapat pula membuka peluang untuk meningkatkan kapasitas produksi yang pada gilirannya membuat produk makanan olahan cokelat berpotensi.

#### 4.2 Pengujian Alat Pengempa

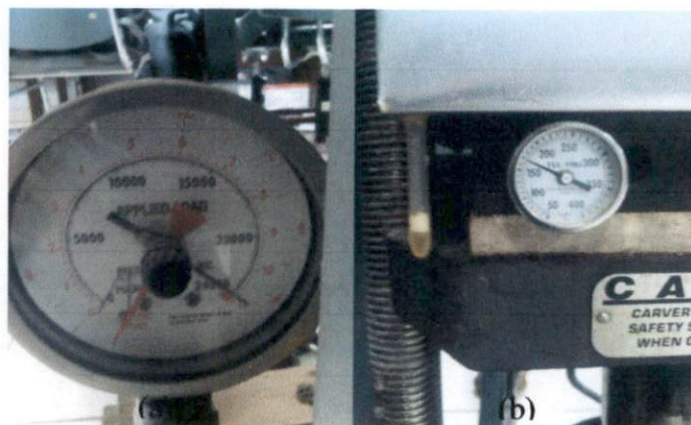
Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan suhu 130 °C, 150 °C, dan 170 °C dengan tekanan 8,05 MPa. Untuk mencapai suhu – suhu tersebut

memerlukan waktu yang berbeda – beda yaitu 10 menit untuk 130 °C, 12 menit suhu 150 °C , dan 15 menit untuk 170 °C . Suhu yang dipakai akan memanasi seluruh permukaan bidang elemen pengepres serta bahan. Untuk melakukan pengepresan amati terlebih dahulu suhunya sampai mendekati suhu yang diinginkan minimal 10°C, dan setelah mendekati suhu yang dipakai dongkrak secara perlahan sampai blok silinder menutup.

Hasil uji alat yang didapatkan selama masa pengkajian ialah untuk mendapatkan data mengenai kondisi ideal untuk dilakukannya pengepresan dimana variabelnya tekanan, suhu, dan waktu. Selama pengkajian alat ada beberapa hasil yang dapat diinformasikan, diantaranya tekanan yang digunakan ialah 8,05 MPa. Dengan tekanan begitu pengoperasian alat akan mendukung saat proses pengepresan, karena tekanan yang besar akan mampu memecah sel – sel nib kakao agar nib menjadi lebih hancur dan mengeluarkan lemak dari hasil pengepresan tersebut.

Tekanan yang diberikan tidak mempengaruhi alat dan unit bahkan bahan baku sekalipun. Hal ini telah dirancang dan didesain sesuai dengan kebutuhan. Alat ini juga telah bisa dioperasikan sesuai dengan kegunaannya karena masing – masing unit alat berfungsi dengan baik dan saling menyokong satu sama lain. Selain tekanan, suhu yang dihasilkan oleh elemen bekerja dengan baik hal itu dilihat dengan pengkajian yang dilakukan saat proses pengepresan.

Panas yang dihasilkan mampu membuat bubuk kakao mencair dan mengalir ke wadah penampung. Waktu pengepresan kurang lebih 12 menit sampai lemak tidak lagi mengalir ditandai menurunnya tekanan sampai 2,964 MPa (15.000 pound). Pada saat tekanan 5000 Pound sedikit demi sedikit lemak mulai keluar dari bahan. Hal ini dilakukan pada setiap pengepresan. Maka, produk yang dihasilkan oleh alat ini berupa lemak kakao. Jadi alat sudah bisa beroperasi sesuai dengan kegunaannya baik jangka pendek maupun jangka panjang untuk olahan yang perlu diekstrak melalui proses pengepresan.

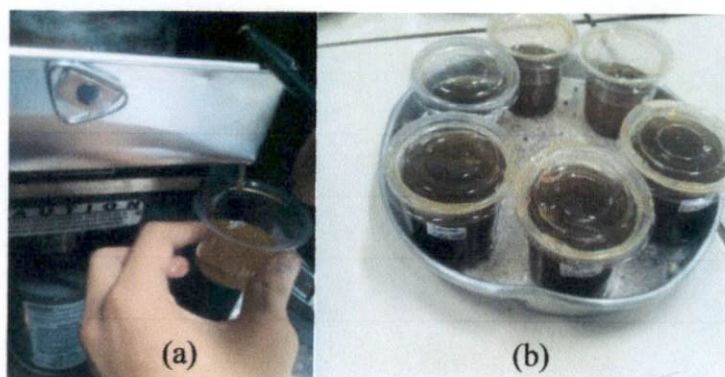


Gambar 5. Alat pengukur (a) ampere tekanan (b) ampere suhu

Penggunaan dengan komponen tersebut mampu menghasilkan perolehan lemak kakao yang optimal dibarengi informasi penggunaan dari alat untuk menentukan variabel pengepresan. Variabel tersebut yakni tekanan 8,05 MPa, suhu ideal 130 °C merupakan kondisi ideal dalam pengepresan lemak kakao. Maka dari itu, alat ini diproyeksikan dapat berguna dan bermanfaat guna mengekstrak berbagai komoditi melalui proses pengepresan.



Gambar 6. Bahan dan Alat (a) unit alat (b) kondisi pengepresan



Gambar 7. Perolehan Lemak (a) hasil saat pengepresan (b) Produk



Berdasarkan pendekatan Hukum Poiseuille dan hubungan Carman Kozeny, tekanan pengepresan merupakan salah satu parameter yang menentukan dalam mendapatkan lemak dari substrat solid. Dengan semakin tinggi tekanan, semakin tinggi kemampuan untuk memecah sel-sel nib kakao dan mendorong lemak untuk keluar dari matriks nib. Dengan proses pemanasan, lemak menjadi cair dan viskositas lemak akan berkurang sehingga lebih memudahkan lemak keluar mengalir dari matriks sel-sel kakao.

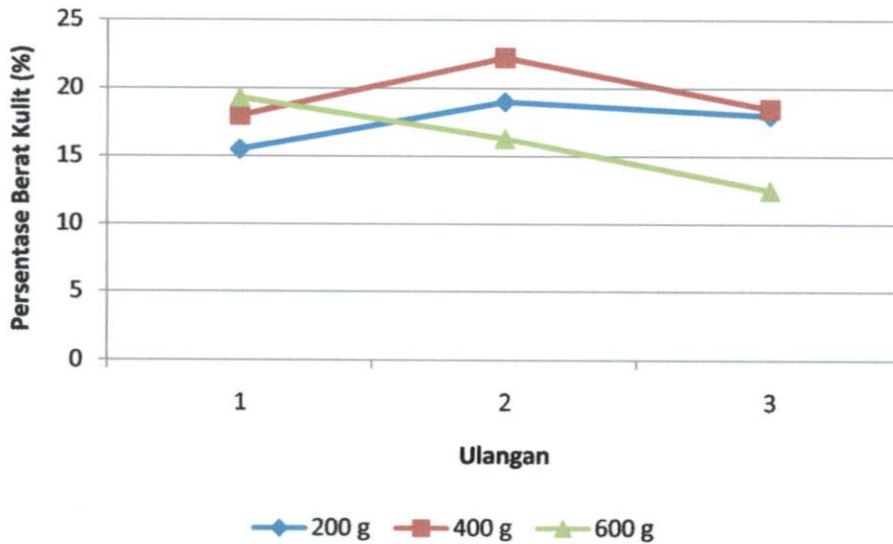
### **4.3 Penyangraian**

Biji kakao yang telah disangrai memiliki aroma coklat khas yang intens dengan rasa sepat, pahit dan asam yang rendah. Selain itu, penyangraian dilakukan guna menggelembungkan kulit biji sehingga mudah dipisahkan saat pengupasan, dan membuat nib lebih renyah agar mempermudah penghancuran. Suhu yang digunakan selama penyangraian adalah 35<sup>0</sup>C dengan lama penyangraian 15 menit dan didapatkan kadar air 2,15%. Menurut Widyotomo et al.,(2006) proses penyangraian berlangsung antara 15-25 menit tergantung kapasitas beban sangrai sampai diperoleh kadar air akhir 2,5-3%.

### **4.4 Persentase Berat Kulit dan Nib Kakao**

Cara mendapatkan berat kulit dan nib kakao dilakukan secara manual yakni mengupas kulit biji kakao dengan memisahkan antara kulit dan nib yang merupakan prioritas utama untuk pengolahan selanjutnya. Ada tiga perlakuan yakni 200 g, 400 g, dan 600 g. Selanjutnya banyak nib yang dihasilkan dari setiap perlakuan tersebut ditimbang menggunakan timbangan digital begitu juga berat biji kakao awal.

Bagian biji kakao yang berguna untuk pengolahan selanjutnya adalah nib atau daging biji, sedangkan kulit biji merupakan limbah. Oleh karena itu, perlu dikupas sehingga terpisah antara kulit dengan nib biji kakao (Mulato, 2005). Hal demikian, untuk menentukan persentase berat kulit biji kakao, sedangkan untuk perhitungan berat nib ialah menimbang jumlah nib yang dihasilkan untuk setiap perlakuannya. Prosesnya kulit biji kakao dikupas dan dipisahkan dari nibnya kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Grafik persentase berat kulit kakao dapat dilihat pada Gambar 8.

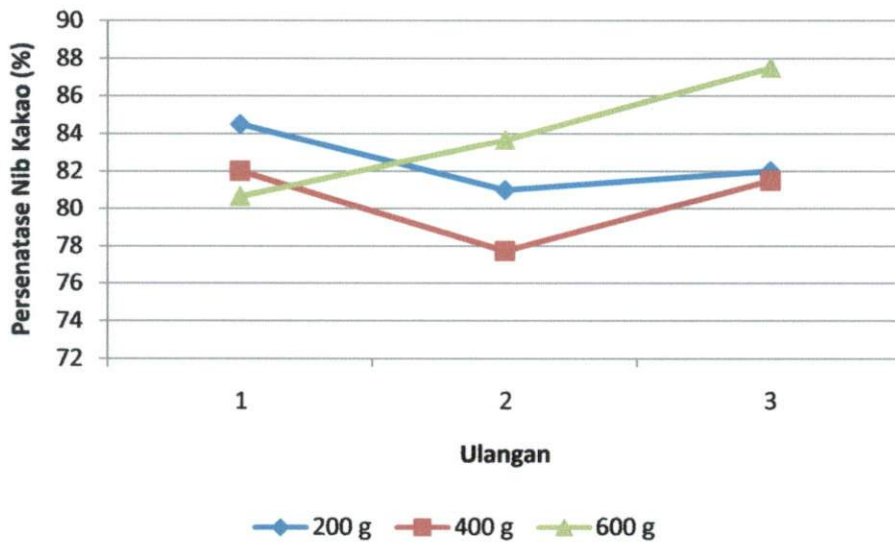


Gambar 8. Persentase Berat Kulit Biji Kakao

Berdasarkan grafik pada Gambar 8 merupakan grafik persentase berat kulit yang didapatkan melalui pengupasan biji kakao. Nib dan kulit dipisahkan lalu ditimbang. Terlihat pada Gambar 8 grafik mengalami fluktuasi ini disebabkan berat bahan yang berbeda-beda, ukuran biji yang tidak seragam bahkan adanya nib yang kulit bijinya ikut. Proses pemisahan kulit dilakukan karena hanya nib saja yang digunakan untuk proses pengolahan selanjutnya. Kulit biji kakao dapat menyebabkan kapasitas penghancuran biji secara mekanis sangat rendah (Beckett, 2000).

Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa berat kulit biji kakao pada masing-masing ulangan tidak sama, ada kulit yang terbuang serta ada nib yang ikut masuk tertimbang saat pengupasan nib susah dipisahkan dari kulitnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya banyak biji kakao yang berukuran kecil sehingga saat pengupasan kulit ada nib yang masih menempel dan ikut tertimbang, *human error*, dan kondisi. Persentase kulit ini terbilang sedang. Selain disebabkan oleh ukuran biji, pencucian yang kurang bersih setelah fermentasi juga merupakan salah satu penyebab tingginya kadar kulit karena masih ada sisa *pulp* yang menempel pada kulit. Menurut Wahyudi *et al.*, (2008) biji kakao yang berukuran besar mempunyai kadar kulit yang rendah begitu pula sebaliknya, biji kakao yang berukuran kecil mempunyai kadar kulit yang tinggi.

Data persentase berat nib kakao dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Nib Kakao

Gambar 9 menunjukkan bahwa pengupasan kulit biji kakao kering atau sangrai bertujuan untuk memudahkan dalam pengupasan kakao guna memisahkan kulit dengan nib serta penghancuran nib sampai membentuk bubuk kasar sehingga saat pengepresan bubuk kakao akan mudah mengeluarkan lemak. Perolehan nib pada masing – masing ulangan tidak sama karena faktor saat penyangraian kakao tidak terolah merata sehingga saat pengupasan masih terdapat kakao yang sulit dikupas dan ada pula sebagian nib yang terbuang akibat masih adanya kulit ari yang menempel pada nib. Selain itu, mudah hancurnya nib saat pengupasan jadi ada beberapa bahan yang hancur dan tetap ditimbang ke dalam nib. Hal ini dilihat pada persentase kulit yang didapatkan.

Nib merupakan daging buah kakao yang menjadi bahan dasar pengolahan selanjutnya. Perolehan nib yang dihasilkan untuk masing – masing ulangan berbeda tipis dan adapula yang turun. Penyebabnya ialah cenderung biji kakao yang dikupas sulit dikarenakan saat penyangraian yang kurang merata sehingga tidak membuat kulit kakao renyah. Hal ini akan memberikan pengaruh dalam perolehan lemak saat proses pengepresan. Menurut T. Wahyudi (2008) pemisahan kulit biji secara manual pada biji kakao berkadar air 6,5% diperoleh komponen nib sebanyak 87,1%.

#### 4.5 Rendemen Lemak Kakao

Rendemen lemak kakao didapatkan dari proses pengepresan. Nib kakao diblendersampaimenjadi bubuk. Sebanyak 160 g bahan bubuk kakao kasar ditimbang dengan setiap masing-masing ulangan kemudian bungkus ke dalam kain saring dan diletakkan ke loyang. Kapasitas dari alat kempa berkisar 160 g untuk setiap kali pengepresan. Pengaturan suhu pada alat dilakukan sebelum pengepresan berlangsung, dengan suhu perlakuan yaitu 130<sup>0</sup>C, 150<sup>0</sup>C, dan170<sup>0</sup>C. Setelah suhu mendekati, bahan yang telah diloyang diletakkan ke alat pres tepatnya di atas elemen pemanas, tunggu hingga suhu bahan konstan disesuaikan dengan suhu yang dipakai dan kemudian dipres dengan tekanan 8,05 MPa.

Berat rendemen lemak didapatkan dari banyaknya lemak yang tertampung pada wadah. Data beserta perolehan rendemen lemak yang dihasilkan dapat dilihat pada lampiran 3 dan rata-rata berat rendemen lemak kakao setelah dilakukan pengepresan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rendemen lemak kakao (%) setelah pengepresan

	Rendemen Lemak Kakao(%)		
	200 g	400 g	600 g
a.	46,79 %	34,22 %	41,66 %
b.	56,29 %	47,68 %	38,86 %
c.	51,65 %	49,67 %	38,79 %
Rata <sup>2</sup>	51,57 %	43,85 %	39,77 %

BerdasarkanTabel5 terlihat bahwa persentase lemak terbesar didapat pada jumlah sampel 200 g bila dibandingkan dengan sampel 400 g dan 600 g. Hal ini mungkin disebabkan makin sedikit sampel maka proses presnya semakin optimal karena hampir semua bahan atau kakao dapat tekanan sehingga lebih banyak yang keluar.Dari Tabel diatas dapat dilihat kenaikan persentase rendemen lemak kakao setelah proses pengepresan dengan tekanan, suhu dan waktu. Persentase terbesar ada pada bahan 200 g dengan besar tekanan 8,05 MPa suhu 130<sup>0</sup>C diulangan kedua. Sedangkan pada bahan 400 g dan 600 g nilai perolehan lemak kakao bervariasi.

Peningkatan jumlah lemak, berat lemak yang dihasilkan hanya terlihat sedikit perbedaan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yakni ukuran partikel bubuk kakao yang besar sehingga sulitnya memecah sel – sel dari kakao serta

masih kurang optimalnya penyaring dan beberapa lagi masih menempel di loyang yang mengakibatkan bungkil hasil pengepresan pun masih diperkirakan mengandung lemak. Kenaikan persentase rendemen lemak kakao setelah proses pengepresan di pengaruhi oleh tekanan, suhu, dan waktu saat pengepresan. Tekanan yang digunakan sebesar 8,05 MPa. Peningkatan jumlah lemak yang dihasilkan karenabesar tekanan, waktu penekanan dan unit alat press yang digunakan. Akan tetapi, jikamemakai suhu terlalu tinggi akan memicu perolehannilai asam lemak bebas yang tinggi.

Penelitian yang dilakukan mencoba menyempurnakan apa yang telah diteliti oleh peneliti sebelumnya dalam optimalisasi alat pengepres tersebut, agar memudahkan proses pengepresan karena data – data atau informasi yang telah disampaikan melalui penelitian ini. Dengan itu dapat disimpulkan bahwa semakin jelas fungsional unit alat maka akan mudah untuk memberikan informasi mengenai teknologi pengepresan baik tentang tekanan, suhu, dan waktu yang ideal untuk pengepresan bubuk kakao guna memperoleh lemak kakao.

#### 4.6 Berat Bungkil Kakao Setelah Proses Pengepresan

Hasil yang diperoleh dari pengepresan bubuk kakao ada dua macam yaitu lemak kakao dan bungkil kakao. Lemak kakao merupakan prioritas utama dalam usaha pengepresan tersebut, sedangkan bungkil kakao merupakan hasil sampingan dari lemak kakao. Bungkil kakao didapatkan dari hasil pengepresan bubuk kakao yang sebagian lemaknya telah diambil. Akan tetapi, bungkil inilah yang nantinya dihaluskan untuk menjadi olahan berupa bubuk coklat. Data beserta perolehan berat bungkil kakao setelah proses pengepresan dapat dilihat pada lampiran 4 dan Tabel persentase berat bungkil kakao dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 6. Persentase Berat Bungkil Kakao

Ulangan	200		400		600	
Ke-	Berat Bubuk (g)	Berat Bungkil (%)	Berat Bubuk (g)	Berat Bungkil (%)	Berat Bubuk (g)	Berat Bungkil (%)
1	156	53,20	298	65,77	468	58,33
2	151	43,70	302	52,31	494	61,13
3	151	48,34	310	50,32	464	61,20
Rata <sup>2</sup>	152,66	48,41	303,33	56,13	475,33	60,22

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa persentase bungkil kakao yang didapatkan saat pengepresan pada setiap ulangan berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh proses penyangraian, jumlah bungkil yang dihasilkan sesuai dengan jumlah lemak yang didapat. Sehingga terlihat persentase bungkil pada perlakuan bahan 200 g dengan suhu 130 °C tekanan 8,05 MPa di ulangan ke 2 memiliki jumlah persentase yang kecil hal ini dikarenakan termaksimalnya semua variabel pendukung antara suhu, tekanan, dan waktu. Selain itu, pada perlakuan bahan 400 g suhu 150 °C dan 600 g suhu 170 °C perolehan bungkil besar hal ini dikarenakan kurang hancurnya bubuk kasar kakao hingga sulit untuk memecah sel – sel bubuk yang halusnya kurang sempurna, dan kadar air dari bahan, lalu jumlah bahan yang banyak saat pengepresan berlangsung.

Kemudian masih kurang maksimalnya filter penyaring akibatnya banyak lemak menempel dikain saring lalu kesalahan dalam pemilihan warna kain saring yang berdampak pada perolehan hasil lemak kakao tersebut. Selain itu kurang terjaganya kondisi kabel penghubung ke listrik yang mengakibatkan ampere suhu terkadang naik turun karena hilangnya suplai arus listrik ke alat.



Gambar 10. Perolehan (a) Bungkil (b) Filter saring yang salah

#### 4.7 Kadar Air Bungkil Kakao

Kadar air merupakan banyaknya air yang tersisa dalam bungkil. Adanya kandungan air pada bahan dapat memudahkan mikroorganisme berkembang dan merusak bahan. Kadar air juga merupakan salah satu pertimbangan dalam penjualan kakao. Kadar air turut menentukan hasil dan juga mencerminkan daya simpan. Pengukuran kadar air dilakukan pada masing-masing perlakuan. Data beserta perolehan rata-rata kadar air bungkil kakao setelah pengepresan dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Tabel 7.

Tabel 7 . Rata-rata kadar air bungkil kakao (%) setelah pengepresan.

Rata-Rata Kadar Air (%)			
	200 g	400 g	600 g
a.	4,79 %	4,23 %	5,68 %
b.	5,62 %	4,75 %	5,14 %
c.	5,67 %	5,03 %	5,03 %

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa kadar air bervariasi untuk masing – masing perlakuan dan kadar air terendah ada pada perlakuan 400 g suhu 150<sup>0</sup>C tertinggi pada bahan 600 g suhu 170<sup>0</sup>C. Akan tetapi, ada beberapa kadar air yang memenuhi syarat mutu bungkil kakao SNI 7553:2009, yang mensyaratkan kadar air bubuk kakao maksimum 5,0%. Menurut Beckett (2000), selama penyangraian akan terjadi perubahan-perubahan, antara lain perubahan tekstur kulit biji sehingga memudahkan pengupasan kulit dan pengurangan kadar air.

Suhu berpengaruh nyata terhadap kadar air karena panas yang diantarkan hingga mampu membuat bubuk mencair dan mengeluarkan lemak. Akan tetapi, pada data ini kadar air yang diperoleh ada yang tinggi di setiap perlakuan. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi bahan pada saat penyangraian kemungkinan kadar air bahan masih tinggi dan saat memblender bahan sedikit masih berbentuk kasar tidak halus total jadi ada kemungkinan dengan kondisi tersebut saat pengepresan berlangsung bubuk tidak optimal dipress, jumlah bahan yang banyak serta pemilihan filter yang kurang maksimal akibatnya terjadi penumpukan di kain saring tersebut dan hasil dari pengepresan pun kurang maksimal. Kadar air bungkil terus menurun seiring dengan peningkatan suhu serta waktu pres yang diberikan. Air yang terkandung menguap akibat adanya pemanasan.

#### 4.8 Analisis Sampel Lemak Kakao

##### a. Asam Lemak Bebas

Kadar asam lemak bebas merupakan parameter kerusakan lemak yang disebabkan karena terjadinya proses hidrolisis, dihasilkan gliserida dari asam lemak berantai pendek yang menimbulkan perisa dan rasa tengik. Proses perusakan hidrolisis pada lemak dipercepat antara lain kadar air, suhu yang tinggi serta adanya asam (Djarmiko dan Wijaya, 1985). Kadar asam lemak bebas dianalisis berdasarkan pada masing - masing perlakuan suhu saat melakukan pengepresan. Asam lemak bebas dinyatakan dalam persen, asam lemak bebas dihitung sebagai

asam oleat dengan normalitas NaOH 0,1025 dan 28,2 konstanta yang menyatakan berat molekul asam oleat. Data beserta perolehan kadar asam lemak bebas dapat dilihat pada Lampiran 6 dan Tabel 8.

Tabel 8. Kadar Asam Lemak Bebas pada lemak kakao

Kadar Asam Lemak Bebas (%)		
Suhu	Suhu	Suhu
130	150	170
2,61	3,15	4,42

Berdasarkan Tabel 8 adalah tabel kadar asam lemak bebas lemak kakao pada masing-masing perlakuan suhu. Menunjukkan pada suhu 170 °C tingginya asam lemak bebas. Berdasarkan analisis, tekanan tidak berpengaruh nyata terhadap asam lemak bebas yang didapatkan. Akan tetapi, jika semakin tinggi suhu maka asam lemak bebasnya semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida yang dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi dengan faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim) (Anonim, 2011).

Salah satu penyebab tingginya asam lemak bebas ialah penggunaan suhu yang tinggi. Suhu yang tinggi mengakibatkan senyawa – senyawa yang terdapat pada lemak terurai dan tidak saling mengikat maka lemak pun sulit untuk bertahan lama untuk proses selanjutnya. Kemudian saat sebelum melakukan pengujian terjadi penyimpanan yang cukup lama setelah sampel siap *dipres*. Hal demikian juga menjadi penyebab tingginya asam lemak bebas. Sehingga saat melakukan pelarutan sulit didapatkan sampel yang benar – benar ternitrasi dengan sempurna. Dari semua kadar asam lemak bebas yang didapatkan pada tekanan 8, 05 MPa dan suhu perlakuan tidak ada lemak kakao yang memenuhi baku mutu yang ditentukan oleh SNI 3748:2009 yang mana batas maksimum kadar asam lemak bebas pada lemak kakao adalah 1,75%.

T. Wahyudi *et al.*, (2008) menyatakan biji kakao yang mengandung lemak dengan kadar asam lemak bebas tinggi mungkin disebabkan karena penggunaan biji dari buah kakao yang terserang penyakit, pengeringan yang terlalu lama pasca fermentasi, penyimpanan terlalu lama pada kondisi lembab atau dengan kadar air diatas 8%, serta penyimpanan yang terlalu lama dari biji terolah.

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya, kadar asam lemak bebas yang didapatkan berpengaruh terhadap suhu yang diberikan. Dimana semakin tinggi



suhu perlakuan semakin meningkat kadar asam lemak bebasnya. Hasil penelitian yang dilakukan sama halnya dengan apa yang dihasilkan dalam penelitian kali ini dimana tingginya asam lemak bebas dipengaruhi penggunaan suhu tinggi saat melakukan pengepres bubuk kakao.

Faktor lain tingginya asam lemak bebas kemungkinan adalah nib kakao yang mengalami penguraian mikrobial selama proses pengupasan kulit biji kakao di udara terbuka bahkan penyimpanan biji yang terlalu lama diperkirakan penyebab tingginya kadar asam lemak bebas.

#### **b. Bilangan Iod pada Lemak Kakao**

Analisis Bilangan iod dilakukan pada lemak kakao untuk masing-masing perlakuan suhu dan tekanan pengepresan. Bilangan iod dinyatakan sebagai gr/iod yang diserap per100 g. Dengan normalitas larutan standar natrium tiosulfat 0,0998 N dan volume larutan tiosulfat pada penitraan blanko 46,8 ml, serta 12,96 merupakan konstanta bilangan iod. Data beserta perolehan bilangan iod pada lemak kakao dapat dilihat pada lampiran 7 dan Tabel 10 bilangan iod pada lemak kakao pada masing-masing perlakuan suhu.

Tabel 10. Bilangan Iod pada lemak kakao

Bilangan Iod (gr/iod)		
Suhu 130 °C	Suhu 150 °C	Suhu 170 °C
67,98	69,39	68,92

Bilangan iod mencerminkan derajat ketidakjenuhan senyawa-senyawa dalam lemak kakao yang dihasilkan. Semakin tinggi bilangan iod berarti semakin tinggi pula derajat ketidakjenuhannya begitu pun sebaliknya, apabila bilangan iod rendah, kecil pula derajat ketidakjenuhannya. Hasil ini tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan oleh SNI 3748:2009, batas bilangan iod pada lemak kakao adalah 33-42 gI<sub>2</sub>/100g. Hal ini mungkin disebabkan pada proses sangrai yang dilakukan secara manual dengan suhu dan pengadukan yang kurang konstan, atau disebabkan oleh proses fermentasi yang belum sempurna.

#### **c. Bilangan Penyabunan pada Lemak Kakao**

Analisis bilangan penyabunan dilakukan pada masing-masing perlakuan suhu dan tekanan saat pengepresan. Bilangan penyabunan dinyatakan sebagai mg KOH/gr dengan normalitas KOH 0,1 N dan volume penitrasi pada blanko 49,50

ml serta 56,1 konstanta yang menyatakan berat molekul KOH. Data bilangan penyabunan pada lemak kakao dapat dilihat pada lampiran 8 dan Tabel 11.

Tabel 11. Bilangan Penyabunan

Bilangan Penyabunan (mgKOH/gr)		
Suhu 130 °C	Suhu 150 °C	Suhu 170 °C
34,63	40,12	48,03

Penentuan bilangan penyabunan dapat dipergunakan untuk mengetahui sifat lemak, untuk menentukan berat molekul lemak dari suatu lemak secara kasar. Besar kecilnya bilangan penyabunan tergantung pada panjang pendeknya rantai karbon asam lemak atau dapat juga dikatakan bahwa besarnya bilangan penyabunan tergantung pada massa molekul lemak tersebut (Asri Wulandari,2012). Dari tabel 11 dapat dilihat suhu mempengaruhi perolehan bilangan penyabunan. Pada suhu 130<sup>0</sup>C bilangan penyabunan menurun dibandingkan suhu lainnya. Berbeda dengan suhu 150<sup>0</sup>C dan 170<sup>0</sup>C bilangan penyabunan yang didapatkan tinggi dan bilangan penyabunan mengalami fluktuasi untuk setiap perlakuan suhunya.

Menurut SNI 3748:2009 bilangan penyabunan sebagai syarat mutu lemak kakao adalah 188 – 198 mg KOH/gr lemak. Dari hasil analisis bilangan penyabunan maksimum didapatkan pada tekanan 8,05 MPa dan suhu 170 °C yakni 48,03, namun tidak mencukupi syarat mutu dari bilangan penyabunan. Besarnya bilangan penyabunan tergantung pada bobot molekul. Bilangan penyabunan biasanya berhubungan dengan berat molekul suatu minyak/lemak. Jika suatu lemak memiliki berat molekul kecil maka bilangan penyabunannya besar dan begitu sebaliknya (Teti Husniati, 2011). Begitu juga pada perlakuan lainnya, bilangan penyabunan yang didapatkan hanya berkisar dari 34-48 mg KOH/g lemak. Maka dari itu semua perolehan bilangan iod untuk masing – masing perlakuan tidak memenuhi standar.

#### **d. Kadar Air (b/b) pada Lemak Kakao**

Analisis kadar air pada lemak kakao dilakukan pada setiap perlakuan suhu dan tekanan saat pengepresan. Kadar air didapatkan dari pengukuran kadar air menggunakan oven. Kadar air lemak kakao dinyatakan dalam persen, dengan mengurangi berat awal bahan dengan berat akhir bahan setelah dioven. Data

beserta perolehan kadar air lemak kakao dapat dilihat pada lampiran 9 dan Tabel 12 kadar air lemak kakao.

Tabel 12. Kadar Air Lemak Kakao

Kadar Air (%)		
Suhu 130 °C	Suhu 150 °C	Suhu 170 °C
0,34	1,02	1,99

Kadar air lemak kakao yang didapatkan dari penelitian dapat dilihat pada tabel 12. Terlihat kadar air yang didapatkan tidak seragam. Ketidakteraturan kadar air ini disebabkan karena suhu dan kelembapan ruangan yang berbeda-beda. Selain itu, pengambilan lemak pada masing-masing perlakuan tidak dalam waktu yang bersamaan.

Semua kadar air yang didapatkan, pada tekanan 8,05 MPa dengan suhu 130°C kadar air ini hampir memenuhi standar mutu kadar air SNI, namun untuk perlakuan yang lainnya kadar air yang didapatkan berkisar antara 1,00% hingga 1,99%, kadar air ini jauh dari standar mutu SNI. Selain itu, menurut SNI 3748:2009 kadar air pada lemak kakao maksimum yaitu 0,2%. Dalam pengolahannya, kadar air yang minimal diharapkan karena dapat menjamin mutu lemak yang tahan lama. Keberadaan air yang signifikan dapat mendorong terjadinya hidrolisis lemak atau reaksi degradatif lainnya oleh aktivitas mikrobial tertentu.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

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

1. Alat pres merk CARVER tipe Hydraulic Unit Model 3912 yang telah dilengkapi unit pendukung, membuat pengepresan lebih praktis dan memperoleh hasil kempaian yang baik.
2. Informasi berupa data – data pengepresan yakni tekanan 8,05 MPa dengan suhu 130 °C akan menghasilkan rendemen lemak yang baik, kemudian asam lemak bebas, bilangan iod, penyabunan yang tidak terlalu tinggi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan saran adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini disarankan supaya mencari tekanan dan suhu yang baik dalam pengepresan untuk menghasilkan lemak kakao yang optimum.
2. Penggunaan alat pengepres dinilai jauh lebih praktis, mudah untuk dioperasionalkan serta biaya yang dikeluarkan tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan cara konvensional (larutan).
3. Untuk penelitian selanjutnya agar lebih memperhatikan kain saring (*filter*) dan tidak menggunakan suhu di atas 130 °C untuk pengepresan komoditi kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Sudibyo, 2008. *Pengaruh kondisi penyaringan*. Jurnal Riset Industri Vol.2, Jawa Timur.
- Anonim, 2011. *Desain Teknologi Pengolahan Pasta, Lemak, dan Bubuk Cokelat*. <http://www.pustaka.litbang.deptan.go>. Akses Tanggal 9 Februari 2014, Makassar.
- Asri wulandari.2012. *bilangan saponifikasi (angka penyabunan)*.[http://asri77.blogspot.com/2012/12/bilangan-saponifikasi-angkapenyabunan\\_15.html?m=1](http://asri77.blogspot.com/2012/12/bilangan-saponifikasi-angkapenyabunan_15.html?m=1). Diakses pada tanggal 9 Februari 2014
- Beckett, S.T,2000. *The Science of Chocolate, RSC Backs, Published by The Royal Society of Chemistry*, Thomas Graham House, Science Park.Milton Road, Cambridge.
- Indarti E, 2007. *Efek Pemanasan terhadap Rendemen Lemak pada Proses Pengepresan Biji Kakao*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 6, No. 2,hal 50-54. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.
- Minifie, B. W, 1999. *Chocolate, Cacao, and Confectionery*. Avi Publishing Company. Inc. West Port, Connecticut.
- Misnawi. 2005. *Peranan pengolahan terhadap pembentukan cita rasa cokelat*. Warta pusat penelitian kopi dan kakao. Vol . 21 (3). Oktober 2005. Jember.
- Mulato,2005. *Petunjuk Teknis Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia; edisi 2, Jember.
- Muchtadi, R. Tien., dan Sugiyono, 1992. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nasution, Z. 1976. *Pengolahan Cokelat. Departemen Teknologi Hasil Pertanian*. IPB, Bogor.
- Susanto, F. X. 1994. *Tanaman Kakao Budidaya Dan Pengolahan Hasil*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI 3748 : 2009. *Syarat Mutu Lemak Kakao*. Diakses tanggal 9 Juni 2014
- Syarief, R. 1988. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- UPT – *Balai Informasi Teknologi LIPI Pangan Dan Kesehatan*.

- Wahyudi T., Pujiyanto, dan T.R.Panggabean, 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widyotomo, S., Sri-Mulato dan E. Suharyanto.2006. *Optimasi Mesin Sangrai Tipe Silinder Horizontal untuk Penyangraian Keping Biji Kakao*. Pelita Perkebunan.
- Widyotomo, S dan S. Mulato. 2003. *Standarisasi Mutu Biji Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Roeshandy, Y.M.S. 2013.*Pengaruh Tekanan dan Suhu Terhadap Jumlah Lemak yang Dihasilkan dari Biji Kakao (Theobroma cacao L) dengan Alat Pengepresan*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang [skripsi]

**Lampiran 1. Kadar Air Awal Bubuk Kasar Kakao**

Perlakuan (gr)	berat cawan (gr)	berat bubuk (gr)	berat stlh oven (gr)	Kadar Air (%)
	4,2252	11,4805	11,1767	4,18 %
200 gr	3,8091	11,0907	10,8765	3,97 %
	3,8114	11,8363	11,5312	3,80 %
<b>Rata-rata</b>				<b>3,98 %</b>
	4,1554	13,1680	12,8212	3,84 %
400 gr	4,1346	11,5620	11,2531	4,15 %
	3,8802	11,8738	11,5592	3,93 %
<b>Rata-rata</b>				<b>3,97 %</b>
	3,7860	11,1502	10,8396	4,21 %
600 gr	3,7563	11,0171	10,7352	3,88 %
	3,9421	12,2989	11,9804	3,81 %
<b>Rata-rata</b>				<b>3,96 %</b>

**Lampiran 2. Berat Kulit Biji Kakao dalam 3600 gram Biji Kakao**

Perlakuan	Berat Kulit ( % )
1	15,5
2	19
3	18
4	18
5	22,25
6	18,5
7	19,33
8	16,33
9	12,5
<b>Rata-rata</b>	<b>17,71</b>



**Lampiran 3. Rendemen Lemak Kakao setelah Proses Pengepresan**

Tekanan (MPa)	Perlakuan (gr)	Ulangan	Berat Nib (gr)	Berat Lemak (%)	Rata – Rata Lemak (%)
8,05	200	1	156	46,79	51,57
		2	151	56,29	
		3	151	51,65	
	400	1	298	34,22	43,85
		2	302	47,68	
		3	310	49,67	
	600	1	468	41,66	39,77
		2	494	38,86	
		3	464	38,79	

**Lampiran 4. Persentase Berat Bungkil Kakao setelah Proses Pengepresan**

**Berat Bungkil**

Ulangan	200		400		600	
	Berat Bubuk (gr)	Berat Bungkil (gr)	Berat Bubuk (gr)	Berat Bungkil (gr)	Berat Bubuk (gr)	Berat Bungkil (gr)
1	156	83	298	196	468	273
2	151	66	302	158	494	302
3	151	73	310	156	464	284
Rata-rata	152,66	74	303,33	170	475,33	286,33

**\*Bungkil Bentuk Persen**

Tekanan (MPa)	Suhu ( $^{\circ}$ C)	Ulangan	Berat Bubuk (gr)	Berat Bungkil (%)	Rata - Rata Bungkil (%)
8, 05	130	1	156	53,20	48,41
		2	151	43,70	
		3	151	48,34	
	150	1	298	65,77	56,13
		2	302	52,31	
		3	310	50,32	
	170	1	468	58,33	60,22
		2	494	61,13	
		3	464	61,20	

**Lampiran 5. Kadar Air Bungkil Kakao setelah Proses Pengepresan**

Tekanan (MPa)	Suhu (°C)	Perlakuan(gr)	Sampel	Berat Cawan (gr)	Berat Sampel (gr)	Berat Setelah Oven (gr)	Kadar Air (%)	Rata-rata (%)
8, 05	130	200	1	4,2287	11,4361	11,0907	4,79	5,36
			2	3,8213	10,7254	10,3373	5,62	
			3	3,818	10,9942	10,5872	5,67	
	150	400	1	4,1634	12,4732	12,1212	4,23	4,67
			2	3,8045	10,1362	9,8354	4,75	
			3	3,9580	10,1896	9,8760	5,03	
	170	600	1	4,2295	10,7910	10,4179	5,68	5,28
			2	4,1500	11,4563	11,0807	5,14	
			3	3,7851	11,4941	11,1056	5,03	

### Lampiran 6. Asam Lemak Bebas Lemak Kakao

Tekanan (MPa)	Suhu (0C)	berat sampel (gr)	vol. Titrasi (ml)	FFA
8,05	130	7,2279	6,55	2,61
	150	7,0179	7,65	3,15
	170	7,0621	10,8	4,42

#### Tekanan 8,05 MPa

- Suhu 130<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{FFA} &= \frac{V \times T \times 28,2}{m} \\
 &= \frac{6,55 \times 0,1025 \times 28,2}{7,2279} \\
 &= 2,6194 \%
 \end{aligned}$$

- Suhu 150<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{FFA} &= \frac{V \times T \times 28,2}{m} \\
 &= \frac{7,65 \times 0,1025 \times 28,2}{7,0179} \\
 &= 3,1508 \%
 \end{aligned}$$

- Suhu 170<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{FFA} &= \frac{V \times T \times 28,2}{m} \\
 &= \frac{10,8 \times 0,1025 \times 28,2}{7,0621} \\
 &= 4,4204 \%
 \end{aligned}$$

### Lampiran 7. Bilangan Iod Lemak Kakao

Tekanan (MPa)	Suhu (0C)	berat sampel (gr)	vol. Titrasi (ml)	Bilangan Iod
8,05	130	0,5149	19,15	67,98
	150	0,5099	18,85	69,39
	170	0,5409	17,35	68,92

#### Tekanan 8,05 MPa

- Suhu 130<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan iod} &= \frac{12,69 \times N (V_0 - V_1)}{m} \\
 &= \frac{12,69 \times 0,0998 (46,8 - 19,15)}{0,5149} \\
 &= 67,98 \text{ g I}_2/100 \text{ g}
 \end{aligned}$$

- Suhu 150<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan iod} &= \frac{12,69 \times N (V_0 - V_1)}{m} \\
 &= \frac{12,69 \times 0,0998 (46,8 - 18,85)}{0,5099} \\
 &= 69,39 \text{ g I}_2/100 \text{ g}
 \end{aligned}$$

- Suhu 170<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan iod} &= \frac{12,69 \times N (V_0 - V_1)}{m} \\
 &= \frac{12,69 \times 0,0998 (46,8 - 17,35)}{0,5409} \\
 &= 68,92 \text{ g I}_2/100 \text{ g}
 \end{aligned}$$

### Lampiran 8. Bilangan Penyabunan Lemak Kakao

Tekanan (MPa)	Suhu (0C)	berat sampel (gr)	vol. Titrasi (ml)	bil.Penyabunan (mg KOH/g lemak)
8, 05	130	5,0207	18,5	34,63
	150	5,0338	13,5	40,12
	170	5,0796	6,01	48,03

#### Tekanan 8, 05 MPa

- Suhu 130<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan penyabunan} &= \frac{56,1 \times N \times (V_0 - V_1)}{m} \\
 &= \frac{56,1 \times 0,1 \times (49,50 - 18,5)}{5,0207} \\
 &= 34,63 \text{ mg KOH/g lemak}
 \end{aligned}$$

- Suhu 150<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan penyabunan} &= \frac{56,1 \times N \times (V_0 - V_1)}{m} \\
 &= \frac{56,1 \times 0,1 \times (49,50 - 13,5)}{5,0338} \\
 &= 40,12 \text{ mg KOH/g lemak}
 \end{aligned}$$

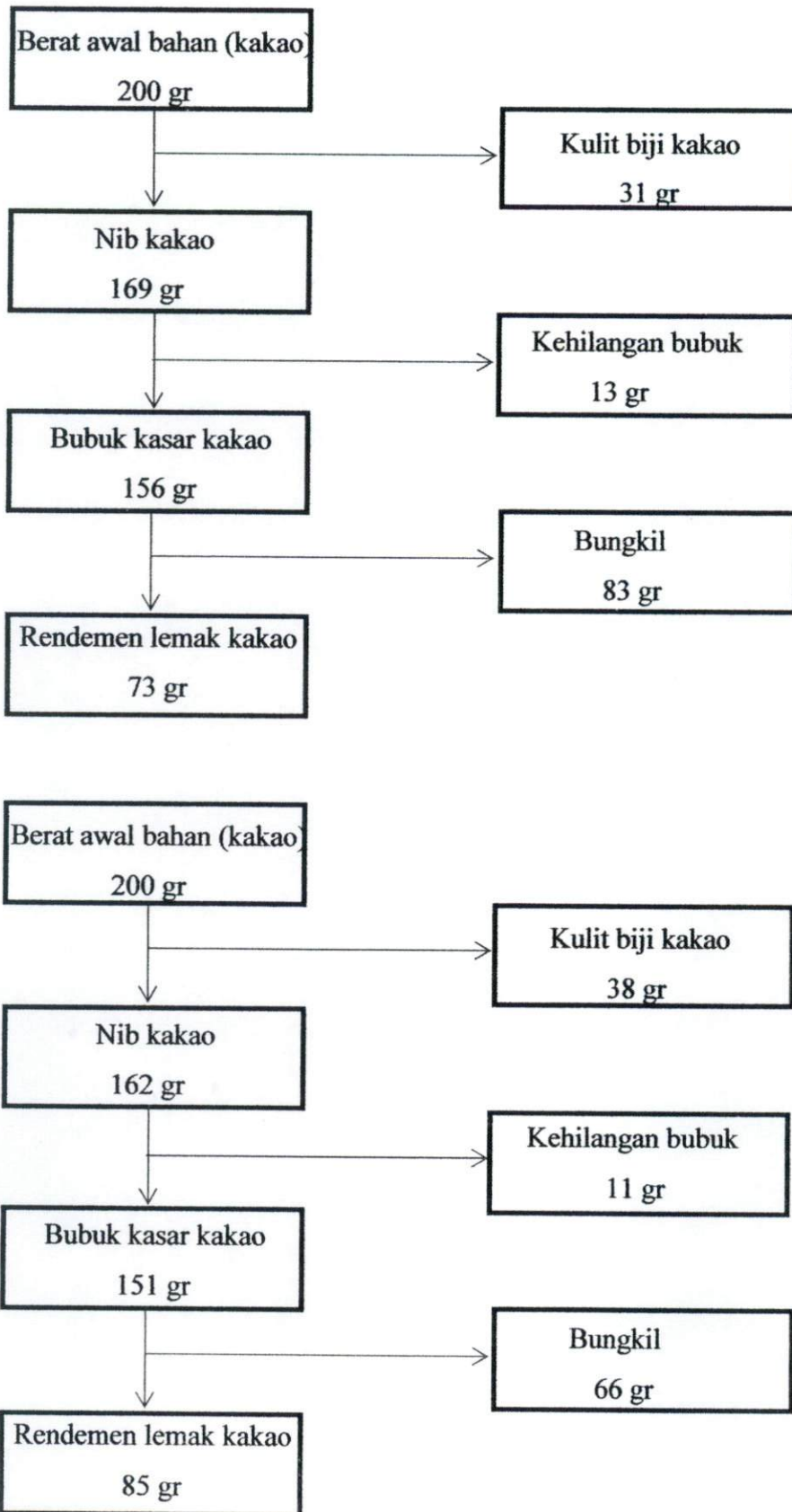
- Suhu 170<sup>0</sup>C

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan penyabunan} &= \frac{56,1 \times N \times (V_0 - V_1)}{m} \\
 &= \frac{56,1 \times 0,1 \times (49,50 - 6,01)}{5,0796} \\
 &= 48,03 \text{ mg KOH/g lemak}
 \end{aligned}$$

**Lampiran 9. Kadar Air Lemak Kakao**

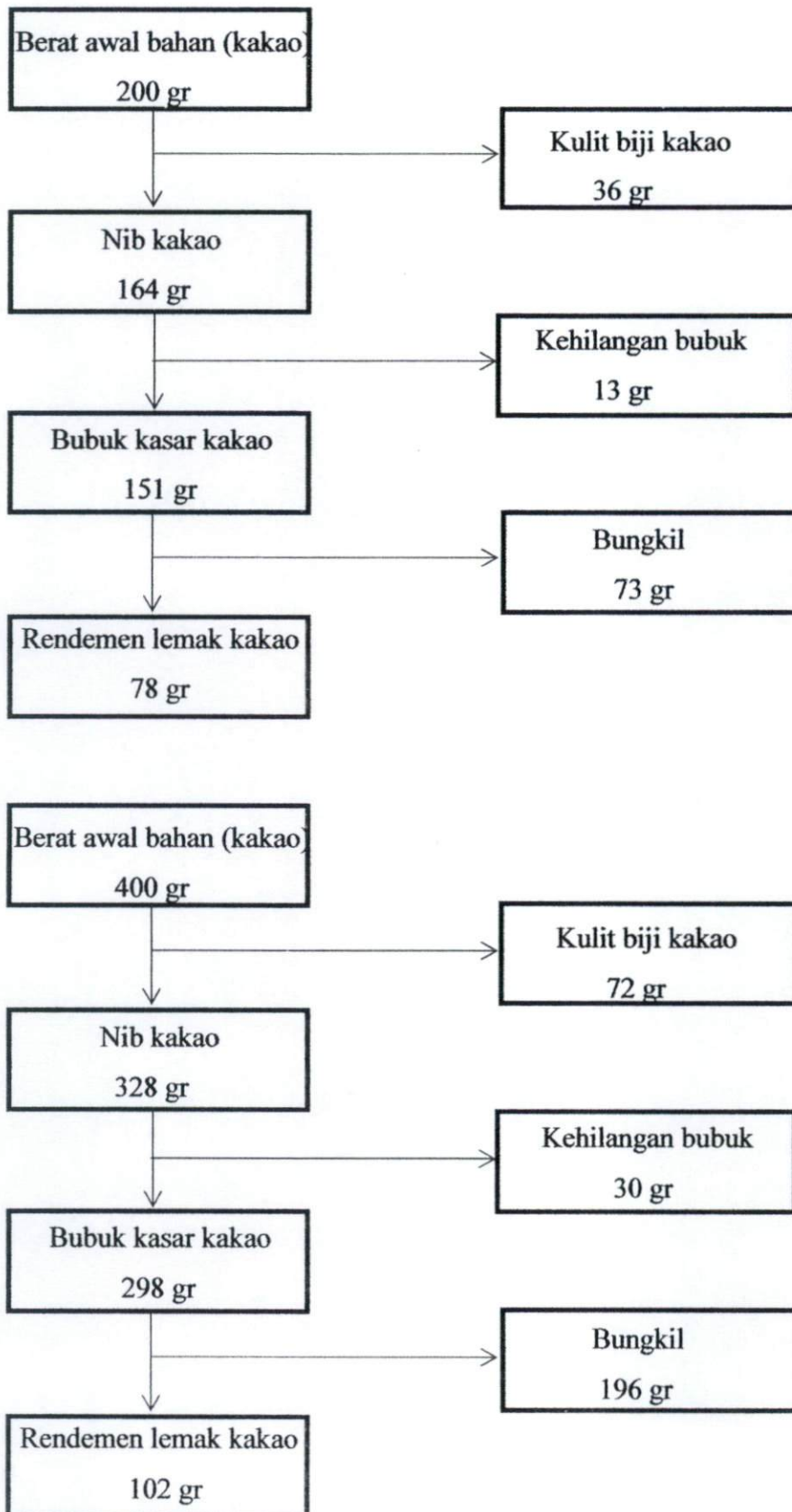
Tekanan (MPa)	Suhu (°C)	berat Cawan (gr)	berat bahan (gr)	berat setelah oven (gr)	Kadar Air (%)
8,05	130	2,5526	4,5909	4,5838	0,34
	150	3,4871	5,5438	5,5227	1,02
	170	2,5454	4,6269	4,5853	1,99

**Lampiran 10. Diagram Alur Bahan hingga menjadi Produk**

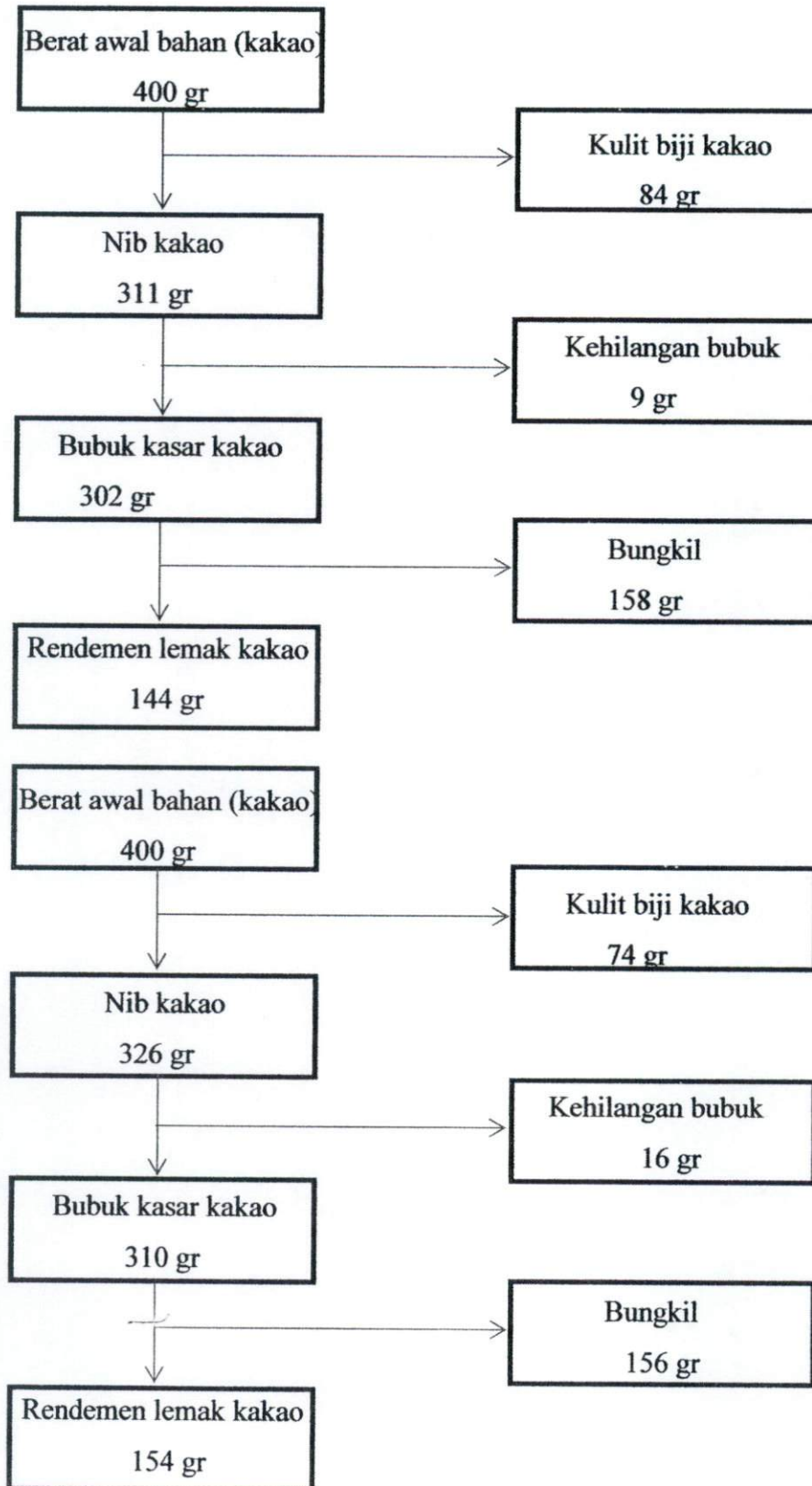




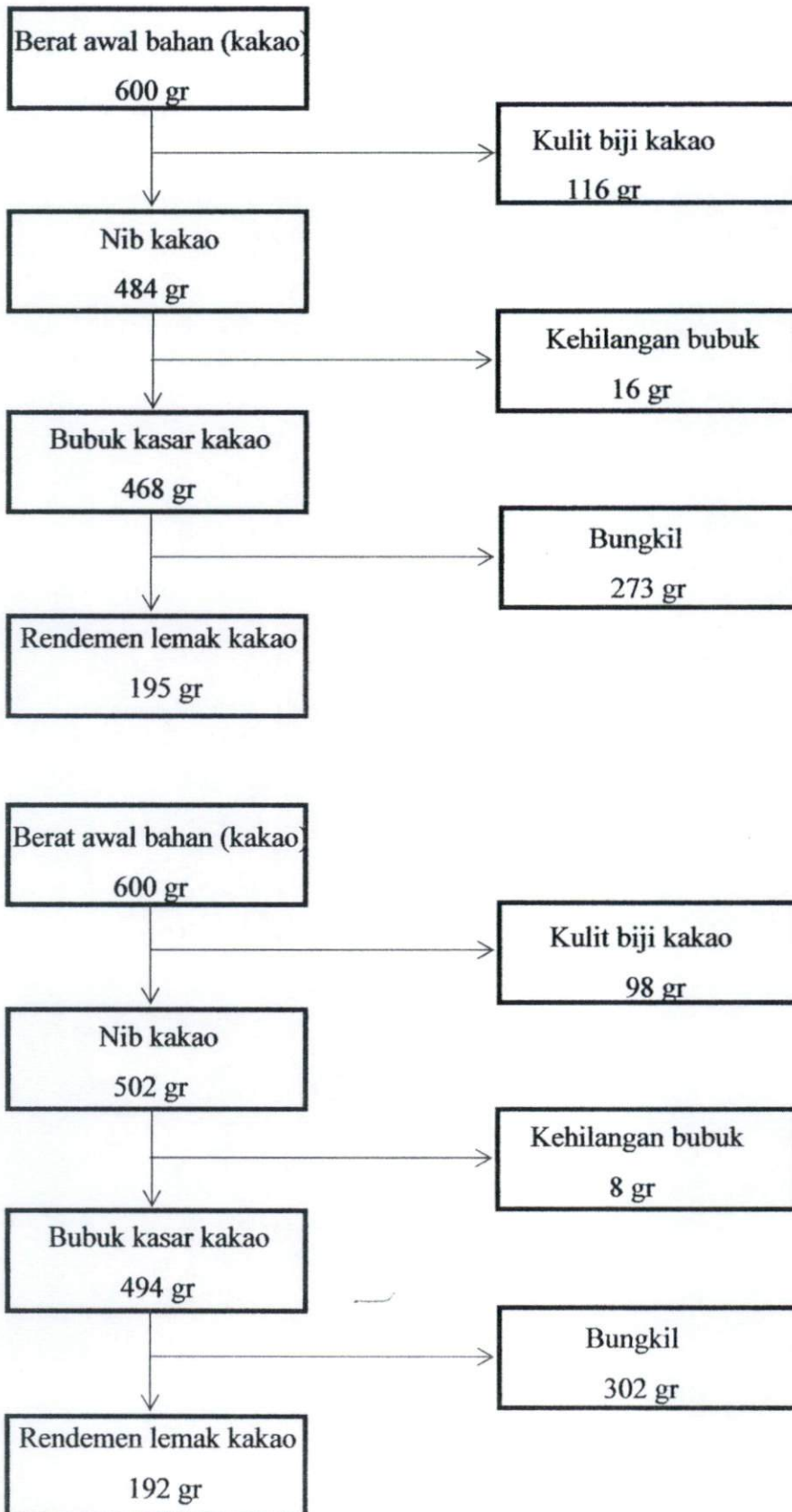
## Lanjutan. Lampiran 10



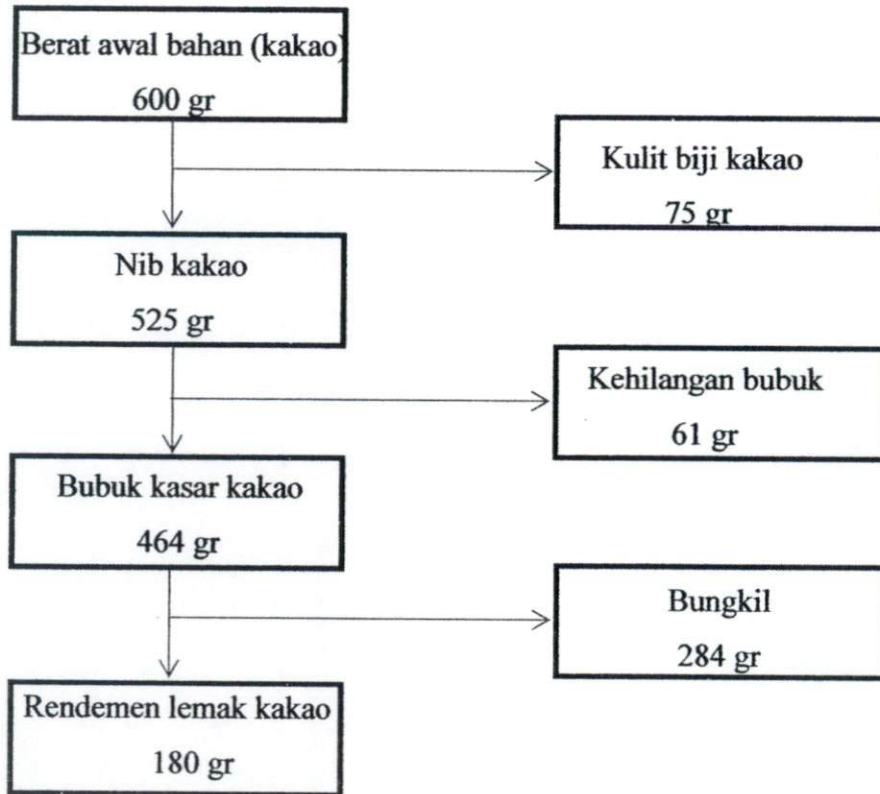
## Lanjutan. Lampiran 10



## Lanjutan. Lampiran 10



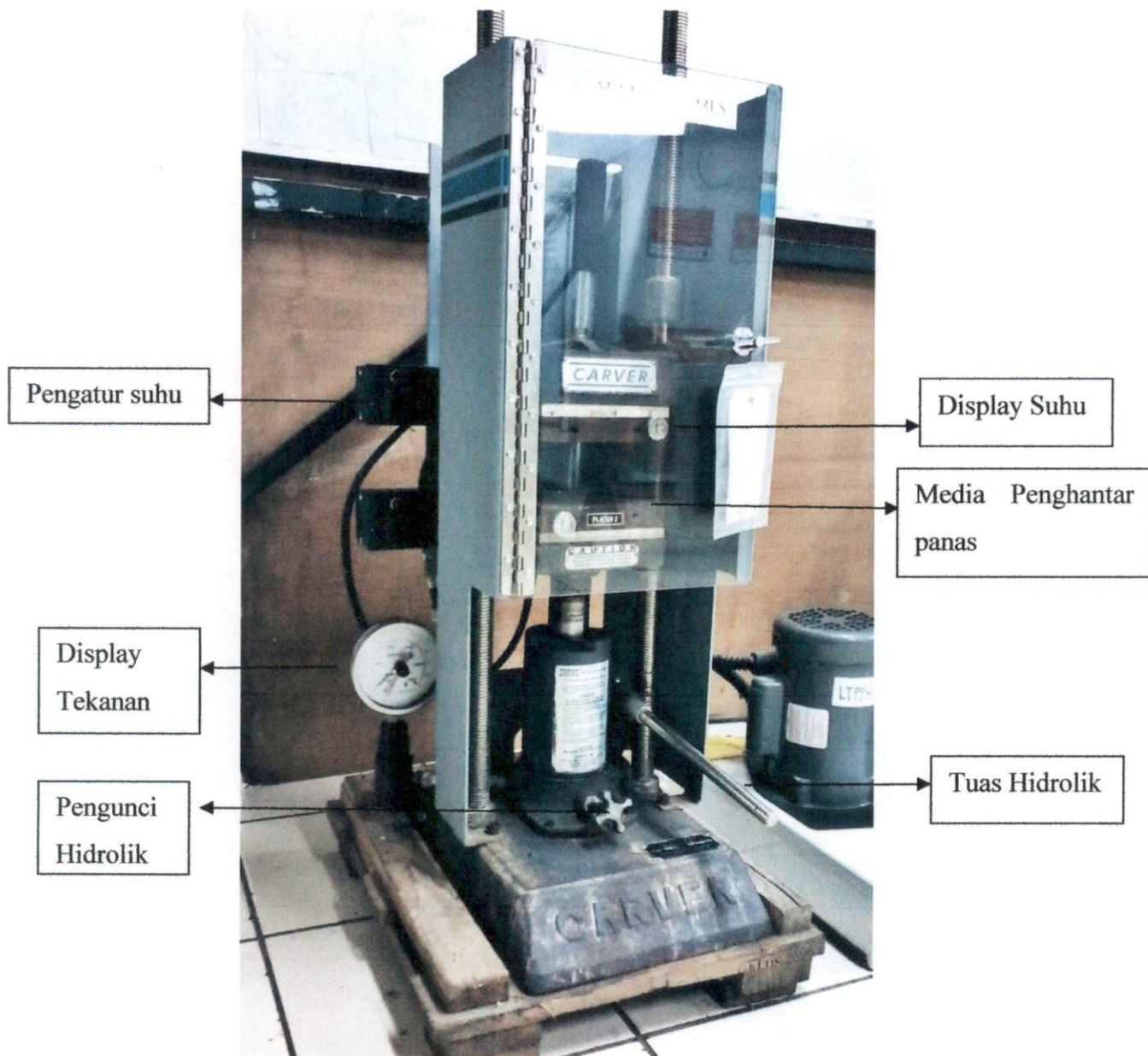
## Lanjutan. Lampiran 10



## Lampiran 11. Diagram Alir Penelitian



Lampiran 12. Gambar Alat Pres CARVER Hydraulic Unit Tipe #3912



### Lampiran 13. Komponen Alat Pengepres



Fungsi : Untuk memisahkan lemak dari nib kakao

Fleksibilitas dan Keunggulan : Hasil lemak yang dihasilkan lebih optimal

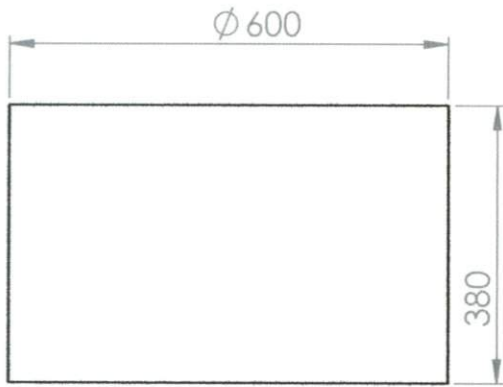
Perawatan mudah serta mudah untuk dioperasikan

Spesifikasi Teknis : Unit pengepres dongkrak hidrolik

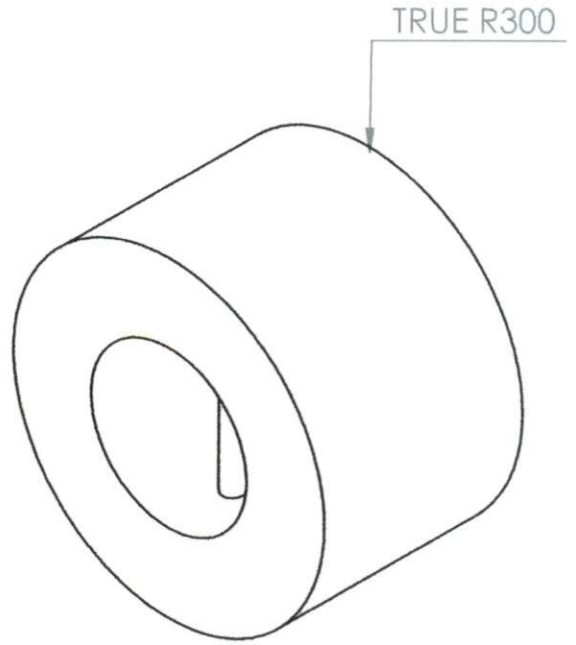
Bahan konstruksi besi baja/stainles style



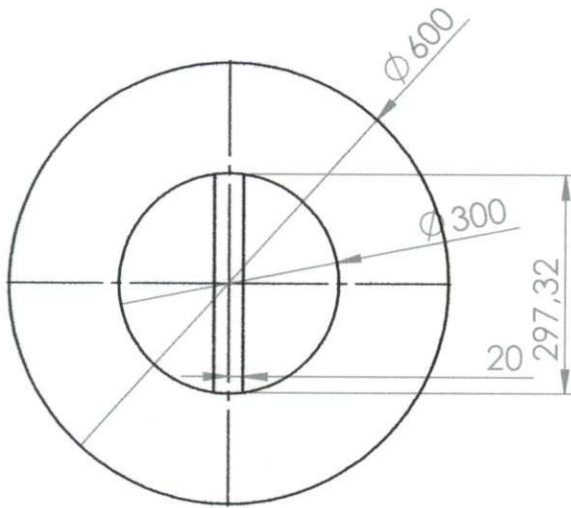




Tampak Samping



Isometrik



Tampak Depan

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN: <b>Harly</b>			SIGNATURE:		DATE:		TITLE:			
CHECKED:							DWG NO.		A4	
APPROVED:							SCALE: 1:10		SHEET 1 OF 1	
MATERIAL:							Penekan			
WEIGHT:										



**Lampiran 14. Perkiraan Biaya****A. Proposal**

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| 1. Study literature    | Rp. 100.000 ,- |
| 2. Penyusunan proposal | Rp. 100.000,-  |
| 3. Seminar             | Rp. 150.000,-  |

**B. Pelaksanaan Penelitian**

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| 1. Pembelian bahan baku (kakao)  | Rp. 150.000,- |
| 2. Peminjaman alat dan tempat    | Rp. 100.000,- |
| 3. Transportasi                  | Rp. 100.000,- |
| 4. Pembuatan Alat Unit Pengepres | Rp. 300.000,- |
| 5. Analisis Sampel               | Rp. 521.500,- |

**C. Skripsi**

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1. Penyusunan skripsi | Rp. 300.000,- |
| 2. Seminar hasil      | Rp. 150.000,- |

<b>Total A+B+C</b>	<b>Rp. 1.771.500,-</b>
--------------------	------------------------

## DOKUMENTASI



Biji Kakao Sangrai



Bubuk Kasar Kakao



Nib kakao



Kulit biji kakao



Unit Pengepres Perolehan Lemak



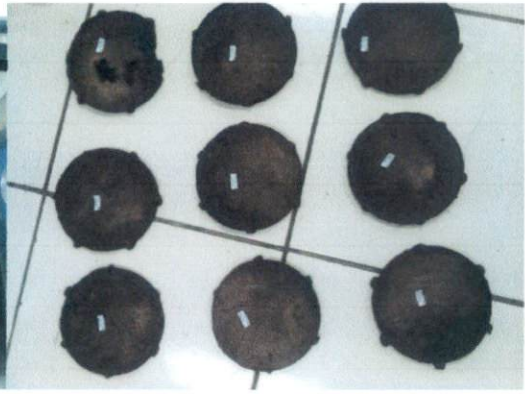
Ampere Tekanan



Ampere Suhu



Perolehan Lemak



Perolehan Bungkil



Pengujian Analisis Lemak Kakao