

Pengaruh Variasi Volume Pelarut Heksan dan Waktu Ekstraksi Terhadap Lemak Kakao yang Dihasilkan*The Effect of Variation in Hexane Solvent Volum and Extraction Time on Cocoa butter produced***Regina Resti Oktaviana¹, Lyse Bulo¹, Lydia Melawaty¹****Program Studi Teknik Kimia¹****Fakultas Teknik¹****Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar****Email :regina.restioktaviana@gmail.com****Abstrak**

Biji kakao (*theobroma cacao*) merupakan komoditas pertanian Indonesia yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Lemak kakao adalah salah satu produk olahan biji kakao yang bermanfaat untuk aromatisasi. Salah satu metode ekstraksi lemak kakao ialah metode maserasi, yaitu suatu metode pemisahan yang digunakan untuk mengeluarkan satu atau beberapa komponen dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi lemak kakao, dimana dilakukan analisa persen rendemen, bilangan penyabunan dan bilangan asam dari hasil ekstraksi lemak kakao.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variabel proses terhadap kandungan lemak kakao. Secara khusus meliputi : (1) pengaruh volume pelarut terhadap jumlah lemak kakao yang dihasilkan, (2) mengetahui korelasi waktu ekstraksi terhadap jumlah lemak kakao yang dihasilkan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa hasil lemak kakao yang terbentuk berbanding terbalik dengan kenaikan variabel volume pelarut (ml), dan berbanding lurus dengan waktu ekstraksi (jam). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persen rendemen minyak coklat terbesar yaitu 18,12 % dihasilkan dari ekstraksi lemak kakao menggunakan pelarut heksana 200 ml selama 6 jam berwarna kuning dan padat serta aromanya pekat.

Kata kunci : ekstraksi, lemak kakao, metode maserasi, dan volume pelarut**Abstract**

Cocoa beans (*theobroma cacao*) are Indonesian agricultural commodities that have high economic value. Cocoa fat is one of cocoa bean processed products that is useful for aromatization. One method of extraction cocoa fat is the method of maceration, which is a separation method used to remove one or several components of a solid or liquid with the help of a solvent. In this research, cocoa fat extraction process is done, which is done percentage analysis, saponification number and acid number from cocoa fat extraction result.

The purpose of this study was to determine the effect of process variables on cocoa fat content. Specifically include: (1) the effect of solvent volume on the amount of cocoa fat present, (2) to know the correlation of extraction time to the amount of cocoa fat produced.

The results showed that the yield of cocoa fat was inversely proportional to the increase in the solvent volume variable (ml), and was directly proportional to the time of extraction (hours). The results showed that the highest percentage of brown oil of 18.12% was obtained from cocoa fat extraction using 200 ml hexane solvent for 6 hours yellow and solid and the aroma concentrated.

Keywords: extraction, cocoa fat, maceration method and solvent volume

Pendahuluan

Lemak yang terdapat di alam ini ada dua golongan yaitu lemak nabati dan hewani yang bisa dimakan. Kakao merupakan salah satu jenis tanaman yang telah menjadi komoditas penting dalam industri pertanian. Salah satu sumber lemak nabati adalah lemak kakao yang berasal dari biji kakao, yang tersusun Trigliserida terdiri dari tiga senyawa jenuh yaitu oleodipalmitin, oleodistearin dan oleopalmitearin.

Komponen fungsional dalam biji kakao baik komponen organik dan anorganik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu keadaan tanaman, iklim, daerah tempat tumbuh, tingkat kematangan buah, perlakuan penanganan budidaya dan proses pengolahan (Hayati, et al, 2011; Indah 2012; Meng, et al, 2009; dan Smit , 2011).

Lemak kakao memiliki peranan penting, baik dalam industri coklat itu sendiri maupun dibidang industri lainnya. Salah satu manfaat lemak kakao adalah untuk aromatisasi coklat dengan menyeprotkannya pada coklat bubuk terutama pada coklat instant atau campurannya dengan minuman bubuk lainnya. Selain itu, lemak coklat juga dapat digunakan sebagai bahan dasar kembang gula coklat, bahan kosmetik seperti make up, lipstick, krim pembersih, krim penghalus kulit, minyak rambut dan juga sebagai obat penyakit reumatik.

Lemak kakao dapat diperoleh melalui metode ekstraksi maupun metode pengepresan. Adapun metode pengambilan lemak kakao pada penelitian ini ialah metode ekstraksi menggunakan pelarut. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu dengan metode meserasi dengan cara merendam biji kakao yang telah dihancurkan menggunakan pelarut tanpa pemanasan. Ekstraksi lemak biji kakao menggunakan pelarut organik seperti heksana. Pelarut ini bersifat nonpolar, memiliki titik didih yang rendah berkisar antara 50 °C dan 70 °C serta dapat melarutkan dengan cepat dan sempurna.

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh volume pelarut terhadap massa lemak kakao yang dihasilkan..?
2. Berapa waktu optimum menghasilkan massa lemak kakao tertinggi..?

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh volume pelarut terhadap jumlah lemak kakao yang dihasilkan.

2. Mengetahui korelasi waktu ekstraksi terhadap jumlah lemak kakao yangdi hasilkan.

Teori**Tanaman Kakao**

Tanaman kakao (*Theobroma Cacao L*) dari familia sterculiaceae berasal dari hutan-hutan di Amerika Selatan. Tanaman kakao tumbuh subur di hutan-hutan di daerah rendah dan di bawah pohon-pohon yang tinggi. Pertumbuhan tanaman kakao banyak dipengaruhi oleh kesuburan tanah, kelembaban, suhu dan curah hujan. Selanjutnya adanya angin, musim kering dan perubahan-perubahan iklim banyak pengaruhnya terhadap berbuahnya tanaman kakao. Karenanya untuk memperoleh hasil buah yang banyak diusahakan dengan penanaman pohon-pohon pelindung untuk mengurangi kencangnya angin yang berpengaruh terhadap buah kakao.

Di Indonesia tanaman kakao dapat tumbuh subur dan berbuah baik di daratan-daratan sampai ketinggian sekitar 500-600 m dari permukaan laut. Tanaman kakao dapat berbuah setelah berumur 4-50 tahun dan hasil tertinggi dicapai pada tanaman berumur 12-15 tahun.

Dalam pengolahan biji Kakao ada beberapa tahapan yang penting dan dapat menentukan mutu produk yang dihasilkan antara lain fermentasi, pencucian dan pengeringan. Beberapa tahapan ini satu dengan tahapan lainnya saling berhubungan di dalam mencapai hasil akhir.

Mutu biji kakao ditentukan antara lain oleh keasaman dan kadar lemak. Kesamaan yang relatif tinggi dan kadar lemak yang rendah akan menurunkan mutu biji kakao. Biji kakao yang keasamannya relatif tinggi akan mengakibatkan rasa menjadi sangat asam dan disamping itu dapat menghilangkan aroma.

Lemak Kakao

Lemak kakao pada umumnya dinyatakan dalam persen dari berat kering keping biji. Lemak merupakan komponen cukup mahal dari biji kakao sehingga nilai ini dipakai oleh konsumen sebagai salah satu tolak ukur penentuan harga. Kandungan lemak dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis bahan tanaman dan faktor musim. Biji kakao yang berasal dari pembuahan musim hujan umumnya mempunyai kadar minyak lebih tinggi. Sedangkan, karakter fisik biji kakao pasca pengolahan, seperti kadar air, tingkat fermentasi dan kadar kulit, berpengaruh pada randemen lemak biji kakao. Kadar lemak biji kakao berkisar antara 49- 52 %. Lemak kakao merupakan campuran trigliserida, yaitu senyawa

gliserol dan tiga asam lemak. Lebih dari 70 % dari Trigliserida terdiri dari tiga senyawa yaitu oleodipalmitin, oleodistearin dan oleopalmitearin. Lemak kakao mengandung juga di-unsaturated trigliserida dalam jumlah yang sangat terbatas. Komposisi asam lemak kakao sangat berpengaruh pada titik dan tingkat kekerasannya. Titik leleh minyak coklat yang baik untuk makanan coklat mendekati suhu badan manusia dengan tingkat kekerasan minimum pada suhu kamar. Keberadaan asam lemak bebas di dalam minyak coklat harus dihindari karena hal itu merupakan salah satu indikator kerusakan mutu. Asam lemak bebas umumnya muncul jika biji coklat 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 %. Codex Alimentarius menetapkan toleransi kandungan asam lemak bebas di dalam biji kakao dengan batas maksimum 1,75 %.

Tabel 1. Sifat-sifat Fisika-Kimia Lemak Biji kakao adalah :

Karakteristik	Nilai
Titik cair (°C)	32-35
Bilangan Asam	1-4
Bilangan penyabunan	188-198
Bilangan Iod	35-40
Bilangan Reichert-Meissl	1
Bilangan Polenske	0,2-0,5
Bilangan Hidroksil	2-7
Indeks bias	1,456-1,458

(Sumber : <http://mutiakemalafarida.blog.com>)

Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan suatu zat berdasarkan atas penggunaan pelarutan yang tepat. Pelarut yang digunakan dapat berupa pelarut organik atau anorganik. Jika zat organik yang dihasilkan maka pelarut yang digunakan juga zat organik begitu pula sebaliknya untuk anorganik. Apabila pemilihan pelarut tidak sesuai maka hasil yang diperoleh sedikit atau bahkan tidak diperoleh sama sekali karena pelarutnya tidak tepat.

Metode ini memanfaatkan perbedaan kelarutan antara minyak dan bahan – bahan lain di dalam biji coklat terhadap pelarut. Sifat selektivitas pelarut yang digunakan menentukan tingkat kemurnian minyak coklat yang diperoleh. Oleh karena itu, pemilihan jenis pelarut memegang peranan yang sangat penting. (Eko Sunardiyanto,2013).

Faktor-faktor yang mempengaruhi Ekstraksi secara umum adalah :

1) Jenis Pelarut

Ekstraksi pelarut adalah proses pemisahan suatu komponen dari suatu campuran berdasarkan proses distribusi terhadap dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Ekstraksi pelarut atau disebut juga ekstraksi cair-cair merupakan metode pemisahan yang paling baik dan populer. Pemilihan pelarut atau cairan penyari yang baik harus mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisik dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap tidak mudah terbakar dan mudah dipisahkan. Jenis pelarut dapat digolongkan menjadi dua yaitu pelarut polar (etanol, aseton dan metanol) dan non-polar (n-heksana). (Martono,2012).

2) Suhu Ekstraksi

Pengaruh suhu terhadap ekstraksi yaitu ekstraksi akan lebih cepat pada suhu tinggi.

A. Ekstraksi Secara Dingin

- Proses Maserasi

Maserasi adalah salah satu jenis metode ekstraksi dengan system tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metode ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali (Hamdani,2014).

B. Ekstraksi Secara Panas

- Metode Refluks

Ekstraksi dengan pelarut pada temperatur tertentu dan jumlah titik didihnya, selama waktu tertentudan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi refluks digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan yang tahan terhadap pemanasan. Keunggulan dari metode ini adalah digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung. Kerugian adalah membutuhkan volume total pelarut yang besar dan sejumlah manipulasi dari operator.

- Metode Destilasi Uap

Destilasi uap adalah metode yang polar untuk ekstraksi minyak-minyak menguap (esensial) dari sampel tanaman. Metode destilasi uap air diperuntukan untuk menyari simplisia yang mengandung

minyak menguap atau mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih yang tinggi.

3) Ukuran Partikel

Pengecilan ukuran bertujuan untuk memperluas permukaan bahan sehingga mempercepat penetrasi pelarut ke dalam bahan yang akan diekstraksi dan mempercepat waktu ekstraksi. Sebenarnya semakin kecil ukuran bahan semakin luas pula permukaan bahan sehingga semakin banyak oleoresin yang dapat diekstrak. Tetapi ukuran bahan yang terlalu kecil juga menyebabkan banyak minyak yang menguap selama penghancuran.

4) Waktu Ekstraksi

Pengaruh waktu ekstraksi dapat mempengaruhi jumlah ekstrak yang dihasilkan. Lamanya waktu ekstraksi senyawa semakin bertambah banyak ekstrak yang dihasilkan.

Pelarut N-Heksan

Heksan adalah senyawa organik (hidrokarbon) yang terbuat dari unsur karbon dan hidrogen. Heksan adalah isomer bercabang (n-heksan). Senyawa yang ada dalam bentuk yang memiliki susunan yang berbeda dari atom tapi berat molekul yang sama dikenal sebagai isomer. Heksan secara luas digunakan sebagai pelarut non-polar yang murah, relatif aman dan mudah menguap.

Uji Karakteristik Lemak Kakao

a. Bilangan Asam

Bilangan asam menunjukkan banyaknya asam lemak bebas dalam lemak dan dinyatakan dengan mg basa per satu gram lemak. Bilangan asam juga merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas lemak. Bilangan ini menunjukkan banyaknya asam lemak bebas yang ada dalam lemak akibat terjadi reaksi hidrolisis pada lemak terutama pada saat pengolahan. Asam (Poedjiadi, 1994).

Penentuan bilangan asam menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Angka Asam} = \frac{56,1 \times V \times N}{m}$$

Dimana :

V = Volume larutan KOH yang dibutuhkan

N = Normalitas larutan KOH

m = Berat contoh lemak kakao (g)

Asam lemak adalah asam lemah, apabila larut dalam air molekul asam lemak akan terionisasi sebagian dan melepaskan ion H⁺. Dalam hal ini pH larutan tergantung pada konstanta keasaman dan derajat ionisasi masing-masing asam lemak. Rumus pH untuk asam lemah pada umumnya telah dikemukakan oleh Henderson-Hasselbach. Asam lemak dapat bereaksi dengan basa, membentuk garam (Kurnia, 1983).

b. Angka Penyabunan

Angka penyabunan adalah banyaknya milligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram contoh lemak kakao (Tamzil Aziz dkk, 2009). Angka penyabunan dalam penelitian ini ditentukan dengan proses titrimetri.

Penentuan bilangan penyabunan dapat ditentukan dengan rumus :

$$\text{Angka penyabunan} = \frac{(b-c) \times N \text{ KOH} \times BM \text{ KOH}}{m}$$

Dimana :

b = Volume HCL 0,5 N yang dihabiskan pada titrasi blanko, ml.

c = Volume HCL 0,5 N yang dihabiskan pada titrasi contoh, ml.

N = Normalitas larutan HCL 0,5 N m = Berat contoh lemak kakao

Metode Penelitian

Alat : Rptavapot, neraca digital, beaker gelas, Erlenmeyer, gelas ukur, lanu ukur. Buret, pipet ukur, pipet volume, batang pengaduk dan corong.

Bahan : Biji Kakao yang berasal dari Nusa Tenggara Timur dan Tana Toraja, Heksan, NaOH, KOH, indicator Phenolphthalean dan aquades.

Prosedur Penelitian

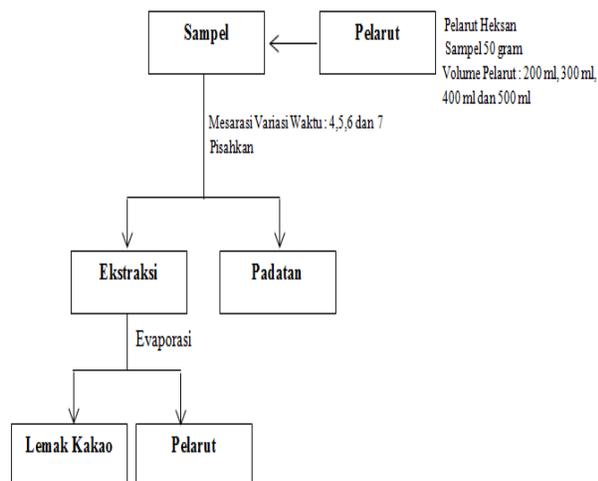
Proses Ekstraksi Lemak Kakao

Dalam pelaksanaan penelitian ekstraksi lemak kakao beberapa variable proses yang digunakan adalah sebagai berikut :

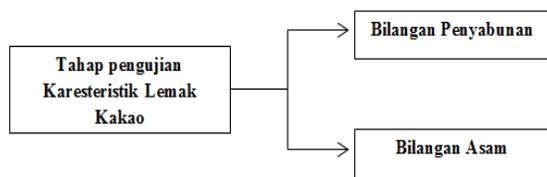
1. Volume Pelarut (ml).
2. Waktu Ekstraksi

Diagram Alir Tahap Penelitian

1. Diagram alir proses Ekstraksi dengan cara mesarasi :



2. Tahap Pengujian lemak kakao :



Hasil

Pembuatan Lemak Kakao

Biji kakao yang telah di bersihkan lalu di masukkan ke dalam blender kemudian di tambah pelarut heksan kemudian di blender selama 2 menit, sampel yang telah di blender kemudian di masukkan kedalam erlenmeyer lalu didiamkan dengan selang waktu yang digunakan.

Kemudian pisahkan dari ekstraknya, lalu rotavapor hingga pelarut dan lemak terpisah. Lemak yang di dihasilkan lalu dianalisa persen rendemen, bilangan penyabunan dan bilangan asamnya.

Berdasarkan hasil penelitian pada proses ekstraksi ini diperoleh produk akhir dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Bewarna kuning dan kental
2. Aroma sedikit pekat

Penggunaan pelarut heksan pada ekstraksi ini akan memperlihatkan perubahan warna dimana akan dihasilkan larutan minyak yang masih bercampur pelarut berwarna kuning bening. Setelah dipisahkan dari pelarutnya, maka akan dihasilkan lemak coklat berwarna kuning muda. Penggunaan heksan pada ekstraksi lemak kakao akan membuat aroma kakao sedikit hilang.

Karakteristik Lemak Kakao

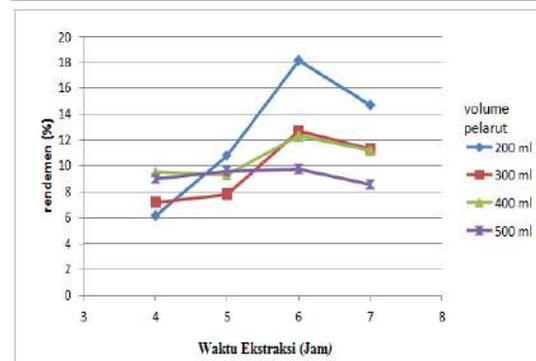
1. Pengaruh volume pelarut dan waktu ekstraksi terhadap % rendemen yang dihasilkan

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Rendemen Lemak Coklat Asal Nusa Tenggara Timur

Pelarut	Berat Sampel (gram)	Volume Pelarut (ml)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Lemak yang Dihasilkan	Rendemen (%)
HEKSAN	50	200	4	3,07	6,14
			5	5,39	10,78
			6	9,06	18,12
			7	7,33	14,66
			4	3,59	7,18
			5	3,90	7,80
		300	6	6,34	12,68
			7	5,65	11,30
			4	4,77	9,54
			5	4,66	9,32
			6	6,16	12,32
			7	5,60	11,20
400	4	4,49	8,98		
	5	4,79	9,58		
	6	4,88	9,76		
	7	4,27	8,54		

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Rendemen Lemak Kakao Asal Tana Toraja :

Pelarut	Volume Pelarut (ml)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Lemak yang Dihasilkan	Rendemen (%)
HEKSAN	200	6	5,34	10,68



Gambar 1. Grafik pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap persen rendemen minyak kakao.

Dari hasil ekstraksi kakao, diperoleh % rendemen yang berbeda, sesuai dengan variabelnya terutama berdasarkan perbedaan waktu ekstraksi dan volume pelarut. Rendemen

yang dihasilkan dari proses ekstraksi secara maserasi sebanyak 6,14 – 18,12. Sedangkan berdasarkan literatur, diketahui bahwa biji kakao mengandung 49 – 52% lemak kakao (mutiakemalafarida.blog.com).

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa ekstraksi dengan pelarut heksan dengan volume 200 ml selama 6 jam, yakni sebesar 18,12% lebih banyak dibandingkan volume 300 ml, 400 ml, 500 ml dan waktu 4 jam, 5 jam, 7 jam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil volume pelarut dan 6 jam waktu ekstraksi lebih banyak menghasilkan % rendemen. Sedangkan berdasarkan literatur, semakin tinggi volume pelarut semakin banyak lemak kakao yang dihasilkan tetapi ada batas optimum pelarut dalam melarutkan lemak pada biji kakao (TamsilAziz,dkk.). Ini dipengaruhi oleh tingginya volume pelarut yang digunakan pada saat proses ekstraksi dan pada saat pengambilan lemak dan pelarut banyak lemak yang terbuang pada proses pemisahan sehingga hasil % rendemen sangat kecil dibanding hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya.

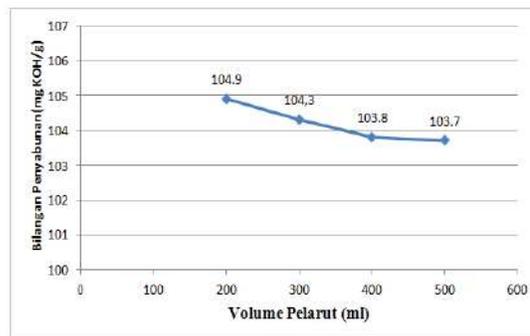
2. Bilangan Penyabunan dan Bilangan Asam

Tabel 4. Data Hasil Analisa Lemak Kakao Asal Nusa Tenggara Timur :

Pelarut	Volume Pelarut (ml)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Bilangan Penyabunan	Bilangan Asam
HEKSAN	200	6	104,907	1,122
	300	6	104,346	1,683
	400	6	103,785	2,244
	500	6	102,663	2,805

Tabel 5. Data Hasil Analisa Lemak Kakao Asal Tanah Toraja :

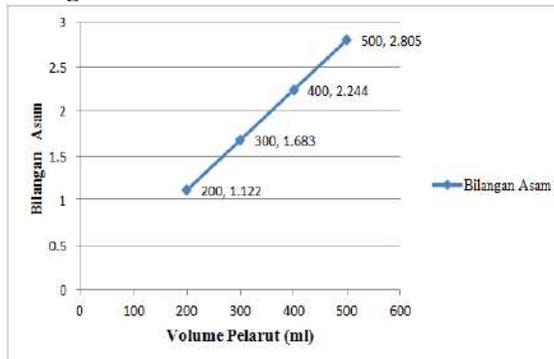
Pelarut	Volume Pelarut (ml)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Bilangan Penyabunan	Bilangan Asam
HEKSAN	200	6	103,224	2,805



Gambar 2. Grafik hubungan antara bilangan penyabunan terhadap volume pelarut.

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi volume pelarut yang digunakan semakin rendah bilangan penyabunan yang dihasilkan karena bilangan penyabunan tergantung pada banyaknya gugus fungsi karbositat oleh masing-masing volume pelarut. Bilangan penyabunan besar maka lemak memiliki berat molekul yang kecil. Bilangan penyabunan tertinggi pada volume pelarut 200ml yaitu sebesar 104,9. Angka penyabunan terendah pada volume pelarut 500 ml yaitu 103,7. Bila dibandingkan dengan spesifikasi lemak kakao berdasarkan SNI dimana bilangan penyabunan berkisar 188-198.

3. Bilangan Asam

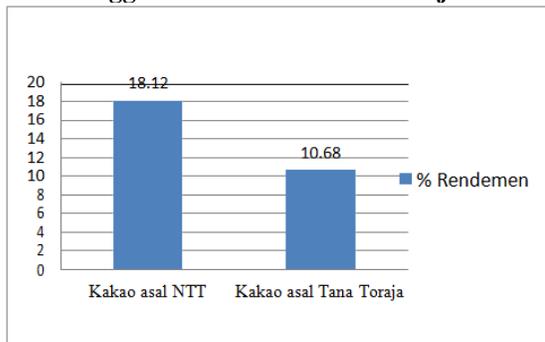


Gambar 3. Grafik hubungan antara bilangan asam terhadap volume pelarut.

Dari hasil uji karakteristik lemak kakao dihasilkan bilangan asam tertinggi pada volume pelarut 500 ml dengan bilangan asam 2,805 dan bilangan asam terendah pada volume pelarut 200 ml dengan bilangan asam 1,122. Semakin rendah bilangan asam pada lemak kakao kualitas lemak semakin baik karena jika bilangan asam pada lemak kakao tinggi maka lemak akan mudah rusak. Bilangan asam lemak kakao menurut

Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 1-4.

4. Perbandingan % rendemen lemak kakao asal Nusa Tenggara Timur dan Tana Toraja



Gambar 4. Grafik perbandingan antara % rendemen kakao asal Nusa Tenggara Timur dan Tana Toraja

Dari gambar 4 dapat kita lihat % rendemen lemak kakao asal Nusa Tenggara Timur lebih tinggi dibandingkan % rendemen lemak kakao asal Tana Toraja ini artinya kandungan lemak kakao pada biji kakao asal Nusa Tenggara Timur lebih banyak.

Persen rendemen yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan % rendemen yang dihasilkan oleh penelitian-penelitian sebelumnya yang mencapai 45 – 52 % ini di karenakan proses sampling yang dilakukan menyalahi metode yang seharusnya.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini didapatkan beberapa kesimpulan antara lain :

1. Pada proses ekstraksi lemak kakao, volume pelarut, dan lamanya waktu ekstraksi berpengaruh terhadap % rendemen. Pada volume 200 ml dan waktu 6 jam didapatkan jumlah kakao tertinggi sebanyak 18,12 % dan pada volume 200 ml pada waktu 4 jam didapatkan jumlah kakao terendah yaitu 3,07 %. Jadi semakin tinggi volume pelarut maka hasil lemak kakao yang dihasilkan semakin rendah.
2. Proses ekstraksi secara maserasi yang baik untuk lemak kakao adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut heksan sebanyak 200 ml selama 6 jam dengan jumlah % rendemen sebanyak 18,12. Hasil ini menyatakan semakin lamanya waktu ekstraksi semakin banyak lemak kakao yang dihasilkan.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Lyse Bulu, M.Si dan Ibu Dr. Lydia Melawaty, M.Si selaku dosen pembimbing.
2. Ibu Rosalia Sira Sarungallo S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
3. Prof. Dr. Ir. Tjodi Harlim yang telah memberikan pengetahuan yang mendasar tentang Teknik Kimia.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Kimia UKI Paulus Makassar yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Kakak-kakak Senior dan Alumni Teknik Kimia atas saran dan bantuannya.
6. Orang tua, saudara-saudari, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2008. Hexane. (Online). (<http://www.wikipedia.org>, diakses 18 September 2017).
- Apriyantonno et al. 1989. *Berat Jenis Lemak Kakao* (<http://www.google.com>, diakses 13 September 2017)
- Aziz, Tamsil. 2009. *Angkah Penyabunan* (<http://www.google.com> diakses 13 september 2017)
- Hayati, et al, 2011. *Faktor yang mempengaruhi komponen fungsional dalam bijikakao*.
- Herlina, Netty dan S. Hendra. 2002. *Lemak dan Minyak*. USU Digital Library. (Online). (<http://www.usudigitalibrary.co.id>, diakses 12 September 2017).
- Kemala, Mutia. 2008. *Teknologi pengolahan minyak nabati*. (<http://www.google.com>, di akses 5 September 2017). Komposisi kimia Lemak Kakao (<http://mutiakemaladarida.blog.Com>)
- Kurnia. 1983. *Asam Lemak pada Lemak* (<http://www.google.com>, diakses 13 September 2017).
- S, Ketaren. 1996. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press
- Wahyudi, T dan TR, Panggabean. 2008. *Panduan Lengkap Kakao, Manajemen Agribisnis di Hulu – Hilir*. Jakarta : Penerbit Swada.

Sifat-sifat kimia Lemak biji Kakao (<http://mutiakemaladarida.blog.Com>).
Sunardiyanto.2013.*Metode Ekstraksi*
(<http://www.google.com>, diakses 6
September.2017)