



**PENGARUH WAKTU PENGADUKAN TERHADAP KUALITAS
*VIRGIN COCONUT OIL (VCO)***

**Tugas Akhir II
Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Studi Strata I
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Sains**

**Oleh
Sri Hariyani
4350401036**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
2006**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir II telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Tugas Akhir II.

Semarang, Agustus 2006

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Supartono
NIP. 130529508

Dra. Nanik Wijayanti, M.Si
NIP. 131281223

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir II ini telah dipertahankan di dalam Sidang Panitia Ujian Tugas Akhir II, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang pada:

hari : Senin

tanggal : 14 Agustus 2006

Panitia Ujian

Ketua Panitia

Sekretaris

Drs. Kasmadi I S, M.Si
NIP. 130781011

Drs. Edy Cahyono, M.Si
NIP. 131876212

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Drs. Sukirno, Apt
NIP. 132240463

Ir. Winarni P, M.Si
NIP. 130529508

Dosen Penguji III

Drs. Sri Haryani, M.Si
NIP. 131281223

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam Tugas Akhir II ini benar-benar hasil karya sendiri bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan lain yang terdapat dalam Tugas Akhir II ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Agustus 2006

Penulis

Sri Hariyani
NIM. 4350401036

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ *Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya*
(QS 2: 286)
- ❖ *Bebaskanlah dirimu dari segala kesedihan karena tiada suatu musibahpun yang kekal dan begitu pula kesedihanmu tidak akan selamanya (Laa Tahzan).*
- ❖ *Bersyukur, berdzikir dan sabar di dalamnya terkandung kebahagiaan dan pahala yang besar (Laa Tahzan).*

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada:

- ❖ *Bapak dan Ibu tersayang, yang selalu memberikan dukungan dan semangat*
- ❖ *M' Rita, M' Titi, Mas Tri, Mas Fajar dan keponakanku Afra yang selalu mendukung dan menyemangatiku*
- ❖ *Mas Nockgu yang selalu memberikan dukungan dan memberikan yang terbaik untukku*
- ❖ *Teman-temanku yang selalu mendampingi V-ta, Asih P32P, Indhy, Ntus, dan Mangun*
- ❖ *Teman-temanku Zer01 Chemistry Departement*
- ❖ *Teman-temanku MP Cost, M' Ti2n, M'Mila, M'Trisna, Ika*
- ❖ *M' Nunik, M'Indri, Arif*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas ridha, rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir II yang berjudul “Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO)”.

Tugas Akhir II ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Dengan terselesaikannya penulisan Tugas Akhir II ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan, terutama penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNNES
4. Ir. Winarni P, M.Si selaku dosen pembimbing utama, terima kasih atas bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir II ini.
5. Dra. Sri Haryani, M.Si selaku dosen pembimbing pendamping, terima kasih atas bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir II ini.
6. Drs. Sukirno, Apt, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir II.
7. Kepala Laboratorium Kimia FMIPA UNNES yang telah memberikan ijin penelitian Tugas Akhir II.
8. Teknisi dan laboran Kimia FMIPA UNNES.

9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan naskah Tugas Akhir II.

Penulis berharap mudah-mudahan Tugas Akhir II ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan pengembangan ilmu kimia pada umumnya. Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih.

Semarang, Agustus 2006

Penulis

ABSTRAK

Hariyani, Sri. 2006. *Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO)*. Tugas Akhir II. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: I. Ir. Winarni Pratjojo, M.Si, II. Dra. Sri Haryani, M.Si.

Virgin Coconut Oil merupakan salah satu minyak yang mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia., karena tingginya kandungan asam lemak jenuh rantai pendek dan sedang. *Virgin Coconut Oil* dapat dibuat dengan cara pengadukan (sentrifugal). Permasalahan yang timbul adalah bagaimanakah pengaruh waktu pengadukan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang meliputi kadar air, berat jenis, indeks bias, angka asam, angka penyabunan, angka iod, angka peroksida, dan komposisi *Virgin Coconut Oil (VCO)*? dan Berapakah waktu pengadukan yang optimum untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan kualitas terbaik? Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil (VCO)* dan mengetahui waktu pengadukan yang optimum untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan kualitas terbaik.

Sampel yang digunakan yaitu *Virgin Coconut Oil* yang dibuat dengan waktu pengadukan 10 menit, 15 menit, 20 menit, dan 25 menit. Masing-masing sampel dianalisis kualitasnya yang meliputi kadar air, berat jenis, indeks bias, angka asam, angka penyabunan, angka iod, angka peroksida, dan komposisi *Virgin Coconut Oil (VCO)*. Komposisi *Virgin Coconut Oil (VCO)* dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometer massa dan kromatografi gas.

Hasil penelitian diperoleh bahwa waktu pengadukan yang berbeda mempengaruhi kualitas *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang dihasilkan, yaitu dengan bertambahnya waktu pengadukan, maka kadar air semakin besar, berat jenis semakin besar, angka asam semakin besar, angka penyabunan semakin kecil, dan hanya waktu pengadukan 25 menit yang mempunyai angka peroksida. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa waktu pengadukan yang paling optimum untuk membuat *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan kualitas terbaik adalah 10 menit, yang mempunyai %relatif asam laurat sebesar 50,86901.

Kata kunci: *Virgin Coconut Oil*, asam laurat, pengadukan (sentrifugal).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Alasan Pemilihan Judul.....	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Buah Kelapa.....	5
B. Lemak dan Minyak.....	6
C. Asam Lemak.....	8
D. Emulsi.....	11
E. <i>Virgin Coconut Oil</i>	12
F. Kualitas Minyak Kelapa Murni.....	15
G. Kromatografi Gas.....	20
H. Kromatografi Gas-Spektrometer Massa.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penentuan Objek Penelitian.....	23
B. Variabel Penelitian.....	23
C. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
D. Alat dan Bahan.....	24
E. Cara Kerja.....	26
F. Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Analisis Kadar Air	33
B. Analisis Berat Jenis.....	34
C. Analisis Indeks Bias.....	35

D. Analisis Angka Asam.....	37
E. Analisis Angka Penyabunan.....	39
F. Analisis Angka Iod.....	40
G. Analisis Angka Peroksida.....	41
H. Analisis Komposisi <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	43
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan.....	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan	5
2. Contoh minyak dan lemak serta perbandingan komposisinya.....	7
3. Komposisi asam lemak <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	13
4. Hasil analisis kadar air	33
5. Hasil analisis berat jenis <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	34
6. Hasil analisis indeks bias <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	35
7. Hasil analisis angka asam <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	37
8. Hasil analisis angka penyabunan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	39
9. Hasil analisis angka iod <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	40
10. Hasil analisis angka peroksida <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	41
11. Hasil analisis kromatogram KG-MS <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	43
12. Perbandingan % relatif komponen-komponen <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan yang berbeda.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur asam lemak jenuh dalam <i>Virgin Coconut Oil</i>	10
2. Struktur asam lemak tidak jenuh dalam <i>Virgin Coconut Oil</i>	10
3. Skema spektrometer GC	21
4. Skema kerja GC-MS	22
5. Diagram GC-MS	22
6. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap kadar air.....	33
7. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap berat jenis.....	35
8. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap indeks bias.....	36
9. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap angka asam.....	37
10. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap angka penyabunan..	39
11. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap angka iod.....	40
12. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap % relatif asam laurat	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Pembuatan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	50
2. Skema Kerja Uji Kualitas <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	51
a. Kadar Air.....	51
b. Berat Jenis.....	51
c. Indeks Bias.....	51
d. Angka Asam.....	51
e. Angka Penyabunan.....	52
f. Angka Iod.....	52
g. Angka Peroksida.....	52
h. Analisis Komposisi <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	53
3. Perhitungan Analisis Uji Kualitas <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	54
a. Kadar Air.....	54
b. Berat Jenis.....	54
c. Indeks Bias.....	54
d. Angka Asam.....	55
e. Angka Penyabunan.....	56
f. Angka Iod.....	56
g. Angka Peroksida.....	57
4. Pembuatan Larutan.....	58
5. APCC Standart for <i>Virgin Coconut Oil</i>	62
6. Kromatogram GC-MS <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	63

7. Kromatogram GC <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) yang Dibuat dengan Waktu Pengadukan 10 menit.....	74
8. Kromatogram GC <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) yang Dibuat dengan Waktu Pengadukan 15 menit.....	75
9. Kromatogram GC <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) yang Dibuat dengan Waktu Pengadukan 20 menit.....	76
10. Kromatogram GC <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) yang Dibuat dengan Waktu Pengadukan 25 menit.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Alasan Pemilihan Judul

Negara Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan hasil alamnya. Salah satu contohnya adalah kelapa. Kelapa merupakan tanaman yang mempunyai berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, mulai dari buah, daun, batang, sampai akarnya. Buah kelapa adalah bagian pohon kelapa yang sering dimanfaatkan untuk kehidupan manusia yaitu untuk memasak, selain itu buah kelapa bisa dibuat minyak kelapa .

Virgin Coconut Oil merupakan nama lazim dari minyak kelapa murni yang sedang menjadi pusat perhatian, karena dapat digunakan untuk pengobatan alternatif. Hal ini telah dirintis oleh Dr Bambang Setiadi dari UGM melalui proses penelitian yang sangat lama. Doktor pengelola Laboratorium Kimia Fisik Fakultas MIPA UGM telah mengubah wajah minyak kelapa dari anggapan sebagai ‘pembunuh’ menjadi ‘juru selamat’ (Julia, 2005). Selama ini ada anggapan bahwa minyak kelapa sebagai penyebab penyakit jantung koroner dan *stroke* sehingga secara sengaja menghindari minyak kelapa dari diet hariannya baik secara langsung maupun tidak langsung. Kurangnya informasi tentang manfaat minyak kelapa bagi kesehatan menyebabkan kalah pamor dengan minyak sawit (oleat), minyak kedelai, dan minyak jagung (<http://www.alatkesehatan.com/index.php>).

Komponen minyak kelapa adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Tingginya kandungan asam lemak jenuh menjadikan

minyak kelapa sebagai sumber *saturated fat*. Asam lemak jenuh minyak kelapa didominasi oleh asam laurat yang memiliki rantai C₁₂ dan termasuk asam lemak rantai menengah atau *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA). Jumlah asam laurat dalam minyak kelapa sekitar 52% (hampir setara dengan Air Susu Ibu) sehingga minyak kelapa sering disebut minyak laurat (<http://www.alatkesehatan.com/index.php>).

Virgin Coconut Oil (VCO) mempunyai banyak manfaat, selain berfungsi untuk menggoreng makanan, *Virgin Coconut Oil* (VCO) juga berperan membantu mencegah penyakit jantung, kanker, diabetes, memperbaiki pencernaan, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah infeksi virus HIV, dan SARS. Dari hasil penelitian di Papua Nugini yang tingkat konsumsi masyarakatnya terhadap kelapa cukup tinggi, menunjukkan bahwa masyarakat yang sering mengkonsumsi minyak kelapa lebih kurus dan amat jarang terkena penyakit jantung koroner dan *stroke* (<http://www.alatkesehatan.com/index.php>).

Virgin Coconut Oil (VCO) mempunyai kandungan asam lemak rantai menengah (asam laurat dan asam miristat) dan asam lemak rantai pendek (asam kaproat, asam kaprilat, dan asam kaprat) yang tinggi, sehingga mampu mengatasi kelebihan berat badan (obesitas), karena asam lemak tersebut langsung dibakar oleh tubuh dan menghasilkan energi. Keunggulan asam lemak jenuh *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah kemampuannya sebagai antimikroba. Monogliserida dari asam laurat telah terbukti bisa menginaktivasi virus penyebab hepatitis C, herpes, SARS, dan HIV. Hal ini disebabkan asam laurat dapat melarutkan

membran virus yang berupa lipid sehingga akan mengganggu kekebalan virus (<http://www.alatkesehatan.com/index.php>).

Pembuatan *Virgin Coconut Oil* dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan pemanasan suhu rendah (*slow cooking*), cara pancingan, dan cara pengadukan (sentrifugal). Cara pemanasan menyebabkan bau tengik karena proses oksidasi dan menguapkan asam kaprat dan asam kaproat, sedangkan cara pancingan sering tidak memuaskan karena hasilnya sedikit. Cara yang lebih baik untuk membuat *Virgin Coconut Oil* adalah dengan cara pengadukan (sentrifugal), karena prosesnya cepat, murah, sederhana, dan minyak yang dihasilkan tidak berbau tengik karena proses oksidasi. Telah ada orang yang mencoba membuat *Virgin Coconut Oil* dengan cara pengadukan (sentrifugal). Waktu pengadukan yang digunakan adalah 15 menit (Cahyana, 2005). Hal inilah yang mendorong penulis untuk meneliti pengaruh waktu pengadukan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil*, sehingga dapat mengetahui kualitas *Virgin Coconut Oil*.

B. PERMASALAHAN

Virgin Coconut Oil (VCO) dapat dibuat dengan cara pengadukan (sentrifugal). Diduga dengan waktu pengadukan yang berbeda, maka kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dihasilkan juga berbeda. Dalam penelitian ini penulis merumuskan permasalahan yaitu

1. Bagaimanakah pengaruh waktu pengadukan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang meliputi kadar air, berat jenis, indeks bias, angka asam, angka penyabunan, angka iod, angka peroksida, dan komposisi *Virgin Coconut Oil* (VCO)?

2. Berapakah waktu pengadukan yang optimum untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan kualitas terbaik?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh waktu pengadukan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang meliputi kadar air, berat jenis, indeks bias, angka asam, angka penyabunan, angka iod, angka peroksida, dan komposisi *Virgin Coconut Oil* (VCO).
2. Mengetahui waktu pengadukan yang optimum untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan kualitas terbaik.

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan akan menambah pengetahuan kepada masyarakat tentang waktu pengadukan yang paling optimum untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan kualitas terbaik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Kelapa

Buah kelapa berbentuk bulat panjang dengan ukuran kurang lebih sebesar kepala manusia. Buah kelapa terdiri dari sabut (*eksokrap* dan *mesokrap*), tempurung (*endokrap*), daging buah (*endosperm*), dan air buah. Tebal sabut kelapa kurang lebih 5 cm dan tebal daging buah 1 cm. Bunga betina tanaman kelapa akan dibuahi 18-25 hari setelah bunga berkembang dan buah akan menjadi masak (*ripe*) setelah 12 bulan.

Daging buah kelapa yang sudah masak dapat dijadikan kopra dan makanan, sebagai sumber protein yang penting dan mudah dicerna.

Tabel 1. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis (dalam 100 gram)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori	68,0 kal	180,0 kkal	359,0 kkal
Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
Lemak	0,9 g	13,0 g	34,7 g
Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
Kalsium	7,0 mg	8,0 mg	21,0 g
Fosfor	30,0 mg	55,0 mg	98,0 mg
Besi	1,0 mg	1,3 mg	2,0 mg
Aktivitas vitamin A	0,0 I μ	10,0 I μ	0,0 I μ
Thiamin	0,06 mg	0,05 mg	0,1 mg
Asam askorbat	4,0 mg	4,0 mg	2,0 mg
Air	83,3 g	70,0 g	46,9 g
Bagian yang dapat dimakan	53 g	53 g	53 g

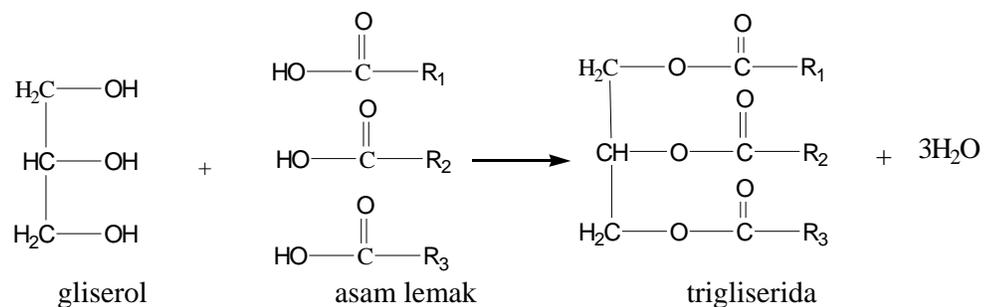
(Thieme, 1969 dalam Ketaren, 1986)

Daging buah kelapa dapat diolah menjadi santan (*juice extract*). Santan kelapa ini dapat dijadikan bahan pengganti susu atau dijadikan minyak. Selain buahnya, air kelapa juga dapat digunakan sebagai minuman segar, pencegah demam, kencing batu, dan bahan pembuat cuka (Ketaren, 1986).

B. Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak adalah suatu trigliserida atau triasilgliserol. Perbedaan antara suatu minyak adalah pada temperatur kamar lemak berbentuk padat dan minyak berbentuk cair. Lemak tersusun oleh asam lemak jenuh, sedangkan minyak tersusun oleh asam lemak tak jenuh. Lemak dan minyak adalah bahan-bahan yang tidak larut dalam air.

Dalam proses pembentukannya, lemak dan minyak yang biasa disebut dengan trigliserida, merupakan hasil dari proses kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak (umumnya ketiga asam lemak berbeda-beda) yang membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air.



$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ = asam lemak (Sudarmadji dkk, 1997)

Tabel 2. Contoh minyak dan lemak serta perbandingan komposisinya

Jenis Lemak	Lemak jenuh (%)	Lemak mono tidak jenuh (%)	Lemak poli tidak jenuh (%)
Minyak Canoli	6	62	32
Minyak Safflower	10	13	77
Minyak Sunflower	11	20	69
Minyak Jagung	13	25	62
Minyak Kedelai	15	24	61
Minyak Zaitun	14	77	9
Lemak Ayam	31	47	22
Lemak Babi	41	47	12
Lemak Sapi	52	44	4
Minyak Palem	51	39	10
Mentega	66	30	4
Minyak Kelapa	92	6	2

Keterangan:

- Lemak jenuh = lemak yang tidak mengandung ikatan rangkap
 Lemak mono tidak jenuh = lemak yang mengandung satu ikatan rangkap
 Lemak poli tidak jenuh = lemak yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap (Price, 2004)

Minyak kelapa merupakan salah satu contoh minyak. Pembuatan minyak kelapa dari daging buah segar merupakan ekstraksi minyak dari bahan mentah melalui proses *wet rendering*. *Wet rendering* adalah suatu sistem pemisahan minyak dari bahan yang mengandung kadar air tinggi dan pada pengerjaannya dilakukan penambahan air dalam jumlah yang besar (Maison, 1984).

Minyak kelapa dapat dibuat dengan cara tradisional (cara basah) yang tidak memerlukan keahlian khusus dan alat-alat tertentu. Buah kelapa segar yang cukup tua digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa. Bahan baku digiling atau diparut, lalu diperas untuk diambil santannya (*coconut milk*). Santan dipanaskan di atas kompor secara terus-menerus (*rendering*) selama 5 jam atau tergantung jumlah santan sambil terus diaduk. Selanjutnya, air akan menguap sampai habis. Mekanisme pemecahan santan melalui perusakan (denaturasi

protein) sehingga yang tersisa hanya minyak kelapa dan ampas (blondo). Proses selanjutnya adalah pemisahan minyak dari ampas dengan cara meniriskan. Kelemahan dari teknologi minyak kelapa secara tradisional ini adalah minyak kelapa yang dihasilkan tidak bisa berumur lama dan cepat tengik akibat oksidasi. Selain itu, rendemennya juga rendah (Sutarmi dan Hartin Rozaline, 2005).

Santan merupakan emulsi air-minyak. Protein yang terdapat dalam santan berwujud lipoprotein, yang berfungsi sebagai pengemulsi. Daya pengemulsi pada protein karena protein mempunyai gugus polar yang bersifat hidrofil dan gugus nonpolar yang bersifat hidrofob. Aktivitas protein akan hilang karena pemanasan. Jumlah gugus sulfidril yang bebas dalam protein akan meningkat, sehingga akan terjadi suatu peningkatan kekentalan dan lebih lanjut akan terjadi koagulasi atau flokulasi dan akhirnya terjadi pengendapan protein (Desrosier, 1988). Hal tersebut berarti protein mengalami denaturasi (perusakan).

C. Asam Lemak

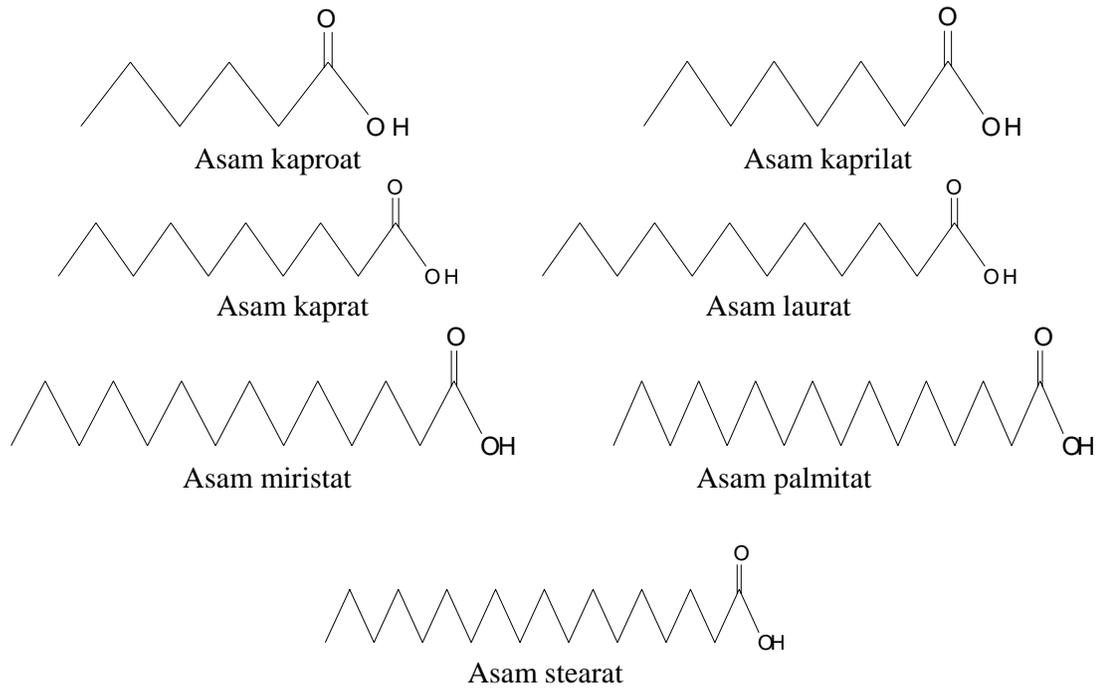
Semua asam karboksilat alifatik dapat kita anggap sebagai asam lemak, tetapi istilah ini biasanya terbatas untuk anggota rantai panjang yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik (Robinson, 1991). Asam-asam lemak tersebut mempunyai jumlah atom C genap dari C_2 sampai C_{30} dan dalam bentuk bebas atau ester. Asam lemak yang ditemukan di alam dapat dibagi dalam dua golongan yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh berbeda dalam jumlah dan posisi ikatan rangkapnya, dan berbeda dengan asam lemak dalam bentuk molekul keseluruhan (Winarno, 1997).

Cara pengolongan asam lemak yang lain dapat dibagi menjadi asam lemak rantai pendek (*Short Chain Fatty Acid*), asam lemak rantai menengah (*Medium*

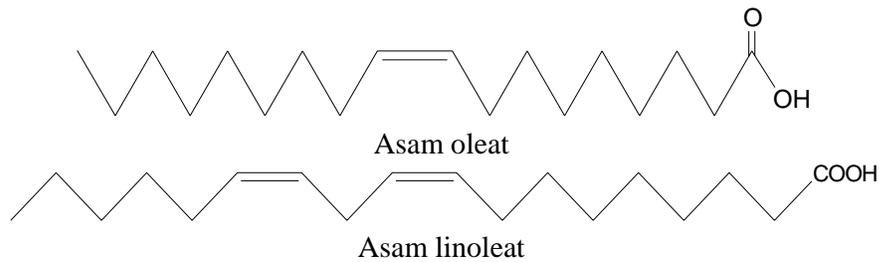
Chain Fatty Acid), dan asam lemak rantai panjang (*Long Chain Fatty Acid*). Pada umumnya asam lemak rantai pendek mengandung C₄-C₁₀, rantai menengah mengandung C₁₂ atau C₁₄, dan rantai panjang mengandung C₁₆ atau lebih.

Minyak dan lemak tumbuhan dapat dikelompokkan ke dalam tiga golongan berdasarkan susunan asam lemaknya. Golongan pertama mencakup minyak yang mengandung asam lemak beratom C₁₆ atau C₁₈ dan termasuk sebagian besar minyak biji, misalnya minyak jagung, minyak kelapa sawit, dan minyak kacang kedelai. Golongan kedua mencakup minyak biji yang mengandung asam erusat (dokus-13-eoat). Golongan ketiga adalah lemak tumbuhan mencakup minyak kelapa dan minyak kelapa sawit yang sangat jenuh (deMan, 1997).

Asam lemak yang jumlahnya terbesar dalam *Virgin Coconut Oil* adalah asam laurat. Asam laurat adalah asam lemak jenuh rantai menengah dengan 12 atom karbon dan tanpa ikatan rangkap. Ditemukan dalam minyak kelapa, minyak palem, dan minyak laurat yang lain. Asam laurat mempunyai nama IUPAC asam dodekanoat dan mempunyai berat molekul 200 (Cotter, 1999). Manfaat dari asam laurat yaitu membunuh berbagai jenis mikroba yang membran selnya berasal dari asam lemak (*lipid coated microorganism*). Sifat asam laurat dapat melarutkan membran virus berupa lipid sehingga akan mengganggu kekebalan virus, sehingga virus inaktif. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh mikroba jenis ini adalah HIV, hepatitis C, herpes, influenza, *cytomegalovirus*, *Streptococcus sp.*, *Stapilococcus sp.*, gram positif, gram negatif, *helicobacterpylory*, dan *candida* (Sutarmi dan Hartin Rozaline, 2005).



Gambar 1. Struktur asam lemak jenuh dalam *Virgin Coconut Oil* (Page, 1989)



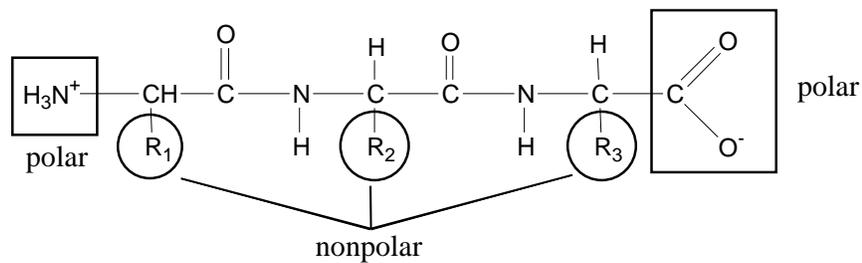
Gambar 2. Struktur asam lemak tidak jenuh dalam *Virgin Coconut Oil* (Page, 1989)

D. Emulsi

Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan yang lain, molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling berbaur tetapi saling antagonistik.

Air dan minyak merupakan cairan yang tidak berbaur, tetapi saling terpisah karena mempunyai berat jenis yang berbeda. Emulsi dapat dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu bagian yang terdispersi yang terdiri dari butir-butir lemak, bagian kedua disebut media pendispersi (*countinous phase*) yang berupa air, dan bagian ketiga adalah pengemulsi yang berfungsi menjaga agar butir-butir minyak tetap tersuspensi dalam air (Winarno, 1997).

Pengemulsi merupakan senyawa aktif permukaan yang mampu menurunkan tegangan permukaan antara antarmuka udara-cairan dan cairan-cairan. Kemampuan ini merupakan akibat dari struktur molekul pengemulsi yang mengandung dua bagian, yaitu bagian yang bersifat polar (sifat hidrofil) dan bagian yang bersifat nonpolar (sifat hidrofob) (deMan, 1997). Protein sebagai salah satu contoh pengemulsi, terdiri dari bagian yang bersifat polar (gugus karboksil dan gugus amina) dan bagian yang bersifat nonpolar (rantai samping protein yaitu R) (Winarno, 1997). Struktur protein yaitu:



Daya kerja pengemulsi terutama disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik pada minyak dan air. Bila pengemulsi tersebut lebih terikat baik pada air (polar) maka terjadi dispersi minyak dalam air yang disebut emulsi minyak dalam air (o/w). Sebaliknya, bila pengemulsi lebih larut dalam minyak (nonpolar), maka terjadi emulsi air dalam minyak (w/o). Daya kerja pengemulsi akan hilang oleh panas, pH, bahan kimia, dan mekanik (pengadukan) (Winarno, 1997).

Santan merupakan suatu emulsi minyak dalam air. Protein (berupa lipoprotein) yang terdapat di dalam santan berfungsi sebagai pengemulsi. Salah satu penyebab hilangnya stabilitas protein adalah karena pengadukan (sentrifugal). Hal ini berarti bahwa protein mengalami denaturasi sehingga kelarutannya berkurang. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofob berbalik ke luar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat ke dalam. Hal ini menyebabkan protein mengalami koagulasi dan akhirnya akan mengalami pengendapan (Winarno, 1997). Hal ini menyebabkan lapisan minyak dan air dapat terpisah.

E. Virgin Coconut Oil

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa murni yang diperoleh dari kelapa yang sudah tua tanpa pemanasan, tanpa bahan kimia apapun, diproses dengan cara sederhana sehingga diperoleh minyak kelapa murni yang berkualitas tinggi. Keunggulan dari minyak ini adalah jernih, tidak berwarna, tidak mudah tengik, dan tahan hingga dua tahun. Komponennya masih utuh artinya tidak ada

senyawa yang hilang dalam minyak ini. Kandungan nutrisi dalam minyak ini sama dengan yang terdapat dalam Air Susu Ibu (ASI) (Susilaningsih, 2005).

Virgin Coconut Oil (VCO) mengandung 92% lemak jenuh, 6% lemak mono tidak jenuh, dan 2% lemak poli tidak jenuh. Lemak jenuh dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) berupa asam lemak jenuh. Tingginya kandungan asam lemak jenuh menjadikan *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebagai sumber *saturated fat*. Asam lemak jenuhnya didominasi oleh *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA). Persentase MCFA pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah 48% asam laurat, 8% asam kaprilat, 7% asam kaprat, dan 0,5% asam kaproat (Price, 2004). Sedangkan menurut standart APCC komposisi asam lemak *Virgin Coconut Oil* (VCO) terdapat dalam tabel 3.

Tabel 3. Komposisi asam lemak *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
a. Asam lemak jenuh		
Asam Kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,4 – 0,6
Asam Kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,0 – 10,0
Asam Kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5 – 8,0
Asam Laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	43,0 – 53,0
Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	16,0 – 21,0
Asam Palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5 – 10,0
Asam Stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	2,0 – 4,0
b. Asam Lemak Tak Jenuh		
Asam Oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0 – 10,0
Asam Linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,0 – 2,5

(<http://www.apccsec.org/document/VCNO.PDF>)

Virgin Coconut Oil mampu mendukung sistem kekebalan dengan membebaskan tubuh dari mikroorganisme berbahaya. Jika organisme berbahaya yang memakan energi tubuh dapat ditekan jumlahnya, sistem kekebalan bisa berfungsi dengan baik. *Virgin Coconut Oil* dapat memberikan sumber energi

cepat dan merangsang metabolisme. Peningkatan energi menyebabkan penyembuhan lebih cepat. Hal ini dikarenakan semakin tinggi metabolisme tubuh maka efisiensi sistem kekebalannya semakin bagus, dengan demikian semakin cepat tubuh bisa menyembuhkan dan memperbaiki diri.

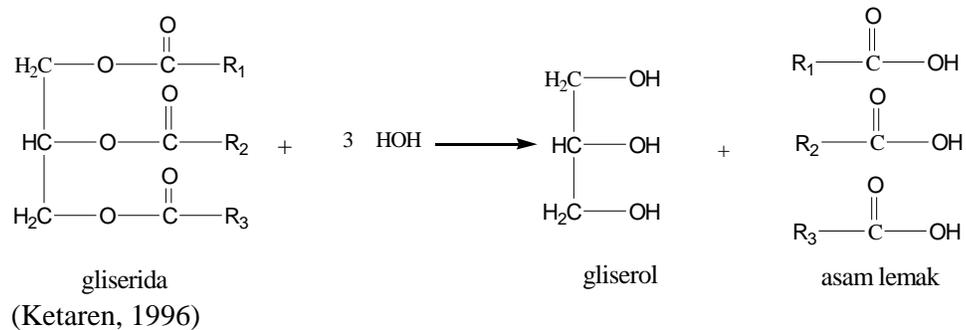
Virgin Coconut Oil (VCO) mengandung asam lemak jenuh rantai pendek dan asam lemak jenuh rantai menengah. Dalam tubuh, asam lemak tersebut mudah dicerna dan diserap oleh usus karena ukuran molekulnya relatif kecil sehingga asam lemak tersebut langsung dibakar oleh tubuh untuk memproduksi energi. Selain itu, asam laurat dalam *Virgin Coconut Oil (VCO)* dapat melarutkan membran virus berupa lipid sehingga akan mengganggu kekebalan virus, sehingga virus inaktif. Oleh karena itu, *Virgin Coconut Oil (VCO)* mempunyai banyak manfaat bagi tubuh, yaitu:

1. Mampu mengatasi penyakit degeneratif seperti diabetes militus, jantung, kegemukan (obesitas), osteoporosis, dan kolesterol
2. Membasmi penyakit yang disebabkan oleh mikroba dan jamur seperti keputihan, influenza, herpes, cacar, dan HIV/AIDS
3. Menghalau penyakit akibat radikal bebas
4. Untuk anti kerut dan penuaan dini yang dioleskan pada kulit
5. Untuk pertumbuhan anak seperti menunjang pertumbuhan dan perkembangan anak, meningkatkan kecerdasan, menambah daya tahan, dan stamina tubuh
6. Untuk farmasi, digunakan untuk membuat obat-obatan dan kosmetika (Sutarmi dan Hartin Rozaline, 2005).

F. Kualitas Minyak Kelapa Murni

1. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah (dalam %) bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan waktu tertentu. Jika dalam minyak terdapat air maka akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan kerusakan minyak. Reaksi hidrolisis akan menyebabkan ketengikan hidrolisis yang menghasilkan rasa dan bau tengik pada minyak. Asam lemak bebas yang mudah menguap dengan jumlah C_4 , C_6 , C_8 , dan C_{10} , menghasilkan bau tengik karena dapat berubah menjadi senyawa keton. Reaksi hidrolisis minyak yaitu:



2. Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan berat dari volume minyak atau lemak pada suhu 25°C dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Cara ini dapat digunakan untuk semua minyak dan lemak yang dicairkan. Alat yang digunakan untuk penentuan ini adalah piknometer.

$$\text{Berat jenis} : \frac{(\text{berat piknometer} + \text{minyak}) - (\text{berat piknometer})}{\text{volume air pada suhu } 25^\circ\text{C}(\text{mL})}$$

(Ketaren, 1986)

3. Indeks Bias

Indeks bias dari suatu zat adalah perbandingan dari sinus sudut sinar jatuh dan sudut sinar pantul dari cahaya yang melalui suatu zat. Refraksi atau pembiasan ini disebabkan adanya interaksi antara gaya elektrostatik dan gaya elektromagnetik dari atom-atom di dalam molekul cairan. Pengujian indeks bias dapat digunakan untuk menentukan kemurnian minyak dan dapat menentukan dengan cepat terjadinya hidrogenasi katalisis. Semakin panjang rantai C dan semakin banyak ikatan rangkap, maka indeks bias semakin besar. Indeks bias juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kadar asam lemak bebas, proses oksidasi, dan suhu. Alat yang digunakan adalah *refraktometer abbe* yang dilengkapi dengan pengatur suhu.

Indeks bias pada suhu tertentu dapat diperoleh dengan perhitungan:

$$R = R' + K(T'-T)$$

Keterangan: R = pembacaan skala pada suhu T °C

R' = pembacaan skala pada suhu T' °C

T' = suhu dimana R' yang akan dicari (°C)

K = faktor koreksi (0,000365 untuk lemak dan 0,000385 untuk minyak) (Ketaren, 1986)

4. Angka Asam

Angka asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Angka asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk

menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak (Ketaren, 1986).

$$\text{Angka Asam: } \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{MR KOH}}{\text{berat sampel (g)}}$$

Kadang-kadang juga dinyatakan dengan derajat asam yaitu banyaknya mililiter KOH 0,1 N yang diperlukan untuk menetralkan 100 gram minyak atau lemak.

$$\text{Derajat Asam: } \frac{100 \times \text{mL KOH} \times \text{N KOH}}{\text{berat sampel (g)}}$$

Selain itu sering dinyatakan sebagai kadar asam lemak bebas (% FFA).

$$\% \text{ FFA: } \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{MR} \times 100\%}{\text{berat sampel (g)} \times 1000}$$

$$: \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{MR}}{\text{berat sampel (g)} \times 10}$$

MR = Massa Relatif Molekul Asam Lemak

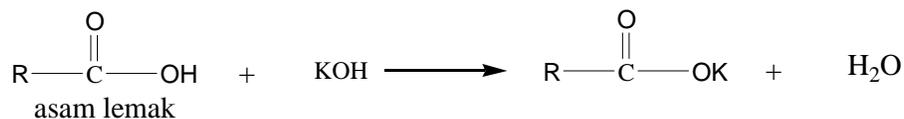
Hubungan kadar asam lemak (% FFA) dengan angka asam yaitu:

$$\text{Angka Asam: } \frac{\text{MR KOH}}{\text{MR asam lemak bebas} / 10} \times \% \text{ FFA}$$

Angka Asam: Faktor konversi x % FFA

Faktor konversi untuk :	Oleat	= 1,99
	Palmitat	= 2,19
	Laurat	= 2,80
	Linoleat	= 2,01 (Sudarmadji dkk, 1997)

Reaksi yang terjadi dalam penentuan angka asam adalah

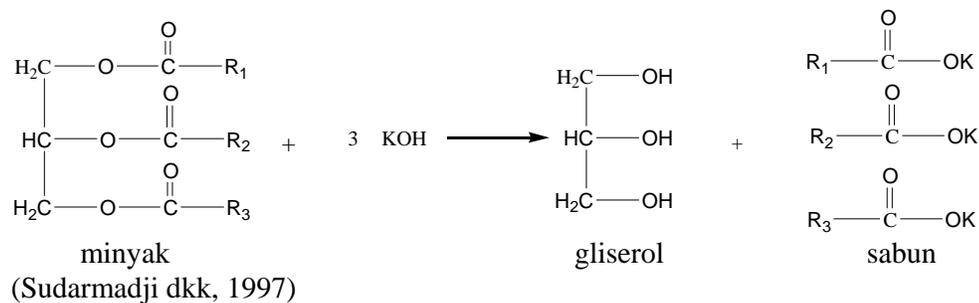


(Badan Standarisasi Nasional, 1998)

5. Angka Penyabunan

Angka penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul relatif besar akan mempunyai angka penyabunan relatif kecil.

Angka penyabunan atau bilangan penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram lemak atau minyak. Reaksi penyabunan:



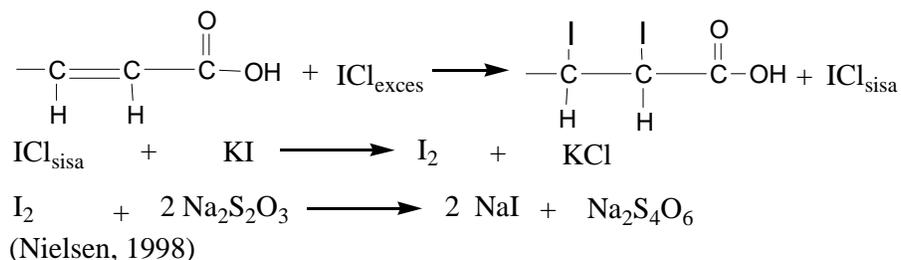
6. Angka Iod

Angka iod mencerminkan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak dan lemak. Asam lemak tak jenuh mampu mengikat iod dan membentuk senyawaan yang jenuh. Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap.

Angka iod dinyatakan sebagai banyaknya gram iod yang diikat oleh 100 gram minyak atau lemak. Penentuan angka iod dapat dilakukan dengan cara Hanus atau cara Kaufmaun dan cara Von Hubl atau cara Wijs (Sudarmadji dkk, 1997). Pada cara Hanus, larutan iod standarnya dibuat dalam asam asetat pekat (glasial) yang berisi bukan saja iod tetapi juga iodium bromida. Adanya iodium bromida dapat mempercepat reaksi. Sedang cara Wijs menggunakan larutan iod

dalam asam asetat pekat, tetapi mengandung iodium klorida sebagai pemicu reaksi (Winarno, 1997).

Reaksi yang terjadi yaitu

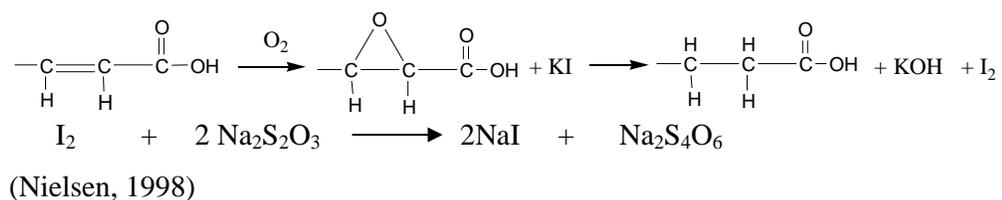


7. Angka Peroksida

Angka peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri.

Cara yang sering digunakan untuk menentukan bilangan peroksida, berdasarkan pada reaksi antara alkali iodida dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. Iod yang dibebaskan pada reaksi ini kemudian dititrasi dengan natrium thiosulfat. Penentuan peroksida ini kurang baik dengan cara iodometri biasa meskipun peroksida bereaksi sempurna dengan alkali iod. Hal ini disebabkan karena peroksida jenis lainnya hanya bereaksi sebagian. Di samping itu dapat terjadi kesalahan oleh reaksi antara alkali iodida dengan oksigen dari udara (Ketaren, 1996).

Reaksi yang terjadi dalam penentuan angka peroksida adalah



G. KROMATOGRAFI GAS

Kromatografi merupakan salah satu metode pemisahan komponen-komponen campuran di mana cuplikan berkesetimbangan di antara dua fasa, yaitu fasa gerak yang membawa cuplikan dan fasa diam yang menahan cuplikan secara selektif. Bila fasa diam yang dipakai bersifat polar maka zat-zat yang bersifat nonpolar akan terpisah terlebih dahulu karena zat bersifat polar terikat kuat pada fasa diamnya. Jika fasa diam bersifat polar maka fasa gerak yang digunakan bersifat nonpolar, demikian pula sebaliknya. Pemisahan dengan kromatografi didasarkan pada perbedaan kesetimbangan komponen-komponen campuran di antara fasa gerak dan fasa diam.

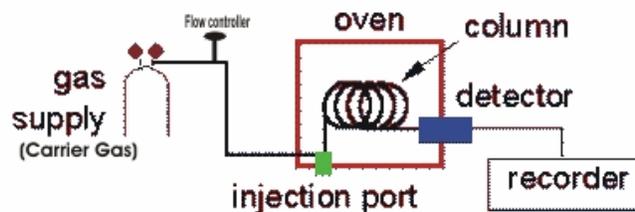
Cara kerja kromatografi gas adalah larutan yang akan dianalisis dimasukkan ke dalam mulut kolom. Komponen-komponen berdistribusi di antara dua fasa. Penambahan fasa gerak (eluen) mendesak pelarut yang mengandung bagian cuplikan turun ke bagian bawah kolom. Oleh karena perpindahan komponen hanya dapat terjadi dalam fasa gerak, kecepatan rata-rata perpindahan suatu komponen tergantung pada waktu yang diperlukan dalam fasa itu, ada komponen yang suka berada dalam fasa diam dan ada komponen yang suka berada dalam fasa gerak. Perbedaan sifat ini menyebabkan komponen-komponen campuran memisah. Bila suatu detektor yang peka terhadap komponen-komponen tersebut ditempatkan di ujung kolom dan sinyalnya diplot sebagai fungsi waktu (atau volume fasa gerak yang ditambahkan) maka akan diperoleh sejumlah puncak. Plot ini disebut kromatogram yang berguna untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Posisi puncak pada sumbu waktu berfungsi untuk mengidentifikasi

komponen cuplikan sedang luas puncak merupakan ukuran kuantitatif tiap komponen.

Keuntungan penggunaan kromatografi gas ini selain kecepatan dan variasi penggunaannya yang luas, juga karena dengan cara ini hanya dibutuhkan jumlah sampel yang relatif sangat kecil. Meskipun dengan sampel yang sangat kecil, komponen yang jumlahnya banyak dalam sampel tersebut dengan mudah dapat dipisahkan dalam bentuk kromatogram yang dapat memberikan informasi tidak hanya kuantitasnya, tetapi juga identitasnya (Adnan, 1997).

Senyawa yang dapat dianalisis dengan kromatografi gas adalah senyawa yang mudah menguap. Namun, senyawa yang tidak stabil secara termal ataupun tidak mudah menguap, dapat juga dianalisis dengan kromatografi gas yaitu dengan cara mengubahnya menjadi turunan-turunannya yang lebih mudah menguap dan stabil. Misalnya, asam lemak dapat diubah menjadi ester metilik atau metil ester melalui esterifikasi dengan BF_3 dalam pelarut metanol. Alkohol, sterol, dan senyawa hidroksi dapat diasetilasi, misalkan dengan asam asetat anhidrida dan piridin (Khopkar, 1984).

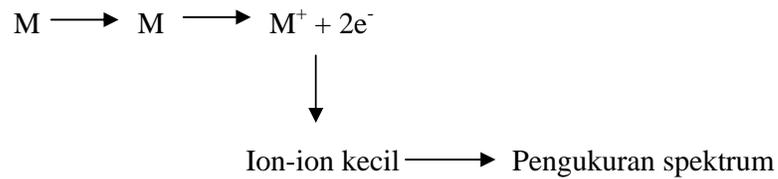
Gambar 3 merupakan gambaran sederhana dari komponen-komponen penyusun spektrometer GC:



Gambar 3. Skema spektrometer GC
(<http://elchem.kaist.ac.kr/vt/chem-ed/sep/gc/gc.htm>)

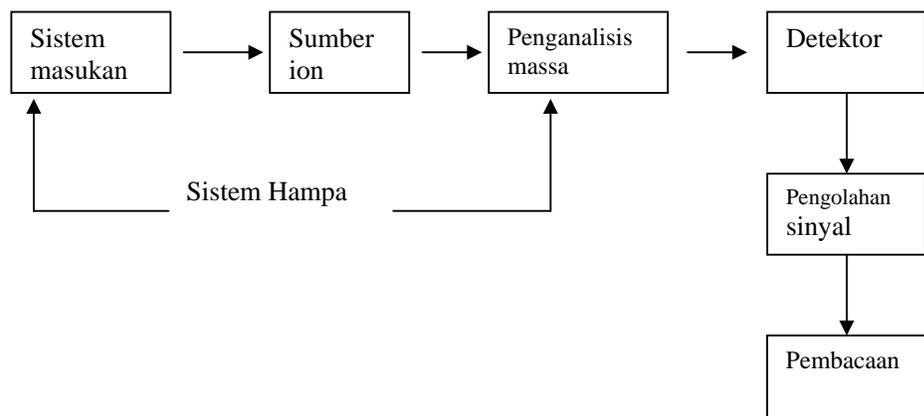
H. Kromatografi Gas-Spektrometer Massa

Metode spektroskopi massa didasarkan pada perubahan komponen cuplikan menjadi ion-ion gas dan memisahkannya berdasarkan perbandingan massa terhadap muatan (m/e). Salah satu cara perubahan suatu molekul menjadi ion molekul dapat digambarkan seperti gambar 4.



Gambar 4. Skema kerja GC-MS (Hendayana, 1994)

Spektroskopi massa dapat memberi informasi kualitatif dan kuantitatif tentang susunan atom dan molekul zat-zat organik dan anorganik. Spektroskopi massa dapat digunakan untuk menentukan bangun molekul senyawa organik dan untuk penentuan berat molekul senyawa. Spektrometer massa terdiri dari beberapa komponen: sistem masukan cuplikan, sumber ion, penganalisis massa, detektor sinyal, dan pembacaan. Gambar 5 menunjukkan diagram spektrometer massa.



Gambar 5. Diagram GC-MS (Hendayana, 1994)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penentuan Objek Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2002). Populasi dalam penelitian ini adalah *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang dibuat dengan cara pengadukan (sentrifugal).

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2002). Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang dibuat dengan cara pengadukan (sentrifugal).

B. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah waktu pengadukan pembuatan *Virgin Coconut Oil (VCO)* yaitu 10 menit, 15 menit, 20 menit, dan 25 menit.

2. Variabel terikat

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitas (kadar air, berat jenis, indeks bias, angka asam, angka penyabunan, angka iod, angka peroksida), dan komposisi *Virgin Coconut Oil (VCO)*.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2006 di Laboratorium Kimia Analitik dan Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

D. PROSEDUR PENELITIAN

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. neraca digital merk Ghaus Merk SN D2561118280930
- b. oven merk SW-17TC (Fisher Scientific)
- c. labu erlenmeyer 250 mL
- d. labu erlenmeyer dilengkapi tutup 250 mL
- e. pendingin tegak
- f. pipet volume 1 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL, 50 mL
- g. botol timbang
- h. piknometer pyrex 25 mL, 20 °C
- i. buret mikro 10 mL
- j. labu ukur 100 mL, 250 mL, 500 mL, 100 mL
- k. gelas arloji
- l. statif dan klem
- m. penangas air
- n. panci
- o. corong buchner
- p. desikator

- q. pengaduk magnetik
- r. Refraktometer Bausch & Lomb Abbe
- s. Seperangkat alat spektrometer Kromatografi Gas Hewlett Pacard 5890 Series II
- t. Seperangkat alat Kromatografi Gas-Spektrometer Massa Shimadzu QP-500

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. *Virgin Coconut Oil* (VCO)
- b. Alkohol netral 96%
- c. Asam asetat (HCl) glasial
- d. Kloroform (CHCl_3)
- e. Dietil eter ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$)
- f. Larutan kalium hidroksida (KOH) 0,5 N dalam alkohol
- g. Larutan kalium hidroksida (KOH) 0,1 N
- h. Larutan asam klorida (HCl) 0,5 N
- i. Larutan Wijs (ICl)
- j. Larutan kalium iodida (KI) 15%
- k. Larutan kalium iodida (KI) jenuh
- l. Larutan natrium thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,1 N
- m. Amilum
- n. Indikator PP
- o. Aquades

- p. Boron triflorida (BF_3)-metanol (CH_3OH)
- q. n-heksana ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$)

E. Cara Kerja

1. Pembuatan Sampel *Virgin Coconut Oil* (VCO)

- a. Menimbang dua daging buah kelapa yang sudah tua, memarut, dibuat santan, tiap satu butir kelapa ditambah 300 mL aquades.
- b. Membiarkan santan selama 2 jam dalam corong pisah (dibuat dari botol aqua), sampai air terpisah dari santan kanil.
- c. Memisahkan santan kanil dengan selang dan menampung dalam wadah.
- d. Mengaduk dengan mixer (dengan waktu pengadukan 10, 15, 20, 25 menit).
- e. Memindahkan ke corong pisah (dibuat dari botol aqua) dan mendinginkan selama 4 jam sampai terbentuk 3 lapisan, minyak pada lapisan atas, blondo pada lapisan tengah, dan air pada lapisan bawah.
- f. Memisahkan dan menyaring minyak kelapa murni dengan kertas saring *Whatman 42*.
- g. Menyaring kembali dengan bentonit.

2. Uji Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO)

- a. Kadar Air
 - 1) Menimbang sampel 5 gram dengan botol timbang.
 - 2) Memanaskan dengan oven pada suhu 105°C selama 1 jam.

- 3) Mendinginkan dalam desikator selama 30 menit.
- 4) Menimbang botol timbang tersebut.
- 5) Mengulangi pemanasan dan penimbangan sampai diperoleh berat konstan.

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

(Badan Standarisasi Nasional, 1998).

b. Berat Jenis

- 1) Memasukkan sampel yang telah didinginkan sampai 20-23 °C ke dalam piknometer.
- 2) Merendam dalam *waterbath* pada suhu $25 \pm 0,2$ °C selama 30 menit.
- 3) Menimbang berat piknometer dan sampel tersebut.

$$\text{Berat jenis : } \frac{(\text{berat piknometer} + \text{minyak}) - (\text{berat piknometer})}{\text{volume air pada suhu } 25 \text{ } ^\circ\text{C(mL)}}$$

(Ketaren, 1986)

c. Indeks Bias

Indeks bias ditetapkan menggunakan alat “Refraktometer Abbe” pada suhu 40 °C.

- 1) Mengalirkan air melalui refraktometer sampai 40° C dan dipertahankan dengan toleransi $\pm 0,2^\circ$ C.
- 2) Memasukkan sampel yang suhunya sama dengan alat ke dalam alat.

(Badan Standarisasi Nasional, 1998)

d. Penentuan Angka Asam

- 1) Memasukkan sampel sebanyak 2-5 g dalam erlenmeyer 250 mL.
- 2) Menambahkan 50 mL alkohol netral 96% kemudian dipanaskan dalam penangas air sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* dan ditutup pendingin tegak. Alkohol berfungsi untuk melarutkan asam lemak.
- 3) Setelah didinginkan kemudian dititrasi dengan KOH 0,1000 N menggunakan indikator PP sampai tepat berwarna merah jambu.

$$\text{Angka Asam: } \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{MR KOH}}{\text{berat sampel (g)}}$$

(Badan Standarisasi Nasional, 1998)

e. Penentuan Angka Penyabunan

- 1) Menimbang 2 g sampel dalam botol timbang kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer 250 mL.
- 2) Menambahkan dengan perlahan 25 ml KOH 0,5 M dalam alkohol dengan pipet beberapa butir batu didih.
- 3) Menghubungkan dengan pendingin tegak dan dididihkan dengan hati-hati selama 1 jam sehingga minyak dan KOH bercampur homogen.
- 4) Setelah dingin tambahkan beberapa tetes indikator PP dan titrasi kelebihan KOH dengan larutan standar 0,5000 N HCl sampai menjadi tidak berwarna.
- 5) Melakukan hal yang sama terhadap blangko (titrasi tanpa menggunakan sampel).

$$\text{Angka Penyabunan: } \frac{56,1 \times N \text{ HCl} \times (\text{titrasi blangko} - \text{titrasi sampel})}{\text{berat sampel (g)}}$$

(Badan Standarisasi Nasional, 1998).

f. Penentuan Angka Iod

- 1) Menimbang 0,5-1 g sampel dalam botol timbang, kemudian dipindahkan pada erlenmeyer 300 mL bertutup.
- 2) Menambahkan 3 mL eter untuk melarutkan minyak.
- 3) Menambahkan dengan tepat 20 mL larutan Wijs (ICl) dengan menggunakan pipet gondok, tutup, kocok, dan biarkan selama 1 menit.
- 4) Menambahkan 10 mL larutan KI 10% dan 50 mL aquades, tutup dengan segera, kocok, dan titrasi dengan larutan standar Thiosulfat 0,1000 N yang telah distandarisasi dengan larutan iodat sampai warna agak kuning, lalu diberi larutan amilum 3 tetes hingga warna biru, dititrasi lagi hingga warna biru hilang.
- 5) Dilakukan juga terhadap blangko.

$$\text{Angka Iod: } \frac{\text{mL titrasi (blangko - sampel)}}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ thio} \times 12,691$$

(Gardjito dalam Hartanti dan Muslicatun, 2000).

g. Penentuan Angka Peroksida

- 1) Menimbang 0,3-5,0 g sampel dan memasukkannya ke dalam erlenmeyer 300 mL.
- 2) Menambahkan 10 mL kloroform dan melarutkan sampel dengan cara menggoyangkan erlenmeyer dengan kuat.

- 3) Menambahkan 15 mL asam asetat glasial dan 1 mL KI jenuh, tutup, kocok selama 5 menit di tempat gelap pada suhu 15-25 °C.
- 4) Menambahkan 75 mL aquades dan mengocoknya dengan kuat.
- 5) Kelebihan iod dititrasi dengan Natrium thiosulfat 0,0200 N yang telah distandarisasi dengan larutan iodat dengan amilum sebagai indikator.
- 6) Dengan cara yang sama, dibuat penentuan blanko.

$$\text{Angka peroksida: } \frac{(\text{titrasi sampel} - \text{titrasi blanko})}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ thio} \times 1000$$

(Badan Standarisasi Nasional, 1998).

h. Analisis Komposisi *Virgin Coconut Oil (VCO)*

- 1) Mengambil sampel 0,1-0,2 g untuk ditransesterifikasi dengan BF₃-metanol, dipanaskan pada suhu 45-50 menit, didinginkan, dan dilarutkan dalam n-heksana.
- 2) Mengambil 2 µL, disuntikkan dalam injektor GC dan GC-MS yang menghasilkan kromatogram.
- 3) Menghitung % relatif komponen-komponen dalam sampel.

$$\% \text{ relatif } x = \frac{\text{luas puncak } x \text{ dalam sampel}}{\text{total luas puncak komponen dari sampel}} \times 100\%$$

(IUPAC, 1979 dalam Winarni, 2001)

F. Analisis Data

Seluruh data yang didapat kemudian dimasukkan dalam tabel, dihitung, dibuat grafik untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang meliputi kadar air, berat jenis, indeks bias, angka asam, angka penyabunan, angka iod, angka peroksida, dan komposisi *Virgin Coconut Oil* (VCO).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dipaparkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2006 di Laboratorium Kimia Analitik dan Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan variasi pengadukan (sentrifugal) yaitu 10, 15, 20, dan 25 menit.

Virgin Coconut Oil (VCO) dibuat dari daging buah kelapa yang sudah tua kemudian diparut dan diambil santannya. Santan dibiarkan sampai terbentuk dua lapisan, lapisan bawah air (dibuang), dan lapisan atas santan kental (santan kanil). Kemudian santan kanil diaduk menggunakan *mixer* dengan waktu yang bervariasi yaitu 10, 15, 20, dan 25 menit. Setelah diaduk, santan dibiarkan selama 4 jam sampai terbentuk tiga lapisan (minyak pada lapisan atas, blondo pada lapisan tengah, dan air pada lapisan bawah). Selanjutnya minyak dipisahkan, lalu disaring dengan bentonit untuk mengurangi kadar air.

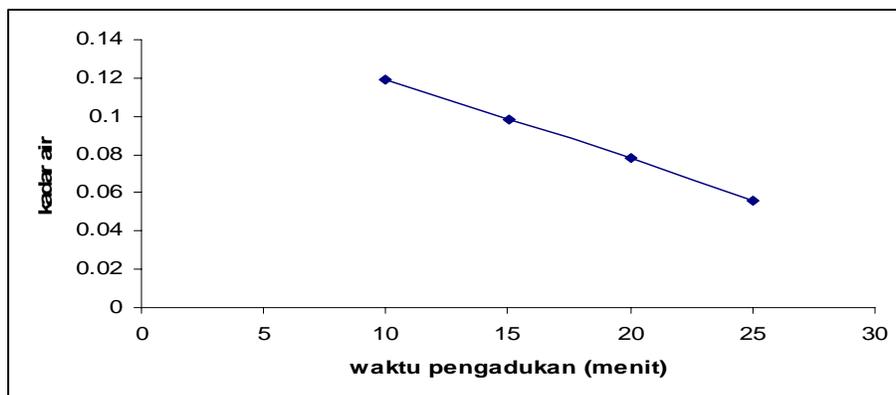
Santan merupakan suatu emulsi minyak dalam air. Protein dalam santan (lipoprotein) berfungsi sebagai pengemulsi. Pengadukan dalam pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) bertujuan untuk memecah emulsi, atau dengan kata lain merusak kestabilan lipoprotein sehingga akhirnya minyak dan air dapat terpisah.

A. Analisis Kadar Air

Hasil analisis kadar air *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.

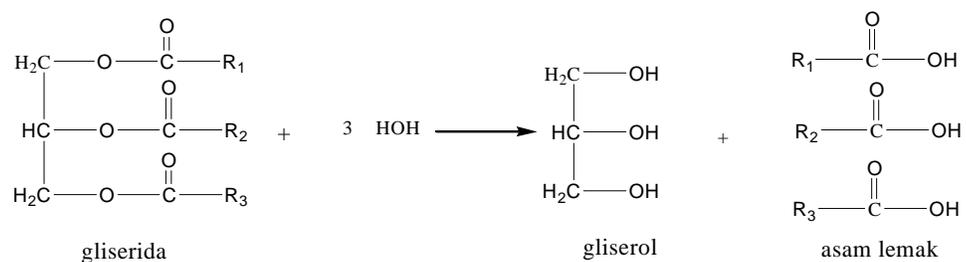
Tabel 4. Hasil analisis kadar air

Waktu Pengadukan	Kadar Air (%)
10'	0,1195
15'	0,0984
20'	0,0780
25'	0,0556



Gambar 6. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap kadar air

Penentuan kadar air dalam minyak sangat penting dilakukan, karena adanya air dalam minyak menyebabkan reaksi hidrolisis yang mengakibatkan kerusakan minyak (Ketaren, 1986). Hal ini disebabkan dihasilkannya asam lemak bebas dalam reaksi hidrolisis. Semakin besar kadar air dalam minyak, maka minyak makin rentan mengalami kerusakan. Reaksi hidrolisis minyak yaitu



(Ketaren, 1986)

Pada tabel 4 dapat dilihat hasil analisis kadar air dengan waktu pengadukan yang berbeda-beda. Dari keempat hasil tersebut diperoleh bahwa kadar air *Virgin Coconut Oil* (VCO) dalam penelitian ini memenuhi standart APCC yaitu 0,1-0,5. Gambar 6, menunjukkan bahwa kadar air semakin kecil dengan bertambahnya waktu pengadukan. Kemungkinan yang menguap pada penentuan kadar air tidak hanya air tetapi juga asam lemak rantai C pendek yang mempunyai titik didih di bawah 105 °C, misalnya asam kaprat menguap pada suhu 35 °C, asam kaproat 60 °C, dan asam kaprilat 80 °C.

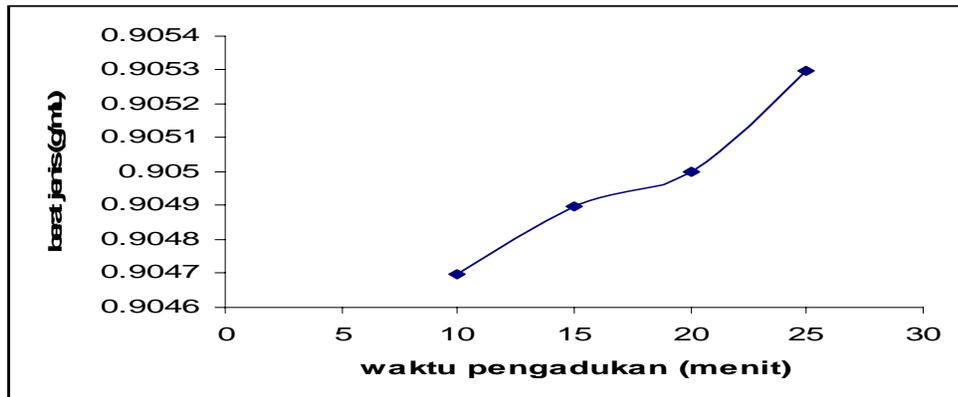
B. Analisis Berat Jenis

Berat jenis minyak adalah perbandingan berat dari volume minyak pada suhu 25 °C dengan berat air pada volume dan suhu yang sama (Ketaren, 1986). Penentuan berat jenis dilakukan menggunakan alat piknometer. Hasil analisis berat jenis *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan berbeda dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis berat jenis *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Waktu Pengadukan	Berat Jenis (mL/g)
10'	0,9047
15'	0,9049
20'	0,9050
25'	0,9053

Hasil analisis berat jenis *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang ditunjukkan pada tabel 5, menunjukkan bahwa harga berat jenis *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada penelitian ini mendekati harga berat jenis standart menurut APCC yaitu sebesar 0,915-0,920.



Gambar 7. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap berat jenis

Gambar 7 menunjukkan bahwa dengan bertambahnya waktu pengadukan bertambah pula berat jenisnya. Hal ini dimungkinkan karena asam lemak yang terekstrak mempunyai rantai yang semakin panjang.

C. Analisis Indeks Bias

Hasil analisis indeks bias *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 6.

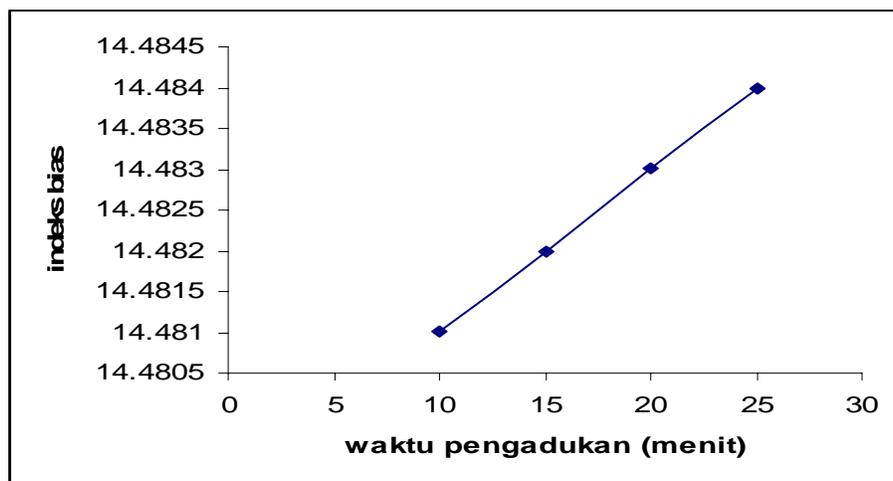
Tabel 6. Hasil analisis indeks bias *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Waktu Pengadukan	Indeks bias (N_D^{40})
10'	1,4481
15'	1,4482
20'	1,4483
25'	1,4484

Indeks bias minyak merupakan perbandingan dari sinus sudut sinar jatuh dan sudut sinar pantul dari cahaya yang melalui minyak. Pembiasan ini disebabkan adanya interaksi antara gaya elektrostatik dan gaya elektromagnetik dari atom-atom di dalam molekul minyak. Pengujian indeks bias dapat digunakan untuk menentukan kemurnian minyak (Ketaren, 1986). Harga indeks bias

meningkat dengan makin panjangnya rantai C, derajat ketidakjenuhan, dan suhu yang semakin tinggi. Indeks bias berhubungan dengan angka iod (Winarno, 1997). Dalam penelitian ini penentuan indeks bias menggunakan alat “Refraktometer Abbe” pada suhu 40 °C.

Pada tabel 6, menunjukkan indeks bias *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dihasilkan dalam penelitian ini. Harga tersebut sesuai dengan standart menurut APCC yaitu 1,4480-14492.



Gambar 8. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap indeks bias

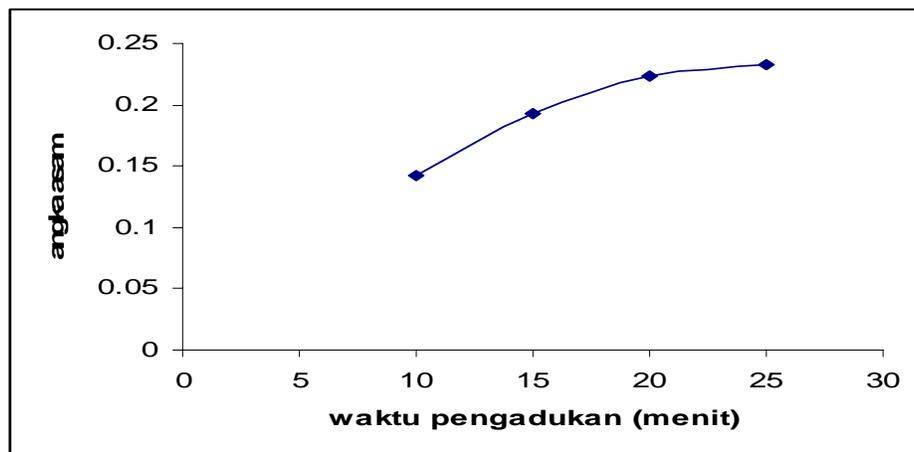
Dari grafik pada gambar 8, dapat dilihat bahwa dengan bertambahnya waktu pengadukan maka bertambah pula indeks bias. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengadukan, semakin banyak komposisi asam lemak rantai panjang yang menyusun *Virgin Coconut Oil* (VCO), berarti bahwa dengan bertambahnya waktu pengadukan maka semakin bertambah panjang asam lemak yang terekstrak. Selain itu, dengan bertambahnya indeks bias maka bertambah pula ikatan rangkap. Hal ini dibuktikan dengan angka iod yang semakin bertambah dengan bertambahnya waktu pengadukan.

D. Analisis Angka Asam

Hasil analisis angka asam *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis angka asam *Virgin Coconut Oil* (VCO)

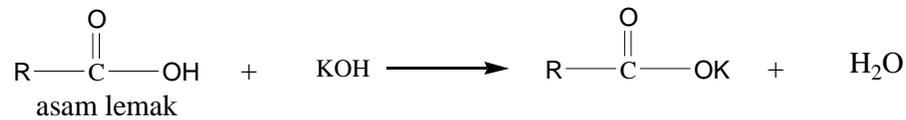
Waktu pengadukan	Angka asam
10'	0,1418
15'	0,1930
20'	0,2233
25'	0,2333



Gambar 9. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap angka asam

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak (Ketaren, 1986). Dalam penelitian ini, penentuan angka asam dilakukan dengan cara menimbang 5 gram sampel minyak kemudian ditambah dengan alkohol netral. Penambahan alkohol berfungsi untuk melarutkan asam lemak. Langkah selanjutnya, dititrasi dengan larutan KOH 0,0908 N yang telah distandarisasi dengan asam oksalat dan menggunakan PP sebagai indikator.

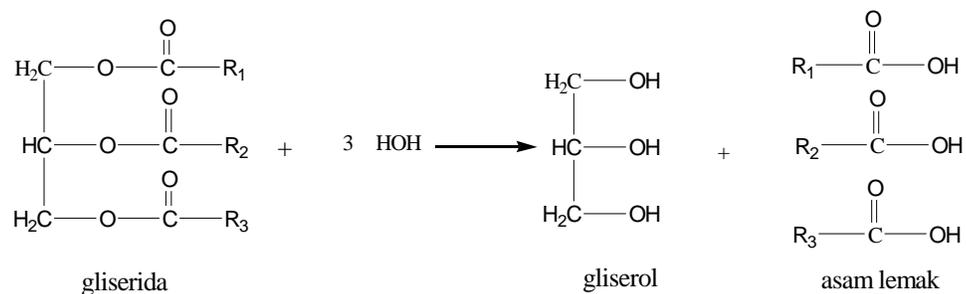
Reaksi yang terjadi dalam penentuan angka asam adalah



(Badan Standarisasi Nasional, 1998)

Tabel 7 menunjukkan bahwa *Virgin Coconut Oil* (VCO) mempunyai angka asam yang rendah, yang sesuai standart menurut APCC yaitu maksimal 0,5. Dari grafik pada gambar 8, menunjukkan bahwa angka asam bertambah dengan bertambahnya waktu pengadukan pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO), yang berarti kandungan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak juga bertambah banyak. Hal ini dimungkinkan karena proses hidrolisis minyak oleh air dan panas yang berasal dari mixer. Semakin tinggi angka asam maka makin rendah kualitasnya (Sudarmadji, 1997).

Reaksi yang terjadi pada proses hidrolisis minyak karena adanya air adalah sebagai berikut:



(Ketaren, 1986)

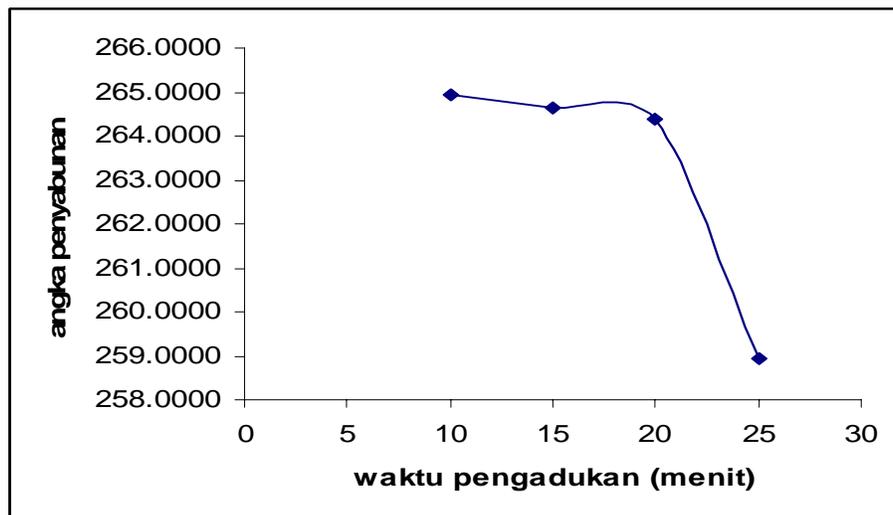
Selain karena adanya air, asam lemak bebas juga dapat disebabkan oleh panas yang berasal dari mixer yang digunakan. Kenaikan suhu dan semakin lama kontak dengan oksigen dalam udara menyebabkan oksidasi semakin cepat. Proses oksidasi tersebut menghasilkan asam lemak bebas.

E. Analisis Angka Penyabunan

Hasil analisis angka penyabunan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan berbeda dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis angka penyabunan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Waktu pengadukan	Angka penyabunan
10'	264,9199
15'	264,6472
20'	264,3669
25'	258,9569



Gambar 10. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap angka penyabunan

Pada penelitian ini dilakukan analisis angka penyabunan karena dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul *Virgin Coconut Oil* (VCO). Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang relatif kecil (Sudarmadji dkk,

1997). Dalam penelitian ini, angka penyabunan *Virgin Coconut Oil* (VCO) memenuhi standart menurut APCC yaitu minimal 250-260.

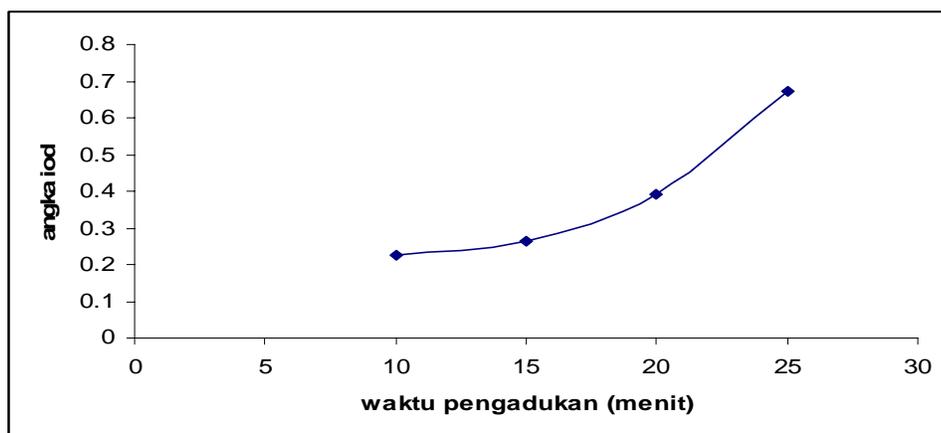
Dari grafik pada gambar 10, menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengadukan, semakin kecil angka penyabunan, yang berarti semakin panjang rantai C yang menyusun asam lemak. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu pengadukan semakin banyak asam lemak rantai C panjang yang terekstrak dari santan.

F. Analisis Angka Iod

Hasil analisis angka iod *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan berbeda dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis angka iod *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Waktu pengadukan	Angka iod
10'	0,2259
15'	0,2624
20'	0,3930
25'	0,6714



Gambar 11. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap angka iod

Angka iod minyak mencerminkan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak. Asam lemak tak jenuh mampu mengikat iod dan membentuk senyawaan yang jenuh. Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap.

Pada penelitian ini, penentuan angka iod ditentukan dengan cara Wijs yaitu dengan menggunakan larutan Iodin Monoklorida (ICl) yang berfungsi sebagai pemicu reaksi.

Pada grafik pada gambar 11, menunjukkan bahwa angka iod semakin besar dengan bertambahnya waktu pengadukan. Hal ini berarti ikatan rangkap asam lemak yang menyusun *Virgin Coconut Oil* (VCO) semakin bertambah dengan bertambahnya waktu pengadukan.

G. Analisis Angka Peroksida

Hasil analisis angka peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan berbeda dapat dilihat pada tabel 10.

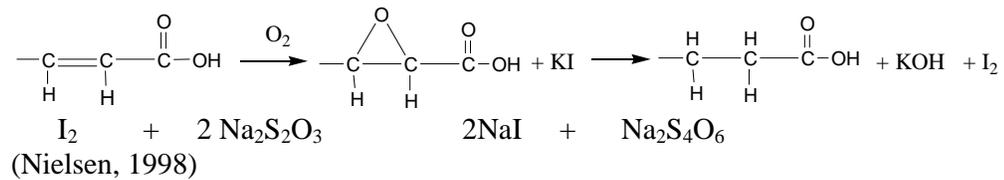
Tabel 10. Hasil analisis angka peroksida *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Waktu pengadukan	Angka peroksida (mg/kg)
10'	0
15'	0
20'	0
25'	0,1433

Dalam penelitian ini ditentukan angka peroksida karena angka peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan minyak. Asam lemak tak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga

membentuk peroksida. Semakin kecil angka peroksida berarti kualitas minyak semakin baik.

Pada penelitian ini, penentuan angka peroksida dilakukan dengan cara iodometri, yang didasarkan pada reaksi antara alkali iodida dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. Iod yang dibebaskan pada reaksi ini kemudian dititrasi dengan natrium tiosulfat. Penggunaan pelarut kloroform adalah untuk melarutkan minyak dan untuk membuka ikatan rangkap. Reaksi yang terjadi:



Pada tabel 10 menunjukkan bahwa *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan 10 menit, 15 menit, dan 20 menit mempunyai angka peroksida 0, yang berarti tidak terdapat peroksida dalam minyak tersebut. Sedangkan, *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan 25 menit mempunyai angka peroksida 0,1433 mg/kg. Hal ini dikarenakan adanya panas dari mixer saat pengolahan dan lamanya kontak dengan oksigen dalam udara. Oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tingkat selanjutnya adalah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas (Ketaren, 1986).

H. Analisis Komposisi *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Analisis komposisi *Virgin Coconut Oil* (VCO) dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan instrumen Kromatografi Gas (KG) dan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (KG-MS). Untuk mengidentifikasi komponen-komponen *Virgin Coconut Oil* (VCO), salah satu sampel dianalisis dengan KG-MS yang telah mewakili seluruh sampel. Dalam penelitian ini sampel yang dianalisis dengan KG-MS adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan 25 menit.

Dari analisis KG-MS diperoleh kromatogram yang dapat dilihat pada lampiran 5, yang mempunyai 9 puncak. Hasil analisis dari kromatogram KG-MS dapat dilihat pada tabel 11, yang menunjukkan komponen-komponen *Virgin Coconut Oil* (VCO).

Tabel 11. Hasil analisis kromatogram KG-MS *Virgin Coconut Oil* (VCO)

No. puncak	Waktu Retensi	Nama Senyawa
1.	2,864	Asam kaproat
2.	6,923	Asam kaprilat
3.	10,759	Asam kaprat
4.	13,766	Asam laurat
5.	16,154	Asam miristat
6.	18,288	Asam palmitat
7.	19,846	Asam linoleat
8.	19,952	Asam oleat
9.	20,222	Asam stearat

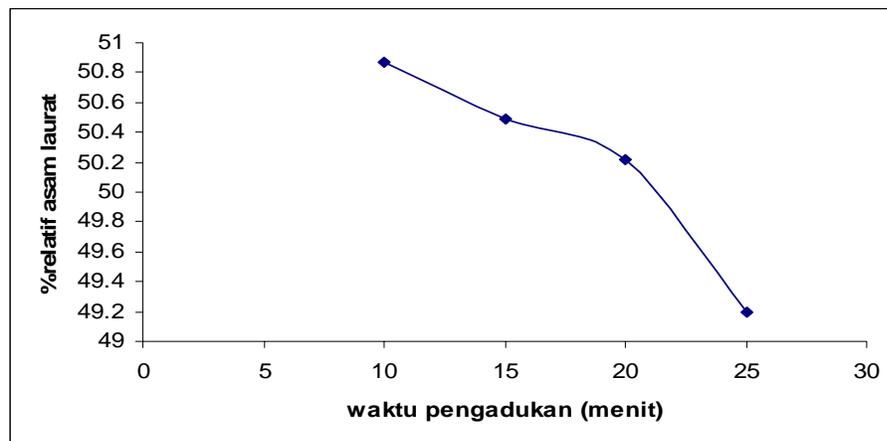
Setelah diketahui komponen-komponen *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan analisis KG-MS, kemudian untuk mengetahui komposisi *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan berbeda, tiap sampel dianalisis dengan Kromatografi Gas (KG). Kromatogram KG *Virgin Coconut Oil* (VCO)

yang dibuat dengan waktu pengadukan 10 menit, 15 menit, 20 menit, dan 25 menit dapat dilihat pada lampiran 6, 7, 8, dan 9. Hasil perhitungan % relatif komponen-komponen *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Perbandingan % relatif komponen-komponen *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan waktu pengadukan yang berbeda.

Komponen	%relatif			
	10'	15'	20'	25'
Asam kaproat	3,16427	4,07332	4,48847	0,93396
Asam kaprilat	9,62088	9,22288	9,39967	9,38244
Asam kaprat	8,46366	8,42063	8,24430	8,85901
Asam laurat	50,86901	50,49239	50,22154	49,20021
Asam miristat	15,72117	15,59632	15,63036	17,54956
Asam palmitat	6,08683	6,12414	6,02587	7,44697
Asam linoleat	0,40884	0,39980	0,39866	0,50324
Asam oleat	3,82876	3,85839	3,80698	4,04165
Asam stearat	1,83659	1,81212	1,78802	2,08296

Dari tabel 12, dapat dilihat bahwa komponen terbesar dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah asam laurat yang merupakan asam lemak rantai menengah. Grafik pengaruh waktu pengadukan terhadap %relatif asam laurat dapat dilihat pada grafik 12.



Grafik 12. Pengaruh waktu pengadukan terhadap %relatif asam laurat

Grafik 12 menunjukkan bahwa dengan bertambahnya waktu pengadukan maka %relatif asam laurat yang dihasilkan semakin turun. Hal ini disebabkan semakin lama waktu pengadukan, maka semakin banyak asam lemak rantai C yang terekstrak dari santan.

Dari hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel 12, maka waktu pengadukan optimum yang menghasilkan *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan kualitas terbaik adalah 10 menit.

BAB V

PENUTUP

A. SIMPULAN

Penelitian perbedaan kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dibuat dengan variasi waktu pengadukan menghasilkan beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Waktu pengadukan yang berbeda mempengaruhi kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang dihasilkan, yaitu dengan bertambahnya waktu pengadukan, maka kadar air semakin besar, berat jenis semakin besar, angka asam semakin besar, angka penyabunan semakin kecil, dan hanya waktu pengadukan 25 menit yang mempunyai angka peroksida.
2. Waktu pengadukan yang paling optimum untuk membuat *Virgin Coconut Oil* (VCO) terbaik adalah 10 menit yang mempunyai %relatif asam laurat sebesar 50,86901.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian tentang daya anti mikroba *Virgin Coconut Oil* (VCO), karena asam laurat dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan variasi kecepatan pengadukan.

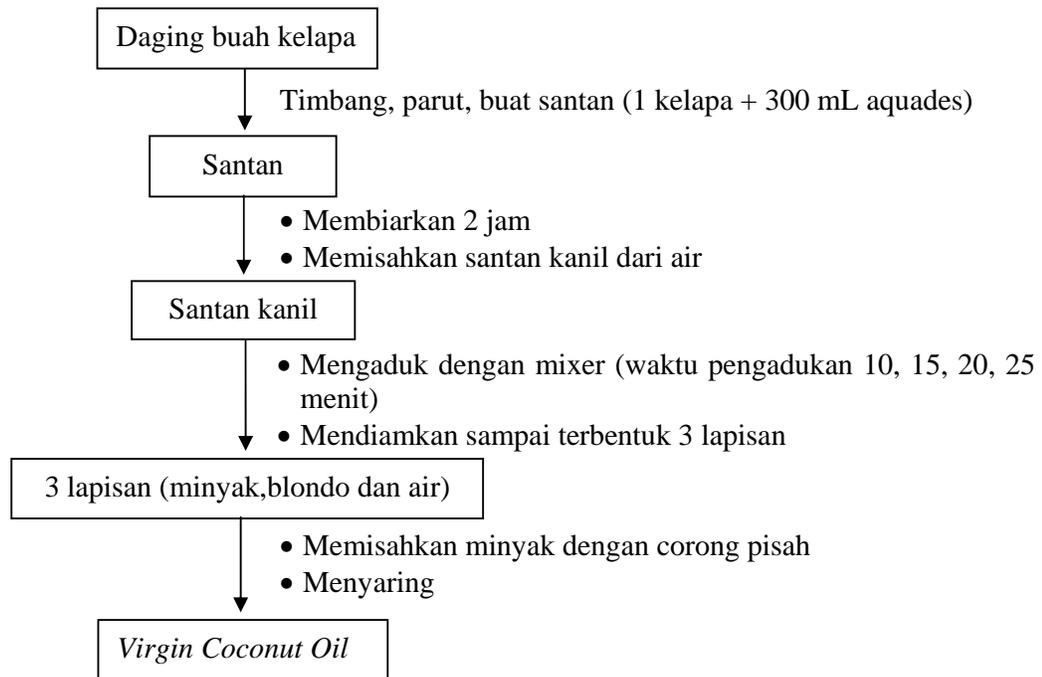
DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Mochammad. 1997. *Teknik Kromatografi untuk Analisis Bahan Makanan*. Yogyakarta: Andi.
- Anonim. 2006. *APCC Standart for Virgin Coconut Oil*. <http://www.apccsec.org/document/VCNO.PDF> (26 Juli 2006)
- Anonim. 2005. *Cromathography Gas*. <http://elchem.kaist.ac.kr/vt/chemed/sep/gc/gc.htm> (23 September 2005).
- Anonim. 2005. *Manfaat Lengkap Virgin Coconut Oil*. <http://www.alatkesehatan.com/index.php> (24 September 2005).
- Anonim. 2005. "Virgin Coconut Oil", *Penyembuh Ajaib dari Buah Kelapa*. <http://www.alat.kesehatan.com/index.php> (24 September 2005).
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. *Minyak Jagung Sebagai Minyak Makan*. SNI 01-3394.
- _____. 2001. *Minyak Terpentin*. SNI 01-5009.3-2001.
- Buckle, K. A., dkk. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta: UI-Press.
- Cahyana, Destika. 2005. *Virgin Coconut Oil: Putaran Pemecah Minyak*. Trubus Edisi 427 Juni 2005/XXXVI.
- Cotter, Kerry. 1999. *What are Lauric and Capric Acid?*. <http://www.lauric.org/advisory.html>. Diakses tanggal 9 Oktober 2005.
- deMan, John M. 1997. *Kimia Makanan*. Terjemahan Prof. Dr Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Desrosier, Norman W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Hartanti, Dwi dan Muslicatun. 2000. *Laporan Praktek Kerja Lapangan Di PT. Kimia Farma Produksi Manufaktur Semarang*. Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.

- Hendayana, Sumar. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Edisi Satu. IKIP Semarang Press.
- Julia, C. 2005. *Minyak Kelapa Murni merupakan Penyembuh??*. <http://www.mail-archive.com/dokter@itb.ac.id/msg.html>. Diakses tanggal 24 September 2005.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Khopkar, S.M. 1984. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Bombay: Analytical Chemistry Laboratories Department of Chemistry Indian Institute of Technology.
- Maison, Mansusman. 1984. *Pembuatan Minyak Kelapa dari Daging Buah Kelapa Segar*. Jakarta: Dewaruci Press Bekerja sama dengan Pemda DKI Jakarta.
- Nielsen, S. Suzane. 1998. *Food Analysis*. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publisher.
- Page, David S. 1985. *Prinsip-prinsip Biokimia*. Terjemahan R. Soendoro. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Price, Murray. 2004. *Terapi Minyak Kelapa*. Terjemahan Drs. Bahrul Ulum, SE. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Robinson, Trevor. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono dan Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Jakarta: Liberty.
- Susilaningsih, Endang. 2005. *Pembuatan Virgin Coconut Oil (VICO) Terkait dengan Mata Pelajaran Gugus Fungsi Kimia Karbon pada SMA XII Semester II (Progran SP4)*. Semarang: FMIPA UNNES. Tidak Diterbitkan.
- Sutarmi dan Hartin Rozaline. 2005. *Taklukkan Penyakit VCO (Virgin Coconut Oil)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarni. 2001. *Efektivitas Vitamin E dan BHT Sebagai Penghambat Oksidasi Asam Lemak Omega-3 Jenis EPA dan DHA pada Daging Ikan Manyung (Arius thalassinus)*. Tesis. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

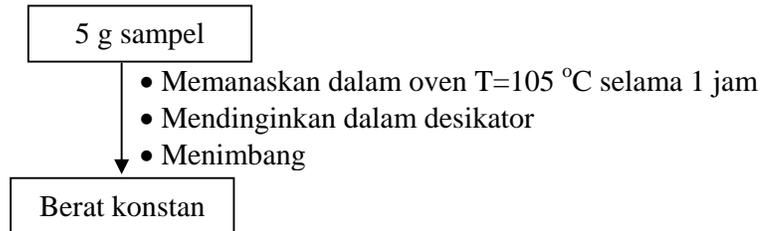
LAMPIRAN-LAMPIRAN

**Lampiran 1. SKEMA KERJA PEMBUATAN *VIRGIN COCONUT OIL*
(VCO)**

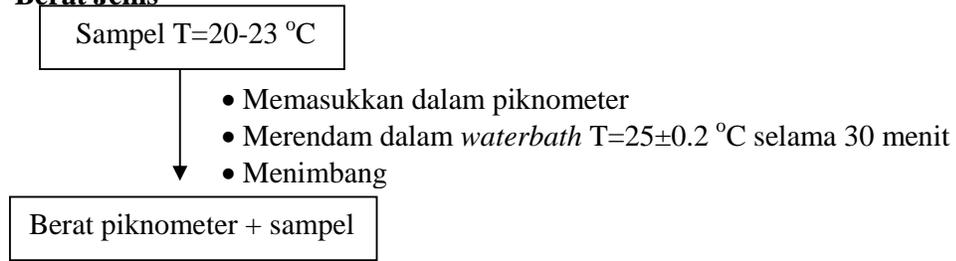


**Lampiran 2. SKEMA KERJA UJI KUALITAS VIRGIN COCONUT OIL
(VCO)**

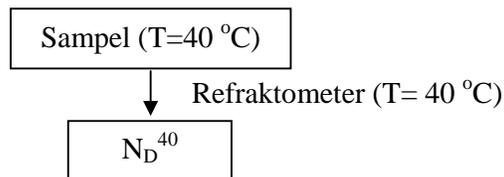
a. Kadar Air



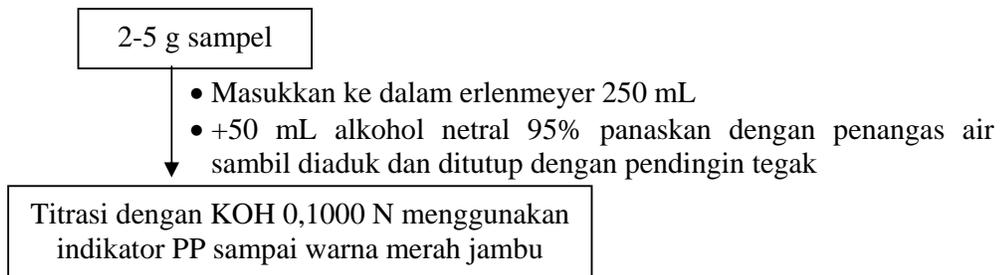
b. Berat Jenis

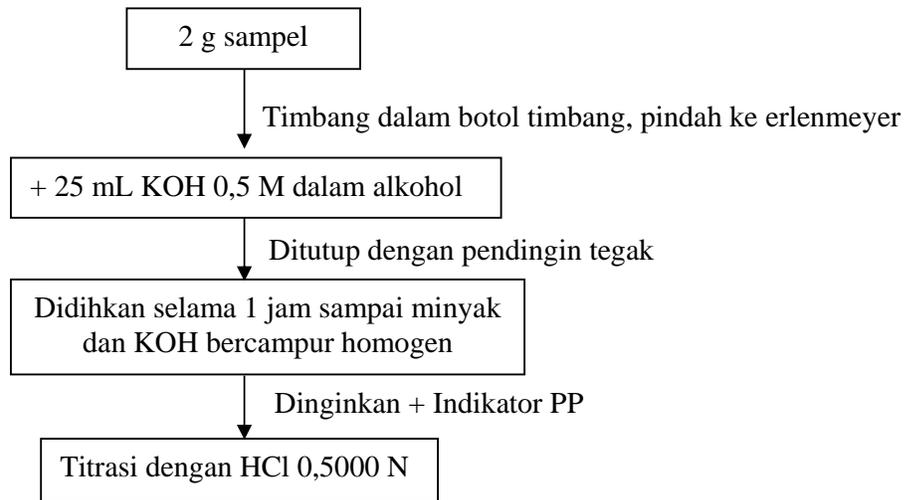
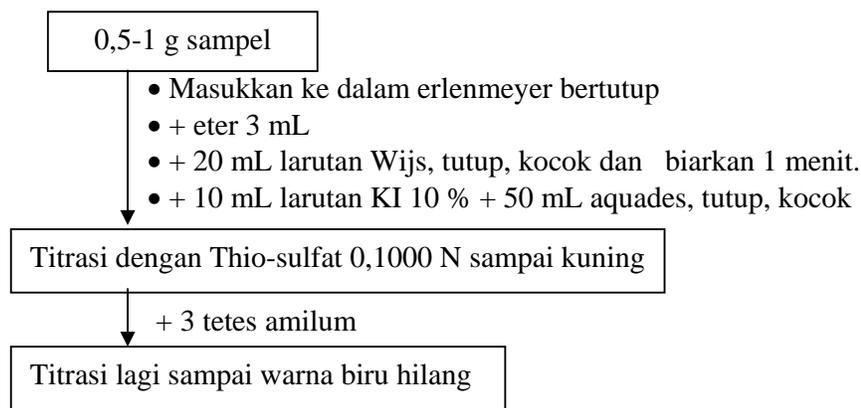
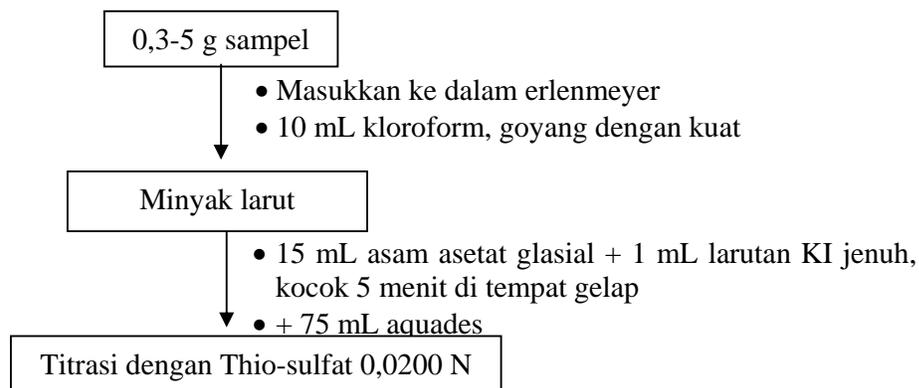


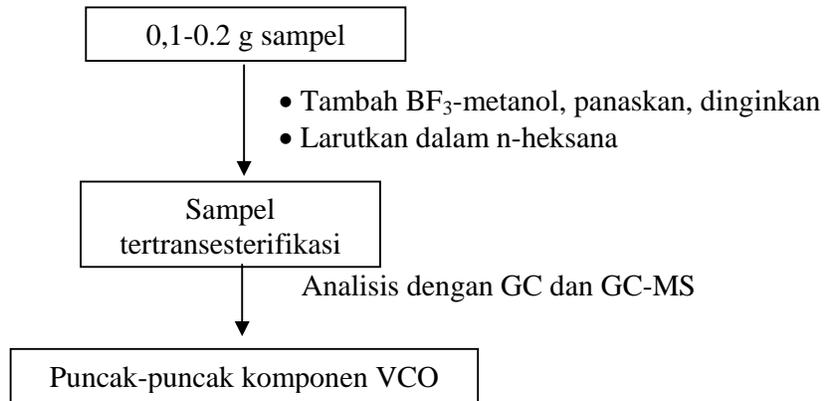
c. Indeks Bias



d. Angka Asam



e. Angka Penyabunan**f. Angka Iod****g. Angka Peroksida**

h. Analisis Komposisi *Virgin Coconut Oil*

Lampiran 3. PERHITUNGAN ANALISIS UJI KUALITAS VIRGIN

COCONUT OIL (VCO)

a. Kadar Air

No.	Waktu pengadukan	Massa awal (g) M ₁	Massa akhir (g) m ₂	Kadar Air	Rata-rata
1.	10'	4,9505	4,9446	0,1192	0,1195
		4,9908	4,9848	0,1202	
		4,9607	4,9548	0,1191	
2.	15'	4,9584	4,9633	0,0988	0,0984
		4,9610	4,9561	0,0988	
		4,9117	4,9069	0,0977	
3.	20'	4,9718	4,9679	0,0784	0,0780
		4,9118	4,9080	0,0774	
		4,8604	4,8566	0,0782	
4.	25'	4,9828	4,9800	0,0562	0,0556
		4,9698	4,9670	0,0563	
		4,9701	4,9674	0,0543	

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

b. Berat Jenis

No.	Waktu pengadukan	Massa piknometer (g)	Massa piknometer + sampel (g)	Berat Jenis	Rata-rata
1.	10'	15,6138	38,2304	0,9047	0,9047
			38,2304	0,9047	
			38,2303	0,9047	
2.	15'		38,2355	0,9049	0,9049
			38,2357	0,9049	
			38,2358	0,9049	
3.	20'		38,2385	0,9050	0,9050
			38,2386	0,9050	
			38,2386	0,9050	
4.	25'	38,2453	0,9053	0,9053	
		38,2456	0,9053		
		38,2355	0,9053		

$$\text{Berat jenis : } \frac{(\text{berat piknometer} + \text{minyak}) - (\text{berat piknometer})}{\text{volume air pada suhu } 25 \text{ } ^\circ\text{C}(\text{mL})}$$

c. Indeks Bias

No.	Waktu pengadukan	N_D^{40}	Rata-rata
1.	10'	1,4481	1,4481
		1,4481	
		1,4481	
2.	15'	1,4482	1,4482
		1,4482	
		1,4482	
3.	20'	1,4483	1,4483
		1,4483	
		1,4483	
4.	25'	1,4484	1,4484
		1,4484	
		1,4484	

d. Angka Asam

No.	Waktu pengadukan	Massa sampel (g)	Volume KOH (mL)	Angka asam	Rata-rata
1.	10'	5,0241	0,14	0,1419	0,1418
		5,0335	0,14	0,1417	
		5,0256	0,14	0,1419	
2.	15'	5,0176	0,19	0,1929	0,1930
		5,0157	0,19	0,1930	
		5,0098	0,19	0,1932	
3.	20'	5,0225	0,22	0,2231	0,2233
		5,0144	0,22	0,2235	
		5,0190	0,22	0,2233	
4.	25'	5,0197	0,23	0,2334	0,2333
		5,0100	0,23	0,2334	
		5,0283	0,23	0,2330	

$$\text{Angka Asam: } \frac{\text{mL KOH} \times N \text{ KOH} \times MR \text{ KOH}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$N \text{ KOH} = 0,0908 \text{ N}$$

$$BM \text{ KOH} = 56,1$$

e. Angka Penyabunan

No	Waktu pengadukan	Massa sampel (g)	V HCl sampel (mL)	VHCl blanko (mL)	Angka penyabunan	Rata-rata
1.	10'	2,0166	2,56	22,52	264,9190	264,9199
		2,0176	2,55		264,9203	
		2,0176	2,55		264,9203	
2.	15'	2,0227	2,56		264,6493	264,6472
		2,0177	2,57		264,6419	
		2,0146	2,60		264,6505	
3.	20'	2,0046	2,72		264,3685	264,3669
		2,0026	2,74		264,3652	
		2,0036	2,73		264,3669	
4.	25'	2,0217	2,96		258,9551	258,9569
		2,0434	2,75		258,9556	
		2,0444	2,74		258,9600	

$$\text{Angka Penyabunan: } \frac{56,1 \times N \text{ HCl} \times (\text{titrasi blanko} - \text{titrasi sampel})}{\text{berat sampel (g)}}$$

f. Angka Iod

No	Waktu pengadukan	Massa sampel (g)	V thio sampel (mL)	V thio blanko (mL)	Angka iod	Rata-rata
1.	10'	0,5391	1,09	1,18	0,2267	0,2259
		0,6013	1,08		0,2258	
		0,6028	1,08		0,2253	
2.	15'	0,5459	1,08		0,2487	0,2624
		0,5428	1,07		0,2752	
		0,5155	1,08		0,2634	
3.	20'	0,5135	1,03		0,3966	0,3930
		0,5872	1,01		0,3931	
		0,5578	1,02		0,3894	
4.	25'	0,5253	0,92		0,6720	0,6714
		0,5269	0,92		0,6700	
		0,5251	0,92		0,6723	

$$\text{Angka Iod: } \frac{\text{mL titrasi (blanko - sampel)}}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ thio} \times 12,69$$

$$N \text{ thio} = 0,1070 \text{ N}$$

g. Angka Peroksida

No	Waktu pengadukan	Massa sampel (g)	V thio sampel (mL)	V thio blanko (mL)	Angka peroksida	Rata-rata
1.	10'	4,0095	0	0,09	-	
		4,0449	0		-	
		4,0458	0		-	
2.	15'	4,1481	0		-	
		4,0531	0		-	
		4,0145	0		-	
3.	20'	4,1435	0		-	
		4,1569	0		-	
		4,1547	0		-	
4.	25'	4,2824	0,12		0,1429	0,1433
		4,2654	0,12		0,1435	
		4,2671	0,12		0,1434	

$$\text{Angka peroksida: } \frac{(\text{titrasi sampel} - \text{titrasi blanko})}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ thio} \times 1000$$

$$N \text{ thio} = 0,0204$$

Lampiran 4. PEMBUATAN LARUTAN

1. Larutan KOH 0,1 N

- Menimbang 2,805 g KOH (MR 56,1), dilarutkan dalam aquades hingga volume 500 mL
- Standarisasi larutan KOH 0,1 N yaitu dengan menimbang 0,063 g asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan melarutkan dengan aquades sampai 50 mL, ditambah indikator PP dan dititrasi dengan KOH 0,1 N sampai warna merah muda.
- Perhitungan:

Massa oksalat	Volume KOH (mL)	N KOH
0,0630	11,00	0,0909
0,0634	11,10	0,0907
0,0634	11,09	0,0907
	Rata-rata	0,0908

$$\text{N KOH} : \frac{\text{mg asam oksalat}}{63 \times \text{mL KOH}}$$

2. Larutan HCl 0,5 N

- Mengambil 20,72 mL HCl 12,06 N, diencerkan dengan aquades hingga volume 500 mL.
- Standarisasi HCl 0,5 N yaitu dengan menimbang 0,9534 g Na-boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dan melarutkan dengan aquades sampai 50 mL, ditambah indikator MR dan dititrasi dengan HCl 0,5 N sampai warna merah muda.

- Perhitungan:

Massa boraks	Volume HCl (mL)	N HCl
0,9534 g	10,49	0,4766
0,9534 g	10,47	0,4775
0,9534	10,48	0,4771
	Rata-rata	0,4771

$$N \text{ HCl} : \frac{\text{mg Na - boraks}}{190,685 \times \text{mL HCl}}$$

3. Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

- Menimbang 24,8 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kemudian ditambahkan 0,3 g Na_2CO_3 dan dilarutkan dalam labu takar 1 L dengan aquades sampai tanda tera.
- Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N dengan menimbang 0,05-0,1 g KIO_3 , larutkan dengan aquades sampai 50 mL, ditambah 10 mL larutan KI 20 % dan 2,5 mL HCl 4 N, kemudian dititrasikan dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai larutan berwarna kuning. Kemudian ditambah larutan amilum 2-3 mL dan dititrasikan dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warna biru hilang.
- Perhitungan:

Massa KIO_3	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (mL)	N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
0,0988 g	25,90	0,1069
0,0991 g	25,95	0,1071
0,0987 g	25,88	0,1069
	Rata-rata	0,1069

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 : \frac{\text{mg KIO}_3}{35,67 \times \text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

4. Larutan Na₂S₂O₃ 0,02 N

- Mengambil 100 mL larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N, kemudian dilarutkan sampai 500 mL dengan aquades
- Standarisasi Na₂S₂O₃ 0,02 N dengan menimbang 0,05-0,1 g KIO₃, larutkan dengan aquades sampai 50 mL, ditambah 10 mL larutan KI 20 % dan 2,5 mL HCl 4 N, kemudian dititrasikan dengan Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai larutan berwarna kuning. Kemudian ditambah larutan amilum 2-3 mL dan dititrasikan dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,02 N sampai warna biru hilang.
- Perhitungan:

Massa KIO ₃	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	N Na ₂ S ₂ O ₃
0,0201 g	27,76	0,0203
0,0214 g	29,41	0,0205
0,0204 g	27,90	0,0205
	Rata-rata	0,0204

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 : \frac{\text{mg KIO}_3}{35,67 \times \text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

5. Larutan Wijs

- Menimbang 5,53 g KI dan 3,55 g KIO₃, ditambah 5 mL HCl glasial, gojog.
- Ditambah 10 mL kloroform, gojog, tambah beberapa tetes KI 1 % sampai warna ungu hilang.
- Tambah beberapa tetes KI 1% sampai warna ungu muncul lagi.
- Lalu fraksi kloroform diambil dan fraksi air diencerkan dengan aquades sampai 500 mL.

6. Larutan KOH dalam alkohol

- Menimbang KOH 28,05 dan melarutkan dengan 25 mL aquades.
- Mengencerkan dengan etanol 96 % sampai 1 L dan menyimpannya dalam botol coklat.

7. Larutan KI 10 %

Melarutkan 10 g KI dalam labu takar 100 mL dengan aquades sampai tanda tera.

Lampiran 5.

Lampiran 6. KROMATOGRAM GC-MS VCO

**Lampiran 7. KROMATOGRAM GC VCO YANG DIBUAT DENGAN
WAKTU PENGADUKAN 10 MENIT**

**Lampiran 8. KROMATOGRAM GC VCO YANG DIBUAT DENGAN
WAKTU PENGADUKAN 15 MENIT**

**Lampiran 9. KROMATOGRAM GC VCO YANG DIBUAT DENGAN
WAKTU PENGADUKAN 20 MENIT**

**Lampiran 10. KROMATOGRAM GC VCO YANG DIBUAT DENGAN
WAKTU PENGADUKAN 25 MENIT**