

**ANALISIS PENURUNAN BILANGAN IOD TERHADAP
PENGULANGAN PENGGORENGAN MINYAK
KELAPA DENGAN METODE
TITRASI IODOMETRI**



Oleh

DYANING TIYAS NUGRAHENI

NIM. 10617003633

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1432 H/2011 M**

**ANALISIS PENURUNAN BILANGAN IOD TERHADAP
PENGULANGAN PENGGORENGAN MINYAK
KELAPA DENGAN METODE
TITRASI IODOMETRI**

Skripsi

Diajukan untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pendidikan

(S.Pd.)



Oleh

DYANING TIYAS NUGRAHENI

NIM. 10617003633

**PRODI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1432 H/2011 M**

ABSTRAK

Dyaning Tiyas Nugraheni (2010) : Analisis Penurunan Bilangan Iod Terhadap Pengulangan Penggorengan Minyak Kelapa dengan Metode Titrasi Iodometri

Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iodnya maka semakin tinggi derajat ketidakjenuhannya, dan semakin tinggi pula kualitas minyak tersebut. Jika bilangan iod dari minyak rendah, kolesterol dalam tubuh dapat meningkat. Bilangan iod dalam minyak dapat menurun karena putusannya ikatan tak jenuh menjadi jenuh akibat pemanasan atau penggorengan. Penentuan bilangan iod dalam sampel minyak kelapa diteliti dengan menggunakan metode titrasi iodometri. Minyak kelapa digunakan untuk menggoreng tempe dengan perlakuan tiga kali ulangan penggorengan. Setiap penggorengan dilakukan selama 15 menit dan suhu dijaga tetap konstan sebesar 180° C. Bilangan iod minyak kelapa sebelum penggorengan sebesar 46,63. Setelah penggorengan pertama bilangan iodnya sebesar 45,59. Setelah penggorengan kedua 44,14 dan setelah penggorengan ketiga bilangan iodnya sebesar 41,65. Dari parameter penggorengan tersebut, bilangan iod minyak kelapa mengalami penurunan. Penurunan bilangan iod setelah penggorengan pertama sebesar 1,04 atau 2,23 % dari bilangan iod sebelum digoreng. Penurunan bilangan iod setelah penggorengan kedua sebesar 1,45 atau 3,18 %. Dan penurunan bilangan iod setelah penggorengan ketiga sebesar 2,49 atau 5,64 %. Dari hasil penelitian ini, minyak pada penggorengan kedua sudah tidak lagi memenuhi Standar Nasional Indonesia, karena bilangan iodnya kurang dari 45. Maka minyak kelapa masih baik dikonsumsi hanya pada penggorengan pertama.

Kata kunci : Minyak Kelapa, Iodometri, Bilangan Iod,

ABSTRACT

Dyaning Tiyas Nugraheni (2010) : The Analysis of Decreasing Iodine Value toward Repeating Fried of Coconut oils With Iodometric Titration.

Iodine Structure can be state the grade of unsaturated fat of oil. The higher of iodine value so more high of unsaturated, and more high the quality of the oils. If the iodine value of oils is low, cholesterol in the body can be increase. Iodine value can be decrease because of broken off the bond unsaturated cause of heating or fried. Determination of iodine value in the sample of coconut oils researched by using method of iodometry titrations. The coconut oils is use to fried the fermented soybean cake with three time fried. Every fried do during 15 minutes and the temperature keeping always constant in 180⁰ C. Iodine Value of coconut oils before fried is 46,63. After first fried the iodine value is 45,59. After second fried 44,14 and after third fried the iodine value is 41,65. From parameter of fried, iodine value of coconut oils become decreasing. The decreasing iodine value after first fried is 1,04 or 2,23 % from iodine value before fried. The decreasing iodine value after second fried is 1,45 or 3,18 % from the first fried. The decreasing iodine value after third is 2,49 or 5,64 % from the second fried. The result from this research, the oils at the second fried is not fulfill Indonesia National Standard, because iodine value is less from 45. So, coconut oils is better to be consume at the first fried.

Keywords : Coconut Oils, Iodometry, Iodine Value,

ملخص

ديانينج تياس نوغراهيني (2010): تحليل تنزيل عدد iod على إعادة مقلاة زيت النارجيل طريقة تيتراسي إيدومتري

إن عدد iod يقدر بتقرير عدم سامة لمستوى الزيت أو الشحم. إذا أكبر عدد iod وكذلك إرتفاع عدم سامة لدرجته ويرتفع أيضا جودة ذلك الزيت. وإذا عدد iod من ضعف الزيت ويرتفع كولسترول فى الجسم. وعدد iod فى الزيت يقدر بالتنزيل بسبب إنقطع قيد عدم السامة الى السامة من الحرارة أو المقلاة.

وتقرير بحث عدد iod فى عنية زيت النارجيل باستعمال طريقة تيتراسي إيدومتري. واستعمل زيت النارجيل ليقلي تمفي بعملية ثلاثة مرات مقاليت. ويعمل خمسة عشر دقيقة وحفظ هواء ثابت $180^{\circ}C$ كل مقلاة. وعدد iod زيت النارجيل 63،46 قبل المقلاة وعدد iod 59،45 بعد مقلاة الأولى، ومقلاة الثانية أن عدده 14،44 و 65،41 بعد مقلاة الثالثة.

ومن فراميتير تلك المقاليت أن تنزيل عدد iod فى زيت النارجيل. وعدد تنزيل الأول 04،1 أو 23،2% من عدد iod قبل المقلاة. وتنزيل الثانى بعدد 45،1 أو 3 و 18% ، وتنزيل الثالثة بعدد 49،2 أو 64،5% من المقلاة. ومن نتيجة هذا البحث أن الزيت فى مقلاة الثانية لاتقدر لمستوى الدرجة فى إندونيسيا لأن عدد iod ناقص من 45. ولذلك أن زيت النارجيل جيد للطعم عن المقلاة الأولى.

شارة الكلمة: زيت النارجيل , إيدومتري, عدد iod

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN.....	ii
PENGHARGAAN.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah.....	3
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Minyak Kelapa.....	7
B. Lemak dan Minyak	20
1. Penamaan Lemak dan Minyak.....	21
2. Pembentukan Lemak dan Minyak.....	22
3. Klasifikasi Lemak dan Minyak	25
4. Kegunaan Lemak dan Minyak	28
5. Sifat-sifat Lemak dan Minyak.....	29
C. Standar Mutu Minyak Kelapa	32
D. Bilangan Iod.....	32
E. Titrasi Iodometri	35
F. Proses Penggorengan	38
1. Sistem Menggoreng Bahan Pangan	38
2. Proses Menggoreng.....	40
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	42
A. Waktu dan Tempat Penelitian	42
1. Waktu Penelitian.....	42
2. Tempat Penelitian	42
B. Alat dan Bahan.....	42
1. Alat.....	42
2. Bahan	42
C. Cara Kerja	43

1. Persiapan Penelitian	43
2. Prosedur Penggorengan	43
3. Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	44
4. Pembuatan Larutan Standar Primer $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	44
5. Proses Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	44
6. Pembuatan Indikator Amilum.....	45
7. Pembuatan KI 15%	45
8. Prosedur Penentuan Bilangan Iod	45
D. Teknik Analisa Data	47
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Penelitian	48
1. Proses Penggorengan	48
2. Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	49
3. Uji Penentuan Bilangan Iod	49
B. Pembahasan.....	51
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	59
DAFTAR KEPUSTAKAAN	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak yang berasal dari tumbuhan disebut minyak nabati.

Minyak nabati merupakan salah satu dari bahan yang dibutuhkan dalam pengolahan berbagai jenis makanan. Bahan baku minyak nabati berasal dari berbagai jenis tanaman seperti kelapa sawit, kedele, kelapa, jagung, kacang-kacangan, biji-bijian dan sebagainya. Minyak kelapa adalah jenis minyak nabati yang banyak diproduksi di Indonesia. Produk minyak kelapa meningkat sesuai dengan kebutuhan masyarakat Indonesia.

Dewasa ini di Indonesia minyak kelapa semakin banyak diproduksi dan dikonsumsi. Minyak kelapa ini merupakan salah satu jenis minyak goreng yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh maupun asam lemak tak jenuh¹. Asam lemak tak jenuh adalah asam lemak yang mempunyai ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya, asam lemak ini mudah mengalami oksidasi, bila asam lemak ini teroksidasi maka ikatan

¹ Muchtadi, *Asam Lemak Omega 9 dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*, 2000. Diakses pada tanggal 15 April 2010. terdapat pada :<http://www.intiboga.com/omega9b.htm>

rangkap yang ada pada asam lemak tak jenuh tersebut akan putus dan membentuk ikatan jenuh. Salah satu faktor penyebab putusnya ikatan rangka pada asam lemak tak jenuh ini adalah pengaruh pemanasan terutama pada saat digunakan untuk menggoreng². Seberapa banyak ikatan rangkap yang terputus pada saat menggoreng dapat diketahui melalui penentuan bilangan iod. Penentuan bilangan iod merupakan salah satu cara untuk menentukan tingkat ketidakjenuhan minyak. Semakin tinggi bilangan iod minyak maka semakin tinggi tingkat ketidakjenuhan minyak. Semakin tinggi tingkat ketidakjenuhannya maka semakin baik dikonsumsi oleh tubuh, karena minyak yang tinggi kandungan lemak tak jenuhnya tidak meningkatkan kolesterol tubuh.

Minyak kelapa yang digunakan untuk menggoreng oleh masyarakat biasanya dipakai untuk beberapa kali penggorengan. Minyak kelapa yang digunakan untuk beberapa kali penggorengan akan menyebabkan terjadinya reaksi yang cepat pada ikatan rangkap dari asam lemak tak jenuh sehingga ikatan rangkapnya berkurang, dengan berkurangnya ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya akan menurunkan tingkat ketidakjenuhannya.

Minyak nabati yang baik untuk dikonsumsi oleh tubuh menurut standar kesehatan adalah minyak nabati yang mengandung asam lemak tak jenuh. Untuk mengetahui tingkat ketidakjenuhannya ditandai dengan penurunan bilangan iod, maka sesuai dengan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk meneliti berapa

² Winarno, *Kimia Pangan*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997, h. 88.

penurunan bilangan iod pada minyak kelapa setelah dipakai beberapa kali ulangan penggorengan sehingga penelitian ini berjudul **”ANALISIS PENURUNAN BILANGAN IOD TERHADAP PENGULANGAN PENGGORENGAN MINYAK KELAPA DENGAN METODE TITRASI IODOMETRI ”**

B. Penegasan Istilah

1. Minyak Nabati Kelapa

Minyak kelapa merupakan minyak yang diperoleh dari kopra (daging buah kelapa yang dikeringkan) atau dari perasan santannya. Kandungan minyak pada daging buah kelapa tua diperkirakan mencapai 30%-35%, atau kandungan minyak dalam kopra mencapai 63-72%. Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya merupakan senyawa trigliserida yang tersusun atas berbagai asam lemak dan 90% diantaranya merupakan asam lemak jenuh. Selain itu minyak kelapa yang belum dimurnikan juga mengandung sejumlah kecil komponen bukan lemak seperti fosfatida, gum, sterol (0,06-0,08%), tokoferol (0,003%), dan asam lemak bebas (< 5%) dan sedikit protein dan karoten. Sterol berfungsi sebagai stabilizer dalam minyak dan tokoferol sebagai antioksidan. Setiap minyak nabati memiliki sifat dan ciri tersendiri yang sangat ditentukan oleh struktur asam lemak pada rangkaian trigliseridanya³.

³ Jurnal Teknologi Minyak Kelapa (MAPI-2006). *Teknologi Proses Pengolahan Minyak Kelapa*, 2006, h. 6.

2. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan zat gizi yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh. Minyak dan lemak terdiri dari persenyawaan gliserida kompleks yang komponen utamanya terdiri dari gliserol yang berikatan dengan asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruangan berada dalam keadaan padat. Sedangkan minyak adalah trigliserida yang dalam suhu ruang berbentuk cair⁴.

3. Bilangan Iod

Bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diserap oleh 100 gram minyak. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi. Bilangan iod dapat dihitung melalui persamaan di bawah ini⁵ :

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{(B - S) \times N \times 12,69}{G}$$

Dimana :

B = Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang dipakai pada titrasi blanko

S = Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang dipakai pada titrasi sampel

N = Normalias larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N setelah distandarisasi

G = Bobot sampel

12,69 = $\frac{\text{Bobot atom iodium}}{10}$

⁴ Winarno, *Op. Cit.*, h. 97.

⁵ Ketaren, *Minyak dan Lemak Pangan*, UI-PRESS, Jakarta, 2005, h. 13.

4. Titrasi Iodometri

Titirasi iodometri adalah suatu proses tak langsung yang melibatkan iod, ion iodida berlebih ditambahkan kedalam suatu agen pengoksidasi, yang membebaskan iod dan kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Natrium tiosulfat). Titrasi iodometri merupakan titrasi redoks⁶.

5. Proses Penggorengan

Penggorengan merupakan proses pemberian sejumlah panas kepada suatu bahan dengan media berupa minyak atau lemak. Energi panas dihantarkan dari suatu logam kepada minyak mencapai suhu $175 - 200^0$ C, kemudian panas dalam minyak akan ditransfer kedalam bahan makanan sehingga menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan kimia⁷.

C. Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah hal-hal yang berkaitan erat dengan proses atau mekanisme dan perhitungan bilangan iod setelah dilakukan titrasi terhadap minyak goreng kelapa sebagai sampel dengan menggunakan tempe sebagai bahan yang digoreng dan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan penggorengan.

⁶ Day dan Underwood, *Analisa Kimia Kuantitatif*, Erlangga, Jakarta, 1993, h. 294-295

⁷ Sudarmaji, Bambang Haryono, Suhardi, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta, 1989, h. 96.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalahnya adalah *“Berapakah penurunan bilangan iod minyak kelapa setelah dipakai untuk menggoreng sebanyak tiga kali pengulangan penggorengan?”*.

E. Tujuan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah di atas adalah untuk menentukan penurunan bilangan iod minyak kelapa setelah tiga kali ulangan penggorengan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap penelitian-penelitian selanjutnya sebagai referensi dan juga bahan bacaan masyarakat atau mahasiswa tentang besarnya Bilangan Iod yang telah ditetapkan SNI pada minyak kelapa setelah dipakai berulang-ulang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minyak Kelapa

Kelapa adalah satu jenis tumbuhan dari suku aren-arenan atau *Arecaceae* dan adalah anggota tunggal dalam marga *Cocos*. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Kelapa juga adalah sebutan untuk buah yang dihasilkan tumbuhan ini.

Pohon dengan batang tunggal atau kadang-kadang bercabang. Akar serabut, tebal dan berkayu, berkerumun membentuk bonggol, adaptif pada lahar berpasir pantai. Batang beruas-ruas namun bila sudah tua tidak terlalu tampak, khas tipe monokotil dengan pembuluh menyebar (tidak *konsentrik*), berkayu. Kayunya kurang baik digunakan untuk bangunan. Daun tersusun secara majemuk, menyirip sejajar tunggal, pelepah pada ibu tangkai daun pendek, duduk pada batang, warna daun hijau kekuningan. Bunga tersusun majemuk pada rangkaian yang dilindungi oleh *bractea*; terdapat bunga jantan dan betina, berumah satu, bunga betina terletak di pangkal karangan, sedangkan bunga jantan di bagian yang jauh dari pangkal. Buah besar, diameter 10 cm sampai 20 cm atau bahkan lebih, berwarna kuning, hijau, atau coklat; buah tersusun dari *mesokarp* berupa serat yang berlignin, disebut sabut, melindungi bagian

endokarp yang keras (disebut batok) dan kedap air; endokarp melindungi biji yang hanya dilindungi oleh membran yang melekat pada sisi dalam *endokarp*. *Endospermium* berupa cairan yang mengandung banyak enzim, dan fasa padatnya mengendap pada dinding *endokarp* ketika buah menua; embrio kecil dan baru membesar ketika buah siap untuk berkecambah (disebut *kentos*) (gambar 2.6).



Gambar II.1 Bagian-bagian buah kelapa

Kelapa secara alami tumbuh di [pantai](#) dan pohonnya mencapai ketinggian 30 m. Ia berasal dari pesisir [Samudera Hindia](#), namun kini telah tersebar di seluruh daerah [tropika](#). Tumbuhan ini dapat tumbuh hingga ketinggian 1000 m dari permukaan laut, namun akan mengalami perlambatan pertumbuhan.

Secara biologi, kelapa diklasifikasikan sebagai berikut :

Kerajaan: : Plantae

(tidak termasuk) : Monocots

(tidak termasuk) : Commelinids

Ordo: : Arecales

Famili: : Arecaceae

Upafamili: : Arecoideae

Bangsa: : Cocoeae

Genus: : *Cocos*

Spesies: : *C. nucifera*

Nama binomial : *Cocos nucifera*¹



Gambar II.2 Pohon Kelapa

Minyak kelapa merupakan minyak yang diperoleh dari kopra (daging buah kelapa yang dikeringkan) atau dari perasan santannya. Kandungan minyak pada daging buah kelapa tua diperkirakan mencapai 30%-35%, atau kandungan minyak dalam kopra mencapai 63-72%. Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya

¹. www.wikipedia.kelapa.com, diakses tanggal 15 April 2010.

merupakan senyawa trigliserida yang tersusun atas berbagai asam lemak dan 90% diantaranya merupakan asam lemak jenuh. Selain itu minyak kelapa yang belum dimurnikan juga mengandung sejumlah kecil komponen bukan lemak seperti fosfatida, gum, sterol (0,06-0,08%), tokoferol (0,003%), dan asam lemak bebas (< 5%) dan sedikit protein dan karoten. Sterol yang terdapat di dalam minyak nabati disebut phitosterol dan mempunyai dua isomer yaitu sitosterol dan stigmasterol. Sterol bersifat tidak berwarna, tidak berbau, stabil dan berfungsi sebagai *stabilizer* dalam minyak. Tokoferol mempunyai tiga isomer. Persenyawaan tokoferol bersifat tidak dapat disabunkan dan berfungsi sebagai anti-oksidan. Setiap minyak nabati memiliki sifat dan ciri tersendiri yang sangat ditentukan oleh struktur asam lemak pada rangkaian trigliseridanya.

Warna coklat pada minyak yang mengandung protein dan karbohidrat bukan disebutkan warna alamiah, tetapi oleh *browning*. Warna ini merupakan hasil reaksi dari senyawa karbonil dengan asam amino dari protein dan terjadi terutama pada suhu tinggi. Warna pada minyak kelapa disebabkan oleh zat warna dan kotoran-kotoran lainnya. Zat warna alamiah yang terdapat pada minyak kelapa adalah karotene yang merupakan hidrokarbon tidak jenuh dan tidak stabil pada suhu tinggi. Pada pengolahan minyak menggunakan uap panas, maka warna kuning disebabkan oleh karoten akan mengalami degradasi.

Minyak goreng kelapa premium adalah sebutan terhadap minyak goreng kelapa yang berkualitas *barco* (merek minyak kelapa dipasaran). Minyak ini sangat bagus,

kualitasnya sama dengan yang ada dipasaran, Bisa tahan sampai 2-3 tahun². Bagian kelapa yang bisa untuk diolah menjadi minyak adalah buahnya. Daging buah tua ini juga dapat diambil dan dikeringkan serta menjadi komoditi perdagangan bernilai, disebut *kopra*. Kopra adalah bahan baku pembuatan minyak kelapa dan turunannya

Minyak kelapa tersusun atas asam lemak jenuh dan tak jenuh, asam-asam lemak yang terdapat di dalam buah kelapa bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel II.1 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam lemak	Rumus Kima	Jumlah (%)
Asam lemak Jenuh :		
Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0-0,8
Asam kaplirat	$C_7H_{17}COOH$	5,5-9,5
Asam laurat	$C_9H_{19}COOH$	4,5-9,5
Asam miristat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0-52,0
Asam palmitat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0-19,0
Asam stearat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5-10,5
Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	1,0-3,0
Asam Lemak Tak Jenuh :		
Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0-1,3
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0-8,0
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5-2,5

(Sumber: Ketaren, 2005)

Pengolahan kelapa menjadi minyak goreng merupakan suatu alternatif untuk mengurangi penggunaan minyak nabati yang harganya semakin mahal. Pada minyak kelapa terdapat 50% asam lemak jenis asam laurat dan 7% adalah asam kapriat.

² Manshur Mashuri, *Kelompok Usaha Bersama Petani Kelapa Sejahtera*) Galur Kulonprogo Yogyakarta, 2003, artikel.

Kedua asam lemak tersebut asam lemak jenuh rantai sedang (*middle chain fatty acid/MCFA*).

Proses pembuatan minyak goreng dari kelapa sangat sederhana dan dapat dilakukan dalam skala rumah tangga.

Secara garis besar proses pembuatan minyak kelapa dapat dilakukan dengan dua cara :

1. Minyak kelapa diekstrak dari daging kelapa segar atau dikenal dengan proses basah. Pembuatan minyak dengan cara basah dapat dilakukan melalui pembuatan santan terlebih dahulu atau juga dipres dari daging kelapa setelah digoreng. Santan kelapa merupakan cairan hasil ekstraksi dari kelapa parut dengan menggunakan air. Bila santan didiamkan, secara pelan-pelan akan terjadi pemisahan yang kaya dengan minyak disebut krim, dan bagian yang miskin dengan minyak disebut skim. Krim lebih ringan dibanding skim, karena itu krim berada pada bagian atas, dan skim pada bagian bawah. Untuk menghasilkan minyak dari proses basah dapat dilakukan beberapa cara yaitu :

- a. Cara Basah Tradisional

Cara basah tradisional ini sangat sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan yang biasa terdapat pada dapur keluarga. Pada cara ini, mula-mula dilakukan ekstraksi santan dari kelapa parut. Kemudian santan dipanaskan untuk menguapkan air dan mengumpulkan bagian bukan minyak yang disebut

blondo. Blondo ini dipisahkan dari minyak. Terakhir, blondo diperas untuk mengeluarkan sisa minyak.

b. Cara Basah Fermentasi

Cara basah fermentasi agak berbeda dari cara basah tradisional. Pada cara basah fermentasi, santan didiamkan untuk memisahkan skim dari krim. Selanjutnya krim difermentasi untuk memudahkan penggumpalan bagian bukan minyak (terutama protein) dari minyak pada waktu pemanasan. Mikroba yang berkembang selama fermentasi, terutama mikroba penghasil asam. Asam yang dihasilkan menyebabkan protein santan mengalami penggumpalan dan mudah dipisahkan pada saat pemanasan. Tahapan proses cara fermentasi adalah sebagai berikut :

- 1) Daging buah kelapa diparut. Hasil parutan (kelapa pelarut) dipres sehingga mengeluarkan santan. Ampas ditambah dengan air panas (ampas : air = 1 : 0,2) kemudian dipres lagi. Proses ini diulangi sampai 5 kali. Santan yang diperoleh dari tiap kali pengepresan dicampur menjadi satu.
- 2) Santan dimasukkan kedalam wadah pemisah skim selama 12 jam, maka akan terjadi pemisahan skim pada bagian bawah dan krim pada bagian atas. Setelah terjadi pemisahan, kran saluran pengeluaran dari wadah pemisah dibuka sehingga skim mengalir keluar dan menyisakan krim. Kemudian krim ini dikeluarkan dan ditampung pada wadah terpisah dari skim.

- 3) Krim dicampur dengan ragi tapai (krim : ragi tapai = 1 : 0,005) atau 0, 05%. Selanjutnya krim ini dibiarkan selama 20 – 24 jam sehingga terjadi proses fermentasi oleh mikroba yang terdapat pada ragi tapai.
- 4) Krim yang telah mengalami fermentasi dipanaskan sampai airnya menguap dan proteinnya menggumpal. Gumpalan protein ini disebut blondo. Pemanasan ini biasanya berlangsung selama 15 menit.
- 5) Blondo yang mengapung di atas minyak dipisahkan kemudian dipres sehingga mengeluarkan minyak. Minyak ini dicampur dengan minyak sebelumnya, kemudian dipanaskan lagi selama 5 menit.
- 6) Minyak yang diperoleh disaring dengan kain kasa berlapis 4. Kemudian minyak diberi BHT (200 mg per kg minyak).
- 7) Minyak dikemas dengan kotak kaleng, botol kaca atau botol plastik.

c. Cara Basah atau Lava Proses

Cara basah atau lava proses agak mirip dengan cara basah fermentasi. Pada cara ini, santan diberi perlakuan sentrifugasi agar terjadi pemisahan skim dari krim. Pada proses sentrifugasi, santan diberi perlakuan sentrifugasi pada kecepatan 3000-3500 rpm. Sehingga terjadi pemisahan fraksi kaya minyak (krim) dari fraksi miskin minyak (skim). Selanjutnya krim diasamkan. Selanjutnya krim yang diasamkan dengan menambahkan asam asetat, sitrat atau HCl sampai pH 4. Setelah itu santan dipanaskan dan diperlakukan seperti cara basah tradisional atau cara basah fermentasi. Kemudian diberi perlakuan sentrifugasi sekali lagi untuk memisahkan

minyak dari bagian bukan minyak. Skim santan diolah menjadi konsentrat protein berupa butiran atau tepung.

d. Cara Basah dengan Penggorengan

Pengolahan minyak dengan cara penggorengan, proses ekstraksi minyak dilakukan dari hasil penggilingan atau pelarutan daging kelapa dengan langkah sebagai berikut :

Pertama, daging kelapa segar dicuci bersih dan kemudian digiling atau diparut dengan penggilingan atau parutan.

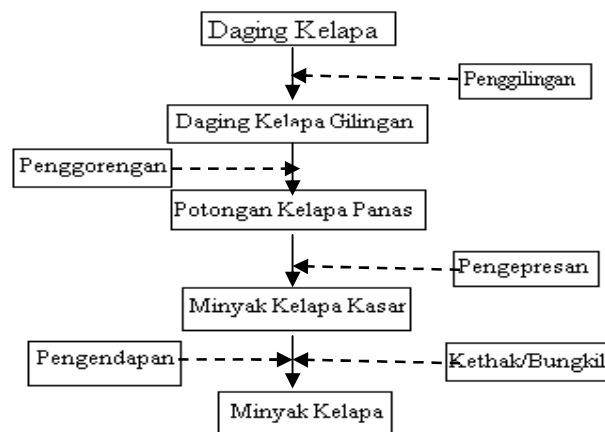
Kedua, potongan-potongan daging kelapa yang digiling, kemudian dimasukkan dalam wadah penggorengan yang telah berisi minyak goreng panas pada suhu 110°C – 120°C selama 15 – 40 menit. Proses ini tergantung dari suhu dan rasio daging kelapa giling dan minyak kelapa yang digunakan untuk menggoreng. Meningkatnya suhu dalam wadah penggorengan akan menghasilkan uap air dari penggorengan daging kelapa giling, jika uap terlihat bahwa daging kelapa giling akan berubah warnanya dari warna kekuning-kuningan menjadi kecoklatan.

Ketiga, untuk mempercepat pemisahan butiran kelapa panas dengan unsur minyak dapat dilakukan dengan cara mengaduk-aduknya. Butiran yang sudah berpisah dari minyak kemudian dikeluarkan dari wadah penggorengan, sementara minyak hasil penggorengan dibiarkan mengalir terpisah ke tempat penampungan minyak.

Keempat, butiran-butiran kelapa yang sudah dikeluarkan tadi masih mengandung banyak minyak. Oleh karena itu butiran kelapa diperas menggunakan mesin pres. Minyak yang dihasilkan dari proses ini kemudian ditampung.

Kelima, minyak kelapa dapat langsung dikemas dalam jerigen dan langsung dijual.

Dari penjelasan di atas, maka jika digambarkan dalam bentuk diagram akan seperti di bawah ini



Gambar II.3 Proses Pembuatan minyak kelapa

Untuk memperoleh mutu minyak kelapa yang lebih baik, biasanya dilakukan *refined, bleached, deodorized* (RBD). Proses – proses ini dapat dilakukan dengan (1) penambahan senyawa alkali (KOH atau NaOH) untuk netralisasi asam lemak bebas. (2) penambahan bahan penyerap warna, biasanya menggunakan arang aktif agar dihasilkan minyak yang jernih. (3) pengaliran uap panas ke dalam minyak untuk menguapkan dan menghilangkan senyawa-senyawa yang menyebabkan bau yang tidak dikehendaki.

Dengan bahan baku dua ton daging kelapa segar, akan dihasilkan sekitar 30 – 35% minyak kelapa atau sekitar 600 kg – 700 kg minyak kelapa. Selain memproduksi minyak kelapa, proses produksi juga menghasilkan produk sampingan yaitu bungkil kelapa, sisa pengepresan sebanyak 20-25% dari total jumlah bahan baku.

2. Minyak kelapa yang diekstrak dari daging kelapa yang telah dikeringkan (kopra) atau dikenal proses kering. Untuk menghasilkan minyak dari proses kering dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

a. Ekstraksi secara mekanis (cara pres)

Metode pembuatan minyak kelapa dengan cara kering, terlebih dahulu daging buah kelapa dibuat dalam bentuk kopra. Kopra dibuat dengan cara daging buah kelapa dibuat menjadi kering dengan jalan menjemur pada terik matahari atau dikeringkan melalui oven. Pengeringan daging kelapa dengan penjemuran sangat tergantung pada kondisi cuaca. Sehingga pengeringan akan lebih baik ketika berada pada musim panas. Setelah kering langkah selanjutnya adalah:

1. Kopra dicacah, kemudian dihaluskan menjadi serbuk kasar. Serbuk kopra dipanaskan, kemudian dipres sehingga mengeluarkan minyak. Ampas yang dihasilkan masih mengandung minyak. Ampas digiling sampai halus, kemudian dipanaskan dan dipres untuk mengeluarkan minyaknya.
2. Minyak yang terkumpul diendapkan dan disaring.
3. Minyak hasil penyaringan diberi perlakuan berikut.

- a. Penambahan senyawa alkali (KOH atau NaOH) untuk netralisasi (menghilangkan asam lemak bebas).
 - b. Penambahan bahan penyerap (absorben) warna, biasanya menggunakan arang aktif agar dihasilkan minyak yang jernih dan bening.
 - c. Pengaliran uap air panas ke dalam minyak untuk menguapkan dan menghilangkan senyawa-senyawa yang menyebabkan bau yang tidak dikehendaki.
- b. Ekstraksi menggunakan pelarut

Cara ini menggunakan cairan pelarut (selanjutnya disebut pelarut saja) yang dapat melarutkan minyak. Pelarut yang digunakan bertitik didih rendah, mudah menguap, tidak berinteraksi secara kimia dengan minyak dan residunya tidak beracun. Walaupun cara ini cukup sederhana, tapi jarang digunakan karena biayanya relatif mahal. Uraian singkat cara ekstraksi pelarut ini adalah sebagai berikut :

1. Kopra dicacah, kemudian dihaluskan menjadi serbuk.
2. Serbuk kopra ditempatkan pada ruang ekstraksi, sedangkan pelarut pada ruang penguapan. Kemudian pelarut dipanaskan sampai menguap. Uap pelarut akan naik keruang kondensasi. Kondensat akan mengalir ke ruang ekstraksi dan melarutkan lemak serbuk kopra. Jika ruang ekstraksi telah penuh dengan pelarut, pelarut yang mengandung minyak akan mengalir dengan sendirinya menuju ruang semula.

3. Diruang penguapan, pelarut yang mengandung minyak akan menguap, sedangkan minyak tetap berada diruang penguapan. Proses ini berlangsung terus menerus sampai 3 jam.
4. Pelarut yang mengandung minyak diuapkan. Uap yang terkondensasi pada kondensat tidak dikembalikan lagi keruang penguapan, tapi dialirkan ke tempat penampungan pelarut. Pelarut ini dapat digunakan lagi untuk ekstraksi. Penguapan ini dilakukan sampai diperkirakan tidak ada lagi residu pelarut pada minyak.
5. Selanjutnya minyak dapat diberi perlakuan netralisasi pemutihan dan penghilangan bau.

3. Teknik Enzimatik

Teknik Enzimatik merupakan metode untuk denaturasi protein dengan bantuan enzim. Beberapa jenis enzim yang dapat digunakan pada proses ini misalnya papain (pepaya), bromelain (nenas), poligalakturonase, alfa amylase, protease, atau pektinase. Tahapan pembuatan minyak kelapa dengan cara enzimatik ini adalah dengan pembuatan santan yang dihasilkan dari pemerasan menggunakan air kelapa. Adapun tujuan penggunaan air kelapa adalah untuk mempercepat proses penggumpalan. Santan selanjutnya ditambah dengan enzim yang akan digunakan untuk proses fermentasi dengan jalan didiamkan selama satu malam. Keesokan harinya dilakukan pemisahan antara minyak kelapa dengan protein atau blondo.

4. Teknik Pendinginan

Metode pendinginan didasarkan pada perbedaan antara titik beku air dan titik beku minyak. Titik beku minyak berada pada kisaran 15 derajat celcius sedangkan air memiliki titik beku pada 0 derajat celcius. Oleh karena itu, pemakaian teknik pendinginan ini minyak akan membeku terlebih dahulu dibandingkan air. Atau dengan kata lain minyak akan menggumpal lebih awal dan selanjutnya dapat dipisahkan dengan komponen air.

B. Minyak dan Lemak

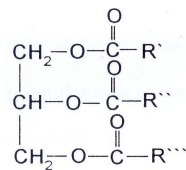
Minyak dan lemak adalah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter ($\text{CH}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$), kloroform (CHCl_3), benzene dan hidrokarbon lainnya. Minyak dan lemak mempunyai polaritas sama dengan pelarut tersebut.

Peran minyak dan lemak dalam makanan adalah sebagai zat gizi yang merupakan sumber energi bagi tubuh, dapat bersifat psikologis dengan meningkatkan nafsu makan atau dapat membantu memperbaiki tekstur dari bahan makanan yang diolah. Lemak dan minyak dapat bersumber dari berbagai bahan.

Minyak dan lemak terdiri dari persenyawaan gliserida kompleks yang komponen utamanya terdiri dari gliserol yang berikatan dengan asam lemak jenuh

dan asam lemak tidak jenuh. Minyak merupakan trigliserida yang berwujud cair pada temperatur kamar. Trigliserida merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak³. Gliserol adalah alkohol terhidrat yaitu mempunyai tiga gugus hidroksil, -OH. Rumus umum asam lemak adalah RCOOH, dimana R menunjukkan suatu rantai hidrokarbon. Melalui reaksi kondensasi setiap gugus -OH dari gliserol bereaksi dengan -COOH dari asam lemak membentuk sebuah molekul lemak.

Dibawah ini adalah struktur umum minyak :



Gambar II.4 Struktur umum minyak

R, R, R adalah gugus alkil dari asam lemak (jenuh maupun tidak jenuh).

1. Penamaan Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak sering kali diberi nama derivat asam-asam lemaknya yaitu dengan cara menggantikan akhiran at pada asam lemak dengan akhiran in misalnya :

- a. Tristearat dari gliserol diberi nama tristearin
- b. Tripalmitat dari gliserol diberi nama tripalmitin

Selain itu, lemak dan minyak juga diberi nama dengan cara yang biasa dipakai untuk penamaan suatu ester, misalnya :

- a. Triestearat dari gliserol disebut gliseril tristearat

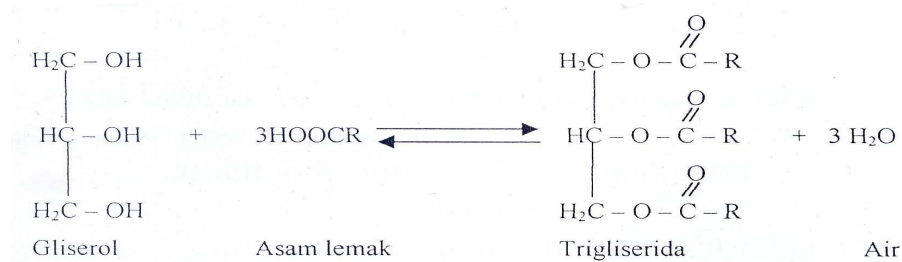
³ Winarno, *op. cit.*, h. 86.

b. Tripalmitat dari gliserol disebut gliseril tripalmitat

2. Pembentukan Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak merupakan senyawaan trigliserida dan gliserol. Dan pembentukannya, trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak (umumnya ketiga asam lemak tersebut berbeda-beda, yang membentuk satu molekul trigliserida dan satu molekul air.

Secara sederhana, reaksi pembentukan minyak terdapat pada reaksi dibawah ini.



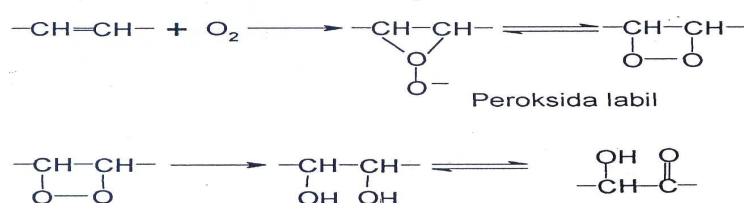
Gambar II.5 Reaksi pembentukan minyak

Istilah lemak (*fat*) biasanya digunakan untuk campuran trigliserida yang berbentuk padat, sedangkan minyak (*oil*) merupakan campuran trigliserida yang berbentuk cair pada suhu kamar⁴.

Minyak merupakan suatu penghantar panas yang baik, dengan keuntungan bahwa suhu yang biasa dicapai oleh minyak tidak terbatas hanya sampai titik didihnya saja seperti pada air. Minyak goreng akan mengalami kerusakan pada suhu tinggi. Kerusakan minyak selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan

⁴ Sudarmaji, Bambang Haryono, Suhardi, *op. cit.*, h. 97

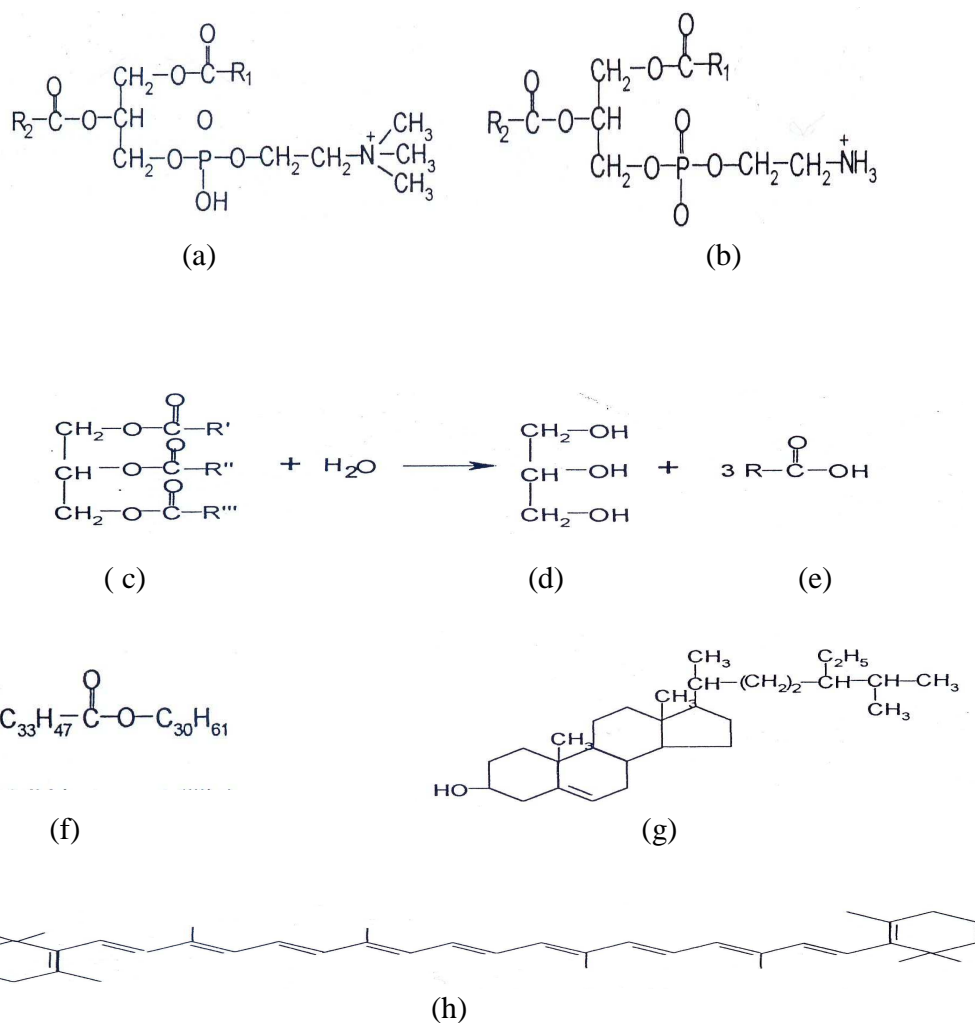
nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Gambar dibawah ini adalah reaksi kerusakan minyak yang menghasilkan peroksida.



Oksidasi minyak menyebabkan minyak menjadi tengik sehingga disebut dengan ketengikan oksidatif. Ketengikan oksidatif merupakan kerusakan yang paling banyak terjadi pada bahan pangan berlemak yang asam lemaknya teroksidasi oleh oksigen dari udara. Kecepatan ketengikan oksidatif dipengaruhi oleh jumlah ikatan rangkap dari asam lemak tak jenuh. Setiap 1 ikatan tidak jenuh dapat mengabsorpsi 2 atom oksigen, sehingga terbentuk persenyawaan peroksida yang bersifat labil. Peroksida labil ini dapat membentuk senyawa dihidroksi atau turunan dari alfa hidroksi keton. Senyawa yang terbentuk akan memberikan aroma tengik pada minyak dan hilangnya ikatan tak jenuh menjadi jenuh.

Bahan dasar minyak goreng nabati bisa bermacam-macam, seperti kelapa, kelapa sawit, kedelai, jagung dan lain-lain. Meskipun sumbernya beragam, secara kimia isi kandungan didalam bahan-bahan tersebut tidak jauh berbeda yaitu terdiri dari beraneka ragam asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Dalam jumlah

kecil terdapat juga lesitin, sefalin, sterol, asam lemak bebas yang diperoleh dari hidrolisis gliserida yang menghasilkan tiga molekul asam lemak rantai panjang dan satu molekul gliserol, linin, pigmen larut lemak termasuk karbohidrat dan rotein.



Gambar II.6 (a) Lesitin (b) Sefalin (c) Triglycerida (d) Gliserol (e) Asam lemak bebas (f) Mirisil lignoserat (linin) (g) Fitosterol (sterol) (h) Karoten⁵

3. Klasifikasi Lemak dan Minyak

⁵ John M Deman, *Kimia Makanan*, Penerbit ITB, Bandung, 1998, h. 62.

Lemak dan Minyak dapat dibedakan berdasarkan beberapa penggolongan yaitu :

a. Berdasarkan Kejenuhannya (ikatan rangkap)

1. Asam lemak

Asam karboksilat yang diperoleh dari hidrolisis suatu lemak atau minyak disebut dengan asam lemak. Umumnya asam lemak mempunyai rantai hidrokarbon panjang dan tidak bercabang, selain itu asam lemak yang terdapat di alam mempunyai jumlah atom C yang genap. Asam lemak ada dua macam, yaitu :

a. Asam lemak jenuh

Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya. Beberapa asam lemak jenuh yang terdapat dalam minyak antara lain adalah asam miristat, asam palmitat dan asam stearat. Rumus strukturnya adalah sebagai berikut :



2. Asam Lemak tak jenuh

Asam lemak tak jenuh adalah asam lemak yang mempunyai ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya. Asam lemak jenuh dapat dibagi atas dua bagian yaitu

asam lemak tak jenuh tunggal (*mono unsaturated fatty acid*/MUFA) dan asam lemak tak jenuh ganda (*poly unsaturated fatty acid*/PUFA).

- a. Asam lemak tak jenuh tunggal adalah asam lemak tak jenuh yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya. Contohnya asam oleat $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 - \text{COOH})$
- b. Asam lemak tak jenuh ganda adalah asam lemak tak jenuh yang mengandung lebih dari satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya. Hanya saja minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh ini tidak tahan terhadap proses pemanasan. Contohnya asam linoleat $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}]$ yang mempunyai dua ikatan rangkap dan asam linolenat $[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}]$ yang mempunyai tiga ikatan rangkap.

Ketidakhenuhan asam lemak berpengaruh terhadap kerusakan lemak oleh proses oksidasi. Asam linolenat (tiga ikatan rangkap) lebih mudah teroksidasi dari asam linoleat (dua ikatan rangkap), sedangkan asam linoleat mudah teroksidasi dari asam oleat (satu ikatan rangkap).

b. Berdasarkan sumbernya minyak terbagi dua yaitu :

1. Minyak hewani

Merupakan minyak yang berasal dari hewan. Contohnya minyak yang berasal dari oleastearin.

2. Minyak nabati

Merupakan minyak yang berasal dari tumbuhan. Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung asam lemak tak jenuh. Seperti asam oleat, linoleat dan linolenat dengan titik cair rendah. Makin banyak jumlah ikatan rangkap maka titik cair makin rendah⁶.

Adapun perbedaan umum antara lemak nabati dan hewani adalah :

- a. Minyak hewani mengandung kolesterol sedangkan lemak nabati mengandung filosterol.
- b. Kadar asam lemak tidak jenuhnya dalam lemak hewani lebih kecil dari lemak nabati.
- c. Lemak dan minyak hewani mempunyai bilangan *Reicher Meissl* lebih besar serta bilangan *Polenske* lebih kecil daripada minyak nabati⁷.

c. Berdasarkan kegunaannya

Minyak berdasarkan kegunaannya dapat diklasifikasikan menjadi tiga :

1. Minyak mineral (minyak bumi), kegunaannya sebagai bahan bakar.
2. Minyak nabati/hewani (minyak/lemak) kegunaannya sebagai bahan makanan bagi manusia.
3. Minyak atsiri (*essential oil*), kegunaannya sebagai obat-obatan, minyak ini mudah menguap pada temperatur kamar, sehingga disebut juga minyak terbang.

⁶ Ketaren, *op. cit.*, h. 13.

⁷ *Ibid.*, h. 14.

d. Kegunaan Minyak dan Lemak

Kegunaan lemak dan minyak merupakan senyawaan organik yang penting bagi kehidupan makhluk hidup, adapun kegunaan lemak dan minyak ini antara lain :

1. Memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik.
2. Sebagai salah satu penyusun dinding sel dan penyusun bahan-bahan biomolekul.
3. Sumber energi yang efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, karena lemak dan minyak jika dioksidasi secara sempurna akan menghasilkan 9 kalori/liter gram lemak atau minyak. Sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kalori tiap gram protein atau karbohidrat.
4. Karena titik didih minyak yang tinggi, maka minyak biasa digunakan untuk menggoreng makanan di mana bahan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya atau menjadi kering.
5. Memberikan konsistensi empuk, halus dan berlapis-lapis dalam pembuatan roti.
6. Memberikan tekstur yang lembut dan lunak dalam pembuatan es krim.
7. Minyak nabati adalah bahan utama pembuatan margarin.
8. Lemak hewani adalah bahan utama pembuatan susu dan mentega.
9. Mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah yaitu asam lemak esensial.

e. Sifat-sifat Lemak dan Minyak

Sifat-sifat fisika Lemak dan Minyak

1. Bau amis (*fish flavor*) yang disebabkan oleh terbentuknya trimetil-amin dari lecitin.
2. Bobot jenis dari lemak dan minyak biasanya ditentukan pada temperatur kamar.
3. Indeks bias dari lemak dan minyak dipakai pada pengenalan unsur kimia dan untuk pengujian kemurnian minyak.
4. Minyak atau lemak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak, sedikit larut dalam alkohol dan larut sempurna pada diemtir eter, karbon disulfida dan pelarut halogen.
5. Titik didih asam lemak semakin meningkat dengan bertambahnya panjang rantai karbon.
6. Rasa pada lemak dan minyak selain terdapat secara alami, juga terjadi karena asam-asam yang berantai sangat pendek sebagai hasil penguraian pada kerusakan minyak atau lemak.
7. Titik kekeruhan ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran lemak atau minyak dengan pelarut lemak.
8. Titik lunak dari lemak/minyak ditetapkan untuk mengidentifikasi minyak/lemak.
9. *Shot melting point* adalah temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak dan lemak.

10. *Slipping point* minyak digunakan untuk pengenalan minyak atau lemak alam serta pengaruh kehadiran komponen-komponennya.

Reaksi – reaksi yang biasa terjadi pada lemak dan minyak adalah sebagai berikut :

a. Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk asam-asam lemak bebas dari trigliserida, menjadi bentuk ester. Reaksi esterifikasi dapat dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut interifikasi atau penukaran ester yang didasarkan pada prinsip transesterifikasi *Fiedel-Craft*.



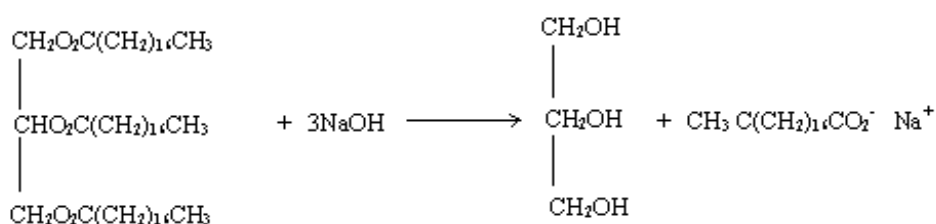
Gambar II.7 Reaksi Esterifikasi

b. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisis, lemak dan minyak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa mengakibatkan kerusakan lemak dan minyak. Ini terjadi karena terdapat sejumlah air dalam lemak dan minyak tersebut.

c. Penyabunan

Reaksi ini dilakukan dengan penambahan sejumlah larutan basa kepada trigliserida. Bila penyabunan telah lengkap, lapisan air yang mengandung gliserol dipisahkan dan gliserol dipulihkan dengan penyulingan.



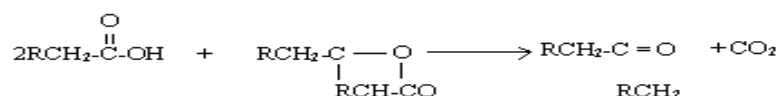
Gambar II.8 Proses Penyabunan

d. Hidrogenasi

Proses hidrogenasi bertujuan untuk menjernihkan ikatan dari rantai karbon asam lemak pada lemak atau minyak. Setelah proses hidrogenasi selesai, minyak didinginkan dan katalisator dipisahkan dengan disaring. Hasilnya adalah minyak yang bersifat plastis atau keras, tergantung pada derajat kejenuhannya.

e. Pembentukan keton

Keton dihasilkan melalui penguraian dengan cara hidrolisa ester.



Gambar II.9 Reaksi Pembentukan Keton

f. Oksidasi

Oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan lemak atau minyak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak atau lemak dan mengurangi gizi minyak.

C. Standar Mutu Minyak Kelapa

Minyak yang dihasilkan dari proses manapun yang digunakan selayaknya aman untuk dikonsumsi dan standar Nasional minyak kelapa seperti tabel 2.1⁸.

Tabel II.2 Standar Mutu Minyak Goreng Kelapa

⁸ Teknologi Minyak Kelapa (MAPI-2006). *op. cit.*, 2006, h. 8

No	Kriteria	Persyaratan
1	Bau dan Rasa	Normal
2	Warna	Muda Jernih
3	Kadar Air	max 0,3%
4	Berat Jenis	0,900 g/liter
5	Asam lemak bebas	Max 0,3%
6	Bilangan Peroksida	Max 2 Meg/Kg
7	Bilangan Iod	45 - 46
8	Bilangan Penyabunan	196 - 206
9	Index Bias	1,448 - 1,450
10	Cemaran Logam	Max 0,1 mg/kg

(Sumber : SNI-Teknologi Minyak Kelapa- SNI - 3741- 1995)

D. Bilangan Iod

Bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diserap oleh 100 gram minyak. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi.

Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak dan lemak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh. Bilangan iod dalam setiap asam lemak berbeda, contohnya pada asam lemak tak jenuh jenis linolenat besarnya bilangan iodin bisa mencapai 273,7, untuk linoleat bilangan iodinnya bisa mencapai 181,1 dan untuk oleat bilangan iodinnya mencapai 89,9.

Bilangan iod dapat dihitung melalui persamaan yang terdapat di halaman 4.

Penyerapan iod bebas oleh minyak sangat lambat, untuk itu dipakai larutan aktif yang mengandung senyawa iod tidak stabil, antara lain persenyawaan iod dengan klor atau brom. Dalam pelaksanaannya, untuk menentukan bilangan iod

dari suatu minyak dilakukan titrasi iodometri dengan 4 cara yaitu cara Wijs, Hanus, Kaufmann dan Von Hubl⁹.

a. Penentuan Bilangan Iod Cara Wijs

Cara Wijs menggunakan pereaksi yang terdiri dari 16 gram iod monoklorida dalam 1000 mL asam asetat glasial. Cara lain yang lebih baik untuk membuat larutan ini yaitu dengan melarutkan 13 gram iod dalam 1000 mL asam asetat glasial, kemudian dialirkan gas klor sampai terlihat perubahan warna yang menunjukkan bahwa jumlah gas klor yang dimasukkan sudah cukup. Pembuatan larutan ini agak sukar dan bersifat tidak tahan lama. Larutan ini sangat peka terhadap cahaya dan panas serta udara sehingga harus disimpan ditempat yang gelap, sejuk dan tertutup rapat.

b. Penentuan Bilangan Iod Cara Hanus

Cara hanus ini menggunakan pereaksi iodium bromida dalam larutan asam asetat glasial. Untuk membuat larutan ini, 20 gram iodium bromida dilarutkan dalam 1000 mL alkohol murni yang bebas dari asam asetat. Jumlah sampel yang ditimbang tergantung dari perkiraan besarnya bilangan iod yaitu sekitar 0,5 gram untuk lemak, 0,19 – 0,2 gram untuk minyak.

c. Penentuan Bilangan Iod Cara Kaufman

Cara Kaufmann menggunakan campuran 5,2 mL larutan brom murni di dalam 1000 mL methanol dan dijenuhkan dengan natrium bromida. Contoh yang telah

⁹ Sudarmaji, Bambang Haryono, Suhardi, *op. cit.*, h. 111.

ditimbang dilarutkan dalam 10 mL kloroform kemudian ditambahkan 25 mL pereaksi. Reaksi dilakukan di tempat yang gelap.

d. Penentuan Bilangan Iod Cara Von Hubl

Cara Von Hubl menggunakan pereaksi yang terdiri dari larutan 25 gram iod didalam 500 mL etanol dan larutan 30 gram merkuri klorida di dalam 500 mL etanol. Kedua larutan ini baru dicampurkan jika akan dipergunakan dan tidak boleh berumur lebih dari 48 jam. Pereaksi ini mempunyai reaktivitas yang lebih kecil dibandingkan dengan cara-cara lainnya, sehingga membutuhkan waktu reaksi selama 12 jam sampai 14 jam.

Penentuan bilangan iod dari masing-masing cara di atas menggunakan rumus yang sama. Semua cara ini berdasarkan prinsip titrasi iodometri. Pada penelitian ini untuk menentukan bilangan iod masing-masing sampel digunakan cara Hanus, karena cara Hanus larutannya cukup mudah didapatkan di Pekanbaru.

E. Titrasi Iodometri (Titrasi Tak Langsung)

Titrasi iodometri adalah jenis titrasi redoks yang digunakan untuk menentukan bilangan iod dari suatu asam lemak. Titrasi iodometri untuk menentukan bilangan iod ini menggunakan natrium tiosulfat 0,1 N sebagai titran dan menggunakan indikator amilum untuk penentuan titik akhir.

Dalam proses analisis melalui titrasi iodometri, iod digunakan sebagai pereduksi. Titrasi iodometri adalah suatu proses tak langsung yang melibatkan iod,

ion iodida berlebih ditambahkan kedalam suatu agen pengoksidasi, yang membebaskan iod dan kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Natrium tiosulfat). Titrasi iodometri merupakan titrasi redoks.

Larutan natrium tiosulfat merupakan larutan standar sekunder yang digunakan dalam kebanyakan proses iodometri. Larutan ini biasanya dibuat dari garam pentahidratnya ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Garam ini mempunyai berat ekuivalen yang sama dengan berat molekulnya (248,17) maka dari segi ketelitian penimbangan, hal ini menguntungkan. Larutan ini perlu distandarisasi karena bersifat tidak stabil pada keadaan biasa (pada saat penimbangan). Kestabilan larutan mudah dipengaruhi oleh pH rendah, sinar matahari dan adanya bakteri yang memanfaatkan Sulfur.

Kestabilan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dalam penyimpanan ternyata paling baik bila mempunyai pH antara 9 – 10.

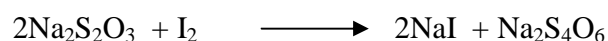
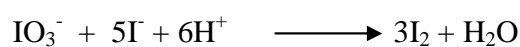
Cahaya dapat menyebabkan larutan ini teroksidasi, oleh karena itu larutan ini harus disimpan di botol yang berwarna gelap dan tertutup rapat agar cahaya tidak dapat menembus botol dan kestabilan larutan tidak terganggu karena adanya oksigen di udara.

Bakteri dapat menyebabkan perubahan $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ menjadi SO_3^{2-} , SO_4^{2-} dan Sulfur. Sulfur ini tampak sebagai endapan kolodial yang membuat larutan menjadi keruh. Ini pertanda larutan harus diganti. Untuk mencegah aktivitas bakteri, pada pembuatan larutan hendaknya dipakai air yang sudah dididihkan, selain itu dapat ditambahkan pengawet seperti natrium karbonat, natrium benzoat dan HgI_2 .

Untuk membuat larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N terlebih dahulu larutannya harus distandarisasi dengan suatu standar primer. Salah satu standar primer yang digunakan untuk standarisasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ adalah KIO_3 . Selain itu dapat juga digunakan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dan I_2 . Dalam menstandarisasikan larutan natrium tiosulfat biasa dalam keadaan asam, bisa menggunakan H_2SO_4 atau HCl .

Adapun syarat-syarat standar primer yang digunakan untuk menstandarisasi suatu larutan adalah bahannya sangat murni, mudah diperoleh dan dikeringkan, mudah diperiksa kemurniannya (diketahui macam dan jumlah pengotornya), stabil dalam keadaan biasa (selama penimbangan), Berat Molekulnya tinggi untuk mengurangi kesalahan titrasi dan bereaksi menurut syarat-syarat reaksi titrasi yakni reaksinya cepat dan berlangsung sempurna, ada petunjuk titik akhir serta reaksi diketahui dengan pasti.

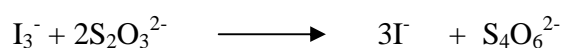
Dalam titrasi iodometri, berat ekuivalen suatu zat dihitung dari banyaknya zat (mol) yang menghasilkan atau membutuhkan atom iod. KIO_3 menghasilkan 6 atom iod permolekulnya, sedangkan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ membutuhkan 1 atom iod permolekulnya.



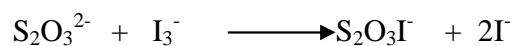
Pada proses titrasi untuk penentuan titik akhir umumnya digunakan suatu indikator. Indikator yang digunakan pada titrasi iodometri untuk penentuan bilangan iod adalah indikator amilum. Pemberian indikator amilum ini bertujuan untuk memperjelas titik akhir dari titrasi.

Pemakaian indikator amilum dapat memberikan warna biru gelap dari kompleks iodin-amilum sehingga indikator ini bertindak sebagai suatu tes yang amat sensitif untuk iodin. Penambahan indikator amilum harus menunggu hingga titrasi mendekati sempurna, hal ini disebabkan bila pemberian indikator terlalu awal maka ikatan antara ion dan amilum sangat kuat, amilum akan membungkus iod sehingga iod sukar lepas, akibatnya warna biru sukar hilang dan titik akhir titrasi tidak kelihatan tajam lagi. Titik akhir titrasi dinyatakan dengan hilangnya warna biru dari larutan yang dititrasi.

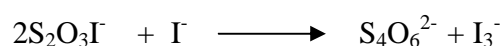
Iodin sebenarnya dapat bertindak sebagai indikator bagi dirinya sendiri. Iodin juga memberikan warna ungu atau violet untuk zat-zat pelarut seperti CCl_4 dan kloroform (CHCl_3) sehingga kondisi ini dapat dipergunakan dalam mendeteksi titik akhir dari titrasi. Jika larutan iodium didalam KI pada suasana netral maupun asam dititrasi maka reaksinya sebagai berikut dan reaksi akan berlangsung baik jika pH dibawah 5^{10} :



Selama reaksi zat antara $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ yang tidak berwarna adalah berbentuk sebagai berikut :

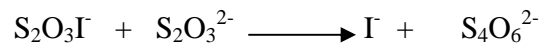


Yang mana berjalan terus menjadi reaksi dibawah ini :



Warna indikator muncul kembali pada reaksi :

¹⁰ Harjadi, *Ilmu Kimia Analitik Dasar*, UI PRESS, Jakarta, 1998, h. 78.



F. Proses Penggorengan

1. Sistem Menggoreng Bahan Pangan

Pada umumnya, sistem menggoreng bahan pangan ada 2 macam, yaitu :

a. Gangsa (*pan frying*)

Proses gangsa dapat menggunakan lemak atau minyak dengan titik asap yang lebih rendah, karena suhu pemanasan umumnya lebih rendah dari suhu pemanasan pada sistem *deep frying*. Ciri khas dari proses gangsa ialah bahan pangan yang digoreng tidak sampai terendam dalam minyak atau lemak.

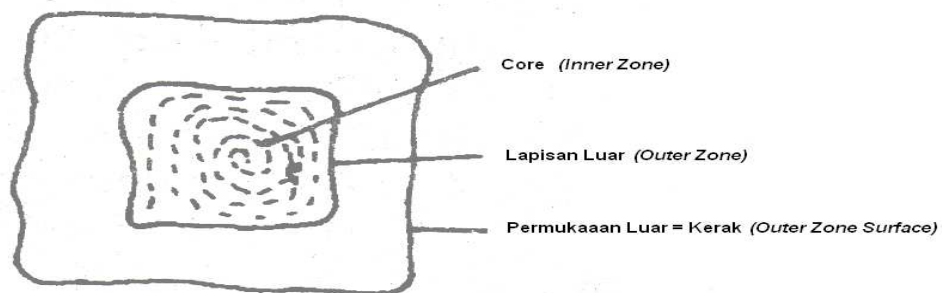
b. Menggoreng biasa (*deep frying*)

Pada proses penggorengan dengan sistem *deep frying*, bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak dan suhu minyak dapat mencapai 205⁰ C. Lemak yang digunakan tidak berbentuk emulsi dan mempunyai titik asap (*smoking point*) di atas suhu penggorengan, sehingga tidak terbentuk asap maka ini berarti, lemak tersebut mengalami dekomposisi sehingga mengakibatkan bau dan rasa yang tidak enak.

Lemak yang dapat digunakan dalam proses penggorengan secara *deep frying* adalah lemak nabati yang mengalami proses hidrogenasi (kecuali minyak olive), dan beberapa jenis senyawaan *shortening* yang mengandung emulsifier.

Secara komersial, bahan pangan yang digoreng biasanya dengan menggunakan sistem *deep frying*. Bagi bahan pangan yang digoreng dalam jumlah besar dan berbagai macam jenis keripik, ketel-ketel penggorengan biasanya dilengkapi dengan thermostat untuk menjaga suhu agar tetap konstan.

Lemak yang secara berulang-ulang digunakan sebagai medium menggoreng cenderung membentuk busa. Hal ini mungkin disebabkan pada permukaan lemak terdapat larutan atau dispersi koloid yang berasal dari bahan yang digoreng. Lemak yang mengandung sejumlah besar asam lemak berantai pendek, lebih mudah membentuk busa dan tidak baik digunakan untuk menggoreng bahan pangan yang berkadar air tinggi¹¹. Bahan pangan yang digoreng mempunyai struktur seperti gambar dibawah ini :



Gambar II.10 Struktur bahan pangan yang digoreng

2. Proses Menggoreng

Penggorengan merupakan proses pemberian sejumlah panas kepada suatu bahan dengan media berupa minyak atau lemak. Energi panas dihantarkan dari suatu logam

¹¹ Ketaren, *op.cit.*, h.139-141.

kepada minyak mencapai suhu 175 – 200⁰ C, kemudian panas dalam minyak akan ditransfer kedalam bahan makanan sehingga menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan kimia¹².

Tujuan utama penggorengan makanan adalah untuk membuat bahan menjadi masak, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori serta siap dimakan. Tujuan lain dari penggorengan diantaranya adalah untuk menciptakan permukaan produk menjadi cokelat karena terjadinya rekasi antara gugus karbonil pada karbohidrat dengan gugus amina primer pada protein (proses *maillard*), mengempukkan tekstur dan mengembangkan cita rasa dan aroma.

¹² Sudarmaji, Bambang Haryono, Suhardi, *loc. cit.*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai dari bulan Juni sampai dengan Juli 2010.

1. Tempat Penelitian

Persiapan sampel dan reagen serta proses titrasi dilakukan di laboratorium Teknik Hasil Pangan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Perangkat titrasi terdiri dari : buret 25 ml, magnetik stirrer, Erlenmeyer 300 ml, statip dan klem, *hot plate* dengan termostat.
- b. Perangkat pembuatan reagen terdiri dari : labu ukur, pipet volume, *ball pipet*, neraca analitik, gelas ukur dan peralatan gelas lainnya.

2. Bahan Penelitian

a. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah tempe sebagai bahan gorengan yang diambil dari pasar tradisional dan minyak kelapa yang diproduksi oleh sebuah industri rumah tangga pembuatan minyak kelapa didaerah Tembilahan.

b. Reagen

Reagen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 , KI, Indikator amilum, CHCl_3 , larutan hanus (IBr), dan HCl, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HgI_2 .

C. Cara Kerja

2. Persiapan Penelitian

Pada penentuan bilangan iod minyak kelapa setelah tiga kali penggorengan yang digunakan pada suatu bahan yang digoreng, dalam hal ini bahan yang dipilih adalah tempe. Tempe merupakan bahan makanan yang biasanya sering diolah dengan cara digoreng oleh sebagian masyarakat, selain itu harganya murah dan mudah didapatkan. Tempe yang dijadikan sebagai bahan yang digoreng dipotong dengan ukuran 8 x 3 cm dengan ketebalan 1 cm.

Sampel yang digunakan pada analisa ini adalah minyak kelapa yang diproduksi oleh industri rumah tangga di daerah Tembilahan. Pengambilan sampel di daerah ini karena pemilihan sampel didasarkan pada kualitas dan kuantitas minyak yang sesuai dengan syarat-syarat suatu minyak goreng. Dan industri rumah tangga di daerah Tembilahan yang memenuhi syarat-syarat mutu suatu minyak goreng.

3. Prosedur Penggorengan

- a. Minyak goreng sebanyak ± 500 ml dipanaskan dalam teflon ± 3 menit (panas minyak cukup untuk menggoreng tempe). Setelah minyak panas dimasukkan tempe secukupnya $\pm 5-10$ potong. Tempe digoreng ± 15 menit (sampai masak). Kemudian tempe diangkat dan minyaknya diambil ± 5 ml untuk dianalisa dan didinginkan pada suhu kamar. Dan diatur suhunya tetap konstan.
- b. Minyak yang telah dipakai untuk satu kali penggorengan yang telah didinginkan kemudian dipanaskan kembali untuk menggoreng tempe yang kedua (proses sama dengan prosedur a).
- c. Minyak sisa penggorengan kedua yang telah dingin dipanaskan kembali untuk menggoreng tempe yang ketiga dengan perlakuan yang sama pada prosedur a dan b.

3. Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,1 N

Sebanyak kira-kira 24,8 gram kristal natrium tiosulfat pentahidrat dilarutkan dalam 1 liter air yang telah dididihkan dan didinginkan. Kemudian tambahkan kira-kira 0,2 gram natrium karbonat sebagai pengawet dan simpan dalam botol yang bersih¹.

4. Pembuatan Larutan Standart Primer $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 N

Sebanyak 14,7 gram kalium dikromat dilarutkan dalam aquades dan larutkan didalam labu ukur sampai volume menjadi 1 liter².

¹ Day dan Underwood, op.cit, h. 625-626.

² Vogel, Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, Penerbit Kalman Media Pustaka, Jakarta, Edisi Ke Lima, h. 623.

5. Proses Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ menggunakan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Sebanyak 25 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 N diambil kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer, tambahkan 50 ml air, 25 ml HCl pekat dan kemudian 30 ml KI 15%. Titrasi dengan natrium tiosulfat sampai warna kuning muda, tambahkan 2 tetes amilum dan titrasi kembali dengan natrium tiosulfat sampai warna biru tua hilang. Catat volume Natrium Tiosulfat yang terpakai³.

6. Pembuatan Indikator Amilum

Sebanyak 2 gram dicampurkan dengan HgI_2 serbuk sebanyak 0,01 gram dibuat menjadi pasta dengan sedikit aquades. Kemudian dididihkan aquades 1000 ml. Setelah mendidih masukkan pasta kedalamnya sedikit demi sedikit sambil diaduk, dan teruskan pendidihan selama beberapa menit sampai larutan amilum jernih⁴.

7. Pembuatan KI 15%

KI sebanyak 15 gram ditimbang dan dilarutkan dengan akuades didalam labu ukur hingga 100 ml⁵.

8. Prosedur penentuan Bilangan Iod

Pada penentuan bilangan iod reagen standar yang digunakan adalah larutan tiosulfat 0,1 N.

³ Penuntun Praktikum Kimia Analitik Dasar FMIPA Universitas Riau, h. 56.

⁴ Mulyono, *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 2008, h. 84.

⁵ Day dan Underwood, *loc.cit.*

Proses titrasi dilakukan terhadap minyak yang belum dipakai untuk menggoreng dan yang telah dipakai untuk menggoreng. Penggorengan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, sehingga untuk produk minyak kelapa ini ada 4 sampel dan yang akan dititrasi sebanyak 12 sampel. Penentuan bilangan iodnya adalah sebagai berikut :

- a. Sebanyak 0,1 – 0,5 gram minyak goreng ditimbang dalam Erlenmeyer, tambahkan 20 ml CHCl_3 sebagai pelarut dan 25 ml larutan hanus ditambahkan kemudian ditutup dan dibiarkan ditempat gelap selama 30 menit dengan sekali-kali dikocok.
- b. Setelah itu ditambahkan 20 ml larutan KI 15 % dan 100 ml aquades kemudian Erlenmeyer ditutup dan dikocok dengan hati-hati.
- c. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi kuning pucat/muda.
- d. Setelah larutan berwarna kuning pucat ditambahkan 2 ml indikator amilum. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang.

Untuk perhitungan bilangan iod, banyaknya volume larutan tiosulfat 0,1 yang dipakai untuk titrasi blanko (B) dan yang dipakai pada titrasi sampel (S) dicatat.

Sedangkan untuk titrasi blankonya sebagai berikut :

- a. Sebanyak 20 ml larutan CHCl_3 dan 25 ml larutan hanus ditambahkan kemudian ditutup dan dibiarkan ditempat gelap selama 30 menit dengan sekali-kali dikocok.

- b. Setelah itu ditambahkan 20 ml larutan KI 15 % dan 100 ml aquades kemudian Erlenmeyer ditutup dan dikocok dengan hati-hati.
- c. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi kuning pucat.
- d. Setelah larutan berwarna kuning pucat ditambahkan 2 ml indikator amilum. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Catat banyaknya larutan Natrium tiosulfat yang terpakai.

D. Teknik Analisa Data

Data hasil penentuan bilangan iod selanjutnya dipakai untuk menentukan bilangan iod dengan menggunakan persamaan pada halaman 4 Bab I.

Bilangan iod yang terdapat didalam minyak kelapa setelah dipakai secara berulang-ulang menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) minimumnya adalah 45. Jadi jika bilangan iodnya dibawah 45, minyak tersebut tidak baik untuk dikonsumsi karena dapat meningkatkan kolesterol. Minyak yang dipakai dan mempunyai bilangan iod yang paling besar setelah dipakai berulang-ulang dinyatakan sebagai minyak yang baik untuk dikonsumsi karena derajat ketidakjenuhannya tinggi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Proses Penggorengan

Minyak goreng yang dipakai untuk penelitian ini adalah minyak goreng dari kelapa yang berasal dari industri rumah tangga di daerah Tembilahan. Pada proses penggorengan digunakan 500 ml minyak kelapa baru untuk menggoreng tempe ± 6 buah dengan ukuran ± 8 cm x 3 cm dan ketebalannya ± 1 cm. Waktu menggoreng tempe ± 15 menit. Setelah penggorengan pertama selesai minyak diambil ± 5 ml untuk dilakukan uji bilangan iod.

Minyak sisa penggorengan pertama didinginkan ± 2 jam, kemudian digunakan kembali untuk menggoreng tempe. Ukuran dan waktu penggorengan sama dengan penggorengan pertama. Setelah penggorengan kedua ini selesai minyak diambil ± 5 ml untuk dilakukan uji bilangan iod.

Minyak sisa penggorengan kedua ini digunakan kembali untuk menggoreng tempe dengan ukuran tempe dan waktu penggorengan sama dengan penggorengan pertama dan kedua. Setelah penggorengan ketiga ini selesai minyak juga diambil ± 5 ml untuk dilakukan uji bilangan iod. Suhu minyak tetap dijaga konstan sebesar 180° C.

2. Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa pada penentuan bilangan iod ini digunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebagai titran. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang dipakai sebagai titran dalam penentuan bilangan iod ini terlebih dahulu distandarisasi dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Dari proses standarisasi diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel IV.1 Hasil Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

No	Volume $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 N (ml)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ terpakai (ml)
1	25	25,3
2	25	25,6
3	25	25,4

Hasil rata-rata volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ setelah distandarisasi adalah 25,43. Jadi konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ setelah distandarisasi adalah 0,098 N. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 1.

3. Uji Penentuan Bilangan Iod

Untuk dapat menentukan bilangan iod masing-masing sampel, maka terlebih dahulu dilakukan titrasi blanko sebanyak tiga kali. Pada titrasi blanko diperoleh volume yang terpakai masing-masing sebesar 15,3 ml pada titrasi pertama, 15,5 ml pada titrasi kedua, dan 15,7 ml pada titrasi ketiga. Sehingga didapatkan volume rata-ratanya sebesar 15,5 ml.

Larutan blanko yang dipakai sebagai titrat terdiri dari 20 ml larutan CHCl_3 , 25 ml larutan hanus (IBr), 20 ml KI 15% dan 100 ml aquades, jadi total volume pereaksinya adalah 165 ml.

Selanjutnya dilakukan titrasi terhadap sampel, dengan massa sampel 0,1000 gram dan volume total pereaksi adalah 165 ml, kemudian volume larutan tiosulfat yang terpakai pada titrasi sampel dicatat (S). Diperoleh data sebagai berikut :

Tabel IV.2 Hasil Titrasi Sampel minyak Kelapa Sebelum Penggorengan dan Sesudah Penggorengan

No	Sampel	Titran		
		Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Terpakai (ml)		
		Titration I	Titration II	Titration III
1	Sebelum Penggorengan	11,75	11,75	11,75
2	Penggorengan Pertama	11,85	11,85	11,8
3	Penggorengan Kedua	11,9	12,0	11,95
4	Penggorengan Ketiga	12,15	12,1	12,2

Banyaknya volume natrium tiosulfat yang terpakai pada titrasi blanko (B) adalah sebesar 15,5 ml, dan konsentrasi natrium tiosulfat setelah distandarisasi adalah 0,098 N maka bilangan iod dapat dihitung :

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{(15,5 - S) \times 0,098 \times 12,69}{G}$$

Dimana :

S = Volume Natrium tiosulfat yang dipakai pada titrasi sampel

G = Bobot sampel (gram)

Bilangan iod masing-masing sampel dapat dilihat pada tabel berikut.

Perhitungannya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel IV.3 Bilangan Iod Minyak kelapa Sebelum dan Sesudah Penggorengan

No	Sampel	Bilangan Iod			Bilangan Iod Rata-rata
		Titrasi 1	Titrasi 2	Titrasi 3	
1	Sebelum Penggorengan	46,63	46,63	46,63	46,63
2	Penggorengan Pertama	45,39	45,39	46,01	45,59
3	Penggorengan Kedua	44,77	43,52	44,14	44,14
4	Penggorengan Ketiga	41,66	42,28	41,03	41,65

Hasil di atas dilakukan sebanyak masing-masing tiga kali untuk tiap sampel. Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa perubahan bilangan iod dari pengulangan penggorengan berbeda-beda. Hasil pengukuran bilangan iod minyak goreng kelapa sebelum digoreng dan penggorengan pertama sebesar 1,04. Jadi hasil pengukuran menunjukkan penurunan. Kemudian mengalami penurunan kembali setelah penggorengan kedua sebesar 1,45. Dan penggorengan ketiga harga bilangan iod juga mengalami penurunan kembali sebesar 2,49.

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dipakai sampel minyak kelapa. Sampel inilah yang ditentukan bilangan iodnya setelah dipakai untuk menggoreng tempe sampai tiga kali pengulangan penggorengan. Sampel diambil dari produksi industri rumah tangga yang dihasilkan dari hari yang berbeda-beda dan sampel yang memenuhi dengan syarat mutu minyak goreng adalah dihari kedua. Sampel dititrasi dengan

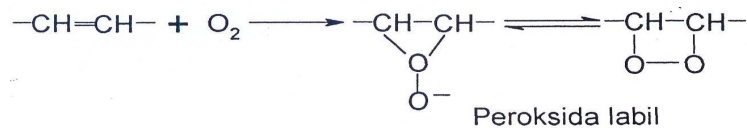
metode titrasi iodometri dengan cara hanus. Berdasarkan hasil pada penelitian ini dapat dilihat bahwa terjadi penurunan bilangan iod pada minyak yang dipakai untuk menggoreng tempe sampai tiga kali ulangan penggorengan.

Penelitian ini menggunakan tempe sebagai bahan yang digoreng. Tempe merupakan jenis bahan gorengan yang proses pematangannya tidak memerlukan waktu yang cukup lama, yaitu ± 15 menit. Tempe merupakan bahan pangan yang mudah didapatkan dan murah. Tempe juga bahan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat pada umumnya.

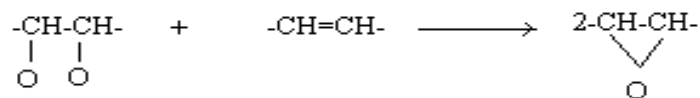
Wadah yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari jenis Teflon. Berdasarkan hasil penelitian Amalsyah, Teflon merupakan wadah pemasak yang menyebabkan penurunan bilangan iod paling kecil dibandingkan wadah pemanas lainnya seperti besi, aluminium, stainless steel dan tembikar karena Teflon terbuat dari bahan polimer karbon dan fluor yang permukannya lebih stabil terhadap pengaruh panas.

Penggunaan wadah yang terbuat dari logam dapat mempercepat proses oksidasi pada ikatan rangkap dari asam lemak tak jenuh. Logam merupakan unsur yang paling elektropositif dan mudah melepas elektron. Unsur yang mudah melepas elektron bersifat reaktif. Logam-logam yang sering digunakan sebagai wadah untuk menggoreng antara lain besi, aluminium dan nikel. Logam ini dapat bertindak sebagai katalis yang mendorong reaksi oksidasi asam lemak tak jenuh untuk membentuk senyawa peroksida. Reaksi tersebut terjadi karena adisi oksigen

dalam ikatan rangkap pada asam lemak tak jenuh yang menghasilkan peroksida yang bersifat labil. Selanjutnya akan terbentuk hidroperoksida yang dapat terurai menjadi persyawaan keton sebagai penyebab ketengikan pada minyak dan asam lemak tak jenuhnya berkurang. Reaksi ini dapat dilihat pada reaksi dibawah ini :



Peroksida ini dapat menguraikan radikal tidak jenuh yang masih utuh sehingga terbentuk 2 molekul persenyawaan oksida dengan reaksi sebagai berikut:



Bilangan iod ditentukan oleh tingkat ketidakjenuhan minyak. Apabila tingkat ketidakjenuhan minyak tinggi maka minyak akan mengikat iod dalam jumlah yang lebih besar sehingga bilangan iodnya semakin besar. Dari ketiga sampel yang telah diteliti diperoleh bilangan iod setelah penggorengan pertama > setelah penggorengan kedua > setelah penggorengan ketiga. Hal ini terjadi setelah minyak didiamkan dalam tempat yang gelap dengan periode waktu terkontrol. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak tak jenuh akan bereaksi dengan

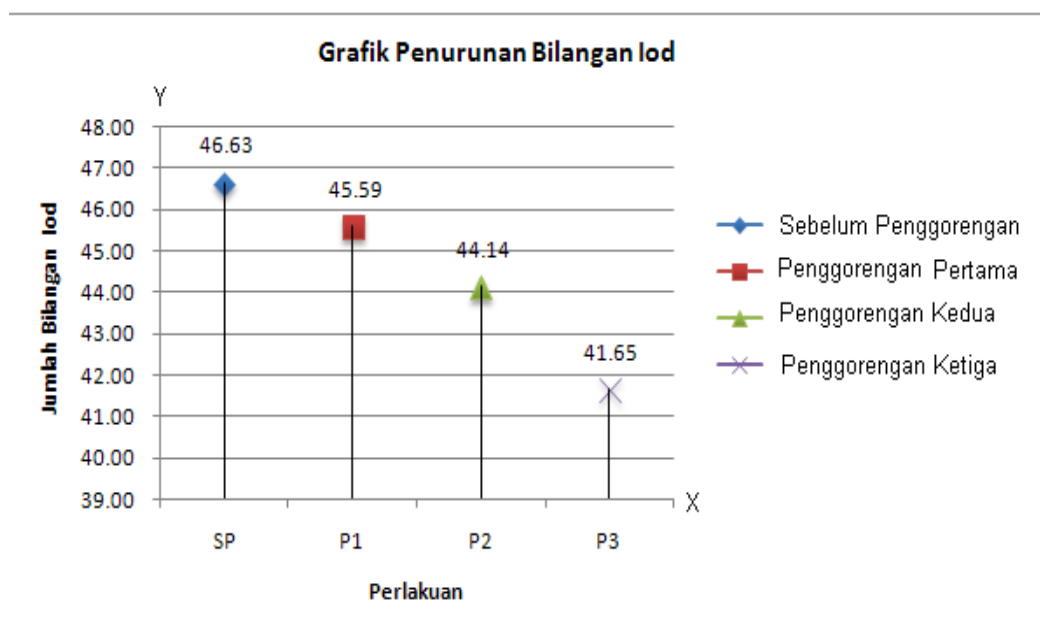
iod. Jembatan etilen pada asam lemak tak jenuh akan mengikat 2 atom iod membentuk derivat iodin. Reaksi pengikatan iod dapat dilihat pada reaksi berikut.



Kelebihan dari iod yang tidak bereaksi diukur dengan jalan mentitrasi larutan campuran tadi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, reaksinya sebagai berikut :

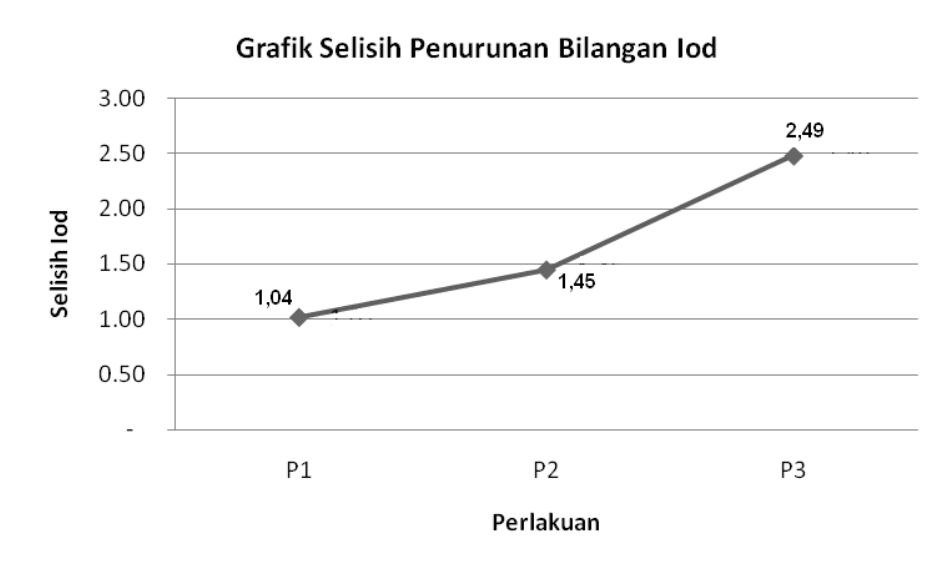


Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka minyak kelapa penggorengan pertama memiliki tingkat ketidakjenuhan yang paling tinggi. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar IV.1 Grafik Penurunan Bilangan Iod

Dari grafik di atas juga dapat digambarkan besarnya perubahan atau selisih jumlah bilangan iod pada masing-masing sampel.

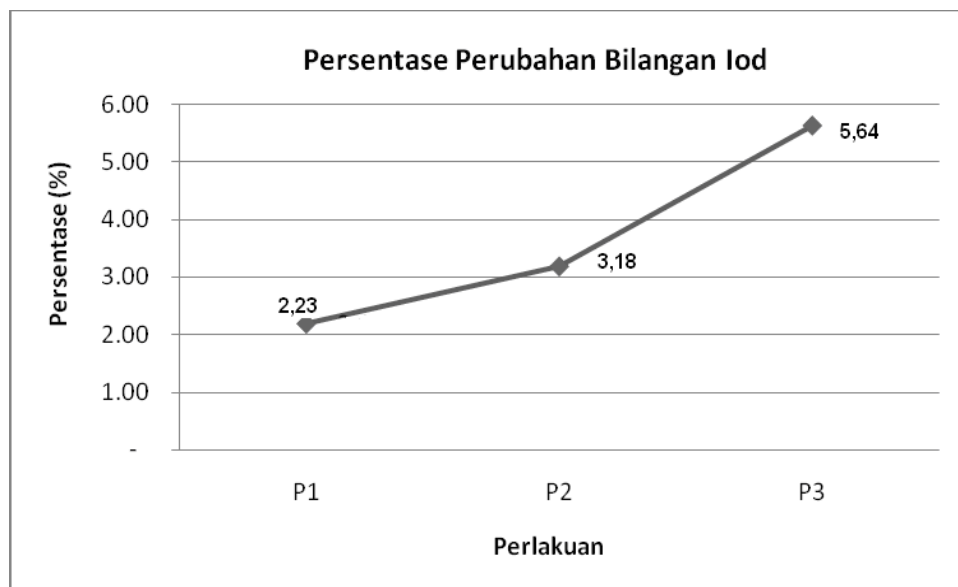


Gambar IV.2 Grafik Selisih Bilangan Iod

Perubahan bilangan iod masing-masing sampel setelah setiap kali penggorengan berbeda-beda. Perubahan bilangan iod pada minyak setelah penggorengan pertama sebesar 1,04. Penurunan bilangan iod ini lebih kecil dibandingkan dengan perubahan bilangan iod minyak setelah penggorengan kedua, yaitu sebesar 1,45. Sedangkan pada penggorengan ketiga perubahan bilangan iodnya yaitu sebesar 2,49. Hal ini menunjukkan perubahan atau penurunan yang semakin besar. Apabila bilangan iod rendah maka tingkat ketidak jenuhannya juga rendah.

Persentase penurunan bilangan iod juga dapat dilihat pada gambar IV.3. Persentase perubahan bilangan iod pada minyak setelah dipakai untuk tiga kali penggorengan tempe semakin besar. Hal ini menandakan bahwa bilangan iod mengalami penurunan. Persentase perubahan bilangan iod penggorengan pertama

sebesar 2,23 % dari bilangan iod sebelum digoreng. Penggorengan kedua perubahannya sebesar 3,18 % dari penggorengan pertama, dan persentase perubahan bilangan iod penggorengan ketiga sebesar 5,64 % dari penggorengan kedua. Dan persentase perubahannya akan lebih besar lagi jika kita lihat dari bilangan iod awal atau sebelum penggorengan. Grafik dibawah ini adalah persentase perubahan bilangan iod secara berurutan.



Gambar IV.3 Grafik Persentase Perubahan Bilangan Iod

Tingginya tingkat ketidakjenuhan minyak menyebabkan minyak semakin mudah teroksidasi. Apabila minyak mudah teroksidasi maka tingkat ketidakjenuhannya semakin berkurang karena ikatan rangkapnya sudah putus sehingga bilangan iodnya semakin kecil.

Pada penelitian ini terlihat bahwa sampai pada penggorengan kedua bilangan iod minyak kelapa sudah tidak memenuhi mutu Standar Nasional Indonesia yaitu

Standarnya 45 – 46 mg/g. Sedangkan pada penggorengan kedua ini bilangan iodnya sebesar 44,14. Bilangan iod kecil dari 45 maka tingkat ketidakjenuhan minyak kelapa tersebut rendah dan bila bilangan iodnya besar dari 46 maka tingkat ketidakjenuhannya tinggi. Makin tinggi bilangan iod suatu minyak maka makin baik mutunya dan baik untuk dikonsumsi.

Penggorengan pertama masih memenuhi standar mutu minyak kelapa. Ini menunjukkan bahwa minyak kelapa pada penggorengan pertama memiliki tingkat ketidakjenuhan yang cukup tinggi, sedangkan penggorengan kedua semakin rendah dan tidak memenuhi standar SNI, karena adanya ikatan tak jenuh membentuk ikatan jenuh, maka bilangan iodnya mengalami penurunan.

Minyak kelapa yang bilangan iodnya kurang dari 45 tentunya memiliki tingkat ketidakjenuhan yang sangat rendah, karena minyak sukar menyerap iod lagi, sehingga yang ada di dalam minyak goreng adalah asam lemak dengan ikatan jenuh yang lebih banyak. Maka untuk kesehatan tidak baik untuk dikonsumsi jika ditinjau dari asam lemak tak jenuhnya yang menurut SNI adalah 45 – 46. Minyak kelapa dengan bilangan iod besar dari 46 baik dikonsumsi oleh tubuh mengingat kandungan asam lemak tak jenuhnya cukup besar dan tidak meningkatkan kolesterol sebagai perbandingannya minyak seperti VCO (*Virgin Coconut Oil*) murni bilangan iodnya bisa mencapai 50, sehingga kandungan asam lemak tak jenuhnya juga tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penurunan bilangan iod dan pembahasannya dapat disimpulkan :

1. Bilangan iod pada minyak kelapa setelah dipakai tiga kali ulangan penggorengan tempe mengalami penurunan. Minyak kelapa sebelum penggorengan mempunyai bilangan iod 46,63. Setelah penggorengan pertama bilangan iodnya sebesar 45,59 mengalami penurunan sebesar 1,04 dengan persentase 2,23%. Bilangan iod setelah penggorengan kedua yaitu sebesar 44,14 mengalami penurunan sebesar 1,45 dengan persentase 3,18%. Bilangan iod setelah penggorengan ketiga sebesar 41,65 mengalami penurunan sebesar 2,49 dengan persentase 5,64 %.
2. Dalam penelitian ini, minyak kelapa yang dipakai pada penggorengan kedua sudah tidak bisa digunakan kembali untuk menggoreng, karena bilangan iodnya sudah tidak memenuhi standar mutu yang diperbolehkan untuk kesehatan atau SNI sehingga dapat menyebabkan meningkatnya kadar kolesterol dalam tubuh.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas disarankan :

1. Parameter pada penelitian ini tidak memerlukan waktu yang lama untuk proses pematangan yaitu 15 menit, untuk itu disarankan menggunakan parameter yang lain dengan waktu 20 menit, 25 menit dan seterusnya.
2. Disarankan juga untuk melakukan penelitian penentuan bilangan iod pada minyak kelapa dengan metoda lain yaitu cara Wijs, cara Kaufman, dan cara Von Hubl.
3. Sebaiknya dilakukan penelitian juga pada bahan pangan lain seperti tahu, ikan, ayam dan daging.

DAFTAR REFERENSI

- Agasa, Zawil Husna. 2004. *Penentuan kualitas Minyak Goreng dari Beberapa Jenis Gorengan Terhadap Kualitas Minyak Goreng*. Skripsi FKIP Kimia UNRI.
- Amalsyah. 1995. *Pengaruh Wadah Terhadap Ketengikan Minyak Goreng pada Pemanasan Dengan beberapa Variasi Temperatur*. Skripsi FMIPA UNRI, Pekanbaru
- Buckle. 1987. *Ilmu Pangan*. Edisi Kedua, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Caroline, Desi. 2008. *Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan iodin dari Minyak Hasil Ekstraksi Kacang Tanah dengan Pelarut n-Heksana*. Karya Ilmiah. Universitas Sumatra Utara.
- Day. R. A, Jr, dan Underwood. A.L. 1996. *Analisa Kimia Kuantitatif*, Alih Bahasa Aloysius Hadyana Pudjaatmaka, Edisi ke-5. Erlangga : Jakarta.
- Deman, John M. 1990. *Kimia Makanan*. Edisi ke-2. ITB : Bandung.
- Fauzi, Y, Widyastuti.Y.E, Hartono.R,2002. *Kelapa Sawit*. Penebara Swadaya, Jakarta.
- Harjadi, W. 1990. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press : Jakarta.
- Muchtadi.T.R, 2004. *Asam lemak Omega 9 dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Terdapat pada :<http://www.intiboga.com/omega9b.htm>.
- Mulyono, HAM. 2009. *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. PT Bumi Aksara : Jakarta.
- Nasution. S, Thomas. M. 2010. *Buku Penuntun Membuat Tesis Skripsi Disertasi Makalah*. PT Bumi Aksara : Jakarta.
- Novita, Efni. 2003. *Penentuan Bilangan Iod Beberapa Merk Minyak Sawit Kemasan Yang Beredar di Pasar Kodya Pekanbaru*. Skripsi Pendidikan Kimia FKIP UNRI.

Panji, Tri. Suhariyanto, Gunawan, Khaswar Syamsu.2005. *Biokonversi Minyak Sawit Kasar Menggunakan Desaturase Amobil Sistem Curah pada Skala Semipilot*. Menara Perkebunan, 2005 , 73(2), 63-73 : Bogor.

Pangabean, Andi Gilbert. 2009. *Penentuan Bilangan Iodin dalam Crude Palm Stearin dan Refined Bleaced Deodorized Palm Stearin*. Karya Ilmiah. FMIPA USU, Medan.

Sudarmaji S, Slamet Haryono. B, Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty : Yogyakarta.

Winarno.F.G,1997. *Kimia Pangan dan Gizi*.. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir pembuatan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 0,1 N.....	1
Lampiran 2. Diagram alir pembuatan larutan standar primer $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	2
Lampiran 3. Diagram alir standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$	3
Lampiran 4. Diagram alir titrasi sampel	4
Lampiran 5. Diagram alir titrasi blanko.....	5
Lampiran 6. Data pengamatan konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ setelah standarisasi	6
Lampiran 7. Data pengamatan titrasi blanko	7
Lampiran 8. Perhitungan bilangan iod	8
Lampiran 9. Perhitungan persentase penurunan bilangan iod	13
Lampiran 10. Proses dan gambar titrasi.....	14

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komposisi asam lemak minyak kelapa.....	11
Tabel II.2	Standar mutu minyak goreng kelapa.....	31
Tabel IV.1	Hasil standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	49
Tabel IV.2	Hasil titrasi sampel minyak goreng kelapa	50
Tabel IV.3	Bilangan iod dari sampel minyak kelapa	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Bagian-bagian buah kelapa	8
Gambar II.2	Pohon kelapa	9
Gambar II.3	Proses pembuatan minyak kelapa dengan cara penggorengan...	16
Gambar II.4	Struktur umum minyak.....	21
Gambar II.5	Reaksi pembentukan minyak.....	22
Gambar II.6	Asam-asam lemak rantai panjang.....	24
Gambar II.7	Reaksi esterifikasi.....	30
Gambar II.8	Proses penyabunan	30
Gambar II.9	Reaksi pembentukan keton.....	31
Gambar II.10	Struktur bahan pangan yang digoreng.....	39
Gambar IV.1	Grafik penurunan bilangan iod.....	54
Gambar IV.2	Grafik selisih atau perubahan bilangan iod	55
Gambar IV.3	Grafik persentase perubahan bilangan iod	56

RIWAYAT HIDUP



DYANING TIYAS NUGRAHENI, Penulis lahir di Madiun pada tanggal 9 Juli 1987, putri pertama dari Ganggas Yusmoro dengan Anik Jumiati. Bertambahnya Umur maka Penulis Melanjutkan Kesebuah pendidikan formal yaitu Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 001 Mlilir Dolopo Madiun dan tamat pada tahun 1998.

Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 01 Dolopo Madiun dan tamat pada tahun 2003. Serta pendidikan menengah atas di SMA Negeri 4 Pekanbaru diselesaikan pada tahun pada 2006 jurusan IPA di Pekanbaru. Tahun 2006 melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Kimia. Selama masa kuliah Penulis mengikuti beberapa organisasi seperti FS-Nuri dan HMJ Pendidikan Kimia angkatan 2006 sebagai sekretaris umum. Penulis pada tanggal 18 Januari 2011 memperoleh gelar Sarjana (S.Pd) dengan Indeks Prestasi Kumulatif 3,59 setelah mempertahankan skripsi yang berjudul "Analisis Penurunan Bilangan Iod Terhadap Pengulangan Penggorengan Minyak Kelapa dengan Metode Titrasi Iodometri".