



**PEMBUATAN MINYAK KELAPA DENGAN  
PENGASAMAN (JERUK NIPIS) DAN PENETRALAN  
DENGAN  $\text{NaHCO}_3$  BESERTA UJI KUALITASNYA**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Kimia

oleh

Mafaza Salsabila  
4311409005

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2016**

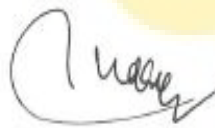
## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi :

Hari : Jumat

Tanggal : 5 Februari 2016

Pembimbing I



Dra. Woro Sumarni, M.Si  
NIP 19650723 199303 2 001

Semarang,

Pembimbing II



Dr. Endang Susilaningsih, M. S  
NIP 19590318199412 2 001

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



**UNNES**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**PEMBUATAN MINYAK KELAPA DENGAN PENGASAMAN (JERUK NIPIS) DAN PENETRALAN DENGAN  $\text{NaHCO}_3$  BESERTA UJI KUALITASNYA**

Disusun oleh

Nama : Mufaza Salsabila

NIM : 4311409005

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia ujian skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 5 Februari 2016

Panitia Ujian Skripsi



Ketua Penguji

Pro Dr. Zaenuri S.E, M.Si, Akt.  
NIP 19641223 198803 1 001  
002

Sekretaris Penguji

Dr. Nantik Wijayati, M.Si  
NIP 19691023 199603 2

Penguji 1  
  
UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Dr. Sri Mursiti, M. Si  
NIP 19670913199903 2 001

Penguji 2

Dr. Woro Sumarni, M.Si  
NIP 19650723 199303 2 001

Penguji 3

Dr. Endang Susilaningsih, M. S  
NIP 19590318199412 2 001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Sesungguhnya Allah tidak akan merubah suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri (QS. Ar-rad : 11)*

*Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (QS. Al-Mujadilah : 11)*



Karya ini saya persembahkan untuk:

Untuk Abi Muhammad Saefulloh dan Umi Evi Adhiyah

Untuk Kakakku M. Ammar Haq

Untuk Adik-adikku Mizana Akhani, Zuhul Qolbi, Maula Safira, dan Refah Syahidah

Untuk Keluarga besar *Zetur Family*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, sujud syukur kepada Allah SWT karena berkat kuasa dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Pembuatan Minyak Kelapa dengan Pengasaman (Jeruk Nipis) dan Penetralan dengan  $\text{NaHCO}_3$  Beserta Uji Kualitasnya”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran ujian skripsi.
3. Ibu Dra. Woro Sumarni, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat, dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Endang Susilaningih, M.S, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Sri Mursiti, M.Si, selaku dosen penguji skripsi, yang telah meluangkan waktunya untuk menguji skripsi ini, dan memberi masukan untuk kesempurnaan skripsi.
6. Ibu Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si, selaku kepala Laboratorium Kimia FMIPA Unnes yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

7. Ibu Yuan Maylia, S.Si, selaku teknisi di laboratorium kimia organik FMIPA Unnes yang telah banyak membantu.
8. Teman-teman yang sama-sama sedang penelitian di laboratorium kimia organik yang banyak membantu.
9. Umi, Abi, Kakak, adik-adik, *Zetur Family* dan orang-orang tersayang yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman satu lingkaran cinta yang terus menyemangati.
11. Teman-teman Kos Ihwah Rosul yang kental kekeluargaannya karena iman dan amal-amal sholihnya memotivasi.
12. Keluarga besar Yayasan Mutiara Hati Semarang.
13. Keluarga besar Jurusan Kimia dan teman-teman Jurusan Kimia 2009.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 5 Februari 2016

Penulis

## ABSTRAK

Salsabila, Mafaza. 2016. *Pembuatan Minyak Kelapa Dengan Pengasaman (Jeruk Nipis) dan Penetralan dengan NaHCO<sub>3</sub> Beserta Uji Kualitasnya*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Woro Sumarni, M.Si dan Pembimbing Pendamping Dr. Endang Susilaningsih, M. S.

Kata kunci : pengasaman, penetralan, minyak kelapa.

Minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara basah memerlukan pemanasan yang cukup lama sehingga membutuhkan bahan bakar yang cukup banyak pula. Salah satu alternatif dari cara basah adalah cara pengasaman. Proses pengasaman bisa menggunakan sari jeruk nipis karena mengandung senyawa asam dapat menurunkan pH krim santan, karena ketika air jeruk nipis bereaksi dengan krim santan maka akan lebih mempercepat proses pemisahan antara fase minyak dan airnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sari jeruk nipis pada pembuatan minyak kelapa, dan pengaruh adanya penambahan larutan NaHCO<sub>3</sub> terhadap kadar asam lemak bebas pada pembuatan minyak kelapa, serta mengetahui hasil uji angka asam, angka penyabunan, angka peroksida, angka iod, dan kadar air pada minyak kelapa yang dihasilkan. Pembuatan minyak kelapa dimulai dengan membuat santan, kemudian santan dicampur dengan sari jeruk nipis dengan variabel yang telah ditentukan setelah itu didiamkan 24 jam dan dipanaskan serta ditambahkan larutan NaHCO<sub>3</sub> 2,5 %. Pembuatan minyak kelapa dengan penambahan sari jeruk nipis yang menghasilkan minyak kelapa paling optimum pada konsentrasi 6 % sebanyak 170 mL, pemanasan selama 26 menit dengan analisis kadar air 0,1607%, angka asam 0,1327 mg NaOH/g minyak, angka penyabunan 261,1148 mg KOH/g minyak, angka peroksida 0,1249 mg ek/kg minyak, dan angka iod 8,0832 g iod/ 100 g minyak. Hasil penelitian menunjukkan proses pembuatan minyak dengan pengasaman dalam cara basah lebih cepat, angka asam pada minyak dengan penambahan NaHCO<sub>3</sub> lebih rendah, jumlah dan kualitasnya tidak jauh beda dengan cara yang tradisional.

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



## **ABSTRACT**

Salsabila, Mafaza. 2016. *The Manufacture of Coconut Oil with Acidification (Lime) and Neutralization with NaHCO<sub>3</sub> and Its Quality Tests*. Final Project, Department of Chemistry, Mathematics and Science Faculty, Semarang State University. Counselor I: Dra. Woro Sumarni, M.Si. and Counselor II Drs. Endang Susilaningsih, M. Si.

Key words : acidification , neutralization , coconut oil.

Coconut oil which is produced by the wet method requires a long enough heating with the result that the fuel required is quite a lot too. The process of acidification using lemon extract because it contains acid compounds can lower the pH of coconut cream, because when the lemon extract reacts with coconut cream will further accelerate the process of separation between the oil phase and the water. Neutralization with NaHCO<sub>3</sub> 2.5 % solution given after being coconut oil. The aim of this study was to determine the effect of lemon extract in the manufacture of coconut oil, and the effect of NaHCO<sub>3</sub> solution addition on the levels of free fatty acids in the manufacture of coconut oil, and to know the test results of the acid value, saponification value, peroxide value, iodine value, and water content in the oil produced. The producing of coconut oil starts from making coconut milk, coconut milk mixed with lemon extract with a variable which has been determined, thereafter it allowed to stand 24 hours, heated and added a solution of NaHCO<sub>3</sub> 2.5 %. The Making of coconut oil with the addition of lemon extract and neutralization with NaHCO<sub>3</sub> solution that generates optimum coconut oil at a concentration of 6% as much as 170 mL, heating for 26 minutes with the water content analysis of 0.1607%, the acid value of 0,13 mg NaOH / g oil, saponification value of 261.1148 mg KOH / g oil, peroxide value 0.1249 mg ek/ kg oil, and iodine value 8.0832 g iodine / 100 g oil. The results showed that the acidification process of making the oil was more quickly in the wet method, the acid number in oil with the addition of NaHCO<sub>3</sub> was lower, the amount and the quality was not much different from the traditional way.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> ).....	7
2.2 Santan .....	8
2.3 Jeruk Nipis .....	9
2.4 Minyak Kelapa .....	11
2.5 Natrium Bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ).....	15
2.6 Standar Mutu Minyak Kelapa .....	16
2.7 Sifat-sifat Minyak Goreng .....	21
BAB III METODE PENELITIAN .....	25
3.1 Sampel .....	25
3.2 Variabel Penelitian .....	25
3.3 Alat dan Bahan .....	25
3.3 Prosedur Penilaian .....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Waktu Pemanasan Minyak Kelapa .....	36
4.2 Volume dan Sifat Fisik Minyak Kelapa .....	34
4.3 Hasil Analisis Kualitas Minyak Kelapa .....	38
BAB V PENUTUP .....	46
4.1 Simpulan .....	46
4.1 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Buah Kelapa .....	7
2.2. Jeruk Nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> ) .....	10
2.3. Asam sitrat .....	10
2.4. Felandren .....	10
2.5. Vitamin B <sub>1</sub> .....	10
2.6. Geraniol .....	10
2.7. Proses Pembentukan Trigliserida .....	12
2.8. Persamaan Reaksi Pembentukan Asam Lemak Bebas .....	18
2.9. Reaksi Penyabunan .....	18
2.10. Reaksi Penyabunan .....	19
2.11. Reaksi Adisi Asam Lemak Oleh Senyawa Iod .....	20
4.1. Reaksi Penentuan Angka Asam .....	38



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa per 100gram .....	8
2.2. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa .....	15
2.3. Standar Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI 01-7381- 2008.....	16
2.4. Sifat Fisikokimia Minyak Kelapa.....	17
4.1. Waktu Pemanasan Minyak Kelapa Dengan Proses Pengasaman Sari Jeruk Nipis .....	35
4.2. Volume dan sifat fisik minyak kelapa optimum yang diperoleh pada pembuatan minyak kelapa secara pengasaman dengan berbagai variasi sari jeruk nipis dan penetralan larutan $\text{NaHCO}_3$ .....	36
4.3. Hasil uji kadar air pada minyak kelapa dengan penambahan kulit jeruk nipis dan larutan $\text{NaHCO}_3$ 2,5 % .....	37
4.4. Hasil uji angka asam pada minyak kelapa dengan penambahan sari jeruk nipis dan larutan $\text{NaHCO}_3$ 2,5 % .....	39
4.5. Hasil analisis angka penyabunan minyak kelapa yang dibuat dengan pengasaman sari jeruk nipis dan penetralan larutan $\text{NaHCO}_3$ .....	41
4.6. Hasil analisis angka peroksida minyak kelapa yang dibuat dengan pengasaman sari jeruk nipis dan penetralan larutan $\text{NaHCO}_3$ .....	42
4.7. Hasil analisis angka iod minyak kelapa yang dibuat dengan pengasaman sari jeruk nipis dan penetralan larutan $\text{NaHCO}_3$ .....	44

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja .....	50
2. Data dan Perhitungan Hasil Penelitian .....	54
3. Gambar Pembuatan Minyak Kelapa dan Uji Kualitasnya .....	76



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak merupakan salah satu bahan makanan yang penting bagi kebutuhan tubuh manusia. Selain itu minyak juga merupakan sumber energi, satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal (Kusnandar, 2010). Sumber minyak dapat dibagi menjadi dua yaitu: (1) tumbuh-tumbuhan yang berupa biji-bijian dari tanaman seperti kedelai, biji kapas, kacang tanah, bunga matahari dan sebagainya. Ada juga buah-buahan yang menghasilkan minyak seperti buah kelapa dan buah zaitun; (2) hewan-hewan berlemak bisa menghasilkan minyak hewan seperti babi, sapi, domba, dan juga ikan seperti sardine dan ikan paus (Ketaren, 1986).

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang ditumbuhi berbagai jenis tanaman dan salah satunya adalah tanaman kelapa. Tanaman kelapa sering disebut sebagai pohon kehidupan, karena sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu produk kelapa adalah minyak kelapa. Buah kelapa merupakan salah satu sumber minyak yang sangat penting di Indonesia.

Minyak (nabati) mengandung asam lemak tak jenuh dan beberapa asam lemak esensial seperti asam oleat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ ), linoleat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ ) dan linolenat ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{COOH}$ ). Sudarmadji dkk. (1989) Semakin

panjang rantai atom C asam lemak semakin mudah membeku dan juga semakin sukar larut. Namun apabila ada ikatan tak jenuhnya, maka ikatan ganda pada asam lemak tak jenuh mudah bereaksi dengan oksigen.

Minyak kelapa dapat diperoleh dari daging buah kelapa segar atau dari kopra. Pengolahan minyak kelapa masih banyak dilakukan secara tradisional oleh masyarakat, khususnya masyarakat yang tinggal di pedesaan. Adanya perkembangan teknologi pembuatan minyak kelapa yang diolah secara tradisional bersaing dengan minyak kelapa yang diolah dengan teknologi yang tersebar di pasaran. Pembuatan minyak kelapa diperlukan metode yang dapat menghasilkan minyak yang berkualitas dengan daya simpan yang lama dan proses yang cepat serta hemat bahan bakar.

Pembuatan minyak dari buah kelapa pada umumnya dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu: (1) cara kering dan (2) cara basah. Ekstraksi minyak secara kering dilakukan dengan cara pengepresan kopra (kelapa kering), kemudian dilakukan pemurnian pada minyak yang dihasilkan. Ekstraksi minyak secara basah dapat dilakukan dengan proses pemanasan, fermentasi, pengasaman dan penambahan enzim (Arsa dkk., 2004).

Minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara basah memerlukan pemanasan yang cukup lama sehingga membutuhkan bahan bakar yang cukup banyak pula. Cara ini kurang efisien karena selain membutuhkan waktu yang lama dan biaya untuk bahan bakar yang cukup tinggi. Salah satu metode yang dapat meningkatkan rendemen maupun kualitas minyak adalah dengan menghidrolisis proteinnya sehingga minyak dapat lepas dari ikatan lipoprotein. Sudarmadji dkk, (1989) bahwa hidrolisis protein dapat dilakukan dengan menambahkan larutan asam, basa, dan



enzim. Senyawa asam yang terdapat pada buah jeruk nipis dapat menurunkan pH krim santan, Jeruk nipis mengandung asam sitrat ( $C_6H_8O_7$ ) 7-7,6% dalam 100 gram. Asam sitrat dapat membantu pada proses pembuatan minyak kelapa, karena ketika air jeruk nipis bereaksi dengan krim santan maka akan lebih mempercepat proses pemisahan antara fase minyak dan airnya. Berdasarkan pada penelitian Suastuti (2009) dalam pembuatan minyak kelapa sebelum fermentasi nilai pH krim santan 6,25 dan setelah fermentasi menjadi pH 4,25 sedangkan penelitian David (1989) pH 4,25 kondisi krim santan berada pada keadaan isoelektrik. Keadaan ini menyebabkan protein kehilangan sifatnya sebagai emulsifier sehingga terjadi pemisahan minyak dengan airnya. Minyak merupakan bahan cair diantaranya disebabkan rendahnya kandungan asam lemak jenuh dan tingginya kandungan asam lemak yang tidak jenuh, yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap diantara atom-atom karbonnya, sehingga mempunyai titik cair yang rendah (Winarno, 1980).

Kandungan asam lemak bebas dalam minyak yang berkualitas baik hanya terdapat dalam jumlah kecil, sebagian besar asam lemak terikat dalam bentuk ester atau bentuk trigliserida (Ketaren, 1986). Kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit, biasanya hanya di bawah 1%, jika dicicipi akan terasa pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat. Hal ini berlaku pada lemak yang mengandung asam lemak tidak dapat menguap dengan jumlah atom C lebih besar dari 14. Minyak kelapa dapat mengalami perubahan aroma dan cita rasa selama penyimpanan. Perubahan ini disertai dengan terbentuknya senyawa-senyawa yang

dapat menyebabkan kerusakan minyak (Ketaren,1986 sebagaimana dikutip dalam Buckle, dkk., 1987). Pembuatan minyak kelapa dengan cara pengasaman ini merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah pada pembuatan minyak dengan cara tradisional. Kerusakan minyak secara umum disebabkan oleh proses oksidasi dan hidrolisis.

Proses oksidasi dipercepat dengan adanya sinar matahari. Winarno (1980) menyatakan asam lemak dapat teroksidasi sehingga menjadi tengik. Bau tengik merupakan hasil pembentukan senyawa-senyawa hasil pemecahan hidroperoksida ( $C_4H_{10}O_2$ ). Proses terjadinya oksidasi juga disebabkan oleh oksigen dari udara bila bahan dibiarkan kontak dengan udara.

Minyak kelapa yang dibuat secara tradisional biasanya membutuhkan pemanasan yang lama sehingga bahan bakar yang digunakan lebih banyak dan minyak tidak bertahan lama karena tingginya asam lemak bebas dalam minyak kelapa tersebut di atas 1%, oleh karena itu perlu penambahan senyawa lain yang dapat mempercepat pembuatan minyak kelapa dan senyawa tersebut dapat mengurangi asam lemak bebas dari minyak kelapa yang ada.

Berbagai metode dalam pembuatan minyak kelapa agar hasilnya maksimal telah dilakukan, mulai dari cara fermentasi dan pemanfaatan asam cuka (Widiandani, dkk., 2010). Berdasarkan penelitian terdahulu, pembuatan minyak kelapa dengan cara pengasaman lebih cepat menghasilkan minyak, karena kondisi asam dapat menyebabkan protein kehilangan sifatnya sebagai emulsifier sehingga terjadi pemisahan minyak dengan airnya (Winarno, 1980). Berdasarkan latar belakang yang ada, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang meliputi

penggunaan sari buah jeruk nipis sebagai campuran dalam pembuatan minyak kelapa untuk mempercepat proses pelepasan minyak dari ikatan lipoprotein dan penambahan  $\text{NaHCO}_3$  untuk penetralan asam lemak bebas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang muncul dalam penelitian adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan sari jeruk nipis pada pembuatan minyak kelapa?
2. Bagaimana pengaruh adanya penambahan larutan  $\text{NaHCO}_3$  terhadap kadar asam lemak bebas pada pembuatan minyak kelapa yang dilakukan dengan cara pengasaman?
3. Bagaimana jumlah dan kualitas minyak kelapa yang diolah dengan penambahan sari jeruk nipis dan larutan  $\text{NaHCO}_3$ , dibandingkan tanpa penambahan sari jeruk nipis dan larutan  $\text{NaHCO}_3$ ?

## 1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan sari jeruk nipis pada pembuatan minyak kelapa.
2. Mengetahui pengaruh adanya penambahan larutan  $\text{NaHCO}_3$  terhadap kadar asam lemak bebas pada pembuatan minyak kelapa.
3. Menentukan jumlah dan kualitas minyak kelapa yang diolah dengan penambahan sari jeruk nipis dan larutan  $\text{NaHCO}_3$ , dibandingkan tanpa penambahan sari jeruk nipis dan larutan  $\text{NaHCO}_3$ .

## 1.4 Manfaat penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan terhadap masyarakat bahwa pembuatan minyak kelapa bisa dilakukan secara pengasaman dengan memanfaatkan buah jeruk nipis dan penetralan asam lemak bebas menggunakan larutan  $\text{NaHCO}_3$ .
2. Menghasilkan metode alternatif pembuatan minyak kelapa yang ekonomis, bertahan lebih lama dan hemat bahan bakar.
3. Memberikan informasi tentang jumlah minyak dengan berbagai perbandingan santan kelapa dengan sari jeruk nipis dari hasil uji kadar air, kadar asam, angka penyabunan, angka peroksida, dan angka iod.





Untuk merusak ikatan emulsi lemak pada santan kelapa menggunakan metode pengasaman (Setiaji, 2006).

Buah kelapa memiliki komposisi kimia seperti air, fosfor yang tinggi, dan mengandung sedikit protein, lemak, karbohidrat, kalsium, besi serta vitamin. Menurut Ketaren (1986) komposisi kimia daging buah kelapa per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa per 100gram

Zat Gizi	Muda	Sedang	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 mg
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 $\mu$	10,0 I $\mu$	0,0 I $\mu$
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

Sumber: Thieme, J.G. (1968) sebagaimana dikutip dalam Ketaren, (1986).

## 2.2 Santan

Santan adalah cairan berwarna putih yang diperoleh dari pengepresan atau pemerasan daging kelapa segar dengan penambahan air. Pengolahan santan menjadi minyak kelapa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis dan ukuran buah kelapa, cara dan tahap pemerasan serta faktor-faktor lainnya. Jika santan didiamkan akan terpisah menjadi dua fase yaitu fase skim yang jernih bagian bawah dan fase krim yang berwarna putih susu dibagian atas (Winarno,1980).

Santan kelapa diperoleh dengan memeras campuran parutan kelapa dengan air. Banyaknya air santan yang diperoleh sangat tergantung pada banyaknya air yang ditambahkan pada saat pembuatan santan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemerasan parutan kelapa tanpa air diperoleh emulsi minyak dalam air yang mengandung minyak sekitar 41-44%, air sekitar 46%, zat padat bebas lemak sekitar 10%, dan protein sekitar 4,8%. Bahan tersebut dinamakan sebagai krim kelapa atau “*cocos cream*” (Qazuini, 1993).

### 2.3 Jeruk Nipis

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Geraniales
Suku	: rutaceae
Marga	: Citrus
Jenis	: <i>Citrus aurantifolia</i>
Nama Daerah	: Jeruk asam (Jawa), limau asam (Sunda), jeruk dhurga (Madura)
Nama asing	: Lime (Inggris), lima (Spanyol), dan limah (Arab)

Tanaman jeruk nipis merupakan pohon yang berukuran kecil. Buahnya berbentuk agak bulat dengan ujungnya sedikit menguncup dan berdiameter 3-6 cm dengan kulit yang cukup tebal. Saat masih muda, buah berwarna hijau. Semakin tua, warna buah semakin hijau muda atau kekuningan. Rasa buahnya asam segar. Bijinya berbentuk bulat telur, pipih, dan berwarna putih kehijauan. Akar tunggangnya berbentuk bulat dan berwarna putih kekuningan, berikut pada Gambar 2.2.



**UNNES**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Tanaman genus *Citrus* merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang merupakan suatu substansi alami yang telah dikenal memiliki efek sebagai antibakteri. Minyak atsiri yang dihasilkan oleh tanaman yang berasal dari genus *Citrus* sebagian besar mengandung terpen ( $C_5H_8$ )<sub>n</sub>, seskuiterpen alifatik, turunan hidrokarbon teroksigenasi, dan hidrokarbon aromatik (Hariana, 2007).

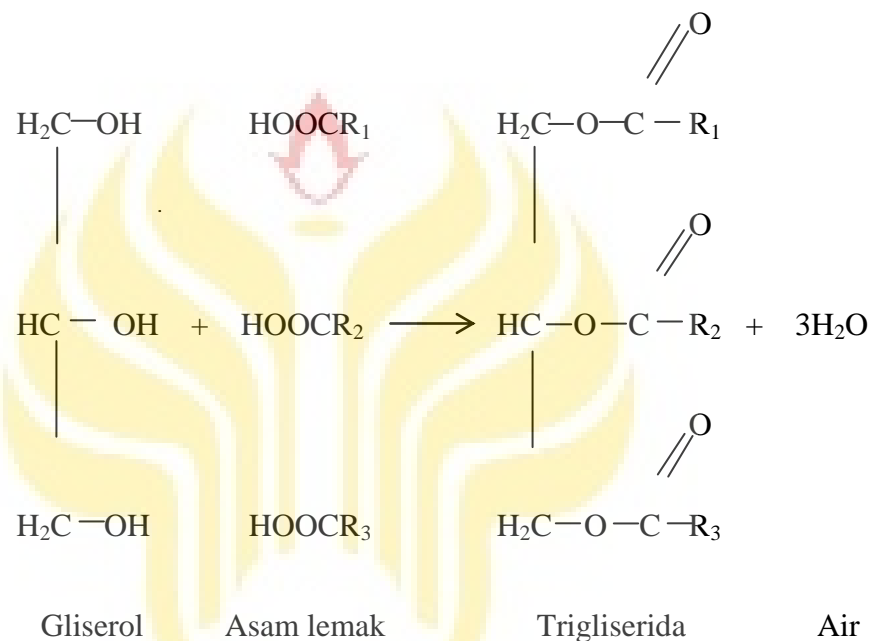
Senyawa asam yang terdapat pada buah jeruk nipis dapat menurunkan pH krim santan, Jeruk nipis mengandung asam sitrat ( $C_6H_8O_7$ ) 7-7,6 % dalam 100 gram. Asam sitrat dapat membantu pada proses pembuatan minyak kelapa, karena ketika air jeruk nipis bereaksi dengan krim santan maka akan lebih mempercepat proses pemisahan antara fase minyak dan airnya. Berdasarkan pada penelitian Suastuti (2009) dalam pembuatan minyak kelapa sebelum fermentasi nilai pH krim santan 6,25 dan setelah fermentasi menjadi pH 4,25 sedangkan penelitian David (1989) pH 4,25 kondisi krim santan berada pada keadaan isoelektrik. Keadaan ini menyebabkan protein kehilangan sifatnya sebagai emulsifier sehingga terjadi pemisahan minyak dengan airnya.

## **2.4 Minyak 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 % (Anonim, 2003).

Minyak kelapa atau minyak nabati memiliki sifat dan ciri tersendiri yang sangat ditentukan oleh struktur asam lemak pada rangkaian trigliseridanya. Proses pembentukannya trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul

gliserol dengan tiga molekul asam-asam lemak (umumnya ketiga asam-asam lemak berbeda-beda) yang membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air (Sudarmadji, dkk., 1989). Adapun proses pembentukan trigliserida dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Proses Pembentukan Trigliserida

Keterangan: Jika  $R_1 = R_2 = R_3$  maka trigliserida yang terbentuk disebut trigliserida sederhana. Sebaliknya jika berbeda-beda disebut trigliserida campuran.

Teknologi pengolahan minyak kelapa sangat beragam, mulai teknologi sederhana pada skala rumah tangga sampai dengan teknologi maju pada industri pengolahan minyak skala besar. Berbagai teknologi dan skala usaha pengolahan minyak kelapa mempunyai persyaratan tertentu baik dari aspek teknis proses maupun pengelolaannya. Umumnya dikenal dua metode pengolahan minyak kelapa yakni: (1)

pengolahan cara basah (*wet process*) dan (2) cara kering (*dry process*). Cara basah adalah pengolahan minyak yang melalui proses pengolahan santan, sedangkan proses kering tanpa melalui pengolahan santan (Grimwood, 1975). Metode dengan cara basah ada beberapa hal diantaranya: (1) pemanasan, yaitu hanya melakukan pemanasan terhadap santan yang telah dibuat. Tujuan dari pemanasan adalah untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat di dalam santan tersebut. Umumnya minyak yang dihasilkan dengan cara pemanasan ini berwarna kekuning kuningan. Blondo yang diperoleh dari hasil pengolahan minyak kelapa dengan cara pemanasan memiliki warna coklat kehitaman. Teknik semacam ini biasanya dimiliki oleh industri olahan dalam skala rumah tangga. (2) fermentasi, yaitu dengan memanfaatkan kegiatan mikroorganisme. Proses yang dibutuhkan lebih lama tetapi tidak membutuhkan proses pemanasan untuk mendapatkan minyaknya (3) pengasaman, yaitu metode denaturasi protein dikarenakan terbentuknya ion zwitter pada kondisi iso elektronik. Zwitter ion terbentuk karena molekul memiliki adanya muatan yang berlawanan dimasing-masing ujungnya. Protein sendiri mengandung gugus  $\text{NH}_2$  yang lebih memiliki muatan positif dan gugus karboksilat yang bermuatan negative. Untuk dapat mencapai kondisi iso elektronik ini, maka santan dibuat dalam kondisi asam. (4) penambahan enzim, yaitu protein menyerap molekul-molekul air dengan bantuan enzim, maka protein akan terdegradasi menjadi senyawa protease, pepton dan asam-asam amino. Hal inilah yang menyebabkan protein sebagai emulgator pada krim santan atau terdegradasi melalui proses hidrolisis dengan bantuan enzim hidrolase pemecahan protein menyebabkan sistem emulsi

menjadi tidak stabil sehingga minyak dapat terpisah dari sistem emulsi (Eni Fajrin, 2012).

Kandungan air dalam minyak akan mempercepat kerusakan kandungan minyak. Air yang ada dalam minyak dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menghidrolisis minyak (Ketaren, 1986). Minyak kelapa merupakan minyak yang paling stabil diantara seluruh minyak nabati, dan memiliki titik didih seperti mentega yaitu 225<sup>0</sup>C. Minyak kelapa murni merupakan minyak yang tidak mengalami proses hidrogenasi, sehingga dilakukan dengan cara pemanasan, sentrifugasi, atau enzimatik (Buckle, dkk., 1987)

Minyak kelapa berdasarkan kandungan asam lemak digolongkan ke dalam minyak asam laurat (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>2</sub>), karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Berdasarkan tingkat ketidakjenuhannya yang dinyatakan dengan bilangan iod (*iodine value*), maka minyak kelapa dapat dimasukkan ke dalam golongan *non drying oils*, karena bilangan iod minyak tersebut berkisar antara 7,5-10,5. Komposisi asam lemak minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.2. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa asam lemak jenuh minyak kelapa lebih kurang 90%. Minyak kelapa mengandung 84% trigliserida dengan 3 molekul asam lemak jenuh, 12% trigliserida dengan 2 asam lemak jenuh dan 4% trigliserida dengan 1 asam lemak jenuh (Ketaren, 1986).

Tabel 2.2. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam Lemak	Rumus kimia	Jumlah (%)
<b>a) Asam Lemak Jenuh :</b>		
Asam kaproat	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	0,0-0,8
Asam kaprilat	C <sub>7</sub> H <sub>17</sub> COOH	5,5-9,5
Asam kaprat	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH	4,5-9,5
Asam laurat	C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> COOH	44,0-52,0
Asam miristat	C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH	13,0-19,0
Asam palmitat	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	7,5-10,5
Asam stearate	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	1,0-3,0
Asam arachidat	C <sub>19</sub> H <sub>39</sub> COOH	0,0-0,4
<b>b) Asam lemak tidak jenuh:</b>		
Asam palmitoleat	C <sub>15</sub> H <sub>29</sub> COOH	0,0-1,3
Asam oleat	C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	5,0-8,0
Asam linoleat	C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH	1,5-2,5

(Sumber: Thieme, 1968).

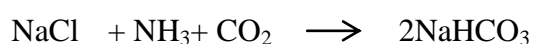
## 2.5 Natrium Bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>)

Natrium bikarbonat dengan rumus kimia NaHCO<sub>3</sub>, adalah bahan kimia berbentuk kristal putih yang larut dalam air, yang banyak dipergunakan di dalam industri makanan/biskuit (sebagai baking powder), pengolahan kulit, farmasi, tekstil, kosmetika, pembuatan pasta gigi, pembuatan permen (*candy*) dan industri pembuatan batik.

Pada skala industri, natrium bikarbonat dapat diproduksi melalui reaksi pertama antara natrium karbonat, air dan gas karbon dioksida:



Selain itu, natrium bikarbonat dapat pula dihasilkan dari reaksi kedua antara



Namun sebagian besar produsen natrium bikarbonat lebih banyak menggunakan reaksi pertama untuk menghasilkan natrium bikarbonat. Dengan proses ini, untuk menghasilkan 1 ton natrium bikarbonat dibutuhkan sekitar 690 kg natrium karbonat,

300 kg karbon dioksida dan air secukupnya. Jika minyak kelapa dicampurkan dengan natrium bikarbonat maka akan terjadi ionisasi  $\text{NaHCO}_3$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  menjadi  $\text{NaOH}$  dan  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Asam lemak akan keluar dari minyak dan akan bereaksi dengan  $\text{Na}^+$  dari bikarbonat.



## 2.6 Standar Mutu Minyak Kelapa

Minyak yang dihasilkan dari proses manapun yang digunakan selayaknya aman untuk dikonsumsi. Secara nasional terdapat standar untuk minyak goreng seperti tertera pada Tabel 2.3. (SNI, 2008).

Tabel 2.3. Standar Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI 01-7381-2008

KRITERIA UJI	SATUAN	SYARAT
Keadaan bau, warna dan rasa	-	Kelapa segar, tidak tengik, Normal, khas minyak kelapa, tidak berwarna hingga kuning pucat
Air dan senyawa yang menguap	%	Maks 0,2
Bilangan iod	g iod/100 g	4,1-11,0
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%	Maks 0,2
Bilangan peroksida	mg ek/kg	Maks 2,0
Asam lemak:		
Asam kaproat (C6 : 0)	%	ND-0,7
Asam kaprilat (C8 : 0)	%	4,6-10,0
Asam kaprat (C10 : 0)	%	5,0-8,0
Asam laurat (C12 : 0)	%	45,1-53,2
Asam miristat (C14 : 0)	%	16,8-21
Asam palmitat (C16 : 0)	%	7,5-10,2
Asam stearat (C18)	%	2,0-4,0
Asam oleat (C18 : 1 )	%	5,0-10,0
Asam linoleat (C18 : 2)	%	1,0-2,5
Asam linolenat (C18:3)	%	ND-0,2

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (SNI 01-7381-2008)

Keterangan :ND = *No detection* (tidak terdeteksi)

Sifat fisikokimia minyak kelapa disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Sifat Fisikokimia Minyak Kelapa

No	Kriteria uji	Satuan	Syarat
1	Berat jenis	g/ml	0,869-0,874
2	Indeks Refraksi		1,448-1,450
3	Bilangan Iod	gr iod/ 100 gr	7,5-10,5
4	Bilangan penyabunan	mg NaOH/ gr	250-264

Sumber : Kimia Pangan Komponen Makro (Kusnandar, 2010)

### 2.6.1 Kadar Air

Kadar air adalah jumlah (dalam %) air yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan waktu tertentu. Jika dalam minyak terdapat air maka akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang menyebabkan kerusakan minyak (Ketaren, 1986).

### 2.6.2 Angka Asam

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah miligram NaOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak (Ketaren, 1986). Angka asam adalah angka yang menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak, yang biasanya dihubungkan dengan proses hidrolisis minyak. Hidrolisis minyak oleh air dengan katalis enzim/ panas pada ikatan ester trigliserida akan menghasilkan asam lemak bebas seperti yang terdapat pada reaksi berikut.



**UNNES**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



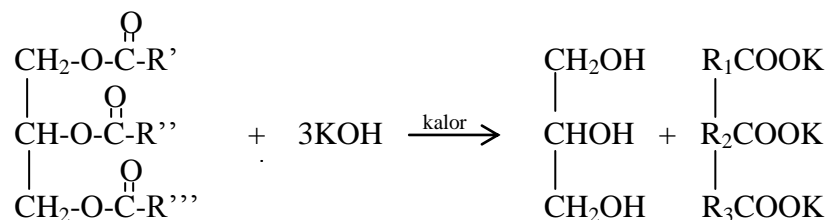
### 2.6.3 Angka Peroksida

Angka peroksida adalah nilai untuk menentukan derajat kerusakan minyak atau lemak yang didasarkan pada reaksi antara alkali iodida dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. Iod yang dibebaskan pada reaksi ini kemudian dititrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Angka peroksida dinyatakan dalam mol ekuivalen dari peroksida dalam 1000 gram sampel (Ketaren, 1986).

Angka peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini.

### 2.6.4 Angka Penyabunan

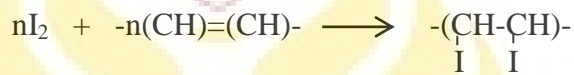
Angka penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil akan mempunyai bilangan penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar memiliki angka penyabunan relatif kecil. Angka penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram lemak atau minyak (Sudarmadji, dkk., 1989).



Gambar 2.10. Reaksi Penyabunan

### 2.6.5 Angka Iod

Angka yang mencerminkan ketidak jenuhan asam lemak penyusun minyak dan lemak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Angka iod dinyatakan sebagai banyaknya 1 gram iod yang diikat oleh 100 gram minyak atau lemak (Sudarmadji, dkk., 1989).



Gambar 2.11. Reaksi Adisi Asam Lemak Oleh Senyawa Iod

### 2.7 Sifat-Sifat Minyak Goreng

Sifat-sifat minyak goreng dibagi ke sifat fisik dan kimia. Sifat fisik terdiri atas warna, odor dan flavor, kelarutan, titik cair, titik didih (*boiling point*), titik lunak (*softening point*), *sliping point*, *shot melting point*, bobot jenis, titik asap, dan titik kekeruhan (*turbidity point*). Sedangkan sifat kimia terdiri atas hidrolisis, oksidasi, hidrogenasi dan esterfikasi (Anonim, 2011).

Zat warna dalam minyak terdiri atas dua golongan yaitu zat warna alamiah dan warna dari hasil degradasi zat warna alamiah. Zat warna yang tergolong zat warna alamiah yaitu zat warna yang secara alamiah di dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain terdiri atas  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten, xantofil, klorofil, dan anthosianin, zat warna ini menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecokelatan, kehijau-hijauan dan kemerahan-merahan. Pigmen berwarna merah jingga atau kuning disebabkan oleh karotenoid yang bersifat larut dalam minyak.

Karotenoid merupakan persenyawaan hidrokarbon tidak jenuh. Jika minyak dihidrogenasi, karoten tersebut juga ikut terhidrogenasi, sehingga intensitas warna kuning berkurang. Karotenoid bersifat tidak stabil pada suhu tinggi, dan jika minyak dialiri uap panas, maka warna kuning akan hilang. Karotenoid tersebut tidak dapat dihilangkan dengan proses oksidasi (Ketaren, 1986).

Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak. Proses hidrogenasi bertujuan untuk menghilangkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak. Proses esterifikasi bertujuan untuk mereaksikan gliserol dan asam lemak membentuk trigliserida. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap (Anonim, 2011b).

Asam lemak bebas diperoleh dari proses hidrolisis, yaitu penguraian lemak atau trigliserida oleh molekul air yang menghasilkan asam-asam lemak bebas dan gliserol. Kerusakan lemak dan minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolisis, baik enzimatis maupun nonenzimatis (Sudarmadji, dkk., 1989). Asam lemak bebas yang dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral dan pada konsentrasi sampai 15%. Asam lemak bebas, walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat. (Ketaren, 1986).

Kadar asam lemak bebas merupakan karakteristik paling umum untuk mengontrol kualitas minyak goreng. Minyak goreng dengan kualitas baik mengandung asam lemak lebih kurang dari 0,05%. Selama proses penggorengan, terdapat peningkatan kandungan asam lemak bebas. Asam lemak bebas terbentuk akibat panas dan keberadaan air dari bahan yang digoreng sehingga memicu reaksi hidrolisis. Proses ini merupakan proses dinamis, asam lemak bebas akan hilang akibat reaksi oksidasi dan destilasi uap dari produk pangan (Krisnamurthy & Hill, 2005 dalam Romaria, 2008).

Materi polar atau komponen polar terbentuk selama proses penggorengan yang merupakan hasil dari reaksi kimia kompleks yang terjadi pada minyak goreng. Hidrolisis, oksidasi dan polimerisasi terlibat dalam pembentukan materi polar. Materi polar dapat terbagi dalam komponen volatil dan non-volatil. Peroksida, monogliserida, digliserida, aldehida, keton, dan asam karbonil merupakan kategori volatil, sedangkan yang termasuk kategori non-volatil adalah monomer, dimer, trimer, dan komponen berat molekul tinggi lainnya (Zainal, 2010).

Berbagai penelitian tentang hubungan komponen polar dengan keamanan produk pangan telah dilakukan. Salah satunya percobaan dilakukan menggunakan hewan yang diberi sejumlah besar komponen polar di dalam pakannya dalam jangka waktu yang lama. Komponen polar tersebut diekstrak dari minyak goreng bekas pakai. Hewan percobaan menunjukkan pertumbuhan lambat, pembesaran hati dan ginjal, dan kerusakan sistem enzim. Hal ini menyebabkan dikeluarkannya regulasi di USA tentang komponen polar atau TPM sebesar 24%.

Peningkatan komponen polar menyebabkan penurunan kualitas produk pangan. Selain menggambarkan kualitas, analisis komponen polar juga berhubungan dengan keamanan produk pangan yang dihasilkan. Simbol dari *Total Polar Material* adalah TPM dengan satuan persen (%). Dapat pula disebut TPC (*Total Polar Compounds or Components*) (Sudarmadji, dkk., 1989).

Viskositas minyak akan mengalami kenaikan sangat nyata dengan semakin meningkatnya lama waktu penggorengan. Peningkatan viskositas minyak merupakan salah satu indikasi dari peningkatan kerusakan minyak. Minyak yang telah mengalami proses pemanasan dan oksidasi akan mengalami peningkatan viskositas yang disebabkan oleh terbentuknya senyawa polimer di dalam minyak (Andarwulan, dkk., 1997).



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan sari jeruk nipis pada pembuatan minyak kelapa dari 1000 ml santan dengan waktu kontak 24 jam adalah dapat mempercepat proses pembuatan minyak kelapa. Ini terjadi pada pembuatan minyak kelapa yang konsentrasi sari jeruk nipis 6 %, waktu pemanasan selama 26 menit dihasilkan minyak kelapa 170 ml.
2. Pengaruh adanya penambahan sari jeruk nipis dan  $\text{NaHCO}_3$  terhadap kualitas berdasarkan SNI tidak ada pengaruh.

#### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam pembuatan minyak kelapa yang dibuat secara pengasaman sari jeruk nipis dengan adanya variasi waktu kontak antara santan dan air jeruk nipis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M., Setyaningrum, A. & Godras, J.M., Pengaruh Varasi Perlakuan Enzimatis Terhadap Rendemen dan Mutu Virgin Coconut Oil: *Jurnal Kimia dan Teknologi UNS: Solo*
- Anonim. 2003. *Proses Pengolahan Minyak Kelapa*. Tersedia di [http:// www.dekindo.com](http://www.dekindo.com) [diakses 23-01-2013].
- Anonim. 2006. *Teknologi Proses Pengolahan Minyak Kelapa*. MAPI.
- Arnela, M., Effendi. 2012. *Optimalisasi Penggunaan Enzim Bromelin dari Sari Bonggol Nanas dalam Pembuatan Minyak Kelapa*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Arsa, M., A. A. Bawa Putra, Emmy Sahara, I. A. R. Astiti Asih. 2004. Pembuatan Minyak Kelapa dengan metode Fermentasi. *Udayana Mengabdikan*. 3 (1) : 21-26
- Astarini., F. N. Putu., & S. D. Rezki. 2010. “*Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk buah Citrus grandis, Citrus aurantium (L) dan Citrus aurantifolia (Rutaceae) Sebagai Senyawa Antibakteri dan Insektisida*”. Skripsi. Sumatra: Universitas Sumatra Utara.
- Buckle, K. A. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. *Minyak Kelapa Virgin (VCO)*. (SNI 7381-2008). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- David Page S., 1989. *Prinsip-Prinsip Biokimia* (3<sup>th</sup> ed). Surabaya. a.b Soendoru R. Airlangga.
- Fajrin, E. 2012. “*Penggunaan Enzim Bromelin pada Pembuatan Minyak Kelapa (Cocos nucifera) secara Enzimatis*”. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Grimwood, B.E. 1975. *Coconut Palm Products; Their Processing In Developing Countries*. Rome: FAO.
- Hariana, A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Krisnamurty, R. G., & S. E. Hill. 2005. *Cooking Oils, Salad Oils, and Dressing*. Dikutip dalam : Romaria, M. 2008. *Karakteristik Fisiko Kimia Minyak Goreng Pada Proses Penggorengan Berulang Dan Umur Simpan Kacang Salut Yang Dihasilkan*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar, Feri. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat
- Meiske, S. S. 2011. Pemanfaatan Ekstrak Batang Buah Nenas untuk Kualitas Minyak Kelapa. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11 (2): 214-218.
- Hidayati, N. 2010. Bilangan Iodium pada Minyak Kelapa hasil Olahan Tradisional dan Hasil Olahan dengan Penambahan Buah Nanas Mentah. *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 18 (3): 1-12.
- Qazuini. M. 1993. *Proses Pembentukan Bau Pada Minyak Kelapa*. Yogyakarta: Liberty.
- Raharja, S., Maya, D., Kajian Sifat Fisika Kimia Ekstrak Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil, VCO) yang dibuat dengan Metode Pembekuan Krim Santan: *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Vol.18(2). 71-78 IPB: Bogor
- Setiaji, B. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Selfiawati, E. 2003. *Kajian Proses Degumming dan Netralisasi Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas*. Bogor: Skripsi FTP IPB
- Suastuti, A. D. 2009. Kadar Air dan Bilangan Asam dari Minyak Kelapa yang Dibuat dengan Cara Tradisional dan Fermentasi. *Jurnal Kimia*, 3(2): 69-74
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi 1989. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Thieme, J. G. 1968. *Coconut Oil Processing FAO Agri Culture Develepment Paper*. Rome: FAO
- Vogel, 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Mikro Bagian II Edisi 5*, Diterjemahkan oleh Ir.L. Setiono dan Hendayana Pujaatmaka. Jakarta: PT. Kalman Media Pusaka.



Widiandani, T. 2010. *Upaya Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa yang Dibuat dari Cocos Nucifera L dengan Berbagai Metode Kimiawi dan Fisik*. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

Winarni, 2006. Pengurangan Asam Lemak bebas dalam Minyak Goreng Hasil Samping Pembuatan VCO. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia FMIPA UNNES* tanggal 11 November 2006, di Hotel Pandanaran Semarang.

Winarno, F.G. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.

Zainal, 2010. *Investigation On The Stability of Different Frying Oils During Frying With And Without Foods*. Shaker Verlag, Germany.

