

**KAJIAN PENGARUH PENAMBAHAN SARI JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*) DAN LEMON (*Citrus limon*) SEBAGAI BAHAN PENGKELAT DALAM PROSES PERBAIKAN MUTU MINYAK GORENG BEKAS**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1**



**Oleh:**

**Firda Rifatun Nisa**

**13630046**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI KIMIA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2019**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-994/Un.02/DST/PP.00.9/03/2019

Tugas Akhir dengan judul : Kajian Pengaruh Penambahan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Lemon (*Citrus Lemon*) Sebagai Bahan Pengelat dalam Proses Perbaikan Mutu Minyak Goreng Bekas

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Nama : FIRDA RIFATUN NISA  
Nomor Induk Mahasiswa : 13630046  
Telah diujikan pada : Semn. 25 Februari 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Fatchul Anam Nurlaili, S.T.P., M.Sc.  
NIP. 19890613 000000 1 301

Penguji I

Penguji II

Dr. Susy Yunita Prabhawati, M.Si.  
NIP. 19760621 199903 2 005

Dr. Imelda Fitriati, M.Si.  
NIP. 19750725 200003 2 001

Yogyakarta, 25 Februari 2019

UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
DEKAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Firda Rifatun Nisa

NIM : 13630046

Judul Skripsi : Kajian Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lemon (*Citrus limon*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Perbaikan Mutu Minyak Goreng Bekas

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 15 Maret 2019

Pembimbing

Fatchul Anam Nurlaily, S.T.P., M.Sc.

NIP. 19890613 000000 1 301

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamu `alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

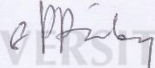
Nama : Firda Rifatun Nisa  
NIM : 13630046  
Judul Skripsi : Kajian Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lemon (*Citrus limon*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Perbaikan Mutu Minyak Goreng Bekas

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu `alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 15 Maret 2019  
Konsultan

  
Dr. Susy Yunita Prabhawati, M.Si.  
NIP. 19760621 199903 2 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamu `alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:


Nama : Firda Rifatun Nisa  
NIM : 13630046  
Judul Skripsi : Kajian Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lemon (*Citrus limon*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Perbaikan Mutu Minyak Goreng Bekas

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu `alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 15 Maret 2019  
Konsultan

  
Dr. Imelda Fajriati, M.Si.  
NIP. 19750725 200003 2 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firda Rifatun Nisa

NIM : 13630046

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Kajian Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lemon (*Citrus limon*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Perbaikan Mutu Minyak Goreng Bekas” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Maret 2019



Firda Rifatun Nisa  
NIM: 13630046

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim*, skripsi ini penulis mempersembahkan untuk almamater  
Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis





## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrohim.*

*Alhamdulillah* Rabbil 'alamiin, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Kajian Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lemon (*Citrus limon*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Perbaikan Mutu Minyak Goreng Bekas”** dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Kimia.

Untuk itu penulis perlu mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Walaupun banyak terdapat kekurangan, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Murtono, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia
3. Bapak Irwan Nugraha S.Si., M.Sc., selaku Dosen pembimbing akademik Kimia angkatan 2013.
4. Bapak Fatchul Anam Nurlaily, S.T.P., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang secara ikhlas dan sabar telah membimbing, meluangkan waktu serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Isni, Bapak Wijayanto, dan Bapak Indra selaku pembina laboratorium yang senantiasa membantu dan mengarahkan penulis dalam kegiatan penelitian di laboratorium.



6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah membantu sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar.
7. Keluarga cemara, Mamih dan Abah tercinta, Mas Rifki, Alfi, dan Fadia atas do'a yang tiada henti-hentinya dan dukungan yang luar biasa selama ini.
8. Suami terkasih Shofiyuddin Ali Zubair yang selalu setia mendampingi dan mendo'akan.
9. Sholehatiningsih sebagai teman satu kos yang setia membantu dan memotivasi.
10. Haslinda Beta, Ida Farida, Normalita Ayu, dan Alfiatul Rohmah sebagai teman seperjuangan yang selalu memberikan motivasi.
11. Anggota asrama Tahfidz 3 Pondok Pesantren Wahid Hasyim atas solidaritasnya yang sangat luar biasa.
12. Ibnu Fajar, Dian Widiastuti, dan Almarhumah Ana sebagai teman satu bimbingan yang selalu berjuang bersama.
13. Seluruh keluarga Kimia angkatan 2013 yang senantiasa menemani baik disaat suka maupun duka.

Dalam penyusunan ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa pembuatan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kelemahan baik mengenai isi maupun bahasannya, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan. Semoga Allah SWT memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Dengan segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunannya, penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 11 Februari 2019

Penulis,

Firda Rifatun Nisa  
13630046



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah .....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Dasar Teori .....	8
1. Minyak dan Lemak .....	8
2. Minyak Goreng Bekas .....	10
3. Pemurnian Minyak.....	13
4. Jeruk Nipis ( <i>Citrus Aurantiifolia</i> ).....	18
5. Jeruk Lemon ( <i>Citrus Limon</i> ).....	19
6. Asam Sitrat ( $C_6H_8O_7$ ).....	21
7. Mutu Minyak Goreng.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
B. Alat-alat Penelitian .....	26
C. Bahan Penelitian .....	26
D. Cara Kerja.....	26
1. Perbaikan Mutu Minyak Goreng.....	26
2. Uji Mutu Minyak Goreng .....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
A. Perbaikan Mutu Minyak Goreng .....	32
1. <i>Degumming</i> .....	32
2. Netralisasi.....	32
3. <i>Bleaching</i> .....	34
B. Uji Mutu Minyak Goreng .....	36
1. Bilangan Asam.....	36
2. Bilangan Peroksida .....	39
3. Kejernihan (%T) .....	43
4. Kadar Fe .....	47
C. Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI 3741:2013.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
A. Kesimpulan .....	52
B. Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN.....	56





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Minyak dan Lemak .....	9
Gambar 2.2 Reaksi Kerusakan Minyak .....	12
Gambar 2.3 Mekanisme Pengikatan Logam $Fe^{2+}$ Oleh Asam Sitrat .....	17
Gambar 2.4 Jeruk Nipis.....	18
Gambar 2.5 Jeruk Lemon.....	19
Gambar 2.6 Struktur Asam Sitrat.....	21
Gambar 2.6 Reaksi Pembentukan Peroksida .....	23
Gambar 4.1 Reaksi Minyak dan NaOH .....	33
Gambar 4.2 Reaksi Kompleks Asam Sitrat dan Besi.....	35
Gambar 4.3 Reaksi Asam Lemak dan Kalium Hidroksida.....	36
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Bilangan Asam Minyak hasil <i>Bleaching</i> Jeruk Nipis.....	38
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Bilangan Asam Minyak hasil <i>Bleaching</i> Lemon.....	39
Gambar 4.6 Reaksi Asam Lemak dengan KI dan $Na_2SO_4$ .....	40
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Bilangan Peroksida Minyak hasil <i>Bleaching</i> Jeruk Nipis.....	41
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Bilangan Peroksida Minyak hasil <i>Bleaching</i> Lemon.....	43
Gambar 4.9 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Tingkat Kejernihan Minyak hasil <i>Bleaching</i> Jeruk Nipis.....	45
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Tingkat Kejernihan Minyak hasil <i>Bleaching</i> Lemon.....	46
Gambar 4.11 Kurva Kalibrasi Fe .....	47
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Kadar Fe Minyak Hasil <i>Bleaching</i> Jeruk Nipis .....	49

Gambar 4.13 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Kadar Fe Minyak Hasil *Bleaching* Lemon .....50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Mutu Minyak Goreng (SNI 3741:2013).....	13
Tabel 4.1 Pengujian Bilangan Asam Minyak Hasil <i>Bleaching</i> .....	37
Tabel 4.2 Pengujian Bilangan Peroksida Minyak Hasil <i>Bleaching</i> .....	41
Tabel 4.3 Pengukuran UV-Vis Kejernihan Minyak Hasil <i>Bleaching</i> .....	44
Tabel 4.4 Pengujian Kadar Logam Fe Minyak Hasil <i>Bleaching</i> .....	48
Tabel 4.5 Hasil Uji Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI 3741:2013 .....	50



## ABSTRAK

### KAJIAN PENGARUH PENAMBAHAN SARI JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*) DAN LEMON (*Citrus limon*) SEBAGAI BAHAN PENGKELAT DALAM PROSES PERBAIKAN MUTU MINYAK GORENG BEKAS

Oleh:

Firda Rifatun Nisa

13630046

Pembimbing:

Fatchul Anam Nurlaily, S.T.P., M.Sc

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari jeruk nipis dan lemon sebagai bahan pengkelat terhadap mutu minyak goreng bekas. Penelitian yang dilakukan meliputi tahap *degumming*, netralisasi, *bleaching*, dan uji mutu minyak goreng dengan parameter berupa bau, warna, bilangan asam, bilangan peroksida, kejernihan, dan kadar Fe. Pada penelitian ini digunakan variasi konsentrasi (1%, 2%, 3%) dan suhu (45°C, 60°C, 70°C) dengan waktu pengadukan selama 60 menit. Minyak hasil perbaikan mutu diuji bau dan warna dengan uji organoleptik, uji bilangan asam dan bilangan peroksida dengan metode titrasi. Uji kejernihan minyak ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis dan penetapan kadar Fe dengan AAS.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jeruk nipis dan lemon berpengaruh terhadap mutu minyak goreng. Minyak goreng hasil perbaikan mutu memiliki kadar Fe terbaik sebesar 1,209 mg/kg yaitu pada minyak hasil *bleaching* menggunakan lemon pada suhu 60°C dengan konsentrasi 3%. Kadar Fe memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam SNI 3741:2013 yaitu dengan kadar Fe maksimal sebesar 1,5 mg/kg.

Kata Kunci: Minyak Goreng, Jeruk Nipis, Lemon, Kompleksometri



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat yang digunakan sebagai pengolah bahan makanan baik dalam skala rumah tangga maupun skala industri. Minyak goreng yang telah dipakai untuk menggoreng disebut dengan minyak goreng bekas. Pada dasarnya, minyak goreng yang telah digunakan berulang kali untuk menggoreng telah mengalami kerusakan baik secara fisik maupun kimia.

Bahan pangan berlemak pada umumnya mengandung logam dalam jumlah yang sangat kecil. Logam ini biasanya telah terdapat secara alamiah dalam bahan atau sengaja ditambahkan untuk tujuan tertentu yang berada dalam bentuk garam kompleks, garam organik, maupun garam inorganik. Garam-garam tersebut biasanya sukar melepaskan secara sempurna dari lemak. Beberapa logam, terutama yang mempunyai valensi dua atau lebih, misalnya besi, tembaga, kobalt, mangan, nikel, umumnya mempercepat kerusakan lemak dalam bahan pangan (Ketaren, 1996). Logam-logam tersebut bertindak sebagai katalisator dalam proses oksidasi.

Kerusakan minyak selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Kerusakan minyak yang disebabkan proses oksidasi, apabila dikonsumsi secara terus menerus akan berbahaya bagi kesehatan karena mengandung radikal bebas yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit (Laela, 2016). 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 yang terdapat dalam minyak, karena oksidasi minyak akan menghasilkan senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alkohol, lakton, serta senyawa aromatis yang merusak bau dan rasa.

Meningkatnya penggunaan minyak goreng dikalangan masyarakat, menyebabkan produksi minyak goreng bekas juga terus mengalami peningkatan. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mengolah minyak goreng bekas agar dapat digunakan kembali tanpa mengurangi mutu makanan yang digoreng dan juga tanpa menimbulkan dampak yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu minyak goreng adalah dengan menggunakan proses pemurnian. Pemurnian merupakan suatu proses untuk meningkatkan mutu suatu bahan agar mempunyai nilai jual lebih tinggi. Ada beberapa metode pemurnian antara lain yaitu secara kimia dan fisika. Pemurnian secara fisika memerlukan peralatan yang cukup rumit, sedangkan untuk metode secara kimia bisa dilakukan dengan peralatan yang sederhana dan diperlukan pencampuran dengan adsorben atau senyawa pengomplek tertentu.

Pemurnian minyak dapat dilakukan dengan metode kompleksometri, yaitu pengikatan logam dengan menggunakan senyawa kimia yang disebut dengan bahan pengkelat. Beberapa senyawa kimia yang bisa digunakan sebagai bahan pengkelat adalah Na-EDTA, asam sitrat, dan asam tartarat. Selain itu, menurut Septiana *et al* (2012) salah satu metode yang dapat digunakan untuk pemurnian minyak adalah kompleksometri dengan menggunakan senyawa pengomplek asam sitrat. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, banyak digunakan pengomplek berupa senyawa asam sitrat murni. Padahal, selain berupa senyawa asam sitrat murni, terdapat

beberapa bahan pangan yang mengandung senyawa asam sitrat, salah satunya yaitu pada buah jeruk.

Alternatif bahan pengomplek alami yang dapat digunakan karena banyak mengandung salah satu senyawa pengomplek asam sitrat dan mudah didapatkan adalah jeruk nipis. Kandungan asam sitrat yang tinggi pada jeruk nipis, cukup untuk dijadikan senyawa pengomplek, yaitu sebanyak 8,7% bobot basah (Rukmana, 2003). Selain itu, jeruk merupakan buah yang mudah diperoleh dan harganya relatif murah. Menurut Masduqi dan Ngabekti (2015) jeruk nipis memiliki kemampuan sebagai bahan pengkelat karena senyawa asam sitrat pada jeruk nipis mampu mengikat dan bereaksi dengan logam membentuk garam sitrat. Adapun lemon, yang juga termasuk ke dalam genus *citrus*, yang memiliki kadar asam sitrat tinggi yang jumlahnya hampir sama dengan jeruk nipis, yaitu sebanyak 8% dari bobot basah (Barus, 2009), sehingga memungkinkan untuk dijadikan bahan alternatif pengkelat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan bahan pengkelat alternatif yaitu sari jeruk nipis dan lemon terhadap mutu minyak goreng bekas dengan berbagai variabel perlakuan yang meliputi konsentrasi asam sitrat dan suhu *bleaching* terhadap proses pengkelatan. Penilaian hasil pemurnian ditinjau dari bilangan asam, bilangan peroksida, tingkat kejernihan, dan kadar logam besi (Fe) berdasarkan SNI 01-3741:2013.

## **B. Batasan Masalah**

1. Sampel minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng bekas menggoreng jamur dengan 5 kali penggorengan.

2. Jeruk nipis dan lemon yang digunakan dibeli dari Superindo.
3. Uji mutu minyak meliputi bilangan asam, bilangan peroksida, kejernihan, dan kadar logam besi (Fe) menurut SNI 3741:2013.
4. Kadar logam yang di analisis pada uji mutu minyak goreng adalah kadar logam Fe
5. Uji kejernihan minyak (%T) diteliti dengan menggunakan *Ultraviolet-visible spectroscopy* (UV-Vis) dan uji kadar logam Fe diteliti dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

### **C. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh penambahan jeruk nipis sebagai bahan pengkelat terhadap mutu minyak goreng bekas?
2. Bagaimana pengaruh penambahan lemon sebagai bahan pengkelat terhadap mutu minyak goreng bekas?
3. Bagaimana mutu minyak goreng bekas hasil proses perbaikan mutu berdasarkan SNI 3741:2013 meliputi bilangan asam, bilangan peroksida, kejernihan, dan kadar logam Fe?

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh penambahan jeruk nipis sebagai bahan pengkelat terhadap mutu minyak goreng bekas.
2. Mengetahui pengaruh penambahan lemon sebagai bahan pengkelat terhadap mutu minyak goreng bekas.



3. Mengetahui mutu minyak goreng hasil proses perbaikan mutu berdasarkan SNI 3741:2013 meliputi bilangan asam, bilangan peroksida, kejernihan dan kadar logam Fe.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Jeruk nipis dapat digunakan sebagai bahan pengkelat dalam perbaikan mutu minyak goreng bekas. Penggunaan pengkelat jeruk nipis berpengaruh terhadap bau dan warna, penurunan bilangan asam, bilangan peroksida, dan kadar Fe pada minyak dan meningkatkan tingkat kejernihan.
2. Lemon dapat digunakan sebagai bahan pengkelat dalam perbaikan mutu minyak goreng bekas. Penggunaan pengkelat lemon berpengaruh terhadap penurunan bau dan warna, bilangan asam, kadar Fe pada minyak dan meningkatkan tingkat kejernihan.
3. Berdasarkan hasil penelitian, hasil uji mutu minyak goreng yang memenuhi SNI 3741:2013 adalah bau, warna, dan kadar logam Fe.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengaruh waktu pengadukan pada proses *bleaching* terhadap perbaikan mutu minyak goreng bekas.
2. Perlu dilakukan tahap deodorasi setelah tahap *bleaching*.
3. Perlu dilakukan uji mutu minyak dengan parameter uji yang lain.
4. Diharapkan dapat melakukan uji mutu minyak secara langsung setelah proses pemurnian tanpa waktu penyimpanan yang terlalu lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Pocut Nurul. Aplikasi Proses Pengkelatan Untuk Peningkatan Mutu Minyak Nilam Aceh. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 2007, 2, 6, 63-66.
- Almatsier, Sunita. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*.; Gramedia Pustaka Utama: Jakarta, 2009.
- Andarwulan. *Cara- Cara Daur Ulang Minyak Goreng Bekas Pakai (Minyak goreng bekas)*.; ITB: Bandung, 2006.
- Badan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia, SNI 3741:2013. Jakarta, 2013.
- Barus, Pina. Pemanfaatan Bahan Pengawet dan Antioksidan Alami Pada Industri Bahan Makanan. Pidato Pengukuhan USU. 2009.
- Cancer Chemoprevention Research Center. *Jeruk Nipis/Lemon*: <http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/en> (diakses tanggal 8 Maret 2017)
- Chairunisa. Uji Mutu Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan di Sekitar Kampus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi, September 2013.
- Derlean, Abdullah. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Kerusakan Minyak Kelapa. *Jurnal Bimafika*. 2009, 1, 19-26.
- Estiasih, T dan Ahmadi. *Teknologi Pengolahan Pangan*.; PT. Bumi Aksara: Jakarta, 2009.
- Fauziyah, Alettiyana, W. Karakterisasi dan Penentuan Komposisi Asam Lemak Dari Pemurnian Limbah Pengalengan Ikan Dengan Variasi Waktu Simpan Limbah dan Suhu Pada *Degumming*. *Skripsi*. Fakultas MIPA Universitas Jember, Februari 2013.
- Hariana, Arief. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*.; Penebar Swadaya: Jakarta, 2015.
- Harjadi. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*.; Gramedia Pustaka Utama: Jakarta, 1994.
- Harunyah. Peningkatan Mutu Minyak Nilam Rakyat Melalui Proses Pemurnian. *Jurnal Teknologi*. 2011, 1, 11.
- Hernani dan Marwati, Tri. Peningkatan Mutu Minyak Daun Cengkeh Melalui Proses Pemurnian. *Jurnal Penelitian Pasca Panen*. 2005, 2(2), 93-100.
- Hesty, Wa. Penggunaan Bahan Adsorben dan Pengkelat Pada Proses Pemurnian Minyak Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* LINN.) Kabupaten Buru. *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Februari 2013.
- Indriani, Yeni.; Mulqie, Lanny.; Hazar, Siti. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Jeruk Lemon (*Citruslimon* (L.) Osbeck) dan Madu Hutan Terhadap *Propionibacterium Acne*, Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba. 2015, ISSN 2460-6472.

- Ketaren, S. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.*; UI Press: Jakarta, 1996.
- Kumalaningsih, Sri. *Rekayasa Komoditas Pengolahan Pangan.*; UB Press: Malang, 2016.
- Kurnia, Annisa. *Khasiat Ajaib Jeruk Nipis.*; Rapha Publishing: Yogyakarta, 2014.
- Laela, Anita Nur. Ekstraksi Polifenol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Minyak Goreng. *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Jember, April 2016.
- Lempang, Ika Risti.; Fatimawali.; Pelealu, Nancy. Uji Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan Di Manado. *Jurnal Imiah Farmasi*, 2016, 5, 4.
- Ma'mun. Pemurnian Minyak Nilam dan Minyak Daun Cengkeh Secara Kompleksometri. *Jurnal Littri*. 2008, 14, 36-42.
- Masduqi, Mahbub dan Ngabekti, Sri. Efek Lama Perendaman dan Konsentrasi Sari Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Timbal (Pb) Pada Daging Sapi. *Unnes Journal of Life Science*. 2015, 4, 45-53.
- Naomi, Phatalina.; Gaol, Anna. M. L.; Toha, M. Yusuf. Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*. 2013, 2, 19.
- Nurhasnawati, Henny.; Supriningrum, Risa.; Caesariana, Nana. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan Di Jl. A. W. Sjahranie Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2015, 1, 1, 25-30.
- Nurjanah, Sarifah.; Zain, Sudaryanto.; Rosalinda, S.; Fajri Ilham. Kajian Pengaruh Dua Metode Pemurnian Terhadap Kejernihan dan Kadar *Patchouli Alcohol* Minyak Nilam (*Patchouly Oil*) Asal Sumedang. *Jurnal Teknotan*. 2016, 1, 10, 1978-1067.
- Nurlaely, Elly. Uji Efektivitas Air Perasan Jeruk Lemon (*Citruslimon* (L.) Burm. f.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Karya Tulis Ilmiah, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan, 2016.
- Oktaviani, Nita Dwi. Hubungan Lamanya Pemanasan dengan Kerusakan Minyak Goreng Curah Ditinjau dari Bilangan Peroksida. *Jurnal Biomedika*. 2009, 1,1.
- Poedjiadi, Anna. *Dasar-Dasar Biokimia.*; UI-Press: Jakarta.
- Raharjo, Sri. *Kerusakan Oksidatif Pada Makanan.*; Gadjah Mada University Press: Yogyakarta, 2006.
- Ramdja, Fuadi.; Febrina, Lisa.; Krisdianto, Daniel. Pemurnian Minyak Minyak goreng bekas Dengan Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*. 2010, 1, 17.
- Riyanta, Aldi. Peningkatan Mutu Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Karbon Aktif Untuk Dibuat Sabun Padat. *PSEJ*. 2016, 1, 18-22.



- Rukmana. *Jeruk Lemon.*; Kanisius: Yogyakarta, 2001.
- Saputri, Fatma.; Razak, Abdurrahman.; Musafira. Kajian Penggunaan Pengkelat Untuk Menurunkan Kandungan Besi Dalam Minyak Daun Cengkeh. *Jurnal Of Natural Science*. 2014, 3, 2, 57-61.
- Setiawan, Teguh.; Rachmadiarti, Fida.; Raharjo. The Effectiveness of Various Types of Orange (*Citrus Sp.*) to the Reduction of Pb (Lead) and Cd (Cadmium) Heavy Metals Concentration on White Shrimp (*Panaeus Marguensis*). *LenteraBio*. 2011, 1, 1.
- Septiana, Arkie.; Arienata, Frans.; Kumoro, Andri Cahyo. Potensi Jus Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Sebagai Bahan Pengkelat Dalam Proses Pemurnian Minyak Nilam (*Patchouli Oil*) Dengan Metode Kompleksometri. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2012, 1, 21-28.
- Sumrna, Deny. Kajian Proses Degumming CPO (*Crude Palm Oil*) Dengan Menggunakan Membran Ultrafiltrasi. *Tesis*, Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Maret, 2006.
- Suryandari, Ervin Tri. Pelatihan Pemurnian Minyak Goreng bekas Dengan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiacal*, Linn) Untuk Pedagang Makanan di Pujasera Ngaliyan. *Dimas*. 2014, 1, 14.
- Susinggih, Wijana. *Mengolah Minyak Goreng Bekas.*; Trubus Agrisarana: Surabaya, 2005.
- Svehla, G. Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro.; PT. Kalman Media Pusaka: Jakarta, 1985.
- Swern. *Bailey's Industrial Oil and Fat Product*, 4th ed.; John Wiley and Sons: New York, 1979.
- Syabanu, Arfiani Aulia dan Cahyaratri Febriar. Pemanfaatan Asam Sitrat Sebagai Adsorben Dalam Upaya Peningkatan Mutu Minyak Goreng Bekas Melalui Proses Adsorpsi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2009.
- Winarno, F. G. *Kimia Pangan dan Gizi.*; Gramedia Pustaka Utama: Jakarta, 2004.
- Yustinah.; Rosidana. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Penurunan Bilangan Asam dan Kepekatan Warna Minyak Goreng bekas Melalui Proses Adsorpsi. *Konversi*. 2014. 3, 1.

## LAMPIRAN

### A. Konsentrasi Jeruk Nipis dan Lemon

#### 1. Konsentrasi Jeruk Nipis

Volume NaOH titrasi = 3,5 ml

$$M_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} = M_{\text{sitrat}} \times V_{\text{sitrat}}$$

$$2 \times 3,5 \text{ ml} = M_{\text{sitrat}} \times 5 \text{ ml}$$

$$M_{\text{sitrat}} = 1,4$$

$$M = \frac{10 \times \% \times \rho}{\text{Mr Asam Sitrat}}$$

Keterangan=

M= Konsentrasi asam sitrat

$\rho$ =

$$M = \frac{10 \times \% \times \rho}{\text{Mr Asam Sitrat}}$$

$$M = \frac{10 \times \% \times 1,66}{192,13}$$

$$1,4 = \frac{16,6\%}{192,3}$$

$$= 16,20\%$$

Jeruk nipis konsentrasi 1%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$16,20\% \times V_1 = 1\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,617 \text{ ml}$$

## 2. Konsentrasi Lemon

Volume NaOH titrasi = 2,2 ml

$$M_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} = M_{\text{sitrat}} \times V_{\text{sitrat}}$$

$$2 \times 2,2 \text{ ml} = M_{\text{sitrat}} \times 5 \text{ ml}$$

$$M_{\text{sitrat}} = 0,88$$

$$M = \frac{10 \times \% \times \rho}{M_r \text{ Asam Sitrat}}$$

$$0,88 = \frac{10 \times \% \times 1,66}{192,13}$$

$$0,88 = \frac{16,6\%}{192,3}$$

$$= 10,185\%$$

Lemon konsentrasi 1%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$10,185\% \times V_1 = 1\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,98 \text{ ml}$$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## B. Bilangan Asam

Variasi	Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia)				Lemon (Citrus Limon)			
	V KOH (ml)		V Rata-Rata	Bilangan Asam (mg KOH/g)	V KOH (ml)		V Rata-rata	Bilangan Asam (mg KOH/g)
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>			V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
45°C, 1%	0,3	0,3	0,3	0,1683	0,7	0,65	0,675	0,3787
45°C, 2%	0,45	0,5	0,475	0,2665	0,55	0,55	0,55	0,3085
45°C, 3%	0,3	0,3	0,3	0,1683	0,5	0,55	0,525	0,2945
60°C, 1%	0,45	0,4	0,425	0,2384	0,6	0,65	0,625	0,3506
60°C, 2%	0,3	0,35	0,325	0,1823	0,65	0,8	0,725	0,4067
60°C, 3%	0,35	0,35	0,35	0,1963	0,5	0,5	0,5	0,2805
75°C, 1%	0,25	0,25	0,25	0,1402	0,6	0,55	0,575	0,3226
75°C, 2%	0,4	0,4	0,4	0,2244	0,7	0,7	0,7	0,3927
75°C, 3%	0,4	0,425	0,4125	0,2314	0,6	0,5	0,55	0,3085
Minyak goreng bekas	1,3	1,15	1,225	0,6872				

Sampel CA 45°C, 1%

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{56,1 \times V \text{ KOH (ml)} \times N \text{ KOH}}{\text{massa sampel (gram)}}$$

$$= \frac{56,1 \times 0,3 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N}}{10 \text{ gram}}$$

$$= 0,1683 \text{ mg KOH/g}$$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

### C. Bilangan peroksida

Variasi	Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia)				Lemon (Citrus Limon)			
	V <sub>Na2SO4</sub> (ml)		V Rata-Rata	Bilangan Peroksida (mek O <sub>2</sub> /kg)	V <sub>Na2SO4</sub> (ml)		V Rata-rata	Bilangan Peroksida (mek O <sub>2</sub> /kg)
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>			V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
45°C, 1%	1,6	1,7	1,65	29,7	2,0	1,95	1,975	35,55
45°C, 2%	1,75	1,7	1,725	31,05	1,7	1,65	1,675	30,15
45°C, 3%	1,35	1,35	1,35	24,3	1,5	1,65	1,575	28,35
60°C, 1%	1,7	1,7	1,7	30,6	2,3	2,1	2,2	39,6
60°C, 2%	1,65	1,7	1,675	30,15	1,75	1,7	1,725	31,05
60°C, 3%	1,5	1,55	1,525	27,45	1,8	1,85	1,825	32,85
75°C, 1%	1,5	1,45	1,475	26,55	1,7	1,75	1,725	31,05
75°C, 2%	1,35	1,4	1,375	24,75	1,7	1,7	1,7	30,6
75°C, 3%	1,55	1,55	1,55	27,9	1,6	1,7	1,65	29,7
Minyak goreng bekas	1,45	1,4	1,425	25,65				

Sampel CA 45°C, 1%

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Peroksida} &= \frac{1000 \times N \text{ Na}_2\text{SO}_4 \times V_{\text{Na}_2\text{SO}_4}}{\text{massa sampel}} \\
 &= \frac{1000 \times 0,09 \text{ N} \times 1,65 \text{ ml}}{5 \text{ gram}} \\
 &= 29,7 \text{ mek O}_2/\text{kg}
 \end{aligned}$$

### D. Kadar Logam Fe

#### 1. Larutan Standar Fe

Konsentrasi	Absorbansi
2 ppm	0,119
3 ppm	0,222
4 ppm	0,349
5 ppm	0,528
6 ppm	0,695



## 2. Perhitungan Kadar Logam Fe Dalam Sampel

$$\text{Kadar Fe (mg/kg)} = \frac{C \times Fp}{W}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi hasil pengukuran (mg/ml)

Fp = Faktor pengenceran (ml)

W = Berat sampel (gram)

a. Sampel Jeruk Nipis 45°C, 1%

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fe (mg/kg)} &= \frac{C \times Fp}{W} \\ &= \frac{0,248 \text{ mg/L} \times 50 \text{ ml}}{5,0066 \text{ gram}} \\ &= 2,477 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

Variasi	Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia)			Lemon (Citrus Limon)		
	Berat Sampel (gram)	Absorbansi	Kadar Fe (mg/kg)	Berat Sampel (gram)	Absorbansi	Kadar Fe
45°C, 1%	5,0066	0,248	2,477	5,0055	0,388	3,876
45°C, 2%	5,0069	0,150	1,498	5,0057	0,566	5,653
45°C, 3%	5,0020	0,513	5,128	5,0031	0,210	2,099
60°C, 1%	5,0041	1,271	12,699	5,0031	0,263	2,628
60°C, 2%	5,0028	0,995	9,944	5,0014	0,406	4,059
60°C, 3%	5,0042	0,656	6,554	5,0026	0,121	1,209
75°C, 1%	5,0047	0,353	3,527	5,0059	0,317	3,166
75°C, 2%	5,0047	0,379	3,786	5,0024	0,210	2,099
75°C, 3%	5,0007	0,370	3,699	5,0026	0,228	2,279
Minyak goreng bekas	5,0041	0,209	2,088			