

**DETERMINASI PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS
PADA MINYAK GORENG “B” PASCA PEMANASAN BERULANG
MENGUNAKAN UV-VIS DAN DIKONFIRMASI DENGAN
*FOURIER TRANSFORM INFRA RED (FTIR) SPECTROSCOPY***

**DETERMINATION OF PEROXIDE VALUE AND FREE FATTY
ACID IN COOKING OIL “B” AFTER REPEATED HEATING
USING UV-VIS AND CONFIRMED WITH *FOURIER TRANSFORM
INFRA RED (FTIR) SPECTROSCOPY***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan

Oleh:
REFINA YUWITA
16.I1.0036



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG**

2020

**DETERMINASI PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS
PADA MINYAK GORENG “B” PASCA PEMANASAN BERULANG
MENGUNAKAN UV-VIS DAN DIKONFIRMASI DENGAN
*FOURIER TRANSFORM INFRA RED (FTIR) SPECTROSCOPY***

**DETERMINATION OF PEROXIDE VALUE AND FREE FATTY
ACID IN COOKING OIL “B” AFTER REPEATED HEATING
USING UV-VIS AND CONFIRMED WITH *FOURIER TRANSFORM
INFRA RED (FTIR) SPECTROSCOPY***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan

Oleh:
REFINA YUWITA
16.I1.0036



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

DETERMINASI PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS
PADA MINYAK GORENG "B" PASCA PEMANASAN BERULANG
MENGUNAKAN UV-VIS DAN DIKONFIRMASI DENGAN *FOURIER
TRANSFORM INFRARED (FTIR) SPECTROSCOPY*

DETERMINATION OF PEROXIDE VALUE AND FREE FATTY ACID IN
COOKING OIL "B" AFTER REPEATED HEATING
USING UV-VIS AND CONFIRMED WITH *FOURIER TRANSFORM INFRARED
(FTIR) SPECTROSCOPY*



Oleh:

REFINA YUWITA

16.11.0936

Program Studi Teknologi Pangan

Skrripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan sidang penguji pada
tanggal 25 September 2020

Semarang, 25 September 2020

Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Soegijapranata Semarang

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc.

Dr. R. Probo Y. Nugrahedi STP, M.Sc.

Pembimbing II



Mellia Harumi, S.Si, M.Sc.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Refina Yuwita

NIM : 16.11.0036

Program Studi: Teknologi Pangan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dengan ini saya menyatakan bahwa dala skripsi yang berjudul DETERMINASI PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK GORENG “B” PASCA PEMANASAN BERULANG MENGGUNAKAN UV-VIS DAN DIKONFIRMASI DENGAN *FOURIER TRANSFORM INFRARED (FTIR) SPECTROSCOPY* ini tidak terdapat dalam 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.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai dengan peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 25 Agustus 2020



Refina Yuwita

16.11.0036

**PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Refina Yuwita
NIM : 16.I1.0036
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan
Jenis Karya : Karya Ilmiah

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Determinasi Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng “B” Pasca Pemanasan Berulang Menggunakan UV-Vis Dan Dikonfirmasi Dengan *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang 25 September 2020



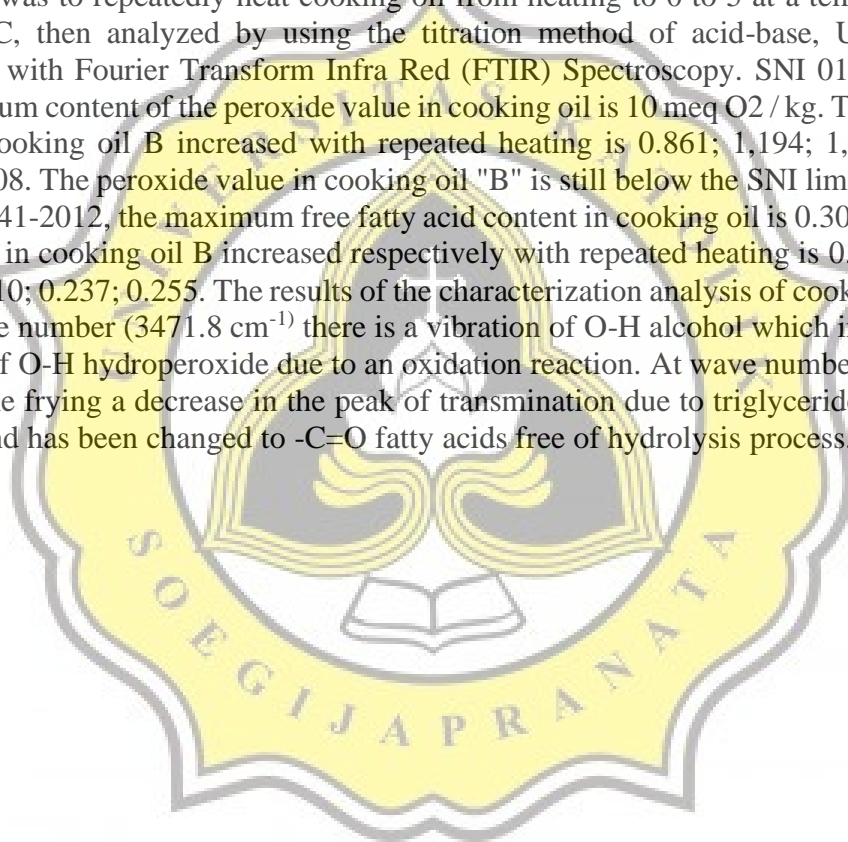
Refina Yuwita
16.I1.0036

RINGKASAN

Minyak goreng merupakan media penggorengan yang sering digunakan masyarakat Indonesia. Diperkirakan pada tahun 2020, konsumsi minyak goreng kelapa sawit akan meningkat 2,69%. Minyak goreng nabati mengandung asam lemak essensial yang baik untuk tubuh seperti asam lemak linoleat yang mampu mencegah penyempitan pembuluh darah karena penumpukan kolesterol. Makanan yang digoreng lebih digemari masyarakat Indonesia karena memiliki tekstur krispi, warna coklat keemasan, dan memiliki *flavor* yang khas. Untuk menekan biaya sehari-hari banyak masyarakat yang menggunakan minyak goreng berulang kali. Minyak goreng yang digunakan pada suhu tinggi secara berulang dapat membuat kualitas minyak menjadi rusak dan dapat berbahaya untuk tubuh. Setelah penggorengan dengan suhu tinggi dan dilakukan berulang kali akan terjadi adanya proses oksidasi (adanya oksigen) dan proses hidrolisis (adanya air). Tujuan penelitian ini untuk menentukan bilangan peroksida, asam lemak bebas, serta menganalisis karakterisasi minyak goreng “B” menggunakan FTIR. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan memanaskan minyak goreng secara berulang mulai pemanasan ke 0 sampai 5 pada suhu 175°-180°C, kemudian dianalisa dengan metode titrasi asam basa, UV-Vis dan dikonfirmasi dengan *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy*. Menurut SNI 01-3741-2012 kandungan maksimal bilangan peroksida pada minyak goreng adalah 10 meq O₂/kg. Bilangan peroksida pada minyak goreng B mengalami peningkatan seiring pemanasan berulang yaitu 0,861; 1,194; 1,372; 1,543; 1,985; 2,208. Bilangan peroksida pada minyak goreng “B” masih berada dibawah batas SNI. Berdasarkan SNI 01-3741-2012 kadar asam lemak bebas maksimal pada minyak goreng adalah 0,30%. Asam lemak bebas pada minyak goreng B secara berturut-turut mengalami peningkatan seiring pemanasan berulang yaitu 0,162; 0,170; 0,197; 0,210; 0,237; 0,255. Hasil analisa karakterisasi minyak goreng “B”, pada bilangan gelombang (3471,8 cm⁻¹) terdapat adanya vibrasi O-H alkohol yang menunjukkan adanya hidroperoksida O-H akibat adanya reaksi oksidasi. Pada bilangan gelombang 1747 cm⁻¹ pada pemanasan ke 4 mengalami penurunan puncak transmisi akibat trigliserida dalam minyak berkurang dan telah berubah menjadi -C=O asam lemak bebas hasil proses hidrolisis

SUMMARY

Cooking oil is a frying medium that is often used by Indonesians. It is estimated that by 2020, consumption of palm cooking oil will increase by 2.69%. Vegetable cooking oil contains essential fatty acids that are good for the body, such as linoleic fatty acids, which can prevent blood vessel constriction due to cholesterol build up. Fried foods are more popular with Indonesians because they have a crispy texture, golden brown color, and have a special taste. To reduce daily costs, many people use cooking oil repeatedly. Cooking oil that is used at high temperatures repeatedly can damage the quality of the oil and can harm the body. After frying at high temperature and being done repeatedly, there will be an oxidation process (presence of oxygen) and a hydrolysis process (presence of water). The purpose of this study was to determination of peroxide value, free fatty acids, and to analyze the characterization of cooking oil "B" using FTIR. The method used in this study was to repeatedly heat cooking oil from heating to 0 to 5 at a temperature of 175°-180°C, then analyzed by using the titration method of acid-base, UV-Vis and confirmed with Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy. SNI 01-3741-2013 the maximum content of the peroxide value in cooking oil is 10 meq O₂ / kg. The peroxide value in cooking oil B increased with repeated heating is 0.861; 1,194; 1,372; 1,543; 1,985; 2,208. The peroxide value in cooking oil "B" is still below the SNI limit. Based on SNI 01-3741-2012, the maximum free fatty acid content in cooking oil is 0.30%. The free fatty acids in cooking oil B increased respectively with repeated heating is 0.162; 0.170; 0.197; 0.210; 0.237; 0.255. The results of the characterization analysis of cooking oil "B", at the wave number (3471.8 cm⁻¹) there is a vibration of O-H alcohol which indicates the presence of O-H hydroperoxide due to an oxidation reaction. At wave number 1747 cm⁻¹ at four time frying a decrease in the peak of transmination due to triglycerides in the oil reduced and has been changed to -C=O fatty acids free of hydrolysis process.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Determinasi Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng “B” Pasca Pemanasan Berulang Dengan UV-VIS Dan *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy*”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan. Penelitian ini merupakan bagian Penelitian Fakultas Teknologi Pertanian Unika. Seluruh kelancaran dan keberhasilan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari pihak-pihak yang turut berkontribusi dalam terlaksananya laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, karena atas Rahmat dan Berkat-Nya penulis mampu menyelesaikan tuga akhir ini dengan lancar.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedhi, STP, MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tugas akhir.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, MSc selaku pembimbing I yang telah membimbing, membantu, dan memberikan masukan kepada penulis selama pelaksanaan tugas akhir.
4. Ibu Mellia Harumi, S.Si, M.Sc selaku pembimbing II yang telah membimbing, membantu, dan memberikan masukan kepada penulis selama pelaksanaan skripsi.
5. Orang tua dan segenap keluarga yang senantiasa mendukung, membantu, dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan pelaksanaan tugas akhir.
6. Mas Pri, Mas Soleh, Mas Deni yang telah membantu serta memberikan arahan dan bimbingan kepada Penulis dalam pelaksanaan penelitian di Laboratorium.
7. Verent dan Maria yang telah menemani, memberikan dukungan, dan berjuang bersama selama Penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir.
8. Victor, Vani, Thalia, Agnes, Jessica, Lia, Elyne, Indah, Tyas, Evelyne, Inek, Erick, Dinda yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir.

9. Seluruh teman-teman FTP dan yang ada di Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberi dukungan dan semangat kepada Penulis selama pelaksanaan penelitian di laboratorium dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
10. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
11. Semua pihak yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat membantu dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap agar laporan tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi banyak pihak khususnya bagi segenap keluarga besar civitas akademika Universitas Katolik Soegijapranata. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir baik dalam hal materi serta teknik penulisan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangatlah bermanfaat bagi penulis. Terimakasih.

Semarang, 25 September 2020

Penulis



Refina Yuwita

16.II.0036

ABSTRAK

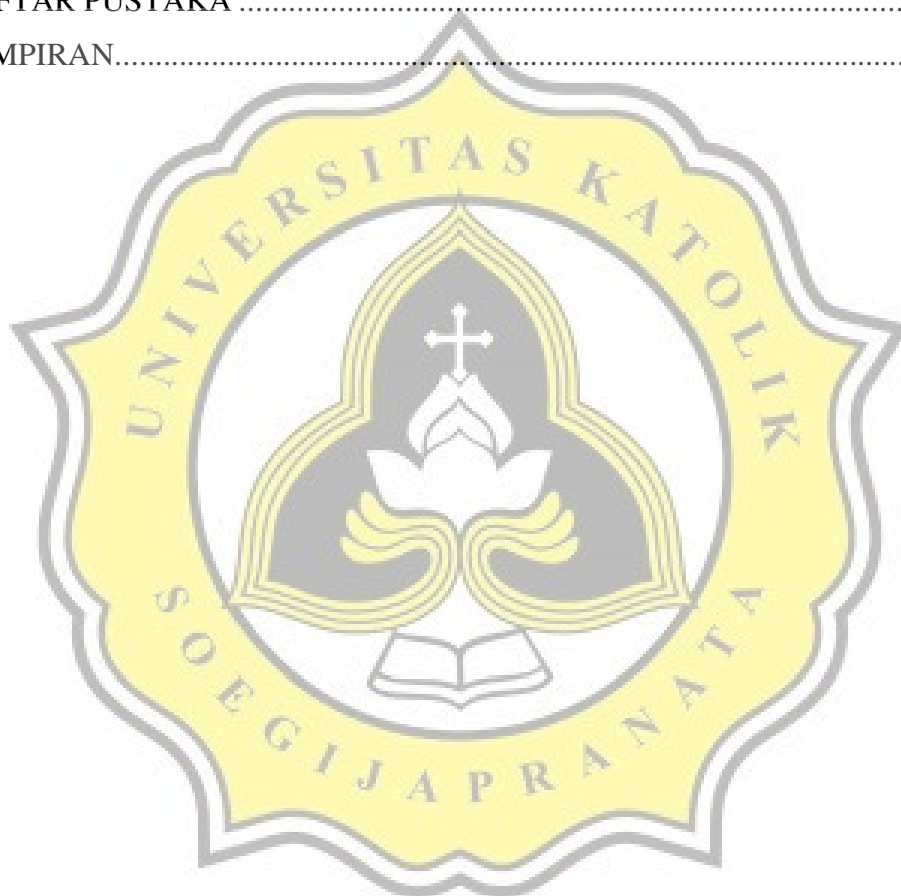
Minyak goreng merupakan media penggorengan yang sering digunakan masyarakat Indonesia. Dalam minyak goreng nabati memiliki kandungan asam lemak essensial yang baik untuk tubuh seperti asam lemak linoleat. Minyak goreng yang digunakan secara berulang kali pada suhu yang tinggi akan membuat kualitas minyak rusak, karena adanya proses oksidasi dan hidrolisis. Tujuan penelitian ini untuk menentukan bilangan peroksida, asam lemak bebas, serta menganalisis karakterisasi minyak goreng “B” menggunakan FTIR. Metode yang digunakan adalah dengan memanaskan minyak goreng secara berulang mulai pemanasan ke 0 sampai 5 pada suhu 175°-180°C, kemudian dianalisa dengan metode titrasi asam basa, UV-Vis dan *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy*. Hasil penelitian diolah dengan uji SPSS (*One Way ANOVA*, Uji Dunnet, dan uji Duncan). Bilangan peroksida dan asam lemak bebas minyak goreng B masih berada dibawah SNI 01-3741-2012 yaitu 10 meq O₂/kg. yaitu 10 meq O₂/kg dan 0,30%. Hasil bilangan peroksida dari pemanasan ke-0 sampai ke-5 secara berturut-turut sebagai berikut 0,861; 1,194; 1,372; 1,543; 1,985; 2,208, untuk asam lemak bebas dari pemanasan ke-0 sampai ke-5 secara berturut-turut sebagai berikut 0,162; 0,170; 0,197; 0,210; 0,237; 0,255. Perlakuan pemanasan yang dilakukan secara berulang memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Hasil analisis FTIR pada karakterisasi minyak goreng menunjukkan terdapat vibrasi O-H alkohol yang menunjukkan adanya hidroperoksida. Daerah bilangan gelombang 1747 cm⁻¹ pada pemanasan ke 4 mengalami penurunan puncak transmintasi akibat trigliserida dalam minyak berkurang dan telah berubah menjadi -C=O asam lemak bebas hasil proses hidrolisis

Kata kunci : minyak goreng kelapa sawit, FTIR, asam lemak bebas, bilangan peroksida.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI	iv
RINGKASAN.....	v
SUMMARY.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	2
1.2.1. Minyak Kelapa Sawit.....	2
1.2.2. Bilangan Peroksida (<i>Peroxide Value</i>).....	4
1.2.3. Asam Lemak Bebas (<i>Free Fatty Acid</i>).....	5
1.2.4. Spektrofotometer UV-Vis.....	6
1.2.5. <i>Fourier Transformasi Infra Red (FTIR) Spectroscopy</i>	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
2. METODE PENELITIAN	9
2.3.... Metode.....	9
2.3.1. Desain Penelitian.....	9
2.3.2. Penelitian Pendahuluan.....	10
2.3.3. Penelitian Utama	11
3. HASIL PENELITIAN	13
3.1. Survei Pendahuluan	13
3.2. Perubahan Kualitas Minyak Goreng Setelah Pemanasan Berulang	13
3.2.1. Bilangan Peroksida (<i>Peroxide Value</i>).....	13
3.2.2. Asam Lemak Bebas (<i>Free Fatty Acid</i>).....	16
3.2.3. Analisis <i>Fourier Transformasi Infra Red (FTIR) Spectroscopy</i>	18

4. PEMBAHASAN.....	20
4.1. Analisis Kimia.....	20
4.1.1. Bilangan Peroksida (<i>Peroxide Value</i>).....	20
4.1.2. Asam Lemak Bebas (<i>Free Fatty Acid</i>).....	21
4.2. Analisa <i>Fourier Transformasi Infra Red</i> (FTIR) <i>Spectroscopy</i>	23
5. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
6. DAFTAR PUSTAKA	25
7. LAMPIRAN.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Oksidasi Asam Lemak Tak Jenuh	4
Gambar 2. Reaksi Hidrolisis pada Minyak	5
Gambar 3. Hasil Survei Preferensi Merek Minyak Goreng	13
Gambar 4. Bilangan Peroksida Bloxplot.....	14
Gambar 5. Asam Lemak Bebas Bloxplot.....	16
Gambar 6. Spektrum IR Pada Minyak Goreng Pemanasan Berulang Merk B <i>Batch</i> 1 (a) dan <i>Batch</i> 2 (b)	18



DAFTAR TABEL

Tabel 1. SNI 01-3741-2012 Standar mutu minyak kelapa sawit.....	3
Tabel 2. Pita Absropsi Infra Merah.....	7
Tabel 3. Hasil Pengujian Perbandingan Bilangan Peroksida Antar Perlakuan Pemanasan Dengan Kontrol.....	14
Tabel 4. Hasil Perbandingan Bilangan Peroksida Antar Perlakuan Pemanasan Pada Minyak Goreng	15
Tabel 5. Hasil Pengujian Perbandingan Bilangan Peroksida Antar Perlakuan Pemanasan Dengan Kontrol.....	16
Tabel 6. Hasil Perbandingan Asam Lemak Bebas Antar Perlakuan Pemanasan Pada Minyak Goreng.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Uji Normalitas.....	29
Lampiran 2. Tabel Uji Homogenitas	29
Lampiran 3. Uji One Way ANOVA	29
Lampiran 4. Tabel Uji Dunnet Bilangan Peroksida.....	30
Lampiran 5. Tabel Uji Dunnet Asam Lemak Bebas.....	30
Lampiran 6. Tabel Uji Duncan Bilangan Peroksida	30
Lampiran 7. Tabel Uji Duncan Asam Lemak Bebas	31
Lampiran 8. Tabel Absorbansi Bilangan Peroksida Minyak Goreng B	32
Lampiran 9. Tabel NaOH (ml) yang dibutuhkan.....	34
Lampiran 10 Hasil Output FTIR.....	35
Lampiran 11. Foto Instrumen Penelitian.....	41
Lampiran 12. Gambar Analisa Bilangan Peroksida.....	42
Lampiran 13. Gambar Analisa Asam Lemak Bebas.....	43

