

**SEMINAR
TUGAS
AKHIR**

**ANALISIS PENCIRI SPEKTRAL GUGUS
FUNGSI ASAM LEMAK PADA MINYAK
GORENG KEMASAN DAN MINYAK
GORENG CURAH SERTA PENGARUH
PEMANASAN BERULANG DENGAN TEKNIK
*FTIR SPECTROSCOPY***

.....

Vinda Dwi Dini Putri
NRP. 2412100048

Dosen Pembimbing

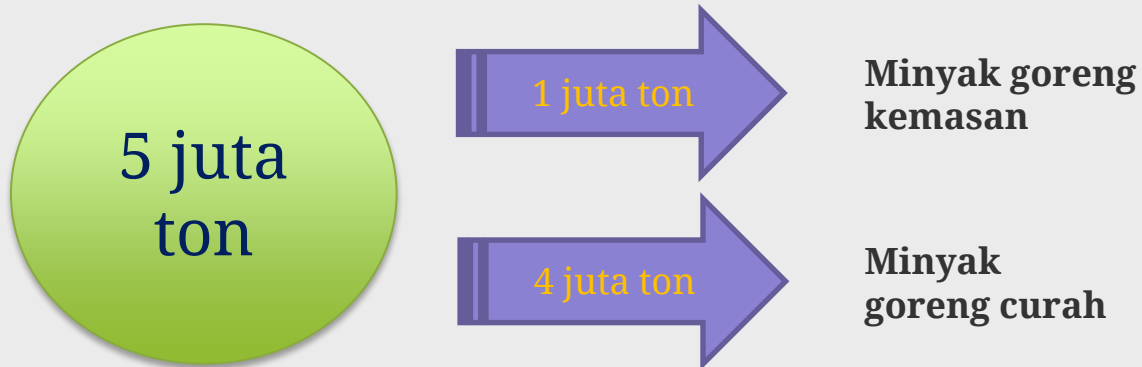
Dr.rer.nat.Ir. Aulia M. T. Nasution M.Sc

NIP. 19671117 199702 1 001

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Konsumsi minyak goreng nasional pada tahun 2014 (GIMNI)



LATAR BELAKANG

□ Minyak goreng sebagai sumber energi, citarasa, serta sumber vitamin A, D, E, dan K

□ Minyak goreng kemasan adalah

- minyak yang diberi merk
- diukur dalam satuan volume (liter)
- melewati 2 kali penyaringan atau lebih



□ Minyak goreng curah adalah

- minyak yang tidak memiliki merk
- diukur dalam satuan massa (kg)
- hanya melewati 1 kali penyaringan



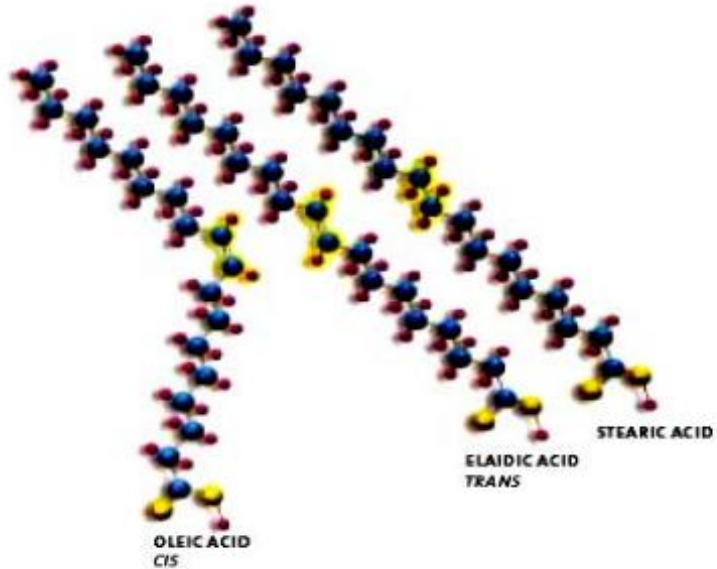
LATAR BELAKANG

- Pemanasan tinggi dan berulang menyebabkan

Asam lemak
esensial + HDL

Reaksi Kimia
(Oksidasi)

Asam lemak jenuh + LDL



Muncul senyawa beracun
akibat pemutusan ikatan
rangkap

“

Perubahan pita serapan gugus fungsi dari asam lemak bebas yang ditandai dengan gugus karboksilat, terjadi kenaikan pita serapan pada panjang gelombang 1820-1573 cm^{-1} yang menandakan adanya vibrasi ikatan $\text{C}=\text{O}$

*A. Al-Alawi, dkk
“Automated FTIR Analysis of Free Fatty Acids or Moisture in
Edible Oils”*

“

Kadar asam lemak bebas pada minyak goreng kemasan maupun minyak goreng curah mengalami peningkatan seiring dengan banyaknya pengulangan pemanasan

S. Alfiani, dkk

“Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Minyak Hasil Penggorengan Berulang Dengan Metode Titrasi Asam Basa Dan Spektrofotometer Fourier Transformation Infra Red (FTIR)”

RUMUSAN MASALAH



Bagaimana mendapatkan penciri spektral yang dapat digunakan untuk membedakan gugus fungsi asam lemak pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah.



Bagaimana pengaruh pemanasan berulang pada penampakan spektral yang dihasilkan dari minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah.

TUJUAN



Mendapatkan penciri spektral yang dapat digunakan untuk membedakan gugus fungsi asam lemak pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah



Mengetahui pengaruh pemanasan berulang pada penampakan spektral yang dihasilkan dari minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah

BATASAN MASALAH

-  Penelitian dilakukan menggunakan spektrometer FTIR pada panjang gelombang inframerah pertengahan yaitu pada rentang antara 2500–50000 nm atau pada bilangan gelombang 4000 – 200 cm^{-1}
-  Minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng kemasan dengan merk bimoli dan minyak goreng curah
-  Sampel minyak goreng dipanaskan pada suhu 250°C dengan variasi waktu pemanasan 30 menit dan 1 jam, serta variasi jumlah pemanasan sampai 3 kali pemanasan.
-  Untuk analisis digunakan metode spektroskopi derivatif



TINJAUAN PUSTAKA

KOMPOSISI MINYAK GORENG

🔍 Semua minyak tersusun atas unit-unit asam lemak

🔍 Proporsi campuran asam lemak berbeda

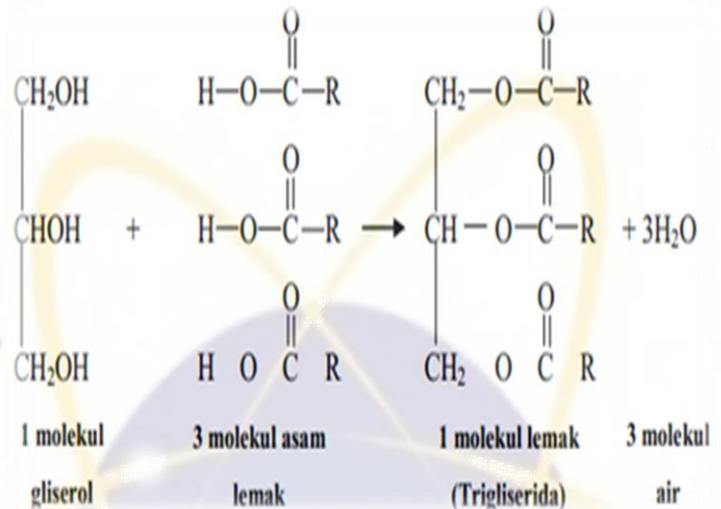


Bentuk berbeda (cair atau padat)



Sehat atau berbahaya, tahan simpan atau mudah tengik

Struktur molekul
asam lemak



Perubahan Minyak Goreng Akibat Proses Penggorengan

.....

-  Kadar asam lemak tak jenuh berubah menjadi asam lemak jenuh akibat proses penggorengan
-  Asam lemak bebas dihasilkan dari proses oksidasi (kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak)
-  Terjadinya reaksi oksidasi juga akan mengakibatkan bau tengik pada minyak

FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY (FTIR)

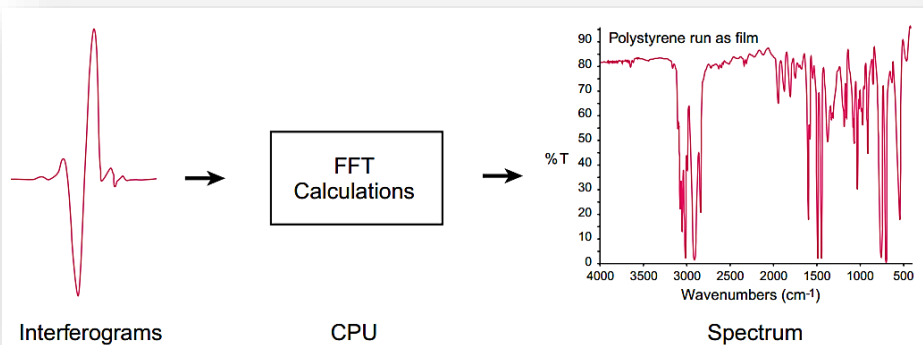
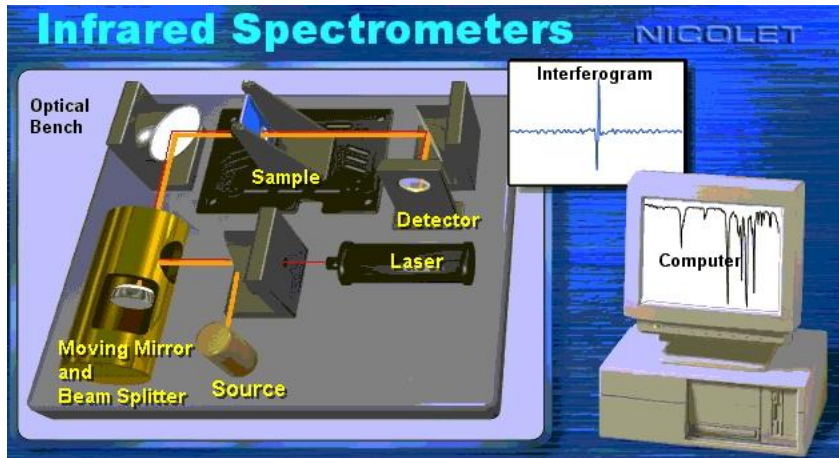
🪐 Spektroskopi FTIR merupakan suatu metode analisis yang dipakai untuk karakterisasi bahan polimer dan analisis gugus fungsi

🪐 Spektrometer FTIR menggunakan interferometer yang terdiri dari

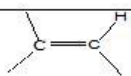
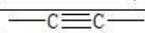
- ☐ sumber sinar (source),
- ☐ pemecah sinar (beam splitter),
- ☐ cermin bergerak (moving mirror), dan
- ☐ cermin tetap (fixed mirror)



FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY (FTIR)



FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY (FTIR)

Ikatan	Tipe Senyawa	Daerah frekuensi (cm ⁻¹)	Intensitas
C - H	Alkana	2850 – 2970 1340 - 1470	Kuat Kuat
C - H	Alkena 	3010 – 3095 675 - 995	Sedang Kuat
C - H	Alkuna 	3300	Kuat
C - H	Cincin Aromatik	3010 – 3100 690 – 900	Sedang Kuat
O - H	Fenol, monomer alkohol, alkohol ikatan hidrogen, fenol	3590 – 3650 3200 – 3600	Berubah-ubah Berubah-ubah, terkadang melebar
	monomer asam karboksilat, ikatan hidrogen asam karboksilat	3500 – 3650 2500 - 2700	Sedang Melebar
N - H	Amina, Amida	3300 – 3500	Sedang
C=C	Alkena	1610 – 1680	Berubah-ubah
C=C	Cincin Aromatik	1500 – 1600	Berubah-ubah
C≡C	Alkuna	2100 – 2260	Berubah-ubah
C - N	Amina, Amida	1180 – 1360	Kuat
C≡N	Nitril	2210 – 2280	Kuat
C - O	Alkohol, Eter, Asam Karborsilat, Ester	1050 – 1300	Kuat
C=O	Aldehid, Keton, Asam Karboksilat, Ester	1690 – 1760	Kuat
NO ₂	Senyawa Nitro	1500 – 1570 1300 - 1370	Kuat Kuat

Sumber : *Principle of Instrumental Analysis*, Skoog, Holler, Nieman, 1998.

SPEKTROSKOPI DERIVATIF

❖ Metode manipulatif terhadap spektral yang dihasilkan oleh spektrometer FTIR

❖ Keuntungan dari spektrum derivatif :

- ✓ spektrum derivatif memberikan gambaran struktur yang terinci dari spektrum serapan

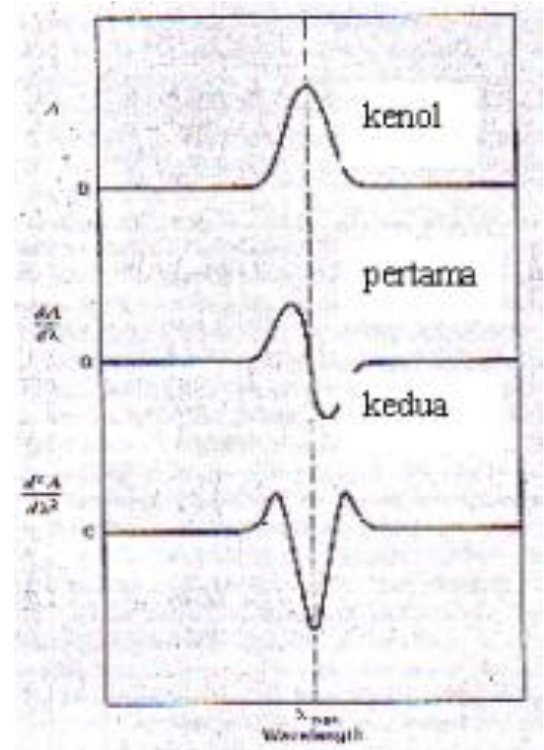
❖ Persamaan Derivatif

Derivatif Pertama :

$$D_{\lambda+\Delta\lambda/2} = \frac{(A_{\lambda+\Delta\lambda} - A_{\lambda})}{\Delta\lambda}$$

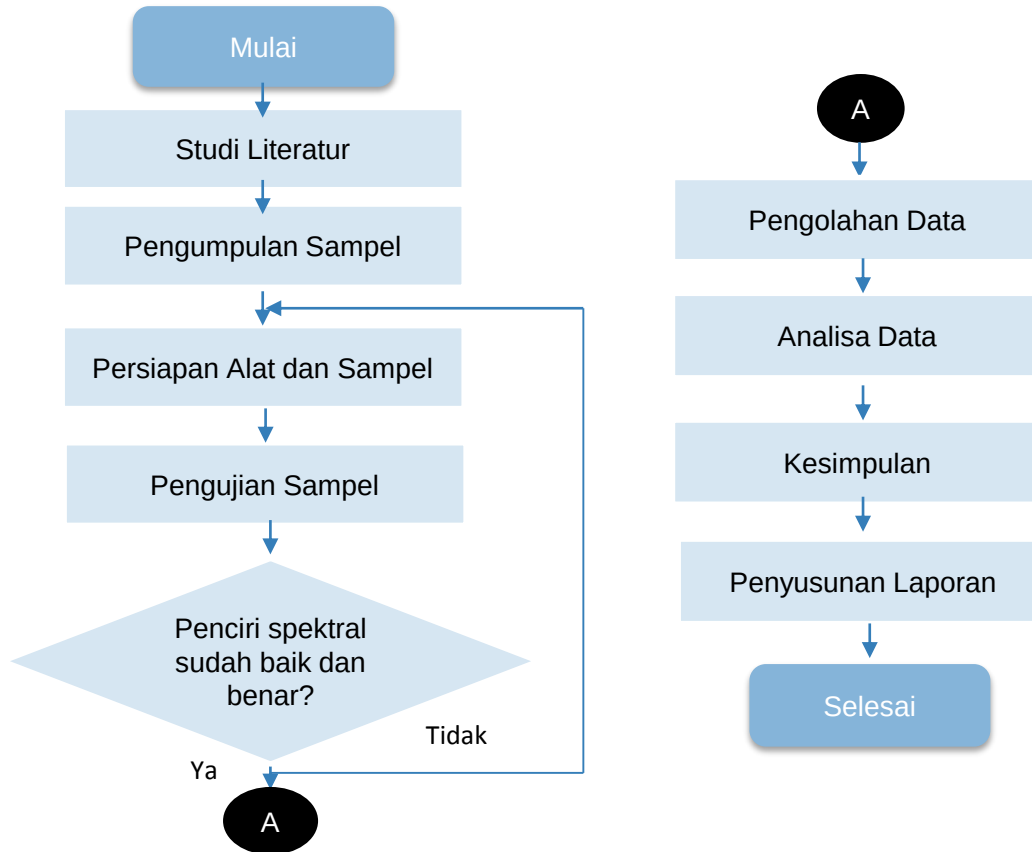
Derivatif Kedua :

$$D_{\lambda} = \frac{(A_{\lambda-\Delta\lambda} - 2A_{\lambda} + A_{\lambda+\Delta\lambda})}{\Delta\lambda^2}$$



METODOLOGI

DIAGRAM ALIR



PERSIAPAN SAMPEL

**Minyak
Bimoli**

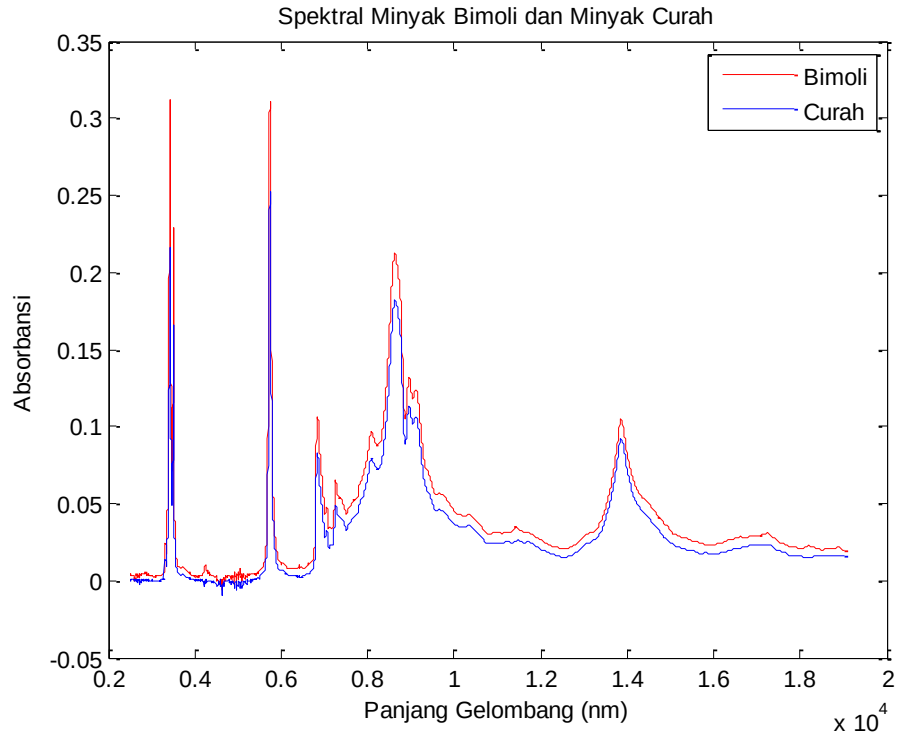


**Minyak
Curah**

- Disiapkan sebanyak 50 ml sampel minyak goreng kemasan.
- Sampel dipanasi menggunakan *digital hot plates* pada suhu 250°C selama 30 menit.
- Setelah dipanasi, sampel dibiarkan dingin hingga suhunya kembali ke suhu ruangan.
- Langkah b-c dilakukan sampai pemanasan sebanyak 3 kali.
- Langkah a-d dilakukan dengan waktu pemanasan selama 1 jam
- Langkah a-e dilakukan dengan sampel minyak goreng curah.

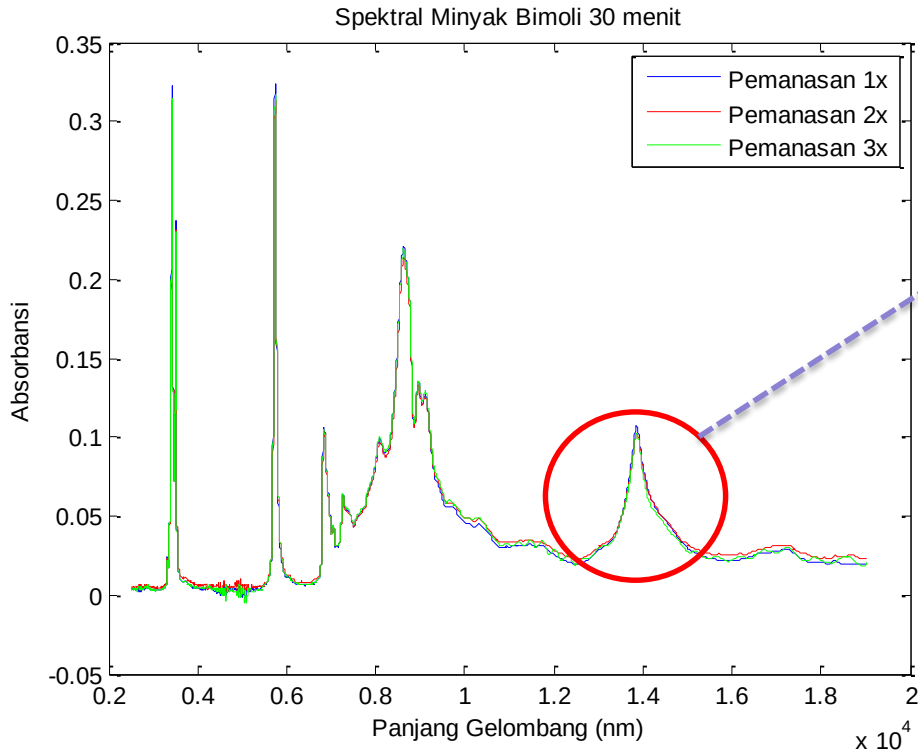
HASIL PENGUJIAN

MINYAK BIMOLI DAN MINYAK CURAH (Tanpa Pemanasan)



MINYAK BIMOLI

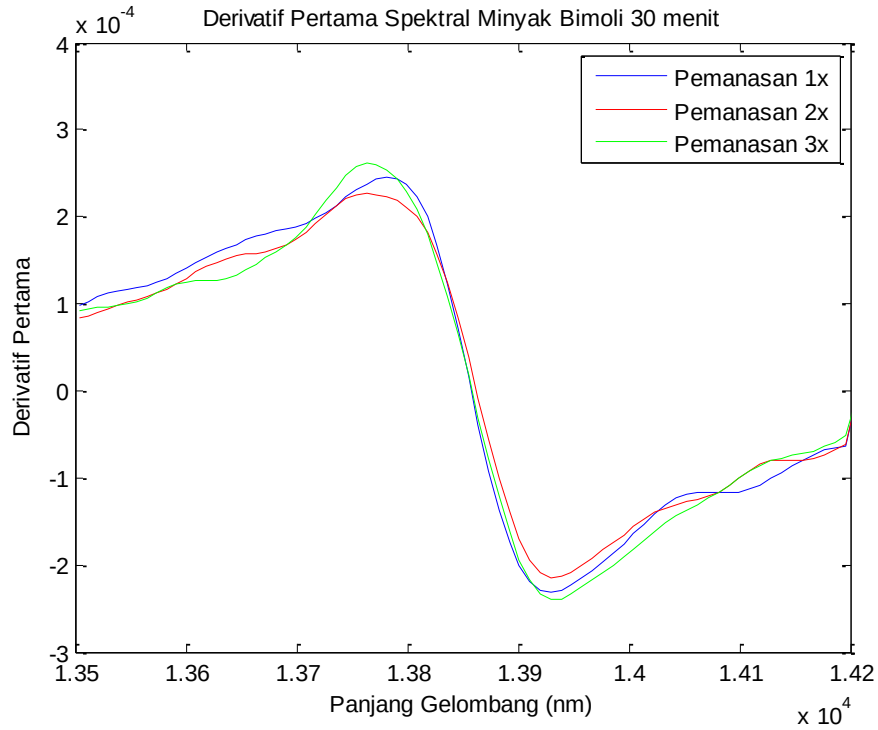
Pemanasan 30 menit



-HC=CH- (cis)

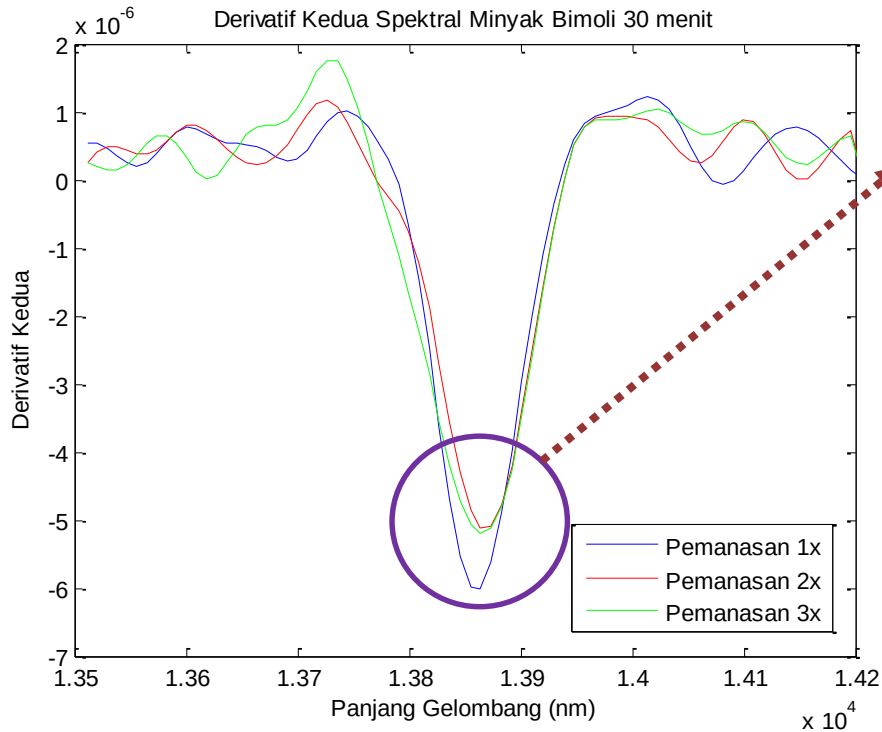
MINYAK BIMOLI

Pemanasan 30 menit



MINYAK BIMOLI

Pemanasan 30 menit



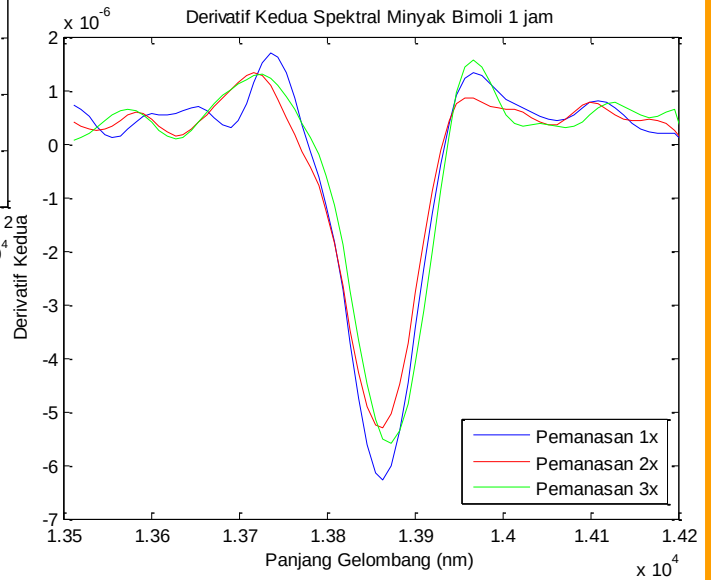
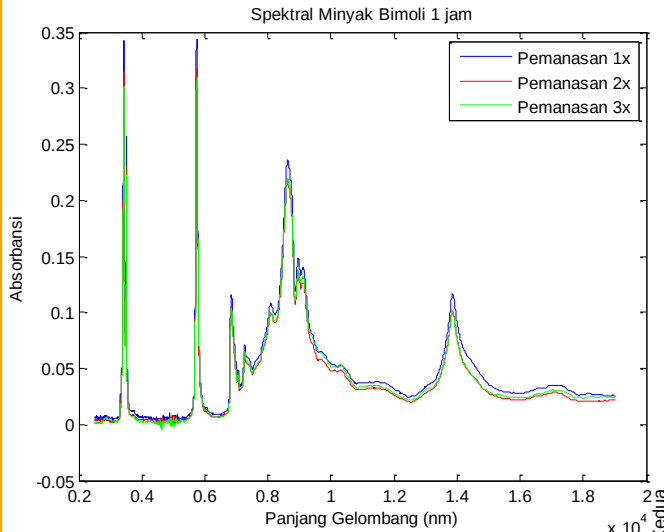
-HC=CH- (cis)



-HC-CH- (trans)

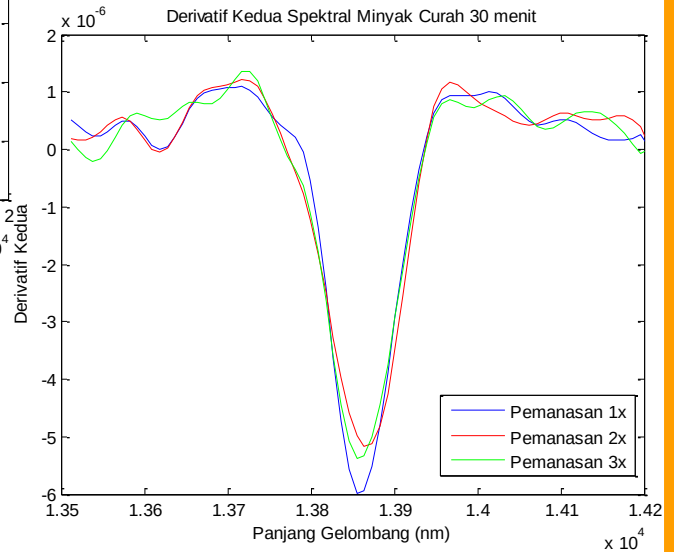
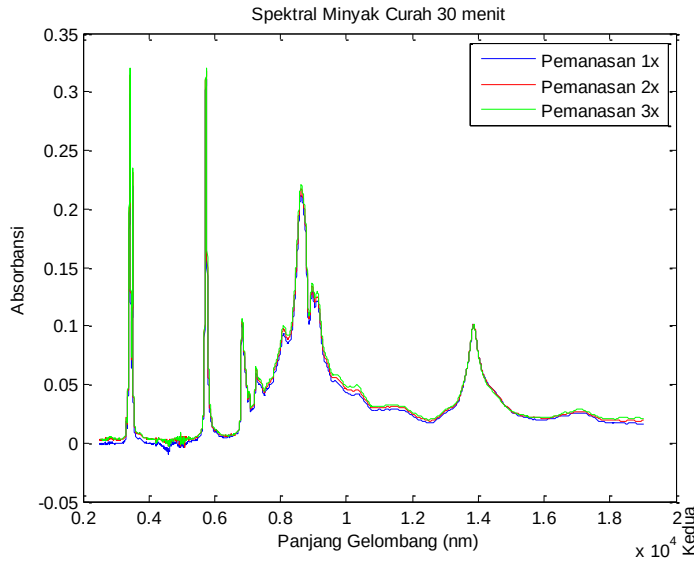
MINYAK BIMOLI

Pemanasan 1 jam



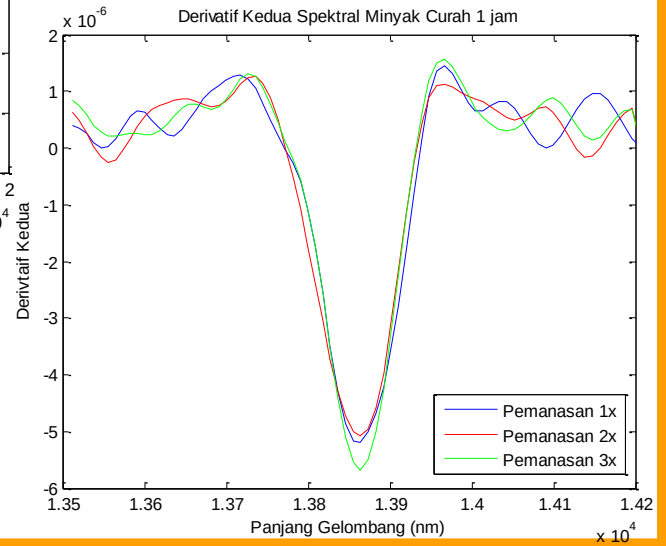
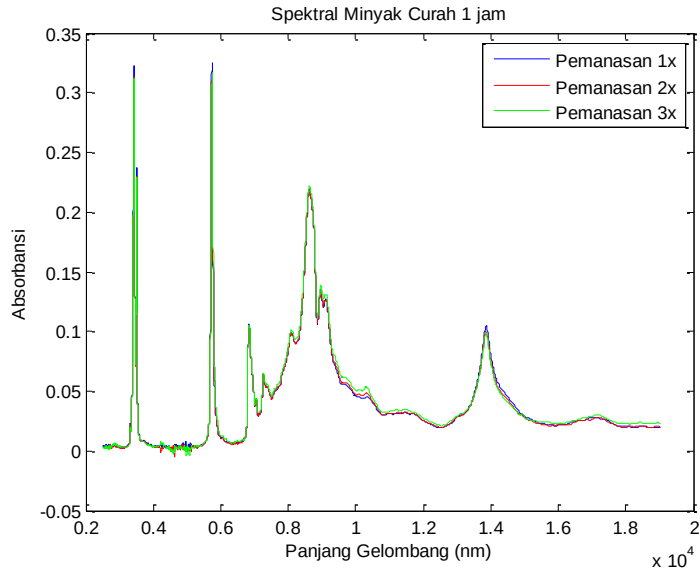
MINYAK CURAH

Pemanasan 30 menit



MINYAK CURAH

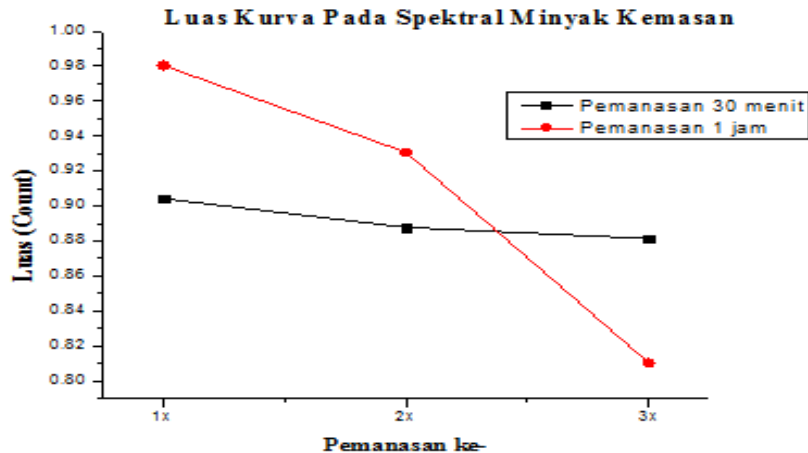
Pemanasan 1 jam



LUASAN KURVA SPEKTRAL DERIVATIF KEDUA

MINYAK BIMOLI

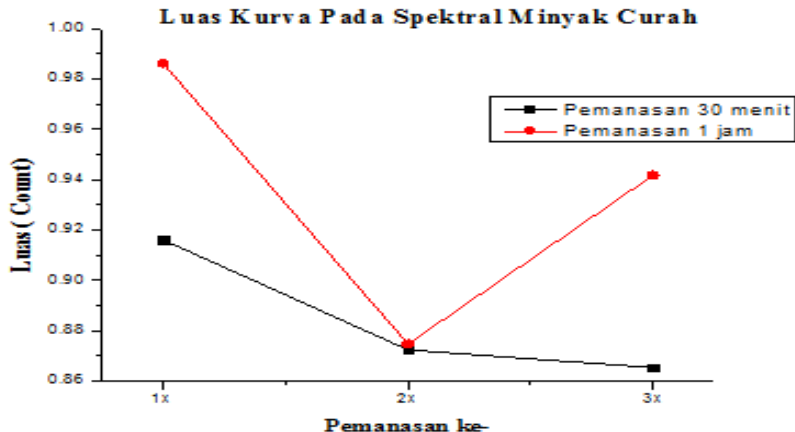
Pemanasan 30 menit		Pemanasan 1 jam	
Jumlah Pemanasan	Luas Kurva	Jumlah Pemanasan	Luas Kurva
1x	0,904217	1x	0,980398
2x	0,887795	2x	0,930674
3x	0,881394	3x	0,810321



LUASAN KURVA SPEKTRAL DERIVATIF KEDUA

MINYAK CURAH

Pemanasan 30 menit		Pemanasan 1 jam	
Jumlah Pemanasan	Luas Kurva	Jumlah Pemanasan	Luas Kurva
1x	0,916089	1x	0,986106
2x	0,872418	2x	0,874794
3x	0,865379	3x	0,941767



KESIMPULAN

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:



Spektral absorbansi minyak kemasan (bimoli) lebih tinggi daripada minyak curah. Hal ini mengindikasikan bahwa minyak curah mengandung lebih banyak asam lemak jenuh dibandingkan dengan minyak kemasan.



Terjadi penurunan luasan kurva derivatif pada sampel minyak goreng seiring banyaknya jumlah pemanasan. Penurunan luasan kurva disebabkan oleh terputusnya molekul yang berikatan rangkap (molekul $\text{HC}=\text{CH}$) atau asam lemak tak jenuh pada minyak goreng akibat pemanasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Etriya, dkk. *Analisis Ekuitas Merk Minyak Goreng*. Jurnal Manajemen Agribisnis, Vol. 1 No.2 Oktober 2004; 127-139
- Tim Fisikokimia Analitik. 2011. *Penuntun Praktikum Kimia Analitik Instrumen*. Bandung: Fakultas Farmasi UNPAD.
- Badan POM RI.2009.*Minyak Jelantah Bahaya Dikonsumsi*. Suara Komunitas.com. <http://www.suarakomunikasi.net/index.php?lang=id&rid=19&id=4074>__diakses pada 25 Januari 2016
- Alfiani, dkk. *Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Minyak Hasil Penggorengan Berulang Dengan Metode Titrasi Asam Basa Dan Spektrofotometer Fourier Transformation Infra Red (FTIR)*. Jurnal Pharmascience, Vol 1, No. 1, Februari 2014, hal: 7 – 13. ISSN : 2355 – 5386
- Zahra, S. L. 2013.Pengaruh Penggunaan Minyak Goreng Berulang Terhadap Perubahan Nilai Gizi dan Mutu Hedonik Pada Ayam Goreng. Animal Agriculture Journal, 2013 Vol. 2 No.1 : 253-260
- Andina, Lisa. *Studi Penggunaan Spektrofotometri Inframerah Dan Kemometrika Pada Penentuan Bilangan Asam Dan Bilangan Iodium Minyak Goreng Curah*. Media Farmasi, Vol. 11 No.2 September 2014 :108-119
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press

DAFTAR PUSTAKA

- ─ Ahdaini, Maulida Putri. 2013. *Analisis Minyak Babi Pada Krim Pelembab yang Mengandung Minyak Inti Sawit Dengan Menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR)*. Jakarta : Program Studi Farmasi, UIN Syarif Hidayatullah.
- ─ Raharjo, S. 2004. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Yogyakarta : Pusat Studi Pangan dan Gizi, UGM.
- ─ Lau, W.S. 1999. *Karakterisasi Inframerah untuk Mikroelektronik*. World Scientific.
- ─ Thermo Nicolet. 2001. *Introduction to Fourier Transform Infrared Spectrometry*. Thermo Nicolet Corporation.
- ─ Griffiths, dkk. *Fourier Transformation Infrared Spectrometry*. Second Edition. New York:Wiley-Interscience. April 2007. ISBN-13:978-0-471-19404-0
- ─ Tahid. 2000. *Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier*. Bandung : Warta
- ─ Skujins S, Varian AG. 1986. *Appliaction of Uv-Visible Derivative Spectrophotometry*. <http://www.varianinc.com/media/sci/apps/uv31.pdf>. diakses 20 Januari 2016
- ─ Connors KA. *A Textbook of Pharmaceutical Analysis*. 3rd ed. New York: Willey; 1982.p.171-222.
- ─ Munson JW. *Analisis Farmasi Metode Modern*. Parwa B. diterjemahkan oleh Harjana. Surabaya: Airlangga University Press; 1991. hal.334-89.

DAFTAR PUSTAKA

- ─ Nurhidayati, Liliek. 2007. *Spektrofotometri Derivatif dan Aplikasinya Dalam Bidang Farmasi*. JURNAL ILMU KEFARMASIAN INDONESIA, Vol. 5, No. 2 September 2007 hlm. 93-99. ISSN 1693-1831
- ─ Sawit Indonesia. 2015. *Aturan SNI Minyak Goreng Akan Dirombak*. <http://www.gimni.org/aturan-sni-minyak-goreng-akan-dirombak/> diakses pada 5 Februari 2016
- ─ Dewi M.T.I., Hidayati N. 2012. *Peningkatan Mutu Minyak Goreng Curah Menggunakan Adsorben Bentonit Teraktivasi*. UNESA Journal of Chemistry, 1(2): 47-53.
- ─ Suharmanto, Edi., Kurniawan, Fredy. 2013. *Adaptif Probe Serat Optik Untuk Spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis Generasi Kedua*. Jurnal Sains dan Seni, Vol. 2, No. 1, 2337-3520 (2301-928 1-3).
- ─ Al-Alawi, A., van de Voort. F. R., Sedman, J., & Ghetler, A. 2006. *Automated FTIR Analysis of Free Fatty Acids or Moisture in Edible Oils*. Journal Food Science and Agricultural Chemistry, 11: 23-29.
- ─ Yelmida., I. Zahrina., & F. Akbar. 2012. *Perengkahan PFAD (Palm Fatty Acid Distillate) Dengan Katalis Zeolit Sintesis Untuk Menghasilkan Biofuel*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, 9: 45-50.
- ─ Kapitan, O. B. 2013. *Analisis Kandungan Asam Lemak Trans (Trans Fat) Dalam Minyak Bekas Penggorengan Jajanan Di Pinggir Jalan Kota Kupang*. Jurnal Kimia Terapan, 1 (1): 17-31.