

## Analisis Perbandingan Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Parameter Asam Lemak Bebas

### *Comparative Analysis Of Cooking Oil Quality Based on Free Fatty Acid Parameter*

Nurul Jannah<sup>(1)</sup>, Yuniar La Daiba<sup>(2)</sup>

<sup>(1)(2)</sup>Program Studi Farmasi, Universitas PGRI Yogyakarta

Email Korespondensi: nurul@upy.ac.id

#### ABSTRAK

Minyak goreng menjadi kebutuhan pokok masyarakat di Indonesia. Pemanasan minyak goreng dalam waktu lama dapat menyebabkan penurunan kualitas minyak, salah satunya di parameter asam lemak bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan asam lemak bebas dalam sampel minyak goreng baru dan minyak goreng setelah digunakan. Analisis kualitas minyak diamati berdasarkan organoleptik dan parameter asam lemak bebas (ALB). Nilai ALB dalam minyak goreng dilakukan dengan metode titrasi, sedangkan organoleptik diperoleh dengan pengamatan indera. Sampel berupa minyak goreng baru (sampel A), minyak goreng 2 kali pakai (sampel B) dan minyak goreng lebih dari 2 kali pakai (sampel C). Hasil penelitian menunjukkan nilai asam lemak bebas pada sampel A memenuhi standar SNI ( $< 0,3$ ) yaitu 0,0799, sedangkan asam lemak bebas pada sampel B dan C lebih tinggi dari standar SNI, yaitu 0,3062 dan 0,3915. Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna nilai asam lemak bebas pada sampel A dibandingkan dengan sampel B dan C ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanasan berulang pada minyak goreng dapat meningkatkan nilai asam lemak bebas secara signifikan.

**Kata kunci:** Minyak Goreng, Minyak Sawit, Titrasi, NaOH, Asam Lemak Bebas

#### ABSTRACT

*Palm cooking oil is a basic need for people in Indonesia. Heating the palm cooking oil for a long time can decreased the quality of the oil, one of them is free fatty acid parameter. This study aims to determine the free fatty acids in samples of new cooking oil and cooking oil after used. Analysis of oil quality was observed based on organoleptic and free fatty acid (FFA) parameters. The FFA value in cooking oil was carried out using the titration method, while organoleptic was obtained by sensory observation. The samples were new cooking oil (A), cooking oil used twice (B) and cooking oil used more than twice (C). The results showed that the free fatty acid value in sample A met the SNI standard ( $< 0.3$ ), namely 0.0799, while the free fatty acid value in samples B and C was higher than the SNI standard, namely 0.3062 and 0.3915. Statistical analysis showed that there was a significant difference in the free fatty acid values in sample A compared to samples B and C ( $p < 0.05$ ). Based on this research, it can be concluded that repeated heating of cooking oil can increase the free fatty acid value significantly.*

**Keywords:** Cooking Oil, Palm Oil, Titration, NaOH, Free Fatty Acids

#### PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu dari barang kebutuhan pokok utama seperti halnya beras, gula, dan kebutuhan pokok lainnya (Mayada & Juwita, 2023). Penggunaan minyak goreng di Indonesia sangat tinggi. Rata-rata konsumsi minyak

goreng per kapita dalam sebulan sebesar 1,02 liter. Biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan minyak goreng mencapai 16.812 rupiah per bulan per kapita. Angka tersebut setara dengan 6,338% dari seluruh biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat Indonesia untuk komoditi

makanan. Minyak goreng menjadi salah satu dari 5 komoditi yang memiliki nilai pengeluaran tertinggi (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Hal ini menunjukkan minyak goreng merupakan komoditi penting bagi masyarakat di Indonesia. Harga minyak goreng mengalami kenaikan signifikan sejak tahun 2022. Kondisi ini memicu kebiasaan penggunaan minyak goreng secara berulang (Ronitawati *et al.*, 2020).

**Tabel 1. Standar Kualitas Minyak Goreng (Badan Standarisasi Nasional, 2019)**

Kriteria	Syarat
Bau	Normal
Rasa	Normal
Warna	Kuning-Jingga
Kadar air dan bahan menguap	Maksimal 0,1%
Asam lemak bebas	Maksimal 0,3%
Bilangan Peroksida	Maksimal 10 O <sub>2</sub> /Kg
Vitamin A	Minimal 45 IU/g
Minyak pelikan	Negatif
Cemaran Kadmium (Cd)	Maksimal 0,10 mg/Kg
Cemaran Timbal (Pb)	Maksimal 0,10 mg/Kg
Cemaran Timah (Sn)	Maksimal 40 mg/Kg
Cemaran Merkuri (Hg)	Maksimal 0,05
Cemaran Arsen (As)	Maksimal 0,1

Minyak goreng digunakan di masyarakat dengan cara dipanaskan pada suhu tinggi. Pemanasan minyak goreng pada suhu tinggi dan dalam waktu kurun lama dapat menyebabkan perubahan pada fisik maupun komponen kimiawinya (Manurung *et al.*, 2018; Mulyati *et al.*, 2015; Nainggolan *et al.*, 2016). Pemanasan menyebabkan terjadinya proses kimia pada minyak, seperti oksidasi hidrolisi dan dan polimerasi. Kondisi ini menghasilkan senyawa yang mudah menguap dan tidak mudah menguap, diantaranya senyawa aldehyd tidak jenuh, senyawa polimer, monomer trigliserol teroksidasi dan derivat sterol. Pemanasan juga mengakibatkan terjadinya peningkatan

asam lemak bebas dalam minyak goreng (Alzaa *et al.*, 2018; Omer *et al.*, 2015; Sutanto *et al.*, 2016). Konsumsi asam lemak dalam jumlah berlebih akan menyebabkan berbagai penyakit, seperti sindrom metabolik dan penyakit kardiovaskuler (Calder, 2015; Orsavova *et al.*, 2015).

Kualitas minyak goreng di Indonesia di ataur dalam SNI 7709:2019. Syarat kualitas minyak goreng dinilai dari aspek fisik, kandungan kimia dan cemaran logam berat dalam minyak (Tabel 1). Nilai asam lemak bebas merupakan salah satu parameter yang diukur sebagai syarat kualitas minyak goreng. Penggunaan minyak goreng yang memiliki nilai asam lemak bebas yang tinggi dapat menyebabkan berbagai penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan angka asam bebas pada minyak goreng baru, minyak goreng 2 kali pakai dan minyak goreng yang telah digunakan lebih dari 2 kali. Kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng.

Penetapan kadar asam lemak bebas dapat ditentukan dengan berbagai metode, seperti spektrofotometri inframerah, kromatografi gas, kromatografi cair kinerja tinggi dan metode titrasi asidi-alkalimetri (Afrianto & Crecely, 2020; Irawati *et al.*, 2023; Lempang, 2016). Penelitian ini menggunakan metode titrasi asidi-alkalimetri untuk menentukan kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng. Metode ini dipilih karena memiliki kelebihan dari aspek pengerjaan yang mudah, sederhana serta membutuhkan biaya minimal (Iswandi *et al.*, 2023; Mardiana *et al.*, 2020; Nova & Erdiana, 2019).

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, perlengkapan titrasi (buret dan statif), labu takar, erlenmeyer, kompor listrik, pipet volume, pipet tetes. Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas sampel minyak goreng baru (sampel A),

sampel minyak goreng yang telah digunakan 2 kali penggorengan (sampel B) dan sampel minyak goreng yang telah digunakan lebih dari 2 kali penggorengan (Sampel C), NaOH, aquadest bebas CO<sub>2</sub>, indikator fenolftalein (PP), etanol.

### Metode Penelitian

#### Pembuatan larutan baku NaOH 0,1 N

Larutan baku NaOH dibuat dengan menimbang 4,000 gram padatan NaOH. Padatan NaOH selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar. Aquadest bebas CO<sub>2</sub> ditambahkan pada labu takar yang berisi padatan NaOH, hingga diperoleh NaOH 0,1 N.

#### Persiapan Sampel

Sampel minyak goreng terlebih dahulu ditimbang dan diletakkan dalam erlenmeyer. Sebanyak 15 mL etanol hangat selanjutnya ditambahkan ke dalam erlenmeyer yang berisi sampel minyak dan digojok hingga homogen. Tambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes dan sampel siap untuk dilakukan penetapan asam lemak bebas. Sampel minyak masing-masing direplikasi sebanyak 3 kali.

#### Penetapan Asam Lemak Bebas

Proses penetapan asam lemak bebas dimulai dengan melakukan titrasi larutan blanko. Larutan blanko berisi campuran etanol dan indikator PP. Selanjutnya, satu per satu sampel minyak goreng dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Sebelum Titik akhir titrasi diketahui dengan bantuan indikator PP. Titrasi dihentikan ketika telah terjadi perubahan warna menjadi semburat merah muda. Penetapan asam lemak bebas dalam sampel minyak dihitung sebagai asam palmitat. Volume NaOH (Gambar 1) adalah volume NaOH 0,1 N yang dibutuhkan pada titrasi sampel dikurangi dengan volume NaOH 0,1 N yang dibutuhkan pada titrasi blanko.

$$\text{Asam lemak bebas} = \frac{25,6 \times \text{Vol NaOH (ml)} \times N \text{ NaOH}}{\text{bobot sampel minyak (g)}}$$

Gambar 1. Persamaan Perhitungan Asam Lemak Bebas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng baru (belum digunakan) dan minyak goreng yang telah digunakan, baik 2 kali maupun lebih dari 2 kali. Sampel terlebih dahulu diamati dari aspek organoleptik, yaitu bau dan warna (Tabel 2).

Tabel 2. Organoleptik Sampel Minyak Goreng

Sampel	Bau	Warna
A	Bau khas	Kuning
B	Bau khas	Kuning kecoklatan
C	Berbau tengik	Kecoklatan
Persyaratan	Normal (Bau khas)	Kuning-jingga

Penetapan asam lemak bebas (ALB) pada sampel minyak goreng dilakukan dengan proses titrasi menggunakan NaOH 0,1 N, dengan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing sampel. Nilai ALB setiap sampel dihitung menggunakan persamaan dan selanjutnya dirata-rata (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai ALB (%) Sampel Minyak Goreng

Pengulangan	Sampe 1A	Sampe 1B	Sampe 1C
n			
1	0,0507	0,2550	0,3828
2	0,1127	0,3320	0,4084
3	0,0765	0,3316	0,3834
Rata-rata	0,0799	0,3062	0,3915

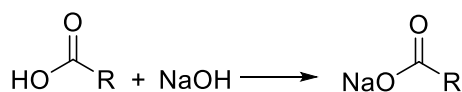
### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan nilai ALB dari minyak goreng baru (belum digunakan) dan setelah pemakaian. Penelitian diawali dengan melakukan pengamatan organoleptik atau kondisi fisik sampel minyak. Parameter

organoleptik berupa bau dan warna. SNI menentukan minyak goreng yang memenuhi standar yaitu memiliki bau khas minyak goreng dan berwarna kuning-jingga.

Hasil pengamatan diperoleh bahwa sampel A memenuhi ketentuan yang tertera di SNI, sampel B tidak memenuhi parameter warna, sedangkan sampel C tidak memenuhi seluruh parameter kondisi fisik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa minyak goreng yang telah mengalami pemanasan berulang, lebih dari 2 kali, tidak memenuhi ketentuan SNI dari parameter kondisi fisik, yaitu bau dan warna. Pemanasan berulang dapat menyebabkan perubahan pada kondisi fisik minyak goreng, seperti peningkatan busa, warna, kekentalan dan bau (Alzaa *et al.*, 2018; Cao *et al.*, 2019; Muhammed Niyas & Shaija, 2022).

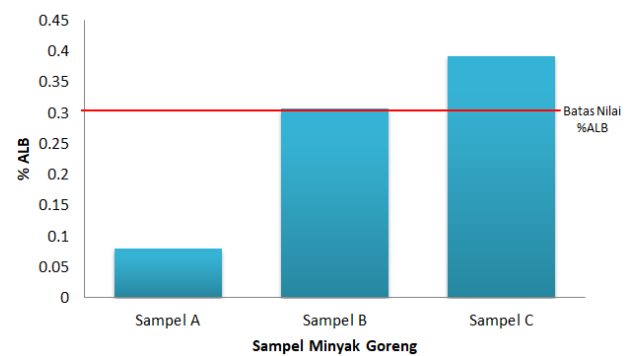
Kualitas minyak goreng dari aspek kimia salah satunya adalah nilai asam lemak bebas (ALB). Parameter ini dipilih karena nilai ALB menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak goreng. Semakin tinggi nilai ALB pada suatu sampel minyak goreng, menunjukkan semakin tingginya kandungan asam lemak bebas yang berkorelasi dengan rendahnya kualitas minyak goreng. Nilai ALB sampel minyak goreng pada penelitian ini dianalisis menggunakan metode titrasi. Asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak goreng dititrasi menggunakan larutan standar NaOH 0,1 N dengan indikator PP. Larutan standar NaOH akan bereaksi dengan asam lemak bebas yang terdapat pada minyak goreng (Gambar 2). Ketika titik akhir titrasi tercapai, kelebihan NaOH akan bereaksi dengan indikator PP dan menghasilkan warna semburat merah muda.



Gambar 2. Reaksi NaOH dan Asam Lemak Bebas

Hasil analisis nilai ALB 3 sampel minyak goreng menunjukkan bahwa sampel A memiliki kandungan ALB dibawah batas maksimal yang ditentukan SNI, yaitu 0,0799.

Kandungan ALB sampel B dan C menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari batas SNI, yaitu sampel B 0,3062 dan sampel C 0,3915 (Gambar 3). Uji statistik menunjukkan bahwa nilai ALB seluruh sampel minyak goreng berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ). Hal ini membuktikan bahwa proses pemanasan berulang memiliki pengaruh yang besar terhadap parameter nilai ALB minyak goreng.



Gambar 3. Nilai ALB Sampel Minyak dibanding standar SNI

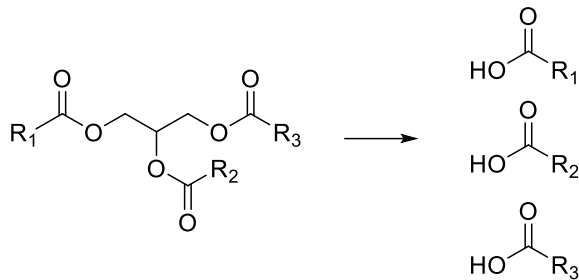
Aktivitas menggoreng merupakan proses mengolah masakahn menggunakan minyak goreng pada suhu lebih dari 180°C. Proses pemanasan suhu tinggi memicu terjadinya beberapa jenis reaksi kimia pada minyak goreng. Reaksi kimia yang terjadi antara lain pada oksidasi, hidrolisis, polimerisasi, siklisasi dan isomerasi (Alzaa *et al.*, 2018). Rangkaian reaksi ini menyebabkan terjadinya perubahan pada minyak goreng, baik dari aspek kimiawi maupun kondisi fisik minyak goreng.

Perubahan fisik yang dapat terjadi berupa warna menjadi lebih gelap, peningkatan kekentalan, perubahan bau dan rasa serta penurunan titik asap. Aspek kimiawi minyak goreng yang mengalami setelah pemanasan adalah bilangan peroksida, asam thiobarbiturat dan asam lemak bebas (Oktaviani, 2012). Peningkatan asam lemak bebas yang terjadi pada minyak goreng setelah proses pemanasan merupakan hasil dari reaksi hidrolisis (Sutanto *et al.*, 2016).

Trigliserida, yang menjadi komponen utama dalam minyak goreng, mengalami



reaksi hidrolisis dan menghasilkan asam lemak bebas (Gambar 4) (Alzaa *et al.*, 2018; Nitbani *et al.*, 2020). Asam lemak bebas hasil reaksi ini akan terserap dalam makanan dan menyebabkan penurunan kualitas dan nilai gizi dari makanan.



Gambar 4. Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng (Nitbani *et al.*, 2020)

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai ALB minyak goreng yang digunakan secara berulang ( $p < 0,05$ ). Minyak goreng baru memiliki nilai ALB sesuai standar SNI, sedangkan minyak goreng yang telah digunakan berulang memiliki nilai ALB melebihi standar SNI. Hasil ini dapat dijadikan dasar untuk mengedukasi masyarakat tentang dampak penggunaan minyak goreng secara berulang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Farmasi Universitas PGRI Yogyakarta, atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

## DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, K., & Crecely, M. (2020). Evaluasi Perubahan Kualitas Minyak Goreng Merek C Pasca Pemanasan Berulang Berdasarkan Uji Asam Lemak Bebas dan Angka Peroksida serta Karakterisasinya Menggunakan FTIR Spektroskopi. UNIKA Soegijapranata Semarang.

Alzaa, D. F., Guillaume, C., & Ravetti, L. (2018). Evaluation of Chemical and Physical Changes in Different

Commercial Oils during Heating. *Acta Scientific Nutritional Health*, 2(6), 2–11.

- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). *Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia per Provinsi Maret 2023* (A. Chamami, B. Setiawan, & R. Nainggolan (eds.)). Badan Pusat Statistik RI.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 7709:2019 Minyak Goreng Sawit*. Badan Standarisasi Nasional.
- Calder, P. C. (2015). Functional roles of fatty acids and their effects on human health. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 39, 18S-32S.
- Cao, G., Ding, C., Ruan, D., Chen, Z., Wu, H., Hong, Y., & Cai, Z. (2019). Gas chromatography-mass spectrometry based profiling reveals six monoglycerides as markers of used cooking oil. *Food Control*, 96, 494–498.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.10.013>
- Irawati, L., Thariq, B., Suherman, M., & Rosadi, A. P. (2023). Aplikasi Kemometrik untuk Menentukan Asam Lemak Bebas Minyak Goreng secara NIR Spektroskopi. *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 9(1), 1097–1103.
- Iswandi, I., Sipa, E. W. S., & Rejeki, E. S. (2023). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Berbagai Minyak Goreng Setelah Dan Sebelum Penggorengan Dengan Metode Titrasi Alkalimetri. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 12(1), 1–8.
- Lempang, I. R. (2016). Uji kualitas minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan di manado. *PHARMACON*, 5(4).
- Manurung, M. M., Suaniti, N. M., & Dharma Putra, K. G. (2018). Perubahan Kualitas Minyak Goreng Akibat

- Lamanya Pemanasan. *Jurnal Kimia*, 59.  
<https://doi.org/10.24843/jchem.2018.v12.i01.p11>
- Mardiana, R., Andriani, A., & Ridha, F. (2020). Analisa Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Minyak Goreng Curah Secara Alkalimetri. *Journal of Pharmaceutical and Health Research, 1*(1), 11–13.
- Mayada, I., & Juwita, E. (2023). The Impact of Increasing Cooking Oil Prices on Food Consumption Patterns in Various Household Income Groups in Aceh Province. *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration (IJEBA)*, 3(1), 289–295.
- Muhammed Niyas, M., & Shaija, A. (2022). Effect of repeated heating of coconut, sunflower, and palm oils on their fatty acid profiles, biodiesel properties and performance, combustion, and emission, characteristics of a diesel engine fueled with their biodiesel blends. *Fuel*, 328, 125242.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.125242>
- Mulyati, T. ., Pujiono, F. ., & Lukis, P. . (2015). Pengaruh lama pemanasan terhadap kualitas minyak goreng kemasan kelapa sawit. *Jurnal Wiyata*, 2(2), 162–168.
- Nainggolan, B., Susanti, N., & Juniar, A. (2016). Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), 45–57.  
<https://doi.org/10.25077/jrk.v12i2.410>
- Nitbani, F. O., Jiwamurwa, P., Tjitda, P., Nurohmah, B. A., & Wogo, H. E. (2020). Preparation of Fatty Acid and Monoglyceride from Vegetable Oil. 295(4), 277–295.
- Nova, F. A., & Erdiana, G. (2019). Analisa Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Jelanta Yang Diperjualbelikan Pada Penjual Goreng Di Kecamatan Medan Helvetia Secara Alkalimetri. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 4(1).
- Oktaviani, N. D. (2012). Hubungan Lamanya Pemanasan dengan Kerusakan Minyak Goreng Curah Ditinjau dari Bilangan Peroksida. *Jurnal Biomedika*, 1(1), 31–35.  
<http://hdl.handle.net/11617/522>
- Omer, N. M. A., Ali, E. A., Mariod, A. A., & Mokhtar, M. (2015). Chemical reactions taken place during deep-fat frying and their products: a review. *SUST Journal of Natural and Medical Sciences*, 16(1), 1–16.
- Orsavova, J., Misurcova, L., Vavra Ambrozova, J., Vicha, R., & Mlcek, J. (2015). Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(6), 12871–12890.
- Ronitawati, P., Riantama, V., & Palupir, K. C. (2020). Faktor Yang Berhubungan Dengan Penggunaan Minyak Berulang Pada Pelaku Usaha Makanan. *Jurnal Riset Gizi*, 8(2), 116–121.  
<https://doi.org/10.31983/jrg.v8i2.6357>
- Sutanto, S., Rahman, R., & Abriana, A. (2016). Pengaruh Pengulangan Penggorengan terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas dan Viskositas Minyak Hasil Penggorengan. *Ecosystem*, 16, 498–514.