

## **Analisa Bilangan Asam dan Peroksida Minyak Sawit dari Penggorengan Berulang**

**Mesi Asari<sup>1</sup>, Jon Efendi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Kimia NK, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [mesiasari0@gmail.com](mailto:mesiasari0@gmail.com)

### **Abstrak**

Minyak goreng sawit merupakan bahan pangan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Penggunaan minyak berulang kali menyebabkan penurunan kualitas pada minyak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bilangan asam dan bilangan peroksida dari minyak kelapa sawit dari penggorengan secara berulang menggunakan metode titrimetri. Sampel diperoleh dari dua jenis minyak goreng, yaitu minyak kemasan dan minyak curah yang telah digunakan untuk menggoreng 10 gram kentang sebanyak 5 kali pengulangan. Bilangan asam yang diperoleh dari kedua jenis minyak setelah 5 kali penggorengan masih dalam batas standar mutu. Sedangkan bilangan peroksida setelah penggorengan pertama sampai ke-5 tidak memenuhi batas standar mutu minyak goreng.

**Kata kunci:** *Asam, Peroksida, Minyak*

### **Abstract**

Palm cooking oil is a food ingredient that is often consumed by the public. Repeated use of oil causes a decrease in the quality of the oil. The purpose of this study was to determine the acid number and peroxide number of palm oil from repeated frying using the titration method. Samples were obtained from two types of cooking oil, namely industrial oil and bulk oil that had been used to fry 10 grams of potatoes 5 times. The acid number obtained from both types of oil after 5 frying times was still within the standard quality limits. While the peroxide number after the first to 5th frying did not meet the standard quality limits of cooking oil.

**Keywords :** *Acid, Peroxide, Oil*

### **PENDAHULUAN**

Salah satu produk yang dihasilkan dari kelapa sawit adalah minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok yang pemakaiannya berkaitan dengan konsumsi bahan pangan baik untuk kepentingan rumah tangga maupun industri (Darmawan et al., 2024). Minyak didefinisikan sebagai cairan organik yang tidak larut dalam air namun dapat larut dalam pelarut organik. Minyak merupakan fase

cair dari lemak. Minyak berbentuk cair karena memiliki titik leleh lebih rendah dari suhu ruang, sementara lemak memiliki bentuk padat karena titik lelehnya lebih tinggi dari suhu ruang (Nasir, 2020).

Menggoreng merupakan metode memasak yang digunakan untuk mengolah berbagai macam produk. Pada dasarnya menggoreng merupakan dehidrasi makanan yang melibatkan perpindahan panas dan massa yang cepat saat makanan direndam dalam minyak panas pada suhu yang lebih tinggi dari suhu saturasi air (Tarmizi et al., 2016). Minyak goreng sawit merupakan media penggorengan bahan pangan yang banyak digunakan dan dikonsumsi oleh masyarakat luas. Penggunaan minyak goreng berulang kali pada suhu yang relatif tinggi (160-180°C) dapat menyebabkan penurunan kualitas minyak (Khoirunnisa, 2019).

Selama proses penggorengan, minyak akan mengalami reaksi degradasi yang disebabkan oleh panas, udara, dan air yang menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi. Produk reaksi degradasi yang terkandung dalam minyak ini akan menurunkan kualitas minyak dan berdampak buruk bagi kesehatan manusia (Mfn, 2012). Memanaskan minyak goreng berulang kali dapat menghasilkan zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Seiring bertambahnya waktu penggorengan, pembentukan lipid yang teroksidasi dan terpolimerisasi akan semakin cepat dan akan menyebabkan penurunan kualitas minyak. Mengonsumsi minyak tengik menyebabkan masalah kesehatan seperti kegemukan, peningkatan berat badan, dan kadar alkohol steroid meningkat (Abdul Aziz et al., 2018).

Uji kualitas minyak dapat ditentukan dengan bilangan asam dan bilangan peroksida. Bilangan asam merupakan banyaknya asam yang dapat dinetralkan dengan basa. Bilangan asam digunakan untuk menghitung jumlah asam lemak bebas yang terdapat di dalam minyak. Asam lemak yang lepas dari gliserol disebut sebagai asam lemak bebas. Salah satu parameter penentu kualitas minyak goreng yaitu besarnya kandungan kadar asam lemak bebas didalam minyak tersebut. Bilangan asam yang tinggi menunjukkan bahwa asam lemak bebas dalam minyak juga tinggi sehingga dapat disimpulkan kualitas minyak rendah. Penentuan bilangan asam dapat dilakukan dengan metode titrasi (Khoirunnisa, 2019).

Bilangan peroksida merupakan nilai yang penting dalam menentukan tingkat kerusakan pada minyak atau lemak. Peroksida dapat terbentuk karena asam lemak tidak jenuh mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya. Penentuan bilangan peroksida dapat dilakukan dengan metode iodometri. Bilangan peroksida menunjukkan terjadinya oksidasi pada minyak. Peroksida akan meningkat sampai tingkat tertentu selama penyimpanan yang jumlahnya tergantung pada waktu, suhu, dan kontak dengan cahaya dan udara. Bilangan peroksida yang tinggi menandakan oksidasi yang berkelanjutan, namun bilangan peroksida yang rendah tidak berarti bebas dari oksidasi. Peroksida meningkat pada suhu penggorengan, tetapi menguap dan meninggalkan sistem penggorengan pada temperatur yang tinggi (Khoirunnisa, 2019).

Minyak goreng yang beredar di masyarakat terdiri dari dua kategori yaitu minyak goreng curah dan kemasan. Minyak goreng curah adalah minyak goreng yang tidak memiliki merek dan biasanya dijual dalam satuan massa (kilogram). Sedangkan

minyak goreng kemasan adalah minyak goreng yang memiliki merek dan biasanya dikemas dalam bentuk botol plastik, refill, dan jerigen. Minyak goreng kemasan umumnya memiliki warna yang bening dan tidak membeku pada suhu kamar, sedangkan minyak goreng curah umumnya memiliki warna kuning bercampur putih dan terkadang membeku di suhu kamar. Peralihan pola konsumsi masyarakat dari minyak goreng curah ke minyak goreng bermerek pun semakin besar. Minyak goreng yang dikemas dalam botol atau plastik dianggap lebih bersih dan higienis oleh masyarakat daripada minyak goreng yang dijual eceran oleh pedagang keliling atau pasar tradisional yang ditempatkan di dalam jerigen dan drum (Mahmudan & Nisa, 2014). Untuk membandingkan kualitas minyak goreng curah dan kemasan, dilakukan pengujian bilangan asam dan bilangan peroksida pada minyak setelah dilakukan penggorengan berulang.

## **METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Pengujian dilakukan di Laboratorium Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang pada bulan september 2024.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada pengujian ini antara lain kaca arloji, cawan stainless, neraca analitik, pipet tetes, pipet volume, labu ukur, gelas kimia, buret, statif dan klem, hot plate, dan termometer.

Bahan yang digunakan antara lain etanol 95% netral, indikator fenolftalein 1% dalam etanol 95%, KOH 0,1N, Asam Asetat, Isooktan, Kalium Iodida jenuh, Natrium Tiosulfat 0,1N.

### **Prosedur Kerja**

#### **Persiapan Sampel**

Minyak dipanaskan hingga suhu 250°C menggunakan *hotplate*. Kemudian masukkan 10 gram kentang dan goreng selama 5 menit. Penggorengan dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan setelah minyak kembali ke suhu normal.

#### **Penetapan Bilangan Asam**

Minyak goreng sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian larutkan dengan 50 ml etanol hangat dan tambahkan 5 tetes larutan fenolftalein sebagai indikator. Selanjutnya larutan dititrasi dengan Kalium Hidroksida 0,1N sampai terbentuk warna merah muda.

$$\text{Bilangan asam (mgKOH/g)} = \frac{56,1 \times V \times N}{W}$$

Keterangan:

V adalah volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan, dinyatakan dalam mililiter (mL);

N adalah normalitas larutan KOH atau NaOH, dinyatakan dalam normalitas (N)

W adalah bobot contoh yang diuji, dinyatakan dalam gram (g)

#### **Penetapan Bilangan Peroksida**

Minyak goreng sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian tambahkan 50 ml larutan asam asetat-isooktan, tutup erlenmeyer dan aduk hingga

larutan homogen. Tambahkan 0,5 mL larutan kalium iodida jenuh dengan menggunakan pipet ukur, kemudian kocok selama 1 menit. Tambahkan 30 mL air suling kemudian tutup Erlenmeyer dengan segera. Kocok dan titar dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang, kemudian tambahkan indikator kanji 0,5 mL dan lanjutkan penitaran, kocok kuat untuk melepaskan semua iod dari lapisan pelarut hingga warna biru hilang.

$$\text{Bilangan peroksida (mek O}_2\text{/kg)} = \frac{1000 \times N \times (V_0 - V_1)}{W}$$

Keterangan:

N adalah normalitas larutan standar natrium tiosulfat 0,01 N, dinyatakan dalam normalitas, (N);

Vo adalah volume larutan natrium tiosulfat 0,1 N yang diperlukan pada penitaran contoh, dinyatakan dalam mililiter (mL);

V1 adalah volume larutan natrium tiosulfat 0,1 N yang diperlukan pada penitaran blanko, dinyatakan dalam mililiter (mL);

W adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g).

Mek adalah milli ekuivalen

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanasan minyak berulang pada suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan minyak goreng. Kerusakan disebabkan karena proses oksidasi dan polimerisasi asam lemak jenuh yang dikandungnya. Oksidasi lemak akan menghasilkan asam-asam lemak berantai pendek yang dapat menimbulkan perubahan bau dan rasa serta senyawa peroksida yang dapat membahayakan kesehatan tubuh (Mahmudan & Nisa, 2014).

Minyak sawit tersusun atas  $\pm 50,12\%$  dan lemak tak jenuh  $\pm 49,20\%$  dan sisanya merupakan komponen anorganik. Lemak jenuh tinggi penyusun minyak sawit berwujud semi padat pada temperatur kamar, diantaranya asam palmitat ( $\pm 43,75\%$ ), asam stearate ( $\pm 5,11\%$ ), asam miristat ( $\pm 1,4\%$ ) dan asam laurat ( $\pm 0,12\%$ ). Minyak sawit juga mengandung beberapa jenis lemak tak jenuh, diantaranya asam oleat ( $\pm 38,71\%$ ), asam linoleat ( $\pm 10,14\%$ ), dan asam alfa linoleat ( $\pm 0,35\%$ ) (Widodo et al., 2020).

Secara struktur molekul, kandungan lemak tak jenuh pada minyak sawit memiliki banyak ikatan rangkap karbon-karbon. Minyak semakin reaktif terhadap oksigen dan kurang stabil pada perubahan suhu tertentu seiring dengan meningkatnya jumlah ikatan rangkap di dalam minyak. Hal ini menyebabkan minyak relatif mudah mengalami reaksi oksidasi dengan adanya molekul air. Sedangkan asam lemak jenuh pada minyak lebih rentan mengalami reaksi hidrolisis. Potensi reaksi oksidasi dan hidrolisis menyebabkan kualitas minyak mengalami penurunan (Husain & Marzuki, 2021).

Penentuan bilangan asam dilakukan menggunakan dua jenis sampel yang berbeda yaitu minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan. Kedua minyak ini dibandingkan nilai mutunya berdasarkan penentuan bilangan asam dan bilangan peroksida menggunakan metode titrasi.

## Bilangan Asam

Bilangan asam digunakan untuk mengetahui jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak. Minyak goreng dapat terhidrolisis yang disebabkan oleh adanya air menjadi gliserol dan asam lemak. Hidrolisis membuat kualitas minyak menjadi turun, dan bahan-bahan digoreng menjadi lebih banyak menyerap minyak.

Kadar air yang ada pada bahan makanan yang digoreng menyebabkan terjadinya hidrolisis pada minyak dan menghasilkan asam lemak bebas. Pada penggorengan lebih lanjut akan mengubah sebagian peroksida dan asam lemak bebas dengan rantai karbon yang pendek menjadi berbagai senyawa *Volataile Decomposition Product (VDP)*. Sedangkan beberapa senyawa peroksida yang lain mengalami reaksi menjadi senyawa konjugasi dan polimer atau menjadi senyawa *Non Volataile Decomposition Product (NVDP)*. Terbentuknya VDP dan NVDP selama penggorengan menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan kimia pada minyak goreng dan makanan yang digoreng. Senyawa VDP merupakan komponen yang mudah menguap sehingga berpengaruh terhadap titik asap minyak goreng. Sedangkan senyawa NVDP yang mengandung senyawa konjugasi akan tetap berada di dalam minyak (Tarigan & Simatupang, 2014).

**Tabel 1. Bilangan asam minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan**

Pengulangan	Bilangan Asam		SNI 3741:2013
	Minyak Curah	Minyak Kemasan	
0	0,37	0,28	Maks 0,6
1	0,37	0,32	
2	0,41	0,41	
3	0,44	0,46	
4	0,46	0,46	
5	0,46	0,46	

Tabel 1 menunjukkan bahwa bilangan asam dari kedua jenis minyak mengalami peningkatan sesuai dengan meningkatnya frekuensi penggorengan. Minyak goreng baru digunakan sebagai kontrol untuk melihat bilangan asam minyak sebelum dilakukan penggorengan. Kedua sampel minyak memenuhi syarat kelayakan untuk pemakaian atau dikonsumsi karena bilangan asamnya memenuhi standar mutu minyak goreng yang ditetapkan dalam SNI 3741:2013, yaitu kadar maksimum sebanyak 0,6 mgKOH/g .

Pada kondisi awal, yaitu sebelum dilakukan penggorengan bilangan asam minyak kemasan lebih rendah daripada minyak curah. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas minyak kemasan lebih baik daripada minyak curah. Namun setelah dilakukan penggorengan sebanyak 5 kali, kedua minyak memiliki bilangan asam yang sama. Kenaikan bilangan asam terjadi di bawah batas maksimum yang ditetapkan.

Bilangan asam terbentuk karena adanya reaksi hidrolisis. Air dan uap air akan menghidrolisis trigliserida pada suhu tinggi sehingga akan menghasilkan monogliserida, digliserida, gliserol dan asam lemak bebas (Khoirunnisa, 2019). Minyak yang memiliki kualitas baik memiliki bilangan asam yang rendah. Karena adanya air,

trigliserida terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Trigliserida dapat terurai menjadi asam lemak bebasnya karena reaksi hidrolisa. Hal ini dapat terjadi pada proses pemanasan minyak pada suhu tinggi dan berulang (Tarigan & Simatupang, 2014).

### **Bilangan peroksida**

Salah satu parameter penurunan mutu minyak goreng adalah bilangan peroksida. Bilangan peroksida merupakan bagian penting sebagai indikator kerusakan pada minyak. Minyak yang mengandung asam lemak tidak jenuh akan mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga terbentuk senyawa peroksida (Lasmana Tarigan et al., 2020). Turunnya kualitas minyak goreng ditandai dengan pecahnya trigliserida menjadi komponen volatil dan nonvolatil yang larut dalam minyak. Hal ini akan memengaruhi bau dan cita rasa makanan yang digoreng dengan minyak tersebut. Selama proses penggorengan berlangsung, minyak akan mengalami oksidasi menjadi senyawa antara peroksida yang tidak stabil. (Tarigan & Simatupang, 2014).

Oksidasi merupakan kontributor utama kerusakan minyak goreng yang melibatkan interaksi antara asam lemak tak jenuh dengan oksigen (Abdul Aziz et al., 2018). Saat proses oksidasi, akan terbentuk senyawa peroksida yang merupakan senyawa labil dan mudah bereaksi lebih lanjut. Selanjutnya terbentuk senyawa keton dan aldehid yang menyebabkan bau dan cita rasa tengik pada minyak yang menandakan bahwa minyak telah rusak (Tarigan & Simatupang, 2014). Proses oksidasi berlangsung ketika terjadi kontak minyak dengan oksigen yang menyebabkan terbentuk peroksida dan hidroperoksida kemudian asam-asam lemak terurai disertai konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam lemak bebas. Kenaikan bilangan peroksida terjadi karena minyak mengalami reaksi dengan oksigen pada ikatan rangkap dan terjadi reaksi berantai secara terus menerus menyediakan radikal bebas yang menghasilkan peroksida (Khoirunnisa, 2019). Turunnya kualitas minyak goreng ditandai dengan pecahnya trigliserida menjadi komponen volatil dan nonvolatil yang larut dalam minyak. Hal ini akan memengaruhi bau dan cita rasa makanan yang digoreng dengan minyak tersebut. Selama proses penggorengan berlangsung, minyak akan mengalami oksidasi menjadi senyawa antara peroksida yang tidak stabil. (Tarigan & Simatupang, 2014).

**Tabel 2. Bilangan peroksida minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan**

Pengulangan	Bilangan Peroksida		SNI 3741:2013
	Minyak Curah	Minyak Kemasan	
0	3,75	8,43	Maks 10
1	3,75	12,18	
2	5,62	14,05	
3	7,50	14,05	
4	9,37	16,86	
5	13,12	17,80	

Bilangan peroksida memiliki pengaruh yang besar dalam parameter kualitas minyak karena indikator ini mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi minyak (Lasmana Tarigan et al., 2020). Tabel 2 menunjukkan meningkatnya bilangan peroksida setelah dilakukan pengulangan penggorengan. Minyak goreng baru digunakan sebagai kontrol apakah terdapat bilangan peroksida sebelum dilakukan penggorengan. Sebelum dilakukan penggorengan, kedua jenis minyak memenuhi kelayakan untuk pemakaian atau dikonsumsi karena nilai bilangan peroksida masih memenuhi standar mutu minyak goreng, yaitu bilangan peroksida minimum 10 mgO<sub>2</sub>/kg sesuai SNI 3741:2013.. Namun pada pengulangan penggorengan ke-5, minyak curah tidak memenuhi kelayakan untuk pemakaian karena bilangan peroksida sudah melebihi batas maksimum yang ditetapkan. Sedangkan pada minyak kemasan, setelah penggorengan pertama minyak sudah tidak memenuhi standar mutu sehingga minyak sudah tidak dapat lagi digunakan atau dikonsumsi.

Hasil pengukuran angka peroksida memberikan gambaran secara langsung mengenai tingkat oksidasi yang terjadi pada asam lemak. Semakin besar kadar angka peroksida suatu asam lemak, maka semakin besar tingkat oksidasinya. Akan tetapi, kadar angka peroksida tidak dapat dijadikan acuan tingkat oksidasi dari asam lemak, karena angka peroksida mudah terdegradasi pada oksidasi tahap akhir atau terminasi (Rauf, 2015)

Pemanasan minyak secara berulang-ulang akan mengakibatkan minyak terhidrolisis menjadi asam-asam lemak dan gliserol. Asam lemak yang dihasilkan dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Mahmudan & Nisa, 2014). Semakin tinggi angka bilangan peroksida pada minyak, maka semakin rusak minyak tersebut. Proses oksidasi dapat terjadi karena adanya interaksi kontak langsung antara molekul oksigen dengan minyak. Oksidasi akan terjadi ketika kontak antara unsur radikal bebas dan udara seperti oksigen dan air (Widodo et al., 2020).

## **SIMPULAN**

Bilangan asam minyak curah dan minyak kemasan setelah dilakukan 5 kali penggorengan masih berada di bawah batas mutu minyak goreng berdasarkan SNI 3741:2013. Bilangan peroksida dari minyak curah melampaui batas mutu pada penggorengan kelima, yaitu 13,12 mekO<sub>2</sub>/kg. Sedangkan pada minyak kemasan, pada penggorengan setelah penggorengan pertama dilakukan, bilangan peroksida sudah melebihi batas standar mutu yaitu 12,18 mekO<sub>2</sub>/kg.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdul Aziz, A., Mohd Elias, S., & Redzwan Sabran, M. (2018). Repeatedly Heating Cooking Oil among Food Premise Operators in Bukit Mertajam, Pulau Pinang and Determination of Peroxide in Cooking Oil. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 14(SP2), 2636–9346.
- Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., Kiptiah, M., & Sari, N. (2024). Pemurnian Minyak

- Goreng Bekas Menggunakan Bioadsorben dari Limbah Fiber Stasiun Press Pabrik Kelapa Sawit. *Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1269–1275. <https://doi.org/10.14710/jil.22.5.1269-1275>
- Husain, F., & Marzuki, I. (2021). Pengaruh Temperatur Penyimpanan Terhadap Mutu dan Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit. *Serambi Enngineering*, VI(4), 2270–2278.
- Khoirunnisa, Z. (2019). Angka Asam dan Peroksida Minyak Jelantah dari Penggorengan Lele secara Berulang. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 81–90.
- Lasmana Tarigan, I., Lumbantoruan, R., Sulistiara, E., Cintya, H., Candra Sitanggang, B., & Sinaga, M. (2020). Pengaruh Ekstrak Adandaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) terhadap Sifat Kmia Minyak Kelapa Sawit. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 5(02), 155–168. <https://doi.org/10.23960/aec.v5.i2.2020.p155-168>
- Mahmudan, A., & Nisa, F. C. (2014). Efek Penggorengan Kentang Dengan Oven Microwave Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Minyak Kelapa Sawit Sawit (*Elaeis guineensis*) [IN PRESS JULI 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 151–160.
- Mfn, N. (2012). Reduction of Peroxide Value in Used Palm Cooking Oil Using Bagasse Adsorbent. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(1), 185–191.
- Nasir, M. (2020). *Perbandingan Kualitas Minyak Sawit Bermerk dan Minyak Kelapa Menggunakan Parameter Viskositas dan Indeks Bias*. 12(2).
- Tarigan, J., & Simatupang, D. F. (2014). Kimor 4. *Kimia*, 6–10.
- Tarmizi, A. H. A., Ismail, R., & Kuntom, A. (2016). Effect of frying on the palm oil quality attributes-A review. *Journal of Oil Palm Research* *Journal of Oil Palm Research*, 28(2), 143–153. <https://doi.org/10.21894/jopr.2016.2802.01>
- Widodo, H., Adhani, L., Prastya, M., Annisa, A., Studi, P., Kimia, T., Teknik, F., Bhayangkara, U., Raya, J., Mulya, M., Utara, B., & Bekasi, K. (2020). Pemanfaatan minyak cengkeh sebagai antioksidan alami untuk menurunkan bilangan peroksida pada produk minyak goreng. *Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 5(1), 77–90.