

## KARAKTERISTIK MUTU KIMIA DAN FISIK MINYAK GORENG HASIL PENGGORENGAN BERULANG PRODUK HATI AYAM

Felicitas Lady Faustina Dewi<sup>1</sup>, dan Athiefah Fauziyyah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan

**ABSTRAK:** Hampir kebanyakan masyarakat di Indonesia memasak makanan dengan cara digoreng. Dengan alasan berhemat, tidak sedikit masyarakat yang menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang. Penggorengan yang dilakukan secara berulang dapat menyebabkan penurunan kualitas minyak goreng. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak goreng yang digunakan secara berulang. Parameter kualitas minyak goreng yang diuji ditinjau dari kadar asam lemak bebas atau Free Fatty Acid (FFA), kadar air dan uji warna. Sampel minyak goreng digunakan secara berulang sebanyak 6 kali dengan bahan makanan berupa hati ayam. Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak goreng hasil penggorengan ke 5 sudah tidak memenuhi syarat mutu SNI 7709:2019 dilihat dari kadar air sedangkan dilihat dari kadar FFA dan uji warna menunjukkan minyak goreng tidak memenuhi syarat mutu pada penggorengan ke 6. Hasil kualitas minyak goreng yang digunakan berulang pada penelitian ini diperoleh pada kisaran sebagai berikut: kadar air 0,032-0,012% (b/b), kadar FFA 0,088-0,339% (b/b), uji warna 1,6-4,1 (merah) dan 17,5-51,9 (kuning).

**Kata Kunci:** Free Fatty Acid (FFA), Kadar Air, Uji Warna, Minyak Goreng

**ABSTRACT:** Almost most people in Indonesia cook food by frying. For reasons of economy, many people use cooking oil repeatedly. Repeated frying can cause a decrease in the quality of cooking oil. This study aims to determine the quality of cooking oil that is used repeatedly. The quality parameters of cooking oil tested were reviewed from the levels of free fatty acids (FFA), water content and color test. The cooking oil sample was used repeatedly 6 times with food ingredients in the form of chicken liver. The results of the analysis showed that the cooking oil from the 5th frying did not meet the quality requirements of SNI 7709: 2019 in terms of water content, while the FFA content and color test showed that the cooking oil did not meet the quality requirements in the 6th frying. The results of the quality of cooking oil used repeatedly in this study were obtained in the following range: water content 0.032-0.012% (w / w), FFA content 0.088-0.339% (w / w), color test 1.6-4.1 (red) and 17.5-51.9 (yellow).

**Keywords:** Free Fatty Acid (FFA), Water Content, Color Test, Cooking Oil

### PENDAHULUAN

Minyak goreng sudah tidak asing lagi menjadi salah satu kebutuhan pokok di Indonesia. Hampir kebanyakan masyarakat memasak makanan dengan cara menggoreng. Dengan alasan berhemat, masyarakat menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang. Minyak goreng yang awalnya digunakan akan lebih jernih dan ketika digunakan berulang-ulang akan menjadi semakin gelap (Husnah et al., 2020). Apabila penggorengan berulang melebihi batas pemakaiannya maka hal tersebut dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi orang yang mengonsumsi makanan hasil penggorengan tersebut (Fanani & Ningsih, 2018). Ditinjau dari komposisi kimia minyak yang digunakan berulang akan

mengandung senyawa - senyawa yang bersifat karsinogenik (Ulfindrayani & A'yuni, 2018). Pemanasan minyak goreng dengan suhu yang tinggi dapat menyebabkan minyak teroksidasi sebagian. Minyak yang rusak dikarenakan proses oksidasi ini menimbulkan makanan berwarna kurang menarik dan adanya kerusakan pada beberapa vitamin serta asam lemak esensial di dalam minyak tersebut (Riantama et al., 2020).

Minyak goreng memiliki dua jenis sifat minyak yaitu sifat fisik dan sifat kimia. Warna, bau, kadar air dan kelarutan termasuk ke dalam sifat fisik minyak. Sedangkan asam lemak bebas atau Free Fatty Acid (FFA), Iodine Value (IV) dan komposisi asam lemak termasuk ke dalam sifat kimia minyak (Juniarto & Isnasia, 2021).

<sup>1</sup> Email korespondensi : athiefah.fauziyyah@ecampus.ut.ac.id

Untuk menilai kualitas suatu minyak, beberapa indikator sifat yang dapat digunakan adalah kadar FFA, IV, bilangan peroksida, warna minyak, kadar air dan komposisi asam lemak (Taufik & Seftiono, 2018).

Asam lemak bebas erat kaitannya dalam mengukur kualitas minyak goreng. Asam lemak bebas diartikan sebagai hasil peruraian yang terjadi pada asam lemak yang disebabkan adanya reaksi kompleks pada minyak. Semakin besar atau tinggi kandungan asam lemak bebas pada minyak maka semakin menurun mutu atau kualitas dari minyak goreng (Sinurat & Nababan, 2019). Hal ini dikarenakan semakin banyak asam lemak bebas yang dikonsumsi maka semakin tinggi kadar Low Density Lipoprotein (LDL) atau kolesterol jahat. Selain itu, mengonsumsi minyak goreng dengan asam lemak jenuh yang tinggi dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti penyakit jantung, hipertensi, stroke, bahkan dapat memicu terjadinya kanker meskipun efeknya tidak langsung seketika tetapi akan terlihat dalam jangka panjang (Ardhany & Lamsiyah, 2018).

Penggorengan berarti terjadi pemanasan pada minyak goreng. Pemanasan yang cukup lama pada minyak goreng dapat menyebabkan reaksi hidrolisis yang mengubah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Latif et al., 2021). Air yang ada pada minyak goreng dapat memicu reaksi hidrolisis yang dapat menurunkan kualitas minyak. Oleh karena itu, kualitas minyak goreng juga dilihat dari seberapa banyak kadar air di dalamnya. Semakin tinggi kadar airnya maka semakin rendah kualitas minyak tersebut.

Berdasarkan beberapa hal tersebut maka pada penelitian ini dilakukan kualitas minyak goreng hasil penggorengan berulang ditinjau dari kadar asam lemak bebas, kadar air dan uji warna. Sampel minyak goreng digunakan secara berulang sebanyak 6 kali dengan bahan makanan berupa hati ayam. Diharapkan dari hasil penelitian ini masyarakat semakin sadar dan mengetahui pentingnya kualitas minyak goreng yang digunakan secara berulang.

## **METODE**

### **Alat dan Bahan**

Pada pengujian kadar FFA, peralatan yang digunakan berupa gelas ukur 150 mL, hot plate, desikator yang berisi desikan, oven yang telah terkalibrasi, buret dengan skala 0,02 mL yang telah terkalibrasi, elenmeyer 250 mL dan

neraca analitik yang telah terkalibrasi. Pada pengujian kadar air memerlukan peralatan berupa oven yang telah terkalibrasi, neraca analitik yang telah terkalibrasi, desikator yang berisi desikan dan botol timbang. Pada pengujian warna peralatan yang dibutuhkan berupa Lovibond Tintometer dengan kuvet (cell) berukuran 5,25". Bahan yang digunakan adalah sampel dari salah satu minyak goreng yang beredar di pasaran, Aquadest, Kalium Hidrogen Pthalate (KHP), Natrium Hidroksida (NaOH), Phenolphthalein (PP) dan Etanol 95%.

### **Tahapan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan salah satu minyak goreng dalam kemasan bermerek yang beredar di pasaran. Sampel minyak goreng tersebut digunakan untuk menggoreng hati ayam. Rancangan percobaan yang digunakan berupa rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 2 ulangan. Masing-masing perlakuan berupa penggorengan berulang dilakukan selama 5 menit hingga hati ayam matang sempurna lalu diambil sampel minyak goreng sebelum dilakukan penggorengan selanjutnya. Rangkaian penggorengan tersebut dilakukan sebanyak dua kali ulangan.

### **Analisis Kadar Asam Lemak Bebas**

Proses analisis kadar asam lemak bebas menggunakan titrasi alkalimetri dan membutuhkan beberapa reagen yaitu larutan titran NaOH 0,1N dan pelarut berupa Ethanol yang sudah dinetralkan. Larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 0,1N dibuat dengan melarutkan 4 gram NaOH ke dalam 1 liter Aquadest. Selanjutnya dilakukan standarisasi larutan titran NaOH dengan mengeringkan KHP ke oven dengan suhu 1050C selama 3 jam lalu didinginkan dalam desikator hingga suhu ruang. KHP tersebut diambil sebesar 0,4 gram diukur dengan neraca analitik yang telah terkalibrasi lalu dilarutkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL dengan Aquadest 50 mL dan ditetesi indikator PP. Dipanaskan diatas penangas air sambil digoyang hingga larut sempurna. Setelah itu dilakukan titrasi menggunakan larutan Natrium Hidroksida yang telah dibuat hingga larutan berwarna merah muda tipis. Selanjutnya pelarut Ethanol yang dinetralkan dibuat dengan cara Ethanol 95% ditetesi indikator Phenolphthalein lalu ditambahkan larutan titran NaOH yang telah dibuat sebelumnya hingga berwarna merah

muda tipis. Selanjutnya disiapkan sampel yang akan diuji sebanyak 28-30 gram ke dalam Erlenmayer 250 mL. Lalu ditambahkan 50 mL Ethanol yang sudah dinetralkan, dipanaskan diatas hot plate sampai sampel larut sempurna kemudian ditambahkan indikator Phenolphthalein 1-2 tetes. Setelah itu titrasi dengan larutan tiran NaOH yang telah dibuat hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda yang stabil minimal 30 detik dan dicatat penitar yang digunakan (SNI 7709:2019).

### Analisis Kadar Air

Analisis kadar air diawali dengan memanaskan botol timbang beserta tutupnya pada oven bersuhu 1300C selama 30 menit lalu didinginkan pada desikator hingga suhu ruang kemudian ditimbang dengan neraca analitik dan dicatat hasilnya sebagai W0. Setelah itu masukkan sekitar 5 gram sampel pada botol timbang dan catat hasil timbangan sampel pada neraca sebagai W1. Panaskan botol timbang berisi sampel tersebut dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup botol timpang disampingnya pada oven bersuhu 1300C selama 30 menit kemudian tutup botol timbang ketika masih di dalam oven lalu dimasukkan ke desikator untuk didinginkan hingga suhu ruang selama 20-30 menit. Setelah itu timbang botol timbang dan catat sebagai W2 (SNI 7709:2019).

### Analisis Warna

Kuvet diisi dengan sampel sebanyak 2/3 bagian lalu diletakkan dalam Lovibond pada cell holder untuk kemudian diukur. Satuan pembacaan dipilih dalam mode RYBN dan dicatat hasil pembacaan yang tertera pada layar Lovibond. Warna merah terbaca dalam skala Red dan warna kuning terbaca pada skala Yellow (SNI 7709:2012).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel minyak goreng hasil penggorengan berulang dapat dilihat pada Gambar 1.

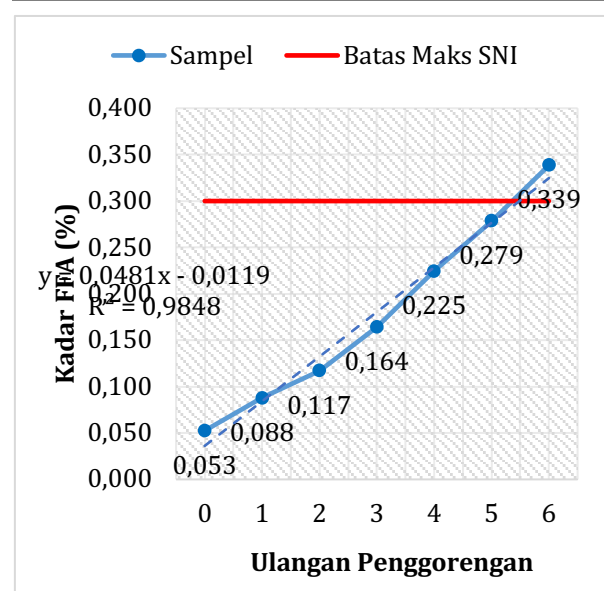


### Gambar 1. Penampakan sampel minyak goreng hasil penggorengan hati ayam berulang

Menurut SNI 7709:2019 mengenai minyak goreng sawit mensyaratkan mutu minyak goreng layak konsumsi memiliki kadar FFA maksimal 0,30%. Dari hasil pengujian kadar asam lemak bebas dengan metode SNI 7709:2019 diperoleh kadar FFA keseluruhan sampel yang dapat dilihat pada Tabel 1. Grafik rata-rata dari kadar FFA terhadap batas SNI dapat dilihat pada Gambar 2. Ulangan penggorengan ke-0 adalah pengukuran yang dilakukan terhadap sampel minyak goreng sebelum dilakukan penggorengan (langsung dari kemasan).

**Tabel 1. Kadar FFA Minyak Hasil Penggorengan Berulang Hati Ayam**

Ulangan Penggorengan ke-	Kadar FFA (%)
0	0,053
1	0,088
2	0,117
3	0,164
4	0,225
5	0,279
6	0,339



Gambar 2. Grafik kadar FFA rata-rata

Dapat dilihat bahwa semakin banyak pengulangan semakin tinggi kadar FFA minyak goreng tersebut. Bahkan pada ulangan penggorengan ke 6 kadar FFA minyak goreng baik pada rangkaian penggorengan A (simplo)

maupun rangkaian penggorengan B (duplo) sudah tidak memenuhi syarat SNI karena melebihi batas 0,3% yang dipersyaratkan. Setelah dilakukan uji One Way ANOVA menggunakan SPSS diperoleh nilai Sig 0,000 < 0,01 yang berarti pada taraf signifikansi 1% terdapat perbedaan signifikan antara kadar FFA masing-masing ulangan penggorengan sehingga kenaikan tersebut berbeda nyata. Dilakukan juga uji homogenitas data yang diperoleh menggunakan uji independen sampel T-Test dengan SPSS untuk mengetahui apakah adanya perbedaan signifikan antara rangkaian penggorengan A dengan B. Nilai Sig. (2-tailed) diperoleh sebesar 0,984 > 0,01 yang berarti pada taraf signifikansi 1% tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rangkaian penggorengan A dan B atau data hasil dua rangkaian penggorengan memiliki homogenitas yang baik.

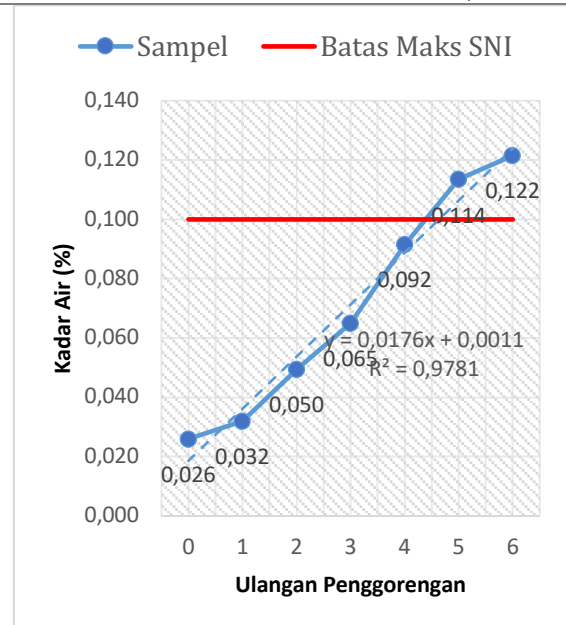
Kenaikan ini menunjukkan pemanasan minyak goreng yang cukup lama dapat menyebabkan reaksi hidrolisis yang menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas (Fanani & Ningsih, 2018). Kadar FFA yang tinggi berarti banyak trigliserida pada minyak yang telah terurai menjadi asam lemak bebasnya karena reaksi hidrolisis tersebut. Selain itu, kandungan lemak pada hati ayam juga berdampak pada kenaikan kadar FFA minyak goreng melalui reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi terjadi karena kontak antara oksigen dengan minyak goreng ataupun lemak yang terkandung didalamnya. Bermula dari terbentuknya peroksida dan hidroperoksida lalu terurai menjadi asam lemak bebas bersamaan dengan perubahan hidroperoksida menjadi asam keton, aldehyd atau asam lemak tidak terikat (Husnah & Wahyudi, 2018).

Paremeter yang diuji selanjutnya adalah kadar air pada minyak goreng. Menurut SNI 7709:2019 kadar air maksimal minyak goreng adalah sebesar 0,1% fraksi massa. Dari hasil pengujian diperoleh kadar air keseluruhan sampel yang dapat dilihat pada Tabel 2. Grafik rata-rata dari kadar air terhadap batas SNI dapat dilihat pada Gambar 3.

**Tabel 2. Kadar Air Minyak Hasil Penggorengan Berulang Hati Ayam**

Ulangan Penggorengan	Kadar Air (%)
0	0,026

1	0,032
2	0,050
3	0,065
4	0,092
5	0,114
6	0,122



**Gambar 3. Grafik kadar air rata-rata**

Dapat dilihat bahwa kadar air minyak goreng juga mengalami kenaikan seiring dengan banyaknya pengulangan penggorengan. Berbeda dengan hasil kadar FFA, pada pengulangan ke 5 kadar air minyak goreng sudah tidak memenuhi syarat SNI karena melebihi batas 0,1% yang dipersyaratkan. Setelah dilakukan uji One Way ANOVA menggunakan SPSS diperoleh nilai Sig 0,000 < 0,01 yang berarti pada taraf signifikansi 1% terdapat perbedaan signifikan antara kadar air masing-masing ulangan penggorengan sehingga kenaikan tersebut berbeda nyata. Pada uji homogenitas data kadar air antara penggorengan A dan B menggunakan uji independen sampel T-Test dengan SPSS diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,913 > 0,01 yang berarti pada taraf signifikansi 1% tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua rangkaian penggorengan tersebut sehingga memiliki homogenitas yang baik.

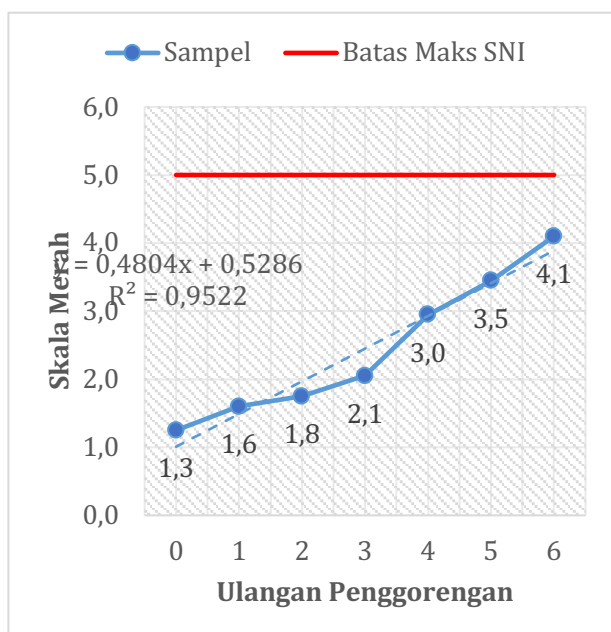
Kenaikan kadar air tersebut dapat terjadi karena air dari bahan pangan yang digoreng akan keluar tergantikan dengan masuknya minyak goreng ke dalam bahan pangan tersebut (Sinurat & Nababan, 2019). Hal ini dapat

terlihat dari hati ayam yang telah digoreng memiliki tekstur yang lebih keras dan kering jauh berbeda dengan sebelum digoreng yang memiliki tekstur yang empuk dan basah. Perubahan tekstur tersebut disebabkan dari penurunan kadar air yang signifikan pada hati ayam setelah digoreng.

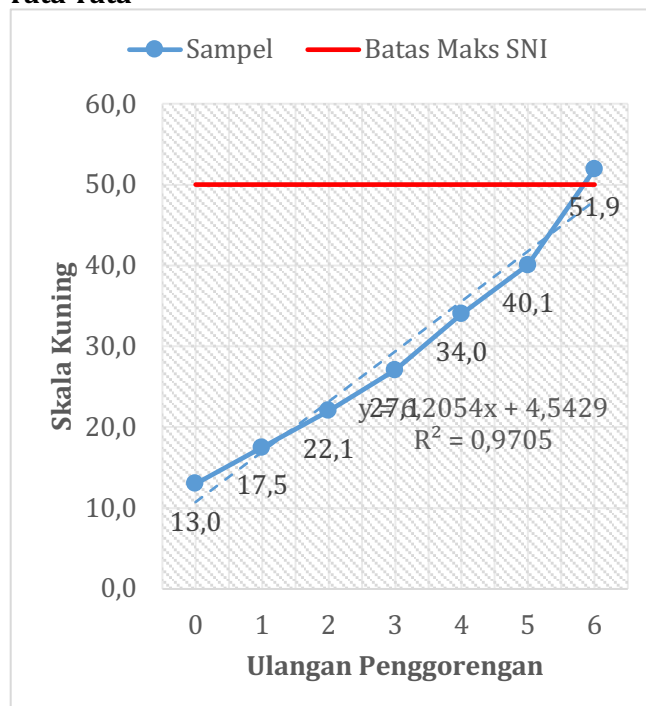
Pada parameter warna penelitian ini mengikuti batas SNI 7709:2012 yang memiliki nilai kuantitatif. Nilai maksimal yang diperbolehkan untuk merah adalah sebesar 5,0 dan untuk kuning sebesar 50. Dari hasil pengujian warna diperoleh data warna keseluruhan sampel pada Tabel 3. Grafik rata-rata dari warna merah terhadap batas SNI dapat dilihat pada Gambar 4 dan warna kuning pada Gambar 5.

**Tabel 3. Skala Merah Warna Minyak Hasil Penggorengan Berulang Hati Ayam**

Ulangan Penggorengan	Skala Merah (Red)	Skala Kuning (Yellow)
0	1,3	13,0
1	1,6	17,5
2	1,8	22,1
3	2,1	27,1
4	3,0	34,0
5	3,5	40,1
6	4,1	51,9



**Gambar 4. Grafik warna skala merah (red) rata-rata**



**Gambar 5. Grafik warna skala kuning (yellow) rata-rata**

Dari data yang diperoleh, kenaikan terjadi baik pada skala kuning maupun skala merah. Meskipun mengalami kenaikan, hanya warna pada skala kuning yang tidak memenuhi batas syarat SNI pada ulangan penggorengan ke 6 karena melebihi nilai 50 seperti yang ditunjukkan grafik pada Gambar 5. Selanjutnya masih masuk batas yang dipersyaratkan. Setelah dilakukan uji One Way ANOVA menggunakan SPSS diperoleh nilai Sig 0,000 < 0,01 untuk kedua skala merah dan kuning yang berarti pada taraf signifikansi 1% terdapat perbedaan signifikan masing-masing ulangan penggorengan sehingga kenaikan tersebut berbeda nyata. Pada uji homogenitas antara penggorengan A dan B menggunakan uji independen sampel T-Test dengan SPSS diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,902 > 0,01 untuk skala merah dan 0,971 > 0,01 untuk skala kuning yang berarti pada taraf signifikansi 1% tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua rangkaian penggorengan tersebut baik untuk pengujian skala merah maupun skala kuning sehingga memiliki homogenitas yang baik.

Kenaikan warna baik pada skala merah maupun skala kuning secara umum akan

menghasilkan minyak goreng dengan pemerian yang lebih gelap. Pemanasan minyak goreng secara berulang mengakibatkan oksidasi membentuk peroksida pada ikatan tidak jenuh lalu berdekomposisi menjadi persenyawaan karbonil dan pada sebagian karbonil terbentuk polimerisasi dan hal inilah yang menyebabkan warna minyak goreng menjadi lebih gelap (Husnah & Wahyudi, 2020). Semakin tinggi pemanasan, senyawa peroksida yang terbentuk semakin banyak sehingga warna minyak semakin gelap dan menurunkan kualitas minyak goreng.

### SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggorengan berulang yang dilakukan menurunkan kualitas minyak goreng yang digunakan. Hasil analisis menggunakan One Way ANOVA menunjukkan keseluruhan parameter yang diuji berupa kadar FFA, kadar air dan uji warna mengalami kenaikan yang berbeda nyata seiring dengan naiknya ulangan penggorengan. Secara visual, terlihat minyak goreng akan semakin gelap ketika digunakan secara berulang. Pada ulangan penggorengan hati ayam ke 6, uji warna merah dan kadar FFA minyak goreng sudah tidak memenuhi syarat mutu SNI sedangkan pada ulangan penggorengan ke 5 kadar air minyak goreng sudah melebihi batas yang dipersyaratkan SNI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardhany, S. dan Lamsiyah. (2018). Tingkat pengetahuan pedagang warung tenda di Jalan Yos Sudarso Palangkaraya tentang bahaya penggunaan minyak jelantah bagi kesehatan. *Jurnal Surya Medika*, 3, 2. 62-68.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). Standar Minyak Goreng: SNI 7709-2012. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Standar Minyak Goreng: SNI 7709-2019. Badan Standardisasi Nasional.
- Fanani, Nurull., Erlinda, Ningsih. (2018). Analisis kualitas minyak goreng habis pakai yang digunakan oleh pedagang penyetan didaerah Rungkut Surabaya ditinjau dari kadar air dan kadar asam lemak bebas (alb). *Jurnal IPTEK*, 2, 22. 59-66.
- Husnah, Nurlela, & Wahyudi, A. (2020). Kualitas minyak goreng sebelum dan sesudah dipakai ditinjau dari kandungan asam lemak bebas dan perubahan warna. Universitas PGRI Palembang.
- Latif, A. N., Burhan, A. H., Rini, Y. P., & Mardiyarningsih, A. (2021). Narrative review: analisis kadar asam lemak bebas dan kadar air dalam minyak jelantah sawit. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 6, 73-82.
- Riantama, V., Ronitawati, P., & Palupi, K. C. (2020). Faktor yang berhubungan dengan penggunaan minyak berulang pada pelaku usaha makanan. *Jurnal Riset Gizi*, 8, 116-121.
- Sinurat, D. I., & Nababan, R. (2019). Analysis of the quality of used cooking oil used in frying chicken. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*, 4, 1. 21-28.
- Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik fisik dan kimia minyak goreng sawit hasil proses penggorengan dengan metode deep-fat frying. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 10, 2. 123-129.
- Ulfindrayani, I. F., & A'yuni, Q. (2018). Penentuan kadar asam lemak bebas dan kadar air pada minyak goreng yang digunakan oleh pedagang gorengan di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science*, 3, 2. 17-22.