

# Dampak Deep-Fat Frying Berulang terhadap Degradasi Minyak dan Transformasi Mutu Organoleptik Singkong Goreng

## *Effects of Repeated Deep-Fat Frying on Oil Degradation and the Transformation of Organoleptic Quality in Fried Cassava*

Nur Ariyani Agustina<sup>1\*</sup>, Dian Rosalina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Indonesia

\*Corresponding author Email: [nurariyaniagustina@utu.ac.id](mailto:nurariyaniagustina@utu.ac.id)

Received: 20 September 2025

Accepted: 27 Oktober 2025

Available online: 30 Desember 2025

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the effects of repeated cassava frying using the deep-fat frying method at 180°C on the physicochemical and sensory quality of Red Palm Oil and Palm Oil. The experiment employed a two-factor Completely Randomized Design (CRD) consisting of five frying repetitions and two types of oil. The analytical parameters assessed included peroxide value, moisture content, free fatty acid (FFA) content, impurity level, and organoleptic attributes (taste, texture, aroma, and color). The findings demonstrated that repeated frying exerted a significant influence ( $p < 0.05$ ) on both oils, particularly in terms of moisture content, FFA concentration, and peroxide value. Sensory evaluation indicated that cassava fried in Red Palm Oil consistently achieved higher scores for texture, aroma, and color compared to that fried in Palm Oil. Moreover, the interaction between oil type and frying frequency showed a statistically significant effect on the measured parameters. Red Palm Oil exhibited superior oxidative stability relative to Palm Oil and maintained favorable sensory characteristics up to the second frying cycle. Based on these results, it can be concluded that using oil more than two to three times during deep-fat frying markedly decreases oil quality and may compromise the sensory attributes of the resulting fried products.

**Keywords:** Deep Fat Frying, Red Palm Oil, Palm Oil, Degradation, Oxidation, Stability

### I. PENDAHULUAN

Minyak sawit merupakan salah satu minyak nabati paling populer dan banyak digunakan di dunia, terutama karena produktivitas tanaman kelapa sawit yang tinggi serta keserbagunaannya dalam berbagai industri. Minyak ini berasal dari buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), yaitu tanaman tropis yang daunnya dapat mencapai panjang hingga lima meter. Kondisi iklim tropis memungkinkan perkebunan kelapa sawit berkembang pesat dan menjadikannya salah satu komoditas pertanian dengan pertumbuhan tercepat. Minyak sawit umumnya digunakan sebagai bahan baku berbagai produk pangan dan dikenal memiliki kandungan asam lemak jenuh yang cukup tinggi (Hasibuan, 2022).

*Palm Oil* atau minyak sawit didefinisikan sebagai minyak yang diperoleh dari *mesocarp* atau daging buah

kelapa sawit. Minyak ini memiliki fungsi luas dalam industri pangan maupun non-pangan, termasuk sebagai bahan penstabil rasa, pemberi tekstur, dan pengganti lemak trans pada produk olahan seperti margarin, cokelat, dan es krim (Fekadu *et al.*, 2024). Dalam industri pengolahan makanan, sifat fisik dan kimia Palm Oil dianggap ideal karena memberikan stabilitas termal, kestabilan rasa, serta harga yang relatif terjangkau.

Salah satu bentuk olahan minyak sawit adalah *Red Palm Oil* (RPO), yaitu minyak yang diperoleh dari *Crude Palm Oil* (CPO) melalui proses netralisasi tanpa *bleaching* sehingga pigmen alaminya tetap dipertahankan. RPO mengandung  $\beta$ -karoten sangat tinggi, mencapai 500–700 ppm, dengan bioavailabilitas yang lebih baik dibandingkan sumber  $\beta$ -karoten seperti bayam atau wortel. Selain itu, RPO juga kaya tokoferol dan tokotrienol, sehingga

berpotensi sebagai bahan pangan fungsional. Di Indonesia, ketersediaan kelapa sawit yang melimpah menjadikan RPO sumber antioksidan yang potensial serta dapat diaplikasikan dalam berbagai produk pangan, misalnya sebagai bahan baku mayonnaise (Harmanto *et al.*, 2023).

Dalam praktik industri, Palm Oil diproduksi melalui beberapa tahapan pengolahan utama, yaitu sterilisasi, perontokan (*threshing*), pengepresan (*pressing*), klarifikasi (*clarification*), dan pemurnian minyak (Hasibuan, 2022). Setiap tahapan tersebut bertujuan mengekstraksi minyak dari daging buah secara efisien sekaligus mempertahankan mutu minyak.

Stabilitas oksidasi menjadi faktor penting dalam menentukan kualitas minyak sawit selama penyimpanan maupun pemanasan. Oksidasi menghasilkan senyawa merugikan seperti peroksida, radikal bebas, dan senyawa volatil yang menyebabkan ketengikan serta menurunkan mutu sensori minyak. Bilangan peroksida digunakan sebagai indikator utama kerusakan oksidatif primer (Karow & Chandra, 2015). Minyak sawit yang kaya asam lemak tak jenuh juga lebih rentan teroksidasi sehingga analisis stabilitas oksidasi penting dilakukan untuk menentukan umur simpan dan potensi aplikasinya.

Salah satu proses yang sangat memengaruhi stabilitas minyak adalah *deep-fat frying*. Metode ini melibatkan pemanasan minyak pada suhu tinggi dalam jangka waktu tertentu. Pemanasan berulang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif, namun proses *deep-fat frying* juga memberikan manfaat dalam pengolahan pangan. Penggorengan dapat memperbaiki warna, rasa, dan tekstur produk, sekaligus mempertahankan beberapa nutrisi mikro. Selain itu, pengurangan lemak tak jenuh melalui reaksi oksidasi selama penggorengan dapat membantu menurunkan risiko penyakit metabolismik bila dilakukan pada kadar yang terkontrol. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas metode *Deep-fat frying* terhadap kualitas singkong, mengetahui pengaruh interaksi jenis minyak dengan penggorengan yang berulang-ulang serta membandingkan kualitas minyak yang digunakan untuk menggoreng singkong.

## II. Metode Penelitian

### A. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, pipet tetes, erlenmeyer, buret, corong, *beaker glass*, gelas ukur, *hotplate*, cawan porselen, spatula, oven.

Bahan yang digunakan yaitu *Red Palm Oil (RPO)*, *Palm Oil (PO)*, asam asetat, kloroform, kalium iodida jenuh,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  akuades, indikator fenolftalein (PP), NaOH, alkohol 95%, heksan, etanol.

### B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dan 10 perlakuan yang terdiri dari :

Faktor ke 1 : Jenis minyak

P = *Palm Oil*, R = *Red Palm Oil*

Faktor ke 2: Jumlah pengulangan penggorengan

A1 = Penggorengan ke-1

A2 = Penggorengan ke-2

A3 = Penggorengan ke-3

A4 = Penggorengan ke-4

A5 = Penggorengan ke-5

Penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Analisis data dengan *Anova* menggunakan uji lanjut *Duncan*. Uji statistik ini menggunakan SPSS 22.

Tahapan pelaksanaan penelitian ini diawali sebagai berikut:

#### 1. Persiapan Sampel

*PO* dan *RPO* yang digunakan untuk menggoreng disiapkan masing-masing 5 Liter yang didapatkan dari pasar dan *e-commerce*. Singkong yang digunakan yaitu jenis singkong kayu (*ggdsdgja*). Kemudian singkong dikupas kulitnya dan dicuci hingga bersih.

#### 2. Pemotongan Singkong

Singkong yang telah dicuci bersih akan di potong seukuran tinggi 7 cm dan lebar 3 cm.

#### 3. Penggorengan

Proses penggorengan singkong sebanyak 5 kali menggunakan masing-masing *RPO* dan *PO* dengan metode *Deep Fat Frying* pada suhu 180°C selama 3 menit. Setelah proses penggorengan, kedua jenis minyak akan ditinggalkan pada desikator hingga suhu ruang. Lalu akan diambil 100 ml masing-masing minyak

#### 4. Pengujian

Sampel minyak dan singkong hasil penggorengan sebanyak 5 kali akan dianalisis lebih lanjut terhadap kualitas minyaknya yang terdiri dari uji bilangan peroksida (AOCS Cd 8-53), kadar air (AOCS Ca 2c-25), kadar asam lemak bebas (AOCS Ca 5a-40), kadar kotoran (AOCS Ca 3a-46), serta uji organoleptik pada singkong yang digoreng menggunakan skala likert 1-5 terhadap rasa, aroma, dan warna.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Kadar Air

Proses penggorengan memicu dehidrasi akibat penguapan air dari bahan pangan, sehingga kandungan airnya berkurang (Taufik & Asma, 2021). Kandungan air yang berasal dari bahan pangan ini akan menyebabkan kadar air pada minyak menjadi meningkat sehingga terjadilah proses hidrolisis pada minyak. Pada hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh yang signifikan ( $P > 0,05$ ) terhadap kenaikan kadar air. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat dari Tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1**

Kadar Air pada *Palm Oil* dan *Red Palm Oil* Akibat Penggorengan Berulang

Perlakuan	Kadar Air (%)		SNI 7791:2019
	RPO	PO	
A1	0,067	0,13	
A2	0,073	0,13	
A3	0,074	0,137	< 0,1%
A4	0,077	0,143	
A5	0,137	0,15	

Pada Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa RPO memiliki kadar air yang rendah dibandingkan PO disetiap perlakuan. Metode *Deep-fat Frying* dengan menggunakan minyak dalam kuantitas yang banyak akan menyebabkan singkong ubi tercelup seluruhnya. Kandungan air yang menurun selama penggorengan berkontribusi pada terbentuknya tekstur renyah, sebab ruang kosong dalam bahan pangan kemudian terisi oleh minyak (Mahardika *et al.*, 2023).

#### B. Kadar Asam Lemak Bebas

Peningkatan ALB merupakan indikator terjadinya hidrolisis trigliserida. Reaksi hidrolisis yang memecah trigliserida menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Pada hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan ALB pada PO lebih cepat dibandingkan pada RPO. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 2. dibawah ini:

**Tabel 2**

Kadar ALB pada *palm oil* dan *Red Palm Oil* Akibat Penggorengan Berulang

Perlakuan	ALB (%)		SNI 7709:2019
	RPO	PO	
A1	0,07	0,44	
A2	0,09	0,51	
A3	0,10	0,56	$\leq 0,3\%$
A4	0,14	0,57	
A5	0,22	0,62	

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa kadar ALB mengalami peningkatan akibat pemanasan atau penggorengan yang berulang. Peningkatan kadar ALB lebih tinggi pada PO dibandingkan dengan RPO di semua

perlakuan. Pada hasil pengujian kadar ALB ini juga menyatakan bahwa RPO lebih stabil terhadap oksidasi dibandingkan dengan PO. Hal ini disebabkan oleh RPO mengandung aktivitas antioksidan sebesar 26,21% lebih tinggi dibandingkan aktivitas antioksidan PO sebesar 14,40%. Kehadiran antioksidan alami dalam RPO memberikan perlindungan terhadap reaksi oksidatif, sehingga minyak menjadi lebih stabil dan tidak mudah mengalami degradasi (Saragih *et al.*, 2025).

Penggorengan yang dilakukan secara berulang berpotensi meningkatkan kadar ALB karena terjadinya rangkaian reaksi hidrolisis, oksidasi, dan degradasi termal. Ketiga proses tersebut dipicu oleh pemanasan berulang sehingga mempercepat pembentukan asam lemak bebas dalam minyak (Astuti, 2019). Reaksi hidrolisis disebabkan karena adanya air yang terkandung pada singkong ubi. Tingginya kadar air dalam bahan pangan dapat mempercepat aktivitas enzim yang mengubah komposisi kimia termasuk merusak senyawa komponen bioaktif, sehingga kualitas bahan pangan menurun (Agustina, 2019). Suhu penggorengan yang tinggi berpotensi memecah ikatan rangkap pada asam lemak, sehingga pembentukan asam lemak bebas meningkat. Selain itu, kenaikan suhu mempercepat proses oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi, yang secara keseluruhan berkontribusi pada tingginya kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng (Wiege *et al.*, 2020).

#### C. Bilangan Peroksida

Pemanasan dan penggorengan yang berulang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak. Salah satu indikator kerusakan minyak yaitu tingginya nilai bilangan peroksida. Hasil sidik ragam pada pengujian bilangan peroksida memberikan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas minyak. Hasil ini dapat dilihat dari

**Tabel 3**

Kadar ALB pada *palm oil* dan *Red Palm Oil* Akibat Penggorengan Berulang

Perlakuan	Bilangan Peroksida (Meq O <sub>2</sub> /Kg)		SNI 7709:2019
	RPO	PO	
A1	6,67	8,68	
A2	8,31	10,23	
A3	10,06	11,61	< 10 Meq O <sub>2</sub> /Kg
A4	11,67	13,45	
A5	13,33	18,76	

Pada Tabel 3 diatas terlihat bahwa bilangan peroksida tertinggi pada *Palm Oil* di penggorengan singkong yang ke-5 sebesar 18,76 Meq/Kg dan nilai ini melampaui SNI 7709:2019. Hal ini menandakan jika minyak telah mengalami kerusakan secara oksidasi yang berlangsung cepat pada PO setelah proses penggorengan dengan suhu pemanasan yang tinggi. Sedangkan pada RPO juga

mengalami kerusakan minyak namun masih lebih rendah dibandingkan PO. Hal ini disebabkan kandungan antioksidan yang tinggi pada RPO terdiri dari vitamin E sebesar 2.304,82 mg/100g dan vitamin A 434,8 ppm (Pelawi *et al.*, 2025). Kandungan antioksidan yang tinggi pada RPO mampu melindungi minyak dari radikal bebas sehingga mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh proses oksidasi selama proses penggorengan. Peningkatan suhu penggorengan dapat merusak senyawa antioksidan sehingga efektivitasnya dalam melindungi minyak dari proses oksidasi semakin menurun (Saragih *et al.*, 2025). Reaksi oksidasi memicu kerusakan pigmen karotenoid dan klorofil yang mengalami degradasi pada RPO (Nurdiani *et al.*, 2021)

#### D. Kadar Kotoran

Kotoran dalam minyak menggambarkan jumlah material padat atau substansi tidak larut yang masih tertinggal. Kontaminan ini biasanya berasal dari residu bahan baku, termasuk serat, kulit, dan partikel lain yang belum tersaring secara sempurna selama tahap ekstraksi atau *refining* (Irawan, 2024). Hasil sidik ragam pada uji kadar kotoran menunjukkan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas kedua jenis minyak. Hasil ini dapat dilihat dari Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Kadar ALB pada *palm oil* dan *Red Palm Oil*  
Akibat Penggorengan Berulang

Perlakuan	Kadar Kotoran (%)		SNI 7709:2019
	RPO	PO	
A1	0,01	0,01	
A2	0,01	0,01	
A3	0,01	0,01	< 0,05%
A4	0,01	0,02	
A5	0,02	0,02	

Berdasarkan Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa kadar kotor setelah proses penggorengan singkong baik pada RPO dan PO dapat dikategorikan rendah atau dibawah SNI 7709:2019 sehingga bisa dipastikan aman dan layak untuk dikonsumsi Masyarakat serta menurunkan tingkat kontaminasi mikroba atau kandungan yang berbahaya lainnya. Kadar kotoran tertinggi pada penggorengan singkong ke-5. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian Levia, 2023 yang menyatakan jika minyak dengan kadar kotoran rendah cenderung memiliki kemurnian lebih baik sehingga stabil terhadap berbagai perubahan selama proses penyimpanan dan tidak mudah teroksidasi. Stabilitas ini berpengaruh pada kualitas sensori minyak, seperti warna yang tetap cerah, aroma yang tidak cepat tengik, dan rasa yang lebih baik sehingga menjadikannya ideal untuk penggunaan pangan

Selain itu, rendahnya kotoran menjamin minyak bebas dari kontaminan yang dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen. Minyak dengan kadar kotoran minimal umumnya memiliki kemurnian yang lebih baik, dan hal ini menjadi salah satu kriteria utama dalam penentuan kualitas minyak menurut SNI maupun standar internasional lainnya (Hasibuan, 2021). Rendahnya kotoran dalam minyak membantu mencegah oksidasi

dan degradasi minyak sehingga dapat meningkatkan stabilitas dan masa simpan minyak.

#### E. Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai perubahan karakteristik sensori singkong goreng yang dihasilkan dari proses deep fat frying dengan pengulangan penggorengan hingga lima kali. Proses termal berpotensi mengubah karakteristik organoleptik pangan. Perubahan ini merupakan konsekuensi dari transformasi yang terjadi selama penggorengan, termasuk denaturasi protein, peleburan dan perubahan struktur lemak, serta gelatinisasi pati. Alterasi pada makromolekul tersebut mengakibatkan pergeseran tekstur dan cita rasa, ditambah perubahan warna dan flavour yang semakin memengaruhi mutu sensori produk (Zainuri *et al.*, 2022). Hasil uji organoleptik singkong yang digoreng dengan *Deep Fat frying* sebanyak 5 kali pada kedua jenis minyak dapat dilihat dari Tabel 5 dibawah ini

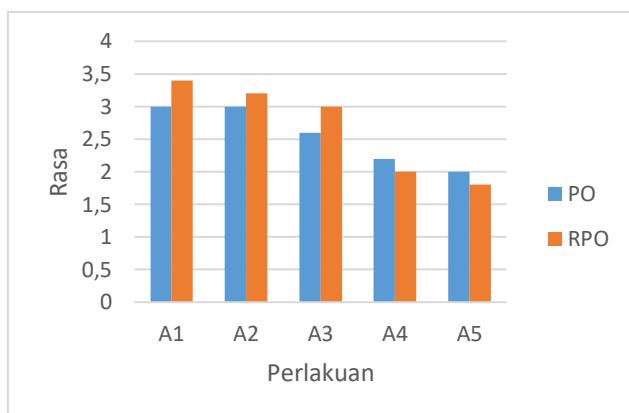
Tabel 5. Uji Organoleptik

Pengulangan	PO	RPO
1 kali		
2 kali		
3 kali		
4 kali		
5 kali		

Pada Tabel 5 diatas dapat dilihat penggorengan singkong dengan metode *deep-fat frying* sebanyak 5 kali memberikan perubahan terhadap warna singkong. Singkong yang digoreng menggunakan RPO menunjukkan warna yang lebih kuning dibandingkan singkong yang digoreng menggunakan PO. Hal ini dikarena tingginya karoten pada RPO menghasilkan pigmentasi kuning keemasan pada singkong sehingga pada perlakuan A2 dengan RPO yang paling disukai panelis. Menurut Menurut Silva *et al.* (2022), faktor warna memainkan peran penting sebagai atribut organoleptik yang secara langsung menentukan tingkat penerimaan serta keputusan konsumen dalam memilih makanan.

### Rasa

Rasa menjadi penentu utama daya tarik setelah penampilan makanan. Bila visual makanan mampu menarik perhatian, maka tahap berikutnya ditentukan oleh respon indera penciuman dan pengcap terhadap aroma dan cita rasanya (Zainuri *et al.*, 2022). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa uji hedonik singkong yang digoreng menggunakan 2 jenis minyak sebanyak 5 kali dengan metode *deep fat frying* memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap rasa yang diperoleh. Hasil uji organoleptik singkong terhadap rasa berada pada rata-rata 3 – 3,5 yaitu kriteria suka. Hasil ini dapat dilihat dari Gambar 1 dibawah ini.

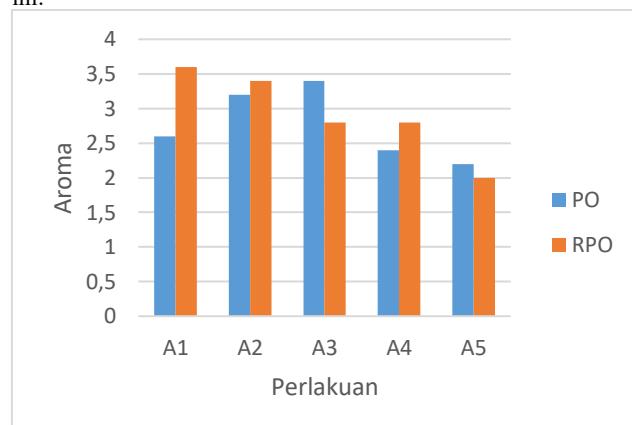


Berdasarkan Gambar 1 diatas menunjukkan hasil uji organoleptik terhadap tekstur singkong goreng menunjukkan bahwa penggunaan minyak *Palm Oil* (PO) dan *Red Palm Oil* (RPO) memberikan pola perubahan yang berbeda pada setiap pengulangan penggorengan. Pada PO, nilai tekstur bertahan cukup baik pada penggorengan pertama dan kedua (skor 3), namun mulai menurun pada penggorengan ketiga hingga kelima (2,6; 2,2; dan 2), yang mengindikasikan bahwa degradasi minyak akibat pemanasan berulang berpengaruh terhadap kemampuan minyak menghasilkan tekstur renyah. Sebaliknya, RPO memberikan nilai tekstur yang lebih tinggi pada penggorengan awal (3,4 dan 3,2), namun mengalami penurunan tajam mulai penggorengan keempat hingga kelima (2 dan 1,8), kemungkinan dipengaruhi oleh meningkatnya viskositas dan kurangnya stabilitas antioksidan selama pemanasan berulang sehingga kemampuan minyak membentuk struktur renyah semakin berkurang. Secara keseluruhan, baik PO maupun RPO menunjukkan penurunan mutu tekstur setelah tiga kali penggorengan, menguatkan bahwa pengulangan minyak lebih dari tiga kali dapat menurunkan kualitas sensori produk karena perubahan fisik dan kimia minyak selama proses *deep fat frying*. Hal ini disebabkan pada proses penggorengan, pemasakan dan

perubahan struktur molekul seperti denaturasi protein disertai dengan pelepasan senyawa volatil yang menguap bersama uap air. Senyawa volatil tersebut akan berkontribusi terhadap perubahan flavour dan cita rasa bahan pangan (Nendisa, 2025).

### Aroma

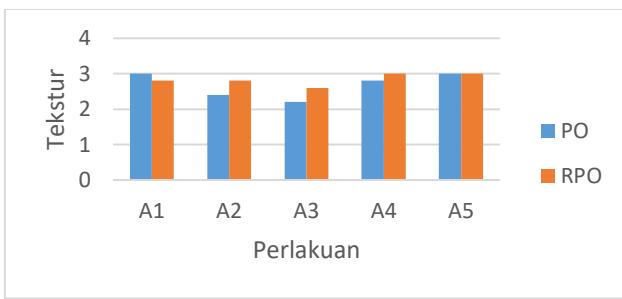
Aroma makanan yang digoreng dengan metode *deep fat frying* biasanya lebih kuat dan khas karena reaksi pemanasan tinggi menghasilkan senyawa volatil yang memberikan karakter aroma gurih dan manis. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa uji hedonik singkong yang digoreng menggunakan 2 jenis minyak sebanyak 5 kali dengan metode *deep fat frying* memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap aroma. Hasil ini dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Pada Gambar 2 diatas menunjukkan Hasil uji organoleptik terhadap aroma singkong goreng menunjukkan bahwa jenis minyak dan frekuensi penggorengan berulang memengaruhi mutu sensori secara nyata. Pada minyak *Palm Oil* (PO), nilai rasa meningkat dari A1 hingga A3 (2,6 menjadi 3,4), namun menurun pada penggorengan berikutnya (A4 dan A5), yang mengindikasikan mulai terjadinya degradasi minyak akibat oksidasi dan hidrolisis selama pemanasan berulang. Sementara itu, *Red Palm Oil* (RPO) memberikan aroma lebih tinggi pada penggorengan awal (skor 3,6), namun mengalami penurunan bertahap hingga skor 2 pada A5, menunjukkan bahwa meskipun RPO memiliki kandungan antioksidan dan kestabilan sensori tetap menurun ketika minyak digunakan berkali-kali. Secara keseluruhan, pola penurunan nilai aroma pada penggorengan keempat dan kelima menunjukkan bahwa penggunaan minyak lebih dari tiga kali mulai memengaruhi aroma secara negatif, menandakan bahwa kualitas aroma sangat dipengaruhi oleh perubahan kimia yang terjadi selama proses *deep fat frying* berulang.

### Tekstur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa uji hedonik singkong yang digoreng menggunakan 2 jenis minyak sebanyak 5 kali dengan metode *deep fat frying* memberikan pengaruh berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap tekstur yang diperoleh. Hasil uji organoleptik singkong terhadap tekstur berada pada rata-rata 3 yaitu kriteria suka. Hasil ini dapat dilihat dari Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa Hasil penilaian organoleptik terhadap aroma singkong goreng menunjukkan adanya perbedaan respons antara minyak *Palm Oil* (PO) dan *Red Palm Oil* (RPO) pada lima kali pengulangan penggorengan. Pada PO, nilai aroma cenderung menurun pada penggorengan kedua dan ketiga—dari 3 menjadi 2,4 dan 2,2—yang mengindikasikan mulai terbentuknya senyawa volatil hasil oksidasi minyak selama pemanasan berulang. Nilai aroma kembali meningkat pada penggorengan keempat dan kelima, meskipun belum mampu menunjukkan stabilitas yang konsisten. Sebaliknya, RPO memperlihatkan skor aroma yang lebih stabil dengan rentang 2,6 hingga 3 pada seluruh perlakuan. Stabilitas ini dipengaruhi oleh kandungan antioksidan alami seperti karotenoid dan tokoferol yang mampu menekan pembentukan senyawa penyebab bau tengik.

Berdasarkan pola nilai aroma antarperlakuan, terlihat bahwa baik jenis minyak maupun jumlah pengulangan penggorengan memberikan pengaruh terhadap mutu aroma singkong goreng. Minyak dengan kestabilan oksidatif yang lebih tinggi, seperti RPO, cenderung mempertahankan aroma yang lebih disukai panelis selama proses *deep fat frying* berulang. Sementara itu, fluktuasi aroma pada PO menunjukkan adanya degradasi minyak lebih cepat akibat oksidasi dan hidrolisis yang menghasilkan komponen volatil tidak diinginkan. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa penggorengan berulang hingga lima kali dapat memengaruhi perubahan aroma, dengan RPO memberikan performa aroma yang lebih konsisten dibandingkan PO.

#### IV. PENUTUP

Kesimpulan penelitian ini yaitu pengulangan penggorengan dengan *Deep-fat frying* menyebabkan kerusakan mutu minyak yang ditandai dengan peningkatan kadar ALB, kadar air dan bilangan perokseida serta perubahan warna dan aroma. RPO memiliki kestabilan oksidatif lebih baik dibandingkan PO karena kandungan antioksidannya. Sedangkan pada uji organoleptik menunjukkan bahwa penggunaan minyak terbaik hanya pada penggorengan pertama dan kedua sehingga Penggunaan minyak lebih dari 2–3 kali tidak dianjurkan karena menurunkan kualitas pangan dan membahayakan kesehatan. Saran bagi peneliti berikutnya yaitu analisis toksisitas senyawa hasil degradasi dan RPO dapat dipertimbangkan sebagai alternatif minyak goreng yang lebih stabil.

#### REFERENSI

- Agustina, N. A. (2019). *Karakterisasi sifat kimia dan stabilitas minyak biji labu kuning* (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, Magister Universitas Sumatera Utara).
- Astuti, T. D. (2019). Pengaruh Penggorengan Berulang terhadap Kualitas Minyak Goreng. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 62–66.
- Fekadu, D., Abera, S., & Weldemichael, H. (2024). The influences of street food vendor frying equipment on the quality of frying oil. *Heliyon*, 10(7).
- Hasibuan, H. A. (2021). Processing and Palm Oil-Based Food Product Development Opportunities In Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 40(2), 111–124. <https://doi.org/10.21082/jp3.v40n2.2021.p111-124>
- Hasibuan, H. A., Hardika, A. P., & Hendrawan, W. (2022). Pengaruh Penggunaan Campuran Minyak Sawit dan Olein Sawit terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Selai Cokelat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 30(2), 59-70.
- Harmanto, D. D., Widya Saputra, R., & Ulfah, M. (2023). *Pembuatan Mayonnaise Fungsional Variasi Perbandingan RPO ( Red Palm Oil ) dan VCO ( Virgin Coconut Oil ) Serta Konsentrasi Emulsifier Kuning Telur*. 1, 483–491.
- Irawan, H., & Anggriawin, M. (2024). Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Kotoran Terhadap Mutu Cpo Pada Vacum Dryer Pt Socfindo Kebun Seunagan. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*, 4(01), 21–27.
- Karouw, S., & Chandra, D. A. N. (2015). *Perubahan Mutu Minyak Kelapa dan Minyak Sawit Selama Penggorengan Pattern of Coconut Oil and Palm Oil Quality During Frying*. 1–7.
- Levia, D., & Mhubaligh. (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-faktor Yang Memengaruhi Kualitas Mutu CPO. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.72>
- Nendissa, S. J. (2025). *BUKU KIMIA PANGAN*. Penerbit Widina.
- Nurdiani, I., Suwardiyono, S., & Kurniasari, L. (2021). Pengaruh ukuran partikel dan waktu perendaman ampas tebu pada peningkatan kualitas minyak jelantah. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1).
- Pelawi, Y., Agustina, N. A., Sembiring, I., & Sinaga, R. (2025). Analisis Kadar Vitamin E Dan Karoten Pada Red Palm Oil Dan Palm Oil Menggunakan Metode Deep Fat Frying Dengan Variasi Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Agro Fabrica*, 7(1), 24-32.
- Saragih, D. P., Siahaan, J. P., Siahaan, A. K., & Agustina, N. A. (2025). Efek Pemanasan Bertingkat terhadap Kandungan Antioksidan Minyak Sawit Merah dan Minyak Goreng dalam Proses Deep Fat Frying. *Jurnal Agro Fabrica*, 7(1), 55-62.

Silva, M. M., Reboredo, F. H., & Lidon, F. C. (2022). *Food colour additives: a synoptical overview on their chemical properties, applications in food products, and health side effects*. Foods, 11(3), 379-410.

Wiege, B., Fehling, E., Matthäus, B., & Schmidt, M. (2020). Changes in physical and chemical properties of thermally and oxidatively degraded sunflower oil and palm fat. *Foods*, 9(9), 1273.

Zainuri, A. M., Patma, T. S., & Suharto, N. (2022). Analisis Perpindahan Massa Dan Uji Organoleptik Pembuatan Nugget Ikan Laut Menggunakan Deep Fat Frying. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 3(2), 105-111.