

# instiper 14

## jurnal\_19994

 24 Maret 2024

 Cek Plagiat

 INSTIPER

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3192530171

Submission Date

Mar 24, 2025, 11:54 AM GMT+7

Download Date

Mar 24, 2025, 11:55 AM GMT+7

File Name

JURNAL\_ANDI\_24\_MARET\_2025.docx

File Size

98.1 KB

10 Pages

3,397 Words

20,727 Characters

# 14% Overall Similarity




The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

---

## Top Sources

- 12%  Internet sources
- 7%  Publications
- 1%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 12% Internet sources
- 7% Publications
- 1% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

<b>1</b>	Internet	
	jurnal.instiperjogja.ac.id	2%
<b>2</b>	Publication	
	Akhmad Zakaria, Niar Nurdiani. "PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRA...	1%
<b>3</b>	Internet	
	repository.ub.ac.id	1%
<b>4</b>	Internet	
	id.123dok.com	<1%
<b>5</b>	Internet	
	jurnal.unimus.ac.id	<1%
<b>6</b>	Internet	
	kotabogor.go.id	<1%
<b>7</b>	Internet	
	123dok.com	<1%
<b>8</b>	Internet	
	adoc.pub	<1%
<b>9</b>	Internet	
	ejournal.undip.ac.id	<1%
<b>10</b>	Internet	
	ejournal.upnjatim.ac.id	<1%
<b>11</b>	Student papers	
	Canada College	<1%

12	Internet	www.referensikesehatan.com	<1%
13	Internet	ejournal.ung.ac.id	<1%
14	Publication	Devi Oktiani. "Hubungan Kausalitas Granger Harga Minyak Makan Nabati: Minya...	<1%
15	Internet	agroindustry.polsub.ac.id	<1%
16	Internet	ejournal.unesa.ac.id	<1%
17	Internet	jurnal.ut.ac.id	<1%
18	Publication	Hasrul Abdi Hasibuan. "RETENTION OF CAROTENE AND RETINYL PALMITATE IN P...	<1%
19	Publication	Syahrída Dian Ardhaný, Lamsiyah Lamsiyah. "Tingkat Pengetahuan Pedagang Wa...	<1%
20	Internet	skbgrobogan.wordpress.com	<1%
21	Internet	www.researchgate.net	<1%
22	Publication	Hasrul Abdi Hasibuan. "PENGEMASAN MINYAK GORENG SAWIT CURAH: KENDALA ...	<1%
23	Internet	core.ac.uk	<1%
24	Internet	es.scribd.com	<1%
25	Internet	ojs.unida.ac.id	<1%

26	Internet	pt.scribd.com	<1%
27	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	<1%
28	Internet	www.chicmagz.com	<1%
29	Publication	- Misrawati, Sri Fitria Retnawaty, Yulia Fitri. "UJI KARAKTERISTIK FISIS, pH DAN OR..."	<1%

## PERUBAHAN SIFAT FISIK KIMIA MINYAK GORENG SAWIT DAN MINYAK KELAPA PADA PENGGORENGAN TEMPE

**Andi Handoko Situmorang, Adi Ruswanto, Mohammad Prasanto Bimantio**  
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta  
Email Korespondensi: [andihandokos75@gmail.com](mailto:andihandokos75@gmail.com)

### ABSTRAK

Vitamin A, D, E, dan vitamin yang larut dalam minyak lainnya diangkut oleh minyak goreng. Minyak goreng nabati seperti minyak kelapa dan minyak sawit sering digunakan oleh masyarakat Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan sifat fisik dan kimia minyak goreng sawit dan minyak goreng kelapa setelah digunakan untuk menggoreng berulang kali. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi. Hasil penelitian ini menunjukkan jenis minyak (M) berpengaruh terhadap kadar ALB, protein, viskositas, bilangan peroksida, dan nilai iod. Namun, jenis minyak tidak mempengaruhi kadar air, warna, rasa, tekstur, dan aroma. Faktor frekuensi penggorengan (F) berpengaruh terhadap kadar air, ALB, protein, bilangan peroksida, nilai iod, warna, tekstur, dan aroma tempe. Namun, frekuensi penggorengan tidak berpengaruh terhadap viskositas dan rasa tempe.. Berdasarkan uji organoleptik, perlakuan terbaik adalah M2F2, dengan hasil 5,69 suka, ALB sebesar 0,30%, kadar air sebesar 4%, bilangan peroksida sebesar 4,74, kadar protein 36,84%, viskositas 68,85 Pa·s, dan *Iod Value* sebesar 47.

**Kata Kunci:** *Minyak Sawit, Minyak Kelapa, Tempe*

### PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan utama yang krusial dalam pengolahan makanan adalah minyak goreng. Selain kemampuannya untuk menghantarkan panas, minyak juga berperan dalam cita rasa makanan dan menyediakan nutrisi seperti vitamin A, D, E, dan K, yang larut dalam minyak. Dua minyak nabati yang paling sering digunakan di Indonesia adalah minyak kelapa dan minyak sawit. Minyak ini penting untuk kebutuhan memasak sehari-hari dan berasal dari berbagai sumber daya alam (Taufik & Seftiono, 2018).

Minyak kelapa memiliki sekitar 90% asam lemak jenuh dan 10% asam lemak tak jenuh. Kualitas minyak dinilai berdasarkan sifat fisik dan kimia, seperti warna, viskositas, kadar air, dan bilangan peroksida. Minyak kelapa juga dikenal sebagai Virgin Coconut Oil (VCO), yang memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai pelumas memasak dan perawatan kulit (Pakpahan & Nasution, 2022). Sebaliknya, (Hartati, 2019) minyak sawit lebih banyak digunakan untuk menggoreng makanan karena harganya yang lebih murah dan ketahanannya terhadap oksidasi.

Penggunaan minyak goreng berulang kali dapat menurunkan kualitasnya, terutama setelah beberapa kali digunakan untuk menggoreng makanan seperti tempe. Proses penggorengan menginduksi oksidasi, polimerisasi, dan hidrolisis, yang menghasilkan perubahan signifikan pada kualitas minyak. Minyak goreng mengalami

perubahan warna dan sifat sensorik lainnya setelah beberapa kali digunakan (Taufik & Seftiono, 2018). Kandungan protein tempe yang digoreng dengan minyak segar lebih tinggi dibandingkan dengan tempe yang digoreng dengan minyak bekas (Noriko et al., 2012).

Selain perubahan kimiawi, penggorengan berulang juga mempengaruhi kualitas organoleptik tempe. Aminah menemukan bahwa penggorengan berulang kali menyebabkan warna tempe menjadi lebih gelap, terutama setelah penggorengan kedua atau ketiga. Hal ini terjadi akibat peningkatan suhu dan reaksi oksidasi selama proses penggorengan. Faktor-faktor seperti bahan makanan yang digoreng, jenis minyak, dan frekuensi penggunaan minyak sangat mempengaruhi sifat fisik dan kimia minyak setelah digunakan (Hartati, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat fisik dan kimia minyak kelapa dan minyak sawit setelah digunakan untuk menggoreng tempe. Selain itu, penelitian ini juga ingin menentukan frekuensi penggorengan yang tepat agar minyak goreng tetap layak digunakan serta memahami karakteristik perubahan bahan yang digoreng.

## METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wajan, kompor, pengaduk, pisau, peniris, gelas ukur, dan botol. Bahan utama yang digunakan adalah minyak goreng sawit, minyak kelapa, dan tempe yang dibeli dari swalayan Mirota Kampus. Bahan kimia untuk analisis sifat minyak goreng pasca-penggunaan meliputi KOH, indikator PP, alkohol, asam asetat, kloroform, KI jenuh, aquades, iodium, natrium tiosulfat, dan indikator amilum, yang diperoleh dari laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.

Penelitian ini dilaksanakan di Pilot Plan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta pada bulan Juni hingga Juli 2023, menggunakan rancangan petak terbagi. Petak utama terdiri dari jenis minyak goreng yang berbeda: M1 (minyak sawit 1 liter), M2 (campuran minyak sawit 500 ml dan minyak kelapa 500 ml), dan M3 (minyak kelapa 1 liter), sedangkan petak bagian adalah frekuensi penggorengan dengan tiga taraf, yaitu F1 (2 kali penggorengan), F2 (4 kali penggorengan), dan F3 (6 kali penggorengan). Minyak dipanaskan hingga suhu 190°C dan digunakan untuk menggoreng tempe sebanyak 500 gram pada setiap perlakuan.

Setelah setiap penggorengan, sampel minyak sebanyak 200 ml diambil dari masing-masing perlakuan sesuai dengan frekuensi penggorengan dan disimpan dalam botol kaca gelap yang dibalut aluminium foil. Analisis dilakukan terhadap sifat fisik dan kimia minyak, meliputi warna, viskositas, bilangan peroksida, kadar air, asam lemak bebas (ALB), nilai iodin, serta protein tempe sebelum dan sesudah penggorengan. Selain itu, analisis organoleptik dilakukan untuk menilai perubahan warna, bau, tekstur, dan rasa tempe setelah penggorengan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kadar Air

Tabel 1. Hasil uji analisis Duncan kadar air minyak goreng

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)	Rerata
---------------	---------------------------	--------

	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
<b>M1 (Minyak goreng sawit)</b>	0,27	1,65	4,50	2,14
<b>M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)</b>	0,16	1,01	4,87	2,01
<b>M3 (Minyak goreng kelapa)</b>	0,14	1,40	2,78	1,44
<b>Rerata</b>	0,19	1,35	4,05	+

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin sering minyak goreng digunakan, semakin tinggi kadar air yang terkandung di dalamnya. Hal ini disebabkan oleh kerusakan minyak akibat pemanasan berulang dan perpindahan air dari bahan makanan yang digoreng. Air yang terkandung dalam bahan pangan akan bercampur dengan minyak saat penggorengan, menyebabkan peningkatan kadar air (Zhang et al., 2012). Pemanasan berulang juga dapat menyebabkan degradasi minyak, mempercepat penyerapan air (Debnath et al., 2012).

Kerusakan minyak akibat pemanasan lama atau berulang menjadi faktor utama peningkatan kadar air. Proses hidrolisis trigliserida yang terjadi saat pemanasan menyebabkan pembentukan senyawa degradasi, seperti monogliserida dan digliserida. Bahan pangan dengan kadar air tinggi juga menyumbang peningkatan kadar air dalam minyak (Saguy & Dana, 2003), terutama jika minyak digunakan berulang tanpa pengelolaan yang baik (Choe & Min, 2007). Selain dari bahan pangan, kelembapan udara saat penyimpanan juga mempengaruhi kadar air minyak. Minyak yang disimpan di lingkungan lembap lebih mudah menyerap air, mempercepat hidrolisis dan oksidasi minyak (Siti aminah, 2010). Oleh karena itu, penyimpanan minyak dalam wadah tertutup penting untuk menjaga kualitasnya.

Minyak goreng sawit dan minyak kelapa memiliki standar kadar air yang ditetapkan oleh SNI, yaitu 0,1% untuk minyak sawit dan 0,5% untuk minyak kelapa. Meski standar ini ada, minyak kelapa cenderung memiliki kadar air lebih rendah karena stabilitasnya terhadap air lebih tinggi dan proses pemurnian yang lebih ketat (Farhoosh et al., 2009).

### **Analisis Asam Lemak Bebas (ALB)**

Tabel 2. Hasil uji analisis Duncan kadar ALB minyak goreng

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
<b>M1 (Minyak goreng sawit)</b>	0,19	0,23	0,25	0,25
<b>M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)</b>	0,16	0,29	0,35	0,35
<b>M3 (Minyak goreng kelapa)</b>	0,45	0,54	0,57	0,57



Rerata	0,27	0,54	0,39	+
--------	------	------	------	---

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas (ALB) dalam minyak goreng meningkat seiring dengan frekuensi penggunaan minyak saat menggoreng. Peningkatan ALB ini disebabkan oleh degradasi trigliserida akibat pemanasan berulang, mempercepat hidrolisis minyak karena suhu tinggi dan interaksi dengan uap air dari bahan makanan (Choe & Min, 2007). Kadar ALB dalam minyak berkisar antara 0,16% hingga 0,57%, dengan beberapa sampel mendekati atau melampaui batas SNI 7709:2019, yang menetapkan kadar maksimal ALB sebesar 0,6%. Ini menandakan bahwa penggunaan minyak berulang kali dapat menurunkan kualitasnya hingga tidak layak konsumsi, menimbulkan risiko kesehatan. Faktor yang mempengaruhi kenaikan ALB termasuk suhu penggorengan, jenis minyak, dan frekuensi penggunaan. Minyak dengan lemak jenuh tinggi, seperti minyak kelapa, lebih stabil dibandingkan minyak sawit yang mengandung lemak tak jenuh. Suhu penggorengan yang tinggi (>180°C) juga mempercepat degradasi minyak (Debnath et al., 2012). Pengaturan suhu optimal dan pembatasan penggunaan ulang penting untuk menjaga kualitas minyak goreng. Konsumsi minyak dengan ALB tinggi dikaitkan dengan gangguan pencernaan dan stres oksidatif yang dapat memicu penyakit degeneratif seperti jantung dan kanker (Zhang et al., 2012). Oleh karena itu, penting bagi industri dan rumah tangga untuk memantau ALB dalam minyak goreng sesuai regulasi yang berlaku.

### Kadar Protein Tempe

Tabel 3. Hasil uji analisis Duncan kadar protein tempe

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	84,61 <sup>c</sup>	67,51 <sup>bc</sup>	42,52 <sup>ab</sup>	64,88
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	60,78	43,58	41,84	48,73
M3 (Minyak goreng kelapa)	43,30 <sup>ab</sup>	47,93 <sup>ab</sup>	36,84 <sup>a</sup>	42,69
Rerata	62,90	53,01	40,40	+

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar protein tempe mengalami penurunan selama proses penggorengan, yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor utama adalah tingginya kadar air dalam minyak goreng, yang mempercepat reaksi hidrolisis protein. Ketika tempe digoreng, protein dalam tempe mengalami denaturasi akibat paparan suhu tinggi, yang mengubah struktur dan kelarutannya. Selain itu, air dalam minyak memfasilitasi pemutusan ikatan peptida, menghasilkan peptida lebih kecil atau asam amino bebas. (Noriko et al., 2012).

Penurunan kadar protein ini juga diperburuk oleh adanya reaksi Maillard, yaitu reaksi antara protein dan gula pereduksi yang dipercepat oleh suhu tinggi, yang selanjutnya menurunkan ketersediaan biologis protein (Pakpahan & Nasution, 2022).

Selain faktor hidrolisis dan reaksi Maillard, lamanya penggorengan dan suhu yang digunakan juga mempengaruhi degradasi protein. Penggorengan pada suhu tinggi dalam waktu lama mempercepat denaturasi protein dan merusak fungsinya. Minyak yang telah terdegradasi lebih mudah menyerap air, mempercepat hidrolisis protein, dan menyebabkan penurunan kadar protein dalam tempe goreng (Farhoosh et al., 2009). Dampak dari penurunan ini juga mempengaruhi nilai gizi tempe sebagai sumber protein nabati, khususnya kandungan asam amino esensial yang penting bagi tubuh (Varela & Fiszman, 2011).

### Viskositas

Tabel 4. Hasil uji analisis Duncan Viskositas Minyak Goreng

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	103,85 <sup>c</sup>	83,10 <sup>bc</sup>	82,90 <sup>bc</sup>	89,95
M2 (Minyak kelapa + minyak goreng sawit)	73,35	70,50	68,85	70,90
M3 (Minyak goreng kelapa)	61,09 <sup>ab</sup>	57,56 <sup>a</sup>	57,34 <sup>a</sup>	58,66
Rerata	79,43	70,39	69,70	+

Berdasarkan hasil analisis Duncan terhadap viskositas minyak goreng, terlihat bahwa viskositas minyak menurun seiring dengan frekuensi penggunaan penggorengan. Penurunan viskositas ini sejalan dengan penelitian Firdaus (2016), yang menemukan bahwa penggunaan minyak hingga empat kali penggorengan mengakibatkan penurunan signifikan pada nilai viskositas. Penurunan ini mencerminkan perubahan struktur fisik minyak akibat paparan suhu tinggi secara berulang, yang menyebabkan degradasi termal dan oksidasi minyak (Choe & Min, 2007). Pola perubahan viskositas minyak menunjukkan tren eksponensial, di mana semakin sering minyak digunakan, semakin besar penurunan viskositasnya. Hal ini disebabkan oleh rusaknya struktur molekul minyak dan hilangnya gaya kohesi antar molekul, sehingga minyak menjadi lebih encer dan kehilangan kekentalannya.

Viskositas minyak sangat dipengaruhi oleh interaksi molekul minyak dengan uap air yang berasal dari bahan yang digoreng. Uap air dari makanan seperti tempe menyebabkan terjadinya hidrolisis, yang memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol, mempercepat penurunan viskositas. Semakin encer minyak, semakin rentan pula minyak tersebut terhadap pembentukan senyawa polar dan oksidatif, yang berdampak negatif terhadap kualitas makanan yang digoreng (Saguy & Dana, 2003).

### Bilangan Peroksida

Tabel 5. Hasil Uji Analisis Duncan Bilangan PeroksidaMinyak Goreng

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	3,72 <sup>b</sup>	5,41 <sup>e</sup>	7,23 <sup>h</sup>	5,45
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	3,20 <sup>a</sup>	4,73 <sup>c</sup>	6,23 <sup>f</sup>	4,72
M3 (Minyak goreng kelapa)	3,20 <sup>a</sup>	5,06 <sup>d</sup>	6,64 <sup>g</sup>	4,97
Rerata	3,37	5,07	6,70	+

Berdasarkan analisis Duncan terhadap bilangan peroksida minyak goreng pada Tabel 5, terlihat adanya peningkatan seiring dengan bertambahnya frekuensi penggorengan. Minyak mengalami oksidasi akibat paparan suhu tinggi yang sering, yang ditandai dengan kenaikan angka peroksida. Meskipun demikian, nilai angka peroksida masih dalam batas aman yaitu 10 meq O<sub>2</sub>/kg yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi oksidasi, minyak goreng yang digunakan masih memiliki kualitas yang dapat diterima (Choe & Min, 2007).

Bilangan peroksida merupakan indikator penting untuk menilai kualitas minyak goreng, karena menggambarkan tingkat oksidasi yang telah terjadi. Meskipun dalam penelitian ini bilangan peroksida masih dalam batas aman, oksidasi yang berkelanjutan dapat menghasilkan senyawa yang bersifat toksik, termasuk radikal bebas yang berbahaya bagi kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan (Farhoosh et al., 2009).

### Iod Value

Tabel 6. Hasil Uji Analisis Duncan Iod Value Minyak Goreng

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	55,20 <sup>e</sup>	51,47 <sup>d</sup>	48,42 <sup>c</sup>	51,70
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	52,32 <sup>d</sup>	47,40 <sup>c</sup>	40,21 <sup>a</sup>	46,64
M3 (Minyak goreng kelapa)	50,96 <sup>d</sup>	48,54 <sup>c</sup>	45,85 <sup>b</sup>	48,45
Rerata	52,83	49,14	44,83	+

Hasil analisis Duncan dalam Tabel 6 menunjukkan bahwa bilangan iod minyak goreng menurun seiring dengan meningkatnya frekuensi penggorengan. Penurunan bilangan iod ini mengindikasikan degradasi minyak akibat proses pemanasan berulang, yang menyebabkan hilangnya ikatan rangkap dalam asam lemak tak jenuh. Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan bahwa bilangan iod minyak goreng

yang baik berkisar antara 45-46 mg/g. Semakin tinggi bilangan iod, semakin banyak kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak, yang membuatnya lebih sehat untuk dikonsumsi (Romani et al., 2009).

### Warna

Tabel 7. Hasil uji analisis Duncan Warna tempe

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	5,20 <sup>a</sup>	5,12 <sup>ab</sup>	4,95 <sup>a</sup>	5,09
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	5,62 <sup>cd</sup>	5,25 <sup>cd</sup>	4,77 <sup>bc</sup>	5,21
M3 (Minyak goreng kelapa)	5,40 <sup>e</sup>	5,25 <sup>d</sup>	4,82 <sup>cd</sup>	5,16
Rerata	5,41	5,21	4,85	+

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa warna yang paling banyak disukai oleh adalah pada perlakuan M2F1 (500 ml MGS + 500 ml MGK, 2 kali penggorengan) dan yang paling tidak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M3F3 (1liter minyak goreng kelapa, 6 kali penggorengan). Menurut penulis warna tempe pada perlakuan M2F1 memiliki warna yang merata dan kecoklatan. Kehadiran pigmen karoten yang terlarut dalam minyak goreng terkait erat dengan terbentuknya warna cokelat keemasan pada tempe selama proses penggorengan. Pigmen karoten dalam minyak menggantikan air yang hilang dalam tempe selama proses dehidrasi (kehilangan air) selama penggorengan, sehingga menghasilkan warna cokelat keemasan (Taufik & Seftiono, 2018).

### Rasa

Tabel 8. Hasil uji analisis Duncan Rasa tempe

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	5,27	5,15	4,72	5,05
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	5,62	5,17	4,77	5,19
M3 (Minyak goreng kelapa)	5,40	5,25	4,77	5,14
Rerata	5,43	5,19	4,75	-

Dari Tabel 8 menunjukkan bahwa rasa tempe yang paling banyak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M1F1 (1 liter, 2 kali penggorengan) dan yang paling tidak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M1F3 (1liter minyak goreng kelapa, 6 kali penggorengan). Menurut penulis perlakuan M1F3 memiliki rasa yang sedikit pahit. Penyerapan minyak ke dalam komponen-komponennya membuat makanan

yang digoreng memiliki cita rasa yang lebih gurih. Komponen-komponen dalam minyak akan meresap ke dalam bahan-bahan, oleh karena itu kualitas minyak memiliki pengaruh besar terhadap rasa makanan yang digoreng. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengulangan penggorengan, komponen-komponen yang dihasilkan oleh reaksi-reaksi yang terjadi selama penggorengan akan terakumulasi. Bahan-bahan ini akan menyerap minyak saat tempe digoreng, sehingga mengubah cita rasa tempe pada setiap siklus penggorengan berikutnya. Kualitas hidangan yang digoreng sangat dipengaruhi oleh kualitas minyak (Aminah, 2010).

### Tekstur

Tabel 9. Hasil uji analisis Duncan Tekstur tempe

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	5,07	5,22	5,57	5,29
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	4,72	5,75	5,37	5,28
M3 (Minyak goreng kelapa)	4,75	5,45	5,52	5,24
Rerata	4,85	5,47	5,49	+

Tabel 9 tekstur tempe yang paling banyak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M2F2 (500 ml MGS + 500 ml MGK, 4 kali penggorengan) dan yang paling tidak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M2F1 (500 ml MGS + 500 ml MGK, 2 kali penggorengan). Panelis mengklaim bahwa proses M2F2 menghasilkan tekstur tempe yang renyah. Tekstur tempe yang digoreng berubah, menjadi lebih keras sekaligus lebih renyah. Hal ini terjadi karena saat tempe digoreng, airnya mengalami dehidrasi. Panas dari minyak goreng menyebabkan air menguap selama proses penggorengan tempe, sehingga kadar air dalam tempe berkurang dan teksturnya menjadi keras.

### Aroma

Tabel 10. Hasil uji analisis Duncan Aroma tempe

Minyak Goreng	Frekuensi Pengulangan (F)			Rerata
	F1 (2x)	F2 (4x)	F3 (6x)	
M1 (Minyak goreng sawit)	5,07	5,22	5,62	5,30
M2 (Minyak goreng kelapa + minyak goreng sawit)	4,7	5,75	5,32	5,26
M3 (Minyak goreng kelapa)	4,75	5,45	5,52	5,24
Rerata	4,84	5,47	5,49	-

Tabel 10 menunjukkan bahwa aroma tempe yang paling banyak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M2F2 (500 ml MGS + 500 ml MGK, 4 kali penggorengan) dan yang paling tidak disukai oleh penulis adalah pada perlakuan M2F1 (500 ml MGS + 500 ml MGK, 2 kali penggorengan). Menurut penulis aroma pada perlakuan M2F2 memiliki aroma yang khas. Aroma tempe yang disukai penulis bisa disebabkan karena minyak goreng kelapa yang memiliki aroma khas minyak kelapa. Aroma minyak goreng juga turut memengaruhi aroma tempe goreng selain reaksi Maillard. Komponen yang memengaruhi aroma minyak dihasilkan oleh reaksi oksidasi yang terjadi selama proses penggorengan (Aminah, 2010).

#### **Hasil Analisis Organoleptik Keseluruhan**

Minyak goreng dilakukan analisis kesukaan organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Adapun rerata uji kesukaan organoleptik dapat dilihat pada Tabel 43.

Tabel 11. Tabel Rata-rata Analisis Organoleptik

Perlakuan	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	Rerata
M1F1	4,95	4,93	5,08	5,08	5,01
M1F2	5,20	5,15	5,23	5,23	5,20
M1F3	5,25	5,28	5,58	5,63	5,44
M2F1	4,78	4,73	4,73	4,75	4,75
M2F2	5,63	5,63	5,75	5,75	5,69
M2F3	5,13	5,18	5,38	5,33	5,26
M3F1	4,83	4,78	4,75	4,75	4,78
M3F2	5,25	5,28	5,45	5,45	5,36
M3F3	5,40	5,43	5,53	5,53	5,47
<b>Total</b>	46,42	46,39	47,48	47,5	46,95

Berdasarkan tabel hasil uji kesukaan organoleptik, dapat dilihat bahwa tempe yang paling disukai oleh penulis adalah pada penggorengan (M2F2). Berdasarkan tabel hasil uji kesukaan organoleptik, dapat dilihat bahwa tempe yang paling disukai oleh panelis adalah pada penggorengan (M2F2), yaitu campuran antara minyak goreng sawit dan minyak goreng kelapa. Kesukaan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk tekstur, warna, aroma, dan rasa tempe yang dihasilkan dari kombinasi kedua minyak tersebut. Minyak kelapa diketahui memiliki titik asap yang relatif tinggi serta kandungan asam lemak jenuh yang dapat memberikan kerenyahan yang lebih baik pada makanan yang digoreng. Sementara itu, minyak sawit memiliki kandungan asam lemak tak jenuh yang lebih tinggi.

#### **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis minyak goreng berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas, kadar protein, viskositas, bilangan peroksida, dan nilai iod. Namun, tidak mempengaruhi kadar air, warna, rasa, tekstur, dan aroma. Frekuensi penggorengan berpengaruh terhadap kadar air, asam lemak bebas (ALB), kadar protein, bilangan peroksida, nilai iod, warna, tekstur, dan aroma tempe. Namun, tidak berpengaruh terhadap viskositas dan rasa tempe. Berdasarkan uji organoleptik, perlakuan terbaik adalah M2F2, dengan hasil 5,69 (suka), ALB sebesar 0,30%, kadar



air sebesar 4%, bilangan peroksida sebesar 4,74, kadar protein 36,84%, viskositas 68,85 Pa·s, dan *Iod Value* sebesar 47. Kesimpulannya, minyak goreng sebaiknya digunakan maksimal dua kali pemanasan karena setelah itu terjadi perubahan signifikan pada sifat kimia yang membuat minyak tidak layak digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini Pakpahan, R., & Linda Yani Nasution, E. (2022). Sifat Fisika Virgin Coconut Oil (Vco) Yang Dibuat Dengan Metode Pengadukan. *Jurnal ESTUPRO*, 7(1), 17–20.
- Choe, E., & Min, D. B. (2007). Chemistry of deep-fat frying oils. *Journal of Food Science*, 72(5). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00352.x>
- Debnath, S., Rastogi, N. K., Gopala Krishna, A. G., & Lokesh, B. R. (2012). Effect of frying cycles on physical, chemical and heat transfer quality of rice bran oil during deep-fat frying of poori: An Indian traditional fried food. *Food and Bioprocess Processing*, 90(2), 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.05.001>
- Farhoosh, R., Einafshar, S., & Sharayei, P. (2009). The effect of commercial refining steps on the rancidity measures of soybean and canola oils. *Food Chemistry*, 115(3), 933–938. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.01.035>
- Hartati, S. (2019). Studi Perbedaan Pengrajin Tempe Dan Jenis Minyak Terhadap Sifat Kimia Dan Fisik Minyak Goreng Pasca Penggorengan Tempe. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(2). <https://doi.org/10.33005/jtp.v13i2.1703>
- Noriko, N., Elfidasari, D., Perdana, A. T., Wulandari, N., & Wijayanti, W. (2012). Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *JURNAL AI-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 1(3), 147. <https://doi.org/10.36722/sst.v1i3.52>
- Romani, S., Bacchiocca, M., Rocculi, P., & Dalla Rosa, M. (2009). Influence of frying conditions on acrylamide content and other quality characteristics of French fries. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(6). <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2008.10.001>
- Saguy, I. S., & Dana, D. (2003). Integrated approach to deep fat frying: Engineering, nutrition, health and consumer aspects. *Journal of Food Engineering*, 56(2–3), 143–152. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00243-1](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00243-1)
- Siti aminah. (2010). BILANGAN PEROKSIDA MINYAK GORENG CURAH DAN SIFAT ORGANOLEPTIK TEMPE PADA PENGULANGAN PENGGORENGAN (Peroxide Value Bulk Cooking Oil and Organoleptic Characteristic of Tempe in Repeated Frying). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 01(01).
- Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 123–130.
- Varela, P., & Fiszman, S. M. (2011). Hydrocolloids in fried foods. A review. In *Food Hydrocolloids* (Vol. 25, Issue 8). <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.01.016>
- Zhang, Q., Saleh, A. S. M., Chen, J., & Shen, Q. (2012). Chemical alterations taken place during deep-fat frying based on certain reaction products: A review. In *Chemistry and Physics of Lipids* (Vol. 165, Issue 6). <https://doi.org/10.1016/j.chemphyslip.2012.07.002>