



EFFECT COATING FLOUR PROPORTION BASED ON MOCAF-MAIZENA AND FRYING TIME ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRITTER

PENGARUH PROPORSI TEPUNG PENYALUT BERBASIS MOCAF-MAIZENA DAN LAMA PENGGORENGAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA GORENGAN

Muhammad Iqbal Aidil Fitri YR¹, Hermanto², Gatot Priyanto³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

E-mail: hermanto_rms@unsri.ac.id

ARTICLE INFO

Correspondent:

Hermanto

hermanto_rms@unsri.ac.id

Key words:

mocaf, cornstarch, frying time, fritter

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 864 - 877

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of the proportion of coating flour and the length of frying time on the physical and chemical characteristics of fritter. Factorial randomized block design was used on parameters fat content, moisture content, and texture with two factors (A is the proportion of coating flour with three levels (100% wheat flour; 40% mocaf: 60% cornstarch; 60% mocaf: 40% cornstarch; 80% mocaf: 20% cornstarch) and B was the frying time with three levels (2 minutes; 4 minutes; 6 minutes). Non-factorial randomized block design was used for the parameters of water holding capacity and oil holding capacity with one factor (the proportion of flour) that was repeated 4 times. The results showed that the treatment of the proportion of coated flour had a significant effect on texture, moisture content, fat content, water holding capacity and oil holding capacity, while the frying time treatment had a significant effect on texture, moisture content, and fat content. The interaction between the two factors were significantly affected the texture, moisture content, and fat content. The best treatment in this research was A1B3 (mocaf 40%: cornstarch 60%; frying 6 minutes) with texture value was 1253.13 gf, moisture content was 4.59%, and fat content was 66.40% based on De Garmo test.

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL

Koresponden

Hermanto

hermanto_rms@unsri.ac.id

Kata kunci:

inovasi produk, Internet of Things, sampah

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 864 - 877

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung penyalut dan lama waktu penggorengan terhadap karakteristik fisik dan kimia gorengan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. RAKF digunakan pada parameter kadar lemak, kadar air, dan tekstur dengan dua faktor yaitu A proporsi dari tepung penyalut yang terdiri dari tiga taraf (100% tepung terigu; 40% mocaf: 60% maizena; 60% mocaf: 40% maizena; 80% mocaf : 20% maizena), dan B lama penggorengan yang terdiri dari tiga taraf (2 menit ; 4 menit; 6 menit). RAK non faktorial digunakan untuk parameter *water holding capacity* dan *oil holding capacity* dengan perlakuan proporsi tepung penyalut yang diulang sebanyak 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung penyalut berpengaruh nyata terhadap tekstur, kadar air, kadar lemak, *water holding capacity* dan *oil holding capacity*. Perlakuan lama penggorengan berpengaruh nyata terhadap tekstur, kadar air, dan kadar lemak. Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap tekstur, kadar air, dan kadar lemak. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan A1B3 (mocaf 40%: maizena 60%; penggorengan 6 menit) dengan nilai tekstur 1253,13 gf, kadar air 4,59%, dan kadar lemak 66,40% berdasarkan uji De Garmo

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Mocaf merupakan tepung yang terbuat dari singkong termodifikasi baik secara fisika, kimia maupun biologi. Mocaf memiliki karakteristik seperti tepung terigu tetapi memiliki tekstur yang lebih kasar dari tepung terigu, sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran tepung terigu dengan kadar protein 1% dan kadar lemak 0,4% yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu (Philia *et al.*, 2019). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tepung mocaf dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam dalam pembuatan makanan olahan berbahan tepung terigu seperti mie, brownies, kue kering (Philia *et al.*, 2019; Suhendri *et al.*, 2022; Imani *et al.*, 2022), dan bahkan dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan tepung penyalut dalam pembuatan gorengan. Namun, menurut Anwar *et al.* (2016) mocaf belum dapat digunakan dengan komposisi 100% dalam pembuatan tepung penyalut.

Mocaf memiliki kadar amilosa yang tergolong tinggi yaitu sebanyak 26.77% (Suswati dan Tegar, 2024). Tingginya kadar amilosa dapat menyebabkan makanan mengalami pengerasan saat pendinginan (Putri *et al.*, 2018). Sehingga dalam pembuatan tepung penyalut berbasis tepung mocaf perlu dilakukan penambahan proporsi amilopektin agar dapat mengurangi kekerasan yang dihasilkan. Salah satu tepung yang memiliki

kadar amilopektin yang tinggi adalah tepung maizena sebesar 84,7% (Srihari *et al.*, 2016). Penambahan tepung maizena dalam tepung penyalut harus dalam jumlah yang tepat. Rantai bercabang pada amilopektin dapat menyebabkan ikatan pati menjadi lemah dan mudah putus. Hal tersebut sangat mempermudah terjadinya ikatan hidrogen pati-air, sehingga dapat membuat tekstur gorengan menjadi kurang renyah (Laila *et al.*, 2022).

Tekstur renyah merupakan salah satu parameter mutu yang penting untuk gorengan. Selain proporsi tepung penyalut, lama waktu pemasakan gorengan dapat mempengaruhi tekstur dari gorengan. Metode pemasakan yang umum digunakan dalam pembuatan gorengan adalah penggorengan *deep frying* (Taufik dan Seftiono, 2018). Penggorengan *deep frying* merupakan proses pengolahan pangan yang dilakukan dengan cara merendam pangan dalam minyak pada suhu tinggi dan waktu tertentu. Lama penggorengan tentunya dapat mempengaruhi karakteristik fisik maupun kimia dari gorengan. Sehingga berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian mengenai proporsi tepung penyalut berbahan dasar tepung mocaf-maizena dan lama penggorengan yang tepat terhadap tekstur, serta karakteristik kimia seperti kadar lemak, kadar air, *oil absorption capacity*, *water holding capacity*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan proporsi tepung mocaf-maizena dan waktu penggorengan terhadap karakteristik fisik dan kimia gorengan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Sensoris dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Desember 2023 sampai dengan Maret 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari: 1) alat-alat gelas analisa, 2) cawan aluminium, 3) cawan porselen, 4) *deep fryer* merek max fry, 5) kertas saring, 6) label, 7) neraca analitik, 8) oven, 9) 10) *probe*, 11) spatula, 12) *texture analyzer*, 13) *vortex*.

Bahan yang digunakan adalah: 1) *aquadest*, 2) bahan-bahan untuk analisa, 3) minyak goreng, 4) tepung maizena merek maizenaku, 5) tepung mocaf merek ladang lima.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok faktorial pada parameter kadar lemak, kadar air, dan tekstur dengan dua faktor yaitu A (proporsi tepung mocaf: tepung maizena) dan B (lama penggorengan) yang diulang sebanyak 3 kali. Masing-masing faktor perlakuan tersebut adalah Faktor A (Proporsi tepung penyalut) terdiri dari A0 = 100% tepung terigu (Kontrol), A1 = 40%:60% (mocaf 40% : maizena 60%), A2 = 60%:40% (mocaf 60% : maizena 40%), A3 = 80%:20% (mocaf 80% : maizena 20%) dan Faktor B (Lama penggorengan) terdiri dari B1 = 2 menit, B2 = 4 menit dan B3 = 6 menit. Rancangan acak kelompok non faktorial digunakan untuk parameter *water holding capacity* dan *oil holding capacity* dengan perlakuan proporsi tepung mocaf:tepung maizena yang diulang sebanyak 4 kali.

Cara Kerja

Cara pembuatan tepung penyalut dan aplikasinya didasarkan pada Anwar *et al.*, (2016) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

1. Mocaf, maizena ditimbang sesuai formulasi.
2. Mocaf dan maizena dicampur dengan formulasi.
3. Tepung campuran disaring dengan ayakan 80 mesh.
4. Ditambahkan air sebanyak 140 ml per 100 gram tepung penyalut
5. Tempe dipotong dengan ketebalan 0.3 cm dan dicelupkan ke dalam adonan penyalut.
6. Tempe yang telah disaluti kemudian digoreng dengan menggunakan metode *deep frying* dengan suhu 160°C-170°C dengan waktu penggorengan yang telah ditentukan.
7. Gorengan diangkat kemudian ditiriskan.
8. Analisis pada gorengan siap dilakukan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu karakteristik fisik berupa tekstur (Farida *et al.*, 2006) yang diamati pada tempe goreng dan karakteristik kimia yaitu kadar air (AOAC, 2005) serta kadar lemak (AOAC, 2005) yang diamati pada kulit gorengan, dan *water holding capacity* (Giyarto *et al.*, 2016) serta *oil absorption capacity* (Laila *et al.*, 2022) yang diamati pada tepung penyalut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa parameter yang berpengaruh nyata terhadap karakteristik gorengan dan tepung penyalutnya adalah tekstur, kadar air, kadar lemak, *oil holding capacity*, dan *water holding capacity* (Tabel 1).

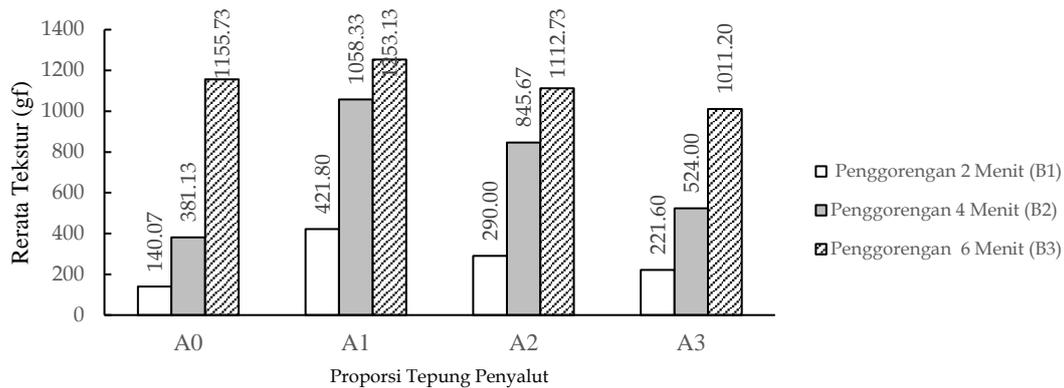
Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Proporsi Tepung Penyalut Dan Lama Penggorengan Terhadap Parameter Percobaan

Parameter	Sumber Keragaman				
	Kelompok	Perlakuan	Faktor A	Faktor B	Interaksi AB
Tekstur	ns	*	*	*	*
Kadar Air	ns	*	*	*	*
Kadar Lemak	ns	*	*	*	*
<i>Oil Holding Capacity</i>	*	*	-	-	-
<i>Water Holding Capacity</i>	ns	*	-	-	-

Keterangan: ns = berpengaruh tidak nyata, * = berpengaruh nyata pada taraf 5%

Tekstur

Rerata nilai tekstur pada tempe goreng dengan tepung penyalut berbasis mocaf-maizena berkisar antara 221,60 gf hingga 1253,13 gf. (Gambar 1). Hasil uji lanjut BJND 5% (Tabel 2) menunjukkan perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A0. Kekerasan tempe goreng yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya maizena. Hal ini disebabkan oleh karena proporsi pati pada setiap formulasi berbeda. Formula A1 secara teoritis memiliki proporsi amilosa yang lebih rendah dibandingkan formula lainnya. Amilosa pada tepung penyalut dapat mempengaruhi penyerapan air pada adonan penyalut karena sifat hidrofiliknya (Zaqie *et al.*, 2018). Semakin tinggi air pada adonan penyalut maka diperlukan waktu lebih untuk menguapkan air dan membentuk tekstur yang renyah (Jamaludin, 2018).



Gambar 1. Rerata Tekstur Tempe Goreng (gf)

Tabel 2. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Perlakuan Proporsi Tepung Penyalut terhadap Tekstur Gorengan

Proporsi tepung penyalut	Tekstur (gf) Rerata
A0 (100% Tepung terigu)	558.98 ^a ± 474,31
A3 (mocaf 80% : maizena 20%)	585.60 ^a ± 346,38
A2 (mocaf 60% : maizena 40%)	749.47 ^b ± 407,69
A1 (mocaf 40% : maizena 60%)	911.09 ^c ± 393,47

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 3. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Lama Penggorengan Terhadap Tekstur Gorengan

Lama penggorengan	Tekstur (gf) rerata
B1 (Penggorengan 2 menit)	268.37 ^a ± 118,684
B2 (Penggorengan 4 menit)	702.28 ^b ± 303,481
B3 (Penggorengan 6 menit)	1133.20 ^c ± 188,774

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BJND 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan B1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin lama waktu penggorengan menunjukkan tekstur tempe goreng yang diperoleh semakin keras. Hal ini dapat terjadi akibat selama proses penggorengan terjadi proses penguapan air yang akan menyebabkan terbentuknya *crust* dan meninggalkan porus, sehingga semakin lama penggorengan yang dilakukan maka semakin banyak air yang menguap dan semakin banyak porus yang terbentuk. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Hendrikayantia *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa semakin lama proses penggorengan dapat meningkatkan kekerasan (kerenyahan) produk yang dihasilkan. Kusnandar (2010) dalam Apriyani *et al.*, (2015) juga menyatakan bahwa semakin berporus produk maka produk akan semakin renyah.

Interaksi kedua faktor perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap tekstur tempe goreng. Pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Lanjut BJND 5% Interaksi Kedua Faktor Terhadap Tekstur Gorengan

Perlakuan	Tekstur (gf) rerata
A0B1	140.07 ^a ± 2,759
A3B1	221.60 ^{ab} ± 56,292
A2B1	290.00 ^{abc} ± 79,019
A0B2	381.13 ^{abc} ± 80,314
A1B1	421.80 ^{bc} ± 63,764
A3B2	524.00 ^c ± 19,538
A2B2	845.67 ^d ± 205,397
A3B3	1011.20 ^{de} ± 15,379
A1B2	1058.33 ^{de} ± 184,811
A2B3	1112.73 ^{de} ± 296,541
A0B3	1155.73 ^e ± 220,448
A1B3	1253.13 ^e ± 118,046

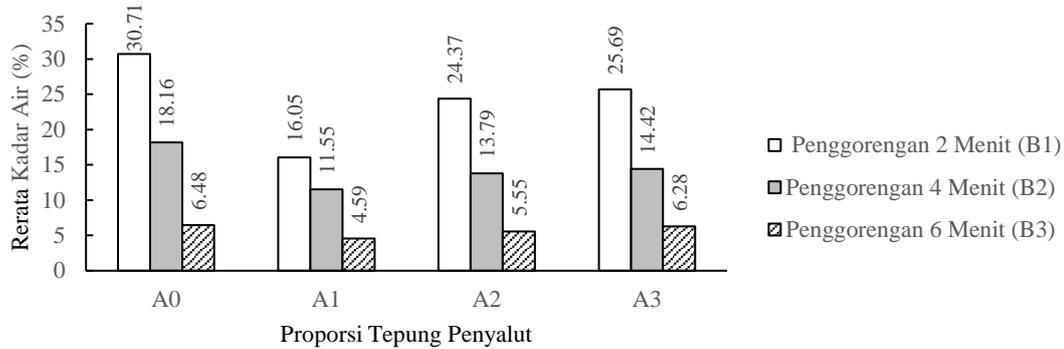
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BJND 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan A0B1 (100% Tepung terigu; penggorengan 2 menit) berbeda nyata dengan perlakuan A1B3 (40% mocaf: 60% maizena; penggorengan 6 menit). Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa semakin lama waktu penggorengan yang diberikan, serta semakin meningkatnya proporsi maizena pada tepung penyalut maka tekstur tempe goreng yang dihasilkan semakin tinggi. Tekstur dapat dipengaruhi oleh pati serta penguapan air selama penggorengan. Maizena mengandung amilosa 15,3% dan amilopektin 84,7%, sedangkan mocaf mengandung amilosa 26,77% dan amilopektin 73,3% (Srihari *et al.*, 2016; Suswati dan Tegar, 2024). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa formula A1 memiliki kandungan amilosa yang rendah dan amilopektin yang tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Amilopektin dapat merangsang terjadinya proses mekar (*puffing*), sehingga produk pangan yang dihasilkan akan bersifat ringan, porus, garing, dan renyah. Sedangkan amilosa memiliki sifat yang mudah menyerap air karena bersifat hidrofilik, semakin tinggi proporsi mocaf pada tepung penyalut maka air yang terserap dalam adonan akan semakin banyak sehingga perlu waktu yang lebih untuk menguapkan air yang terserap untuk memberikan tekstur berporus dan renyah. Pernyataan ini didukung oleh pernyataan dari Maureen *et al.*, (2016) dimana semakin banyak gugus hidrofilik yang dapat mengikat air pada bahan maka sehingga semakin tinggi pula kadar air pada bahan, sehingga waktu yang diperlukan untuk menguapkan air lebih lama.

Kadar Air

Kadar air kulit gorengan dari tepung penyalut berbasis mocaf dan maizena berkisar antara 4,59 % hingga 25,69 % (Gambar 2). Hasil uji lanjut BJND pada taraf 5% (Tabel 5) menunjukkan perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar air kulit gorengan semakin meningkat seiring dengan semakin banyaknya proporsi mocaf. Kadar air pada kulit gorengan berkaitan dengan proporsi pati dan protein pada tepung penyalut. Maizena mengandung amilosa 15,3% dan amilopektin 84,7%, sedangkan mocaf mengandung amilosa 26,77% dan amilopektin 73,3% (Srihari *et al.*,

2016 ; Suswati dan Tegar, 2024) sehingga secara teoritis formula A3 memiliki kadar amilosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya. Amilosa memiliki sifat yang mudah mengikat air sehingga formulasi A3 memiliki kapasitas penyerapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Pernyataan tersebut juga sejalan dengan pernyataan Nadhifah *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi amilosa maka akan semakin tinggi pula penyerapan air pada bahan.



Gambar 2. Rerata Kadar Air Kulit Gorengan (%)

Tabel 5. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Perlakuan Proporsi Tepung Penyalut terhadap Kadar Air Kulit Gorengan

Proporsi tepung penyalut	Kadar air % rerata
A1 (mocaf 40% : maizena 60%)	10.73 ^a ± 5,042
A2 (mocaf 60% : maizena 40%)	14.57 ^b ± 8,185
A3 (mocaf 80% : maizena 20%)	15.46 ^b ± 8,442
A0 (100% Tepung terigu)	18.45 ^c ± 10,628

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 6. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Perlakuan Lama Penggorengan Terhadap Kadar Air Kulit Gorengan.

Lama penggorengan	Kadar air (%) rerata
B3 (Penggorengan 6 menit)	5.72 ^a ± 5,553
B2 (Penggorengan 4 menit)	14.48 ^b ± 2,853
B1 (Penggorengan 2 menit)	24.20 ^c ± 0,791

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BJND pada taraf 5% (Tabel 6.) menunjukkan bahwa perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B1. Semakin lama waktu penggorengan kadar air kulit gorengan cenderung menurun, hal ini disebabkan selama penggorengan air yang terkandung pada adonan penyalut akan menguap. Semakin lama waktu penggorengan maka air yang menguap akan semakin banyak sehingga kadar air dari kulit gorengan akan semakin berkurang. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian Pudja (2007) terhadap lama penggorengan kentang, dimana semakin lama waktu penggorengan dilakukan air yang menguap semakin banyak.

Interaksi kedua faktor perlakuan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kadar air dari kulit gorengan. Pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Lanjut BJND 5% Interaksi Kedua Faktor Terhadap Kadar Air Kulit Gorengan

Perlakuan	Tekstur (gf) rerata
A1B3	4.59 ^a ± 0,24
A2B3	5.55 ^a ± 0,21
A3B3	6.28 ^a ± 0.10
A0B3	6.48 ± 0,19
A1B2	11.55 ^b ± 0,07
A2B2	13.79 ^c ± 0,10
A3B2	14.42 ^{cd} ± 0,39
A1B1	16.05 ^d ± 1,24
A0B2	18.16 ^e ± 3,27
A2B1	24.37 ^f ± 1,06
A3B1	25.69 ^f ± 0,15
A0B1	30.71 ^g ± 0,58

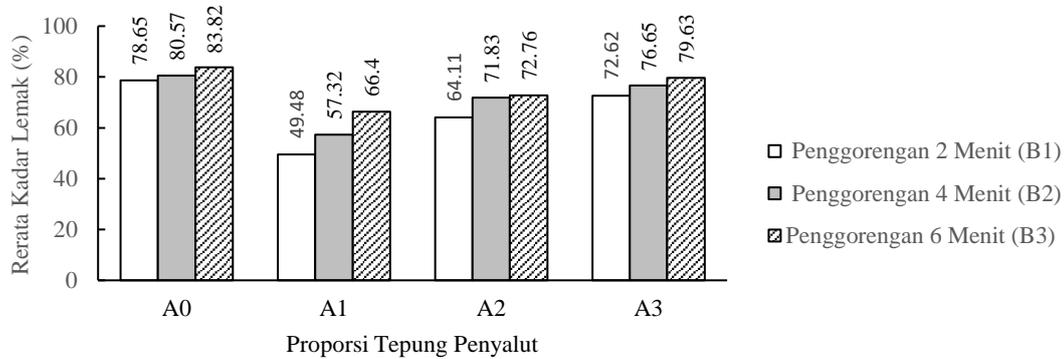
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BJND 5% (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan A1B3 (40% mocaf : 60% maizena ; penggorengan 6 menit) berbeda nyata dengan perlakuan A0B1 (100% tepung terigu ; penggorengan 2 menit). Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa semakin lama waktu penggorengan yang diberikan, serta semakin tinggi proporsi maizena pada tepung penyalut maka nilai kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Hal tersebut dipengaruhi oleh kemampuan tepung dalam menyerap dan berikatan dengan molekul air serta penguapan air selama penggorengan. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Harahap *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa ketika pati atau tepung digoreng, maka molekul air yang terikat akan menguap sehingga kadar air akan menurun dan membentuk porus pada bahan pangan.

Kadar Lemak

Kadar lemak kulit gorengan yang dibuat dengan menggunakan tepung penyalut berbasis tepung mocaf dan maizena yang digoreng dengan waktu yang berbeda berkisar 49,48% sampai dengan 79,63% (Gambar 3). Hasil uji lanjut BJND taraf 5% (Tabel 8) menunjukkan bahwa perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya kadar lemak yang dihasilkan disebabkan oleh protein, lemak dan serat pada tepung penyalut, dimana perlakuan A0 memiliki kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A1, A2, dan A3. Hal ini sejalan dengan penelitian Gusfriani *et al.*, (2019) pada tepung penyalut dengan kadar protein yang tinggi memiliki kapasitas penyerapan minyak yang tinggi, sehingga kadar lemak produk yang dihasilkan akan semakin tinggi. Peningkatan proporsi mocaf dalam tepung penyalut juga menunjukkan peningkatan kadar lemak pada kulit gorengan yang dihasilkan, hal ini dipengaruhi juga oleh protein dan serat yang semakin meningkat disetiap formulasinya. Sebaliknya, semakin banyak penambahan maizena kadar lemak kulit gorengan yang dihasilkan semakin rendah, pernyataan ini diperkuat dengan penelitian Laila *et al.*, (2022) pada tepung penyalut kacang disko

dimana semakin tinggi proporsi maizena maka penyerapan minyak semakin berkurang. Hal tersebut dapat terjadi akibat kemampuan maizena membentuk *gel barrier*.



Gambar 3. Rerata Kadar Lemak Kulit Gorengan (%)

Tabel 8. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Perlakuan Proporsi Tepung Penyalut Terhadap Kadar Lemak Kulit Gorengan.

Proporsi tepung penyalut	Kadar lemak % rerata
A1 (mocaf 40% : maizena 60%)	57.73 ^a ± 7.848
A2 (mocaf 60% : maizena 40%)	69.57 ^b ± 5.094
A3 (mocaf 80% : maizena 20%)	76.30 ^c ± 3.224
A0 (100% Tepung terigu)	81.01 ^d ± 2.612

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 9. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Perlakuan Lama Penggorengan Terhadap Kadar Lemak Kulit Gorengan.

Lama penggorengan	Kadar lemak % rerata
B1 (Penggorengan 2 menit)	66.22 ^a ± 11.722
B2 (Penggorengan 4 menit)	71.59 ^b ± 9.473
B3 (Penggorengan 6 menit)	75.65 ^c ± 7.129

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BJND pada taraf 5% (Tabel 9) menunjukkan bahwa perlakuan B1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin lama waktu penggorengan maka kadar lemak kulit gorengan semakin meningkat. Meningkatnya kadar lemak kulit gorengan ini disebabkan oleh penyerapan minyak ke dalam kulit gorengan. Adonan kulit gorengan mengandung air, sehingga semakin lama proses penggorengan maka semakin banyak air yang menguap. Air yang menguap akan meninggalkan ruang kosong pada kulit gorengan yang akan terisi oleh minyak dan kadar lemak kulit gorengan pun meningkat. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Rasyid *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa kadar lemak dalam makanan berbanding lurus dengan lama penggorengan.

Interaksi kedua faktor perlakuan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kadar lemak dari kulit gorengan. Pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan dapat dilihat pada Tabel 10.

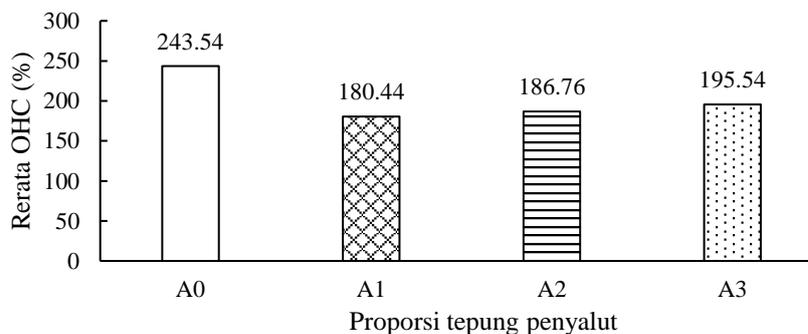
Tabel 10. Uji Lanjut BJND 5% Interaksi Kedua Faktor Terhadap Kadar Lemak Kulit Gorengan

Perlakuan	Tekstur (gf) rerata
A1B3	4.59 ^a ± 0,24
A2B3	5.55 ^a ± 0,21
A3B3	6.28 ^a ± 0,10
A0B3	6.48 ± 0,19
A1B2	11.55 ^b ± 0,07
A2B2	13.79 ^c ± 0,10
A3B2	14.42 ^{cd} ± 0,39
A1B1	16.05 ^d ± 1,24
A0B2	18.16 ^e ± 3,27
A2B1	24.37 ^f ± 1,06
A3B1	25.69 ^f ± 0,15
A0B1	30.71 ^g ± 0,58

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Oil Holding Capacity (OHC)

Oil holding capacity (OHC) tepung penyalut yang dibuat dengan bahan dasar tepung mocaf dan maizena berkisar 180.44% sampai dengan 195.54% (Gambar 4). Hasil uji lanjut BJND taraf 5% (Tabel 11.) menunjukkan bahwa perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan A2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1 dan A3. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan kontrol (A0) memiliki nilai oil holding capacity tertinggi Hal tersebut disebabkan oleh karena oil holding capacity berkaitan erat dengan jumlah protein dan lemak yang terkandung pada tepung penyalut. Berdasarkan tabel komposisi pangan Indonesia 2017 tepung terigu memiliki protein sebanyak 9 g/100 g dan lemak sebanyak 1 g/100 g lebih tinggi jika dibandingkan dengan protein dan lemak pada tepung mocaf dan maizena, sehingga nilai oil holding capacity perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, pernyataan ini didukung oleh pernyataan



Gusfriani *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah protein pada bahan maka kapasitas penyerapan minyak akan semakin besar.

Gambar 4. Rerata Oil Holding Capacity Tepung Penyalut (%)

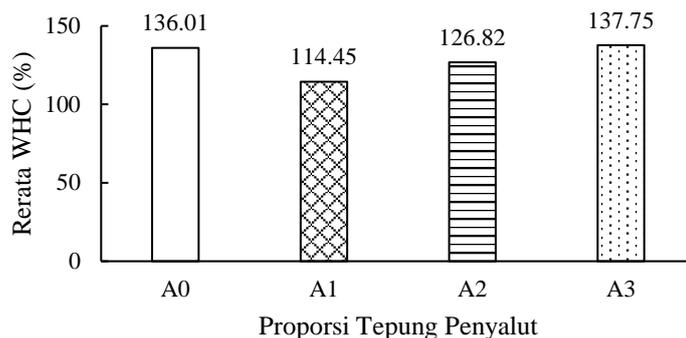
Tabel 11. Uji lanjut BJND 5% pengaruh perlakuan proporsi tepung penyalut terhadap OHC tepung penyalut.

Proporsi tepung penyalut	OHC rerata
A1 (mocaf 40% : maizena 60%)	180.44 ^a ± 12.526
A2 (mocaf 60% : maizena 40%)	186.76 ^a ± 15.630
A3 (mocaf 80% : maizena 20%)	195.54 ^a ± 19.613
A0 (100% Tepung terigu)	243.54 ^b ± 5.596

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Water Holding Capacity (WHC)

Water Holding Capacity (WHC) tepung penyalut yang dibuat dengan bahan dasar tepung mocaf dan maizena berkisar 114.45% sampai dengan 137.75% (Gambar 5). Hasil uji lanjut BJND pada taraf 5% (Tabel 12) menunjukkan bahwa perlakuan A0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A3 tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A1 dan A2. Berdasarkan penelitian ini semakin meningkat proporsi mocaf dalam tepung penyalut maka nilai *water holding capacity* semakin besar. Zaqie *et al.*, (2018) menyatakan bahwa *water holding capacity* atau kapasitas penyerapan air pada tepung dipengaruhi oleh protein, serat, amilosa dan amilopektin pada tepung. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017) terigu mengandung protein sebanyak 9 gram per 100 gram bahan. Sedangkan mocaf memiliki serat sebanyak 6 gram per 100 gram bahan. Serat dan protein memiliki sifat yang dapat menyerap air, sehingga semakin meningkatnya proporsi mocaf maka serat pun semakin meningkat dan menyebabkan kapasitas penyerapan air meningkat. Pernyataan ini diperkuat oleh pernyataan Minerva (2013) yang menyatakan bahwa serat memiliki sifat yang mudah menyerap air, dan Zaqie *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa tingginya kadar serat dan protein pada bahan maka akan semakin kuat menyerap air.



Gambar 5. Rerata Water Holding Capacity Tepung Penyalut (%)

Tabel 12. Uji Lanjut BJND 5% Pengaruh Perlakuan Proporsi Tepung Penyalut Terhadap WHC Tepung Penyalut.

Proporsi tepung penyalut	WHC rerata
A1 (mocaf 40% : maizena 60%)	114.45 ^a ± 1.654
A2 (mocaf 60% : maizena 40%)	126.82 ^b ± 2.751
A0 (100% Tepung terigu)	136.01 ^c ± 0.904
A3 (mocaf 80% : maizena 20%)	137.75 ^c ± 0.693

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan proporsi tepung penyalut berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur, kadar air, kadar lemak kulit gorengan.
2. Perlakuan lama penggorengan berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur, kadar air dan kadar lemak kulit gorengan.
3. Kedua faktor menunjukkan interaksi yang berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur, kadar air, dan kadar lemak
4. Perlakuan proporsi tepung penyalut berpengaruh nyata terhadap parameter water holding capacity dan oil holding capacity.
5. Perlakuan A1B3 (mocaf 40%; maizena 60%; penggorengan 6 menit) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai karakteristik fisik (tekstur 1253,13 gf), karakteristik kimia (kadar air 4,59% dan kadar lemak 66,40%).

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. A., Windrati, W. S., dan Diniyah, N., 2016. Karakterisasi Tepung Bumbu Berbasis Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Penambahan Maizena dan Tepung Beras. *Jurnal Agroteknologi*, 10 (2), 167-179.
- Apriyani., Widiastuti, I., dan Syafutri, M. I., 2015. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Kerupuk Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). *Jurnal Fishtech*, 4 (1), 16-28. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat., 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan and J.R. Canada, 1984. *Engineering Economy*, Mac Million Publishing Company. New York

- Gusfriani, M., Fitriani, S., Setiaries, V., dan Johan., 2019. Formulasi Batter Berbasis Pati Sagu Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Sensori Popcorn Chicken. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13 (2), 77-87.
- Harahap, S. E., Purwanto, A., Budijanto, S., dan Maharijaya, A., 2018. Karakterisasi Kerenyahan dan Kekerasan Beberapa Genotipe Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Hasil Pemuliaan. *Jurnal Pangan*, 26 (3), 1-7.
- Hendrikayantia, R. H., Fahmia, A. S., dan Kurniasiha., 2022. Optimasi Waktu Pengukusan dan Suhu Penggorengan Kerupuk Ikan Patin Menggunakan Response Surface Methodology. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6 (1), 79-90.
- Imani, A. N., Hutami, R., dan Pertiwi, S. R. R., 2022. Karakteristik Sensori dan Kimia Kue Kering dari Tepung Campolay dan Mocaf. *Jurnal Pangan Halal*, 4 (1), 1-8.
- Jamaludin, P., 2018. Perpindahan Panas dan Massa pada Penggorengan dan Penyangraian Bahan. *Pangan*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Laila, U., Khasanah, Y., Nurhayati, R., Ariani, D., Widiastuti, W., Kurniadi, M., dan Juligani, B., 2022. Inkorporasi Maizena dan Tepung Beras ke dalam Penyalut Kacang Disko yang Berbasis Terigu. *Jurnal Pangan*, 31 (1), 69- 82.
- Maureen, B., Surjoseputro, S., dan Epriliati, I., 2016. Pengaruh Proporsi Tapikoka dan Tepung Beras Merah Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Beras Merah. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 15 (1), 43-52.
- Minerva, E. M., 2013. Pengaruh Perbedaan Campuran Tepung Suweg dan Tepung Daun Kelor Terhadap Daya Serap Air Tepung, Daya Kembang Dan Daya Terima Kerupuk. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nadhifah, M., Diniyah, N., Windrati, W. S., dan Subagio, A., 2016. Sifat Fisik, Kimia, Organoleptik Rempeyek Berbahan Mocaf (Modified Cassava Flour). *Prosiding Seminar Nasional APTA*. Universitas Jember.
- Nadhiroh, U., dan Susanto, W. H., 2017. Pengaruh Volume Minyak Goreng Dan Bentuk Biji Edamame (*Glycine Max* Linn. Merrill) Terhadap Karakteristik Produk Edamame Goreng Metode Penggorengan Vakum. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5 (1), 26-37.
- Philia, J., Widayat., Hadiyanto., Suzery, M., dan Budianto, I. A., 2020. Diversifikasi Tepung Mocaf Menjadi Produk Mie Sehat Di PT. Tepung Mocaf Solusindo. *Indonesian Journal of Halal*, 2 (2), 40-45.
- Pudja, I. A. R. P., 2009. Model Perubahan Serapan Minyak pada Kentang Selama Penggorengan. *Jurnal Agrotekno*, 15 (2), 49-52.
- Putri, N. A., Herlina, H., Subagio, A., 2018. Karakteristik Mocaf (Modified Cassava Flour) Berdasarkan Metode Penggilingan dan Lama Fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 12 (1), 79-89.
- Putri, N. P. A. M., dan Karmini, N. L., 2023. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Volume Impor Gandum di Indonesia. *Jurnal Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 5 (1), 301-312.

- Rasyid, H. A., Santoso, S. A., dan Araminta, M. P., 2018. Kadar Lemak Jajanan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 5 (1), 1-10.
- Srihari, E., Lingganingrum, F. S., Alvina, I., dan Anastasia, S., 2016. Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Campuran Tepung Talas, Tepung Maizena dan Ubi Jalar. *Jurnal Teknik Kimia*, 11 (1), 14-19.
- Suhendri, D. A., Wulandari, Y. W., dan Widanti, Y. A., 2022. Brownies Bebas Gluten dari Tepung Mocaf dan Substitusi Tepung Bekatul dengan Variasi Lama Pemanggangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*, 7 (1), 20-29.
- Suswati, S., dan Kurniawan T. C., 2024. Tingkat Suatu Peran Suatu Karakteristik pada Fisik dalam Kimia Organoleptik Cookies dalam Campuran Tepung Mocaf Dan Tepung Kacang Tunggak. *Jurnal BisTek Pertanian*, 1 (1), 26-34.
- Taufik, M., dan Seftiono, H., 2018. Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Teknologi*, 10 (2), 124-130.
- Yuwono, S. S., Febrianto, K., dan Dewi, N. S., 2013. Pembuatan Beras Tiruan Berbasis Modified Cassava Flour (Mocaf): Kajian Proporsi Mocaf: Tepung Beras dan Penambahan Tepung Porang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14 (3), 175-182.
- Zaqie, F., Rusmarilin, H., dan Nurminah., 2018. Pengaruh Perbandingan Tepung Komposit (Terigu, Mocaf, dan Tepung Jagung Terfermentasi) dan Tingkat Kehalusan Tepung Terhadap Mutu Tepung Bumbu Ayam Goreng. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6 (2), 227-238.