

# Inkorporasi Maizena dan Tepung Beras ke dalam Penyalut Kacang Disko yang Berbasis Terigu

## *Incorporation of Cornstarch and Rice Flour into Wheat-Based Flour Disco Nut Coating*

Umi Laila, Yuniar Khasanah, Rifa Nurhayati, Dini Ariani, Wiwin Widiastuti, Muhammad Kurniadi, dan Bakti Juligani

Pusat Riset Teknologi dan Proses Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional  
Jalan Jogja-Wonosari km 31.5 Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul,  
Yogyakarta 55861, Indonesia  
E-mail: umilaila38@gmail.com

Diterima: 20 Oktober 2021

Revisi: 23 Maret 2022

Disetujui: 28 Maret 2022

### ABSTRAK

Pengaruh tepung beras dan maizena pada pembuatan kacang disko telah dikaji melalui variasi komposisi penyalut (terigu: maizena: tepung beras), yaitu A (50 persen: 37,5 persen: 12,5 persen), B (50 persen: 25 persen: 25 persen), dan C (50 persen: 12,5 persen: 37,5 persen). Selanjutnya, dilakukan karakterisasi kimia, sensoris, dan fisik terhadap kacang disko. Dilakukan juga uji *water absorption capacity* (WAC), *oil absorption capacity* (OAC), serta sifat *pasting* tepung penyalut. Penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula menghasilkan tingkat kesukaan sensoris yang sama. Dari sisi tekstur, formula A menghasilkan *crispness* terbesar dan *F break* terkecil. Sementara, kedua parameter tersebut sama untuk formula B dan C. Formula A memiliki *fracture* yang lebih kecil dari formula C, walaupun tidak berbeda nyata dengan formula B. Kadar abu, protein, dan lemak tertinggi dihasilkan oleh formula C. Formula B memiliki kadar protein yang lebih tinggi dari formula A. Namun, formula A memberikan kecerahan dan warna kuning yang lebih tinggi. Formula A memberikan OAC yang paling rendah, walaupun WAC-nya sama dengan formula lain. Berdasarkan analisis *pasting*, formula A memiliki viskositas puncak, viskositas *breakdown*, dan viskositas *setback* terkecil. Formula B menjadi formula terpilih karena karakter sensoris dan fisiknya yang sama dengan formula A, namun kandungan zat gizinya lebih tinggi dari formula A.

kata kunci: kacang disko, penyalut, tepung beras, maizena

### ABSTRACT

*The effect of rice flour and cornstarch on the production of disco nut had been studied through variations in the composition of the coating (wheat: cornstarch: rice flour), namely A (50 percent: 37.5 percent: 12.5 percent), B (50 percent: 25 percent: 25 percent), and C (50 percent: 12.5 percent: 37.5 percent). Furthermore, the disco nut's chemical, sensory, and physical characterizations were carried out. Analyses for water absorption capacity (WAC), oil absorption capacity (OAC), and pasting properties of coating flour were also carried out. Research showed that all formulas produced the same level of sensory preference. Formula A produced the greatest crispness and the most minor F break in texture. Meanwhile, the two parameters were the same for formulas B and C. Formula A had a smaller fracture than formula C, although it differed significantly from formula B. The highest ash, protein, and fat content was produced by formula C. Formula B had higher protein content than formula A. However, formula A gave higher brightness and yellow color. Formula A gave the lowest OAC, although the WAC was the same as the other formulas. Based on pasting analysis, formula A had the lowest peak viscosity, breakdown viscosity, and setback viscosity. Formula B was chosen because its sensory and physical characteristics were the same as formula A, but its nutritional content was higher than formula A.*

*keywords: disco nut, coating, rice flour, cornstarch*

## I. PENDAHULUAN

Salah satu bahan pangan jenis polong-polongan yang memiliki kandungan zat gizi yang tinggi adalah kacang tanah. Bonku dan

Yu (2020) mengungkapkan bahwa kandungan zat gizi dalam kacang tanah meliputi air (5–10 persen), lemak (44–56 persen), protein (22–34 persen), dan karbohidrat (6–24 persen).

Dengan kandungan gizi tersebut, kacang tanah tergolong produk padat energi. Terlebih, kacang tanah merupakan produk yang mudah didapat, baik secara ketersediaan maupun harga, maka kacang tanah direkomendasikan dalam penanggulangan gizi salah (Bonku dan Yu, 2020). Walaupun kandungan lemak pada kacang tanah tergolong tinggi, komposisi penyusun utamanya adalah asam lemak tidak jenuh. Konsumsi kacang tanah berkaitan dengan penurunan risiko kematian akibat penyakit kanker, kardiovaskuler, pernafasan, dan infeksi. Beberapa komponen bioaktif yang berperan dalam metabolisme tubuh juga terdapat pada kacang tanah, antara lain arginin, resveratrol, fitosterol, asam fenolat, dan flavonoid (Toomer, 2018).

Berdasarkan laporan Perea-Moreno, dkk. (2018), produksi global kacang tanah di dunia didominasi oleh kawasan Asia (65,3 persen) dan diikuti oleh Afrika (26,2 persen) dan Amerika (8,4 persen). Di Asia, negara produsen kacang tanah terbesar adalah Tiongkok dan India (Arya, dkk., 2006). Potensi kacang tanah di Indonesia juga cukup besar. Indonesia menempati posisi keenam dalam mensuplai produksi kacang tanah di dunia, yaitu sebesar 3,13 persen (Kementerian Pertanian, 2015).

Kacang tanah sering diaplikasikan sebagai bahan baku ataupun bahan tambahan pada produk pangan olahan karena ciri khas rasanya yang manis. Salah satu bentuk produk derivasi kacang tanah adalah kacang disko. Kacang disko merupakan makanan ringan berupa kacang bersalut tepung berbumbu, dihasilkan melalui proses penggorengan dengan minyak goreng, dan bertekstur renyah (Trezanny, dkk., 2014). Kacang ini merupakan oleh-oleh makanan khas Bali, namun tidak sedikit yang menyatakan bahwa oleh-oleh ini merupakan khas Makassar (Puspitawati, dkk., 2018; Anonim, 2020). Walaupun begitu, kacang disko untuk kedua daerah tersebut memiliki tipe yang sama, yaitu memiliki bentuk yang tidak beraturan serta memiliki berbagai varian rasa.

Bahan utama pembuatan kacang disko komersial adalah terigu dan pati. Biasanya, digunakan tapioka (kanji) sebagai sumber pati (Puspitawati, dkk., 2017). Pada pembuatan kacang disko, tapioka dimaksudkan untuk

mencapai pengembangan dan kerenyahan produk yang baik karena kandungan amilopektinnya. Namun di sisi lain, penggunaan tapioka menyebabkan absorpsi minyak yang tinggi pada produk (Nurani, dkk., 2013). Kekurangan lainnya adalah masih rendahnya kandungan zat gizi tapioka dibandingkan pati jenis lain. Protein yang terkandung dalam tapioka hanya sebesar 0,59 persen (Lekahena, 2016). Diketahui tepung beras sebagai sumber pati memiliki kandungan protein yang lebih tinggi daripada tapioka, yaitu sebesar 7,6 persen (Tuankotta, dkk., 2015). Penggunaan tepung beras dapat dikombinasikan dengan pati jenis lain untuk mendapatkan sifat yang diinginkan, salah satunya dengan maizena, walaupun maizena memiliki kadar protein yang tidak lebih tinggi daripada tapioka. Maizena memiliki kadar amilosa yang lebih tinggi sehingga penyerapan minyak dapat dikurangi karena kemampuannya untuk membentuk *gel barrier*. Selain itu, penggunaan maizena sebagai penyalut memungkinkan untuk menjadikan warna produk yang lebih terang (Silvia, 2008).

Sejauh ini penelitian mengenai penggunaan tepung beras dan maizena sebagai sumber pati telah dilakukan pada penyalut berbasis mocaf. Pada penelitian tersebut dipelajari aplikasi penyalut pada produk tempe goreng serta karakter fisik dan kimia (Anwar, dkk., 2016). Inkorporasi tepung beras dan maizena sebagai komposit penyalut berbasis terigu juga perlu dikaji mengingat terigu masih dominan digunakan pada produksi kacang disko. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh inkorporasi tepung beras dan maizena ke dalam penyalut terhadap karakteristik produk kacang disko.

## II. METODOLOGI

### 2.1. Bahan

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam formulasi kacang disko, antara lain kacang tanah (var. Kancil) yang diperoleh dari Playen, Gunungkidul. Terigu (Segitiga Biru®), maizena (Maizenaku®), tepung beras (Rose Brand®), bumbu-bumbu, dan minyak goreng diperoleh dari pasar lokal di Gunungkidul. Sementara itu, bahan-bahan dan reagen yang digunakan dalam analisis kimia memenuhi standar analisis (pro analisis).



**Gambar 1.** Proses Pembuatan Kacang Disko

## 2.2. Pembuatan dan Formulasi Kacang Disko

Kacang disko dibuat dengan prinsip penggorengan. Formulasi kacang disko dilakukan melalui variasi tepung yang meliputi terigu, maizena, dan tepung beras dengan komposisi tepung sesuai Tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi Kacang Disko melalui Variasi Komposisi Penyalut

Formula	% Tepung (b/b)		
	Terigu	Maizena	Tepung Beras
A	50	37,5	12,5
B	50	25	25
C	50	12,5	37,5

Pembuatan kacang disko dimulai dengan penghalusan dan pencampuran bumbu-bumbu menggunakan pelumat (Philips, HR2116). Selanjutnya, dilakukan penambahan dan pencampuran dengan putih telur dan gula pasir ke dalam bumbu. Kacang tanah yang telah mengalami proses sortasi dimasukkan dan dicampur ke dalam campuran bumbu, sehingga campuran bumbu tercampur merata pada kacang. Campuran tepung yang terdiri dari terigu, maizena, dan tepung beras, beserta *baking powder* ditambahkan ke dalam kacang tanah berbumbu, sehingga kacang terlapis oleh tepung. Kacang yang terlapis oleh tepung digoreng dengan menggunakan minyak sawit yang telah dipanaskan dalam penggorengan. Saat kacang mencapai setengah matang, irisan

daun jeruk dimasukkan ke dalam penggorengan. Selanjutnya kacang digoreng sampai matang sempurna dengan waktu total penggorengan yaitu 5 menit. Proses pembuatan kacang disko ditunjukkan pada Gambar 1.

Selanjutnya seluruh varian kacang disko (A, B, dan C) dilakukan pengujian proksimat, pengujian sensoris, dan pengujian fisik (warna dan tekstur). Untuk mengkonfirmasi hasil karakteristik kacang disko, dilakukan analisis *Water Absorption Capacity*, *Oil Absorption Capacity*, dan sifat *pasting* tepung penyalut.

## 2.3. Pengujian Proksimat

Uji proksimat yang meliputi kadar air, abu, protein, dan lemak dideterminasi berdasarkan referensi dari *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC, 1995). Sampel dipreparasi sebelum dianalisis, yaitu dengan cara dihaluskan dengan menggunakan alu dan mortar (Abdulsalami dan Sheriff, 2010). Protein kasar ditentukan dengan metode mikro-Kjeldahl (AOAC, 928.08). Ekstraksi Soxhlet menggunakan pelarut petroleum eter digunakan untuk menentukan lemak kasar (AOAC, 920.39c). Metode termogravimetri digunakan untuk menentukan kadar air (AOAC, 950.46). Kadar abu juga dianalisis menggunakan metode Soxhlet termogravimetri (AOAC, 923.03).

## 2.4. Pengujian Sensoris

Uji sensoris dilakukan terhadap ketiga formula kacang disko (A, B, dan C) dengan

metode hedonik (kesukaan) yaitu pengukuran tingkat kesukaan panelis terhadap produk (Laila, dkk., 2019). Nilai 1–5 digunakan sebagai *scoring test* untuk menggambarkan tingkat kesukaan dengan penjabaran, yaitu nilai 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa saja, 4 = suka, 5 = sangat suka (Asfan, dkk., 2017). Pengujian dilakukan terhadap 20 panelis tak terlatih dengan parameter yang dinilai adalah aroma, rasa, kerenyahan, kekerasan, dan keseluruhan.

## 2.5. Pengujian Warna

Warna kacang disko dideterminasi dengan kromameter (Konica Minolta CR-80). Variabel warna terukur adalah CIE  $L^*a^*b^*$ . Nilai  $L^*$  menggambarkan kecerahan dengan rentang nilai berkisar 0–100 (hitam-putih). Nilai  $a^*$  positif (+) menggambarkan warna merah, nilai negatif (–) menggambarkan warna hijau. Sementara itu, nilai  $b^*$  menunjukkan warna kuning untuk positif (+) dan warna biru untuk negatif (–).

## 2.6. Pengujian Tekstur

Pengujian tekstur dilakukan dengan alat TA1 *Texture Analyzer* (Lilyod Instruments) dengan metode kompresi. Kecepatan tes yang digunakan sebesar 0,5 mm/detik dengan nilai *preload*/stres sebesar 1 N. Parameter tekstur yang digunakan untuk merepresentasikan penerimaan kacang disko adalah *fracture* dan kerenyahan (*crispness*). Analisis kekerasan kacang disko dilakukan menggunakan *universal testing machine* dengan *pre-load* 0.01 N dan kecepatan tes 10 mm/menit.

## 2.7. Analisis Water Absorption Capacity dan Oil Absorption Capacity

*Water Absorption Capacity* (WAC) dan *Oil Absorption Capacity* (OAC) penyalut diestimasi merujuk pada Ratnawati, dkk. (2019). Penyalut ditimbang dalam wadah berupa tabung sentrifuga 15 mL kosong yang sebelumnya telah ditimbang ( $W_0$ ) dengan berat penyalut kurang lebih 0,25 g ( $W_1$ ). Selanjutnya ditambahkan air atau minyak sebanyak 5 mL ke dalam tabung. Dilakukan homogenisasi menggunakan *vortex* selama 1 menit pada tabung sentrifuga sehingga didapatkan campuran yang homogen, kemudian tabung sentrifuga dидiamkan selama 30 menit pada suhu 25°C. Selanjutnya, dilakukan proses sentrifugasi terhadap tabung sentrifuga.

Supernatan dipisahkan dari endapan, sehingga didapatkan tabung sentrifuga berisi presipitat. Tabung berisi presipitat ditimbang ( $W_2$ ) untuk mendapatkan nilai WAC atau OAC dengan formula sebagai berikut:

$$\text{WAC atau OAC} = \frac{[(W_2 - W_0) - W_1]}{W_1} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

WAC = *Water Absorption Capacity* (%)

OAC = *Oil Absorption Capacity* (%)

$W_0$  = Berat tabung kosong (g)

$W_1$  = Berat penyalut (g)

$W_2$  = Berat tabung berisi presipitat (g)

## 2.8. Analisis Profil Pasting

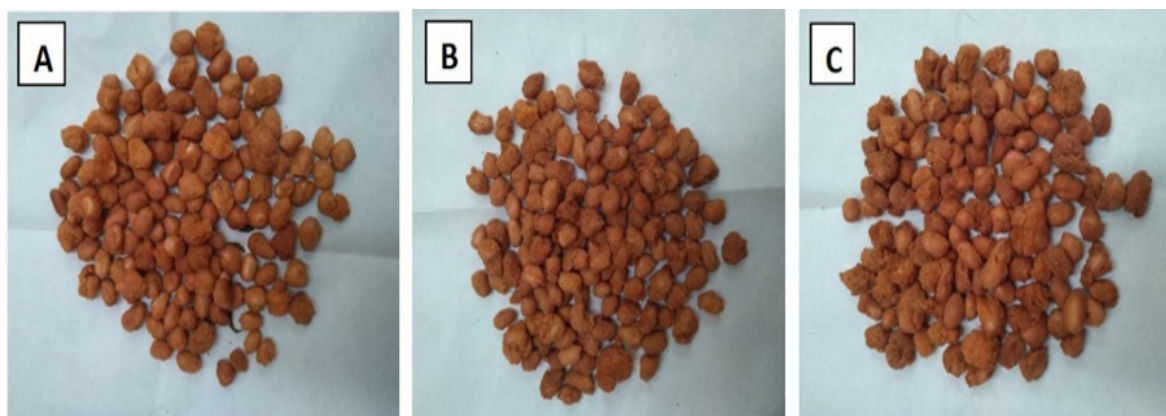
Sifat *pasting* dari setiap formula penyalut dianalisis menggunakan Modular Compact Rheometer MCR 302 (Anton Paar, Austria). Analisis tersebut mengadopsi metode ICC 162 standar, yaitu metode *pasting* secara cepat dengan menggunakan *Rapid Visco Analyser* (Bakare, dkk., 2016). Analisis diawali dengan mencampurkan masing-masing formula penyalut sebanyak 3 gram dengan 25 mL air. Campuran penyalut dan air tersebut dimasukkan ke dalam wadah sampel di rheometer dengan kuantitas 15 mL. Analisis profil *pasting* oleh rheometer diawali dengan pencampuran pada suhu 50°C, kemudian dilanjutkan dengan pemanasan dari 50°C sampai 90°C dengan kecepatan 0,1°C/detik. Pada suhu 90°C, dilakukan penahanan (*holding*) selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pendinginan dengan kecepatan 0,1°C/detik ke suhu 50°C dan juga dilakukan penahanan (*holding*) pada suhu tersebut selama 5 menit.

## 2.9. Analisis Data

Variabel bebas pada penelitian ini adalah komposisi penyalut (formula A, B, dan C), sementara variabel terikatnya adalah parameter proksimat, parameter sensoris, warna, tekstur, WAC, OAC, dan sifat *pasting*. One-way ANOVA digunakan untuk mengetahui rerata variabel terikat dan signifikansi perbedaannya. Taraf kepercayaan yang digunakan sebesar 95 persen pada program SPSS 12.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kenampakan kacang disko yang dihasilkan dari masing-masing formula A, B, dan C



**Gambar 2.** Kenampakan Kacang Disko untuk Masing-Masing Formula A, B, dan C

ditunjukkan oleh Gambar 2. Terlihat bahwa kacang tersalut oleh tepung dengan bentuk kacang disko yang tidak beraturan dan warna kecoklatan seperti kacang disko pada umumnya.

### 3.1. Karakteristik Proksimat (Zat Gizi)

Hasil pengujian proksimat produk kacang disko hasil formulasi dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar air formula A lebih kecil dengan nilai perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) bila dibandingkan dengan formula B dan C. Hal ini mungkin disebabkan pengaruh proporsi amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda untuk setiap formula. Kisaran kandungan amilosa pada maizena (pati jagung) sebesar 25–30 persen (Augustyn, dkk., 2019), sedangkan kandungan amilosa pada tepung beras berkisar 12 persen (Imanningsih, 2012). Hal ini berarti kandungan amilosa pada formula A lebih tinggi dari formula B dan C, serta proporsi amilopektin pada formula A lebih kecil daripada formula B dan C. Dalam keadaan tersedianya panas dan air yang cukup, akan terjadi pemutusan ikatan intermolekuler pati-pati dalam granula pati. Rantai bercabang amilopektin memiliki afinitas yang tinggi terhadap air, sehingga air masuk dalam granula pati membentuk ikatan

hidrogen air-pati. Sementara itu, amilosa keluar dari struktur granula pati. Afinitas amilosa yang lebih rendah terhadap air disebabkan ikatan intermolekuler pati-pati pada amilosa lebih kuat daripada pada amilopektin.

Maizena merupakan pati jagung yang diambil dari endosperma biji jagung. Oleh karena itu, maizena berbeda dengan tepung jagung baik dari segi proses maupun kandungannya. Tepung jagung dihasilkan melalui proses penyawutan, pengeringan, dan penggilingan. Sementara, maizena diperoleh melalui proses pamarutan, perendaman dengan natrium metabisulfit, pencucian, penyaringan, pengendapan, pengeringan, dan penggilingan. Tepung jagung memiliki kandungan mineral dan protein yang lebih besar dari tepung beras (Riandani, 2013). Sementara itu, maizena dengan pati sebagai komponen utamanya dimungkinkan memiliki kandungan mineral dan protein yang lebih kecil dari tepung jagung ataupun tepung beras (Alam dan Nurhaeni, 2008). Kandungan kadar abu maizena sebesar 0,24 persen (Suarni, dkk., 2013) dan tepung beras sebesar 0,34 persen (Imanningsih, 2012). Dengan kandungan tersebut, kadar abu yang

**Tabel 2.** Pengaruh Komposisi Penyalut terhadap Zat Gizi Kacang Disko

Formula	Kadar Air (%)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Protein (% bk)	Kadar Lemak (% bk)
A	5,32±0,02 <sup>a</sup>	2,97±0,05 <sup>a</sup>	15,25±0,25 <sup>a</sup>	37,33±0,53 <sup>a</sup>
B	5,67±0,36 <sup>b</sup>	3,00±0,03 <sup>a</sup>	19,27±0,33 <sup>b</sup>	37,92±0,37 <sup>a</sup>
C	6,04±0,06 <sup>c</sup>	3,28±0,06 <sup>b</sup>	21,30±0,56 <sup>c</sup>	40,61±0,40 <sup>b</sup>

Keterangan: bk adalah basis kering. Nilai menunjukkan rata-rata dan standar deviasinya. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

**Tabel 3.** Pengaruh Komposisi Penyalut terhadap Sifat Sensoris Kacang Disko

Formula	Aroma	Rasa	Kerenyahan	Kekerasan	Keseluruhan
A	3,85±0,59 <sup>a</sup>	3,90±0,55 <sup>a</sup>	4,20±0,77 <sup>a</sup>	4,15±0,49 <sup>a</sup>	4,00±0,56 <sup>a</sup>
B	3,70±0,73 <sup>a</sup>	3,60±0,68 <sup>a</sup>	4,10±0,64 <sup>a</sup>	4,00±0,56 <sup>a</sup>	3,75±0,64 <sup>a</sup>
C	3,80±0,70 <sup>a</sup>	3,75±0,85 <sup>a</sup>	4,05±0,89 <sup>a</sup>	4,10±0,79 <sup>a</sup>	3,95±0,83 <sup>a</sup>

dihasilkan formula A lebih rendah daripada formula C, namun masih sama besar dengan formula B. Sementara itu, kadar protein formula A relatif lebih rendah daripada formula B dan C. Hal ini berkaitan dengan kandungan protein sebesar 0,67 persen pada maizena (Alam dan Nurhaeni, 2008) dan 6,98 persen pada tepung beras (Imanningsih, 2012).

Kadar lemak formula A dan B yang sama-sama lebih rendah dari formula C berkaitan dengan kadar amilosa yang lebih besar sehingga mampu memiliki sifat pembentuk lapis (*film-forming*) yang lebih baik. Sifat ini mampu menghambat absorpsi minyak ke dalam produk. Di samping itu, faktor yang memengaruhi adalah kadar lemak pada masing-masing bahan. Maizena memiliki kandungan lemak yang kecil, yaitu 0,39 persen (Alam dan Nurhaeni, 2008). Sementara itu, tepung beras memiliki kandungan lemak yang lebih besar, yaitu 1,0 persen (Imanningsih, 2012).

### 3.2. Karakteristik Sensoris

Hasil pengujian sensoris kacang disko pada Tabel 3 menunjukkan bahwa formulasi pembuatan kacang disko dengan variasi komposisi penyalut (terigu, maizena, dan tepung beras) tidak berpengaruh signifikan terhadap sifat sensorisnya ( $p>0,05$ ). Hal ini berarti bahwa formula A, B, dan C menghasilkan tingkat kesukaan panelis yang sama besar untuk semua parameter (aroma, rasa, kerenyahan, kekerasan dan keseluruhan)

Kesukaan panelis terhadap semua formula untuk semua parameter berkisar pada nilai 3 (biasa saja) sampai nilai 4 (suka). Hal ini menunjukkan bahwa semua formula relatif disukai oleh panelis.

Karakteristik yang mencakup kerenyahan dan kekerasan pada pangan olahan yang mengandung pati dipengaruhi oleh proses gelatinisasi dan penguapan air selama penggorengan (Ediati, dkk., 2006). Pada

keadaan di mana terdapat jumlah air dan panas yang cukup, granula pati akan mengalami proses gelatinisasi. Selama proses pembuatan produk, peningkatan afinitas air dan tersedianya panas yang cukup akan menyebabkan terjadinya pemutusan ikatan intermolekuler pati-pati dan selanjutnya terjadi pembentukan ikatan hidrogen air-pati. Dalam hal ini, air masuk dalam granula pati, sehingga pati mengembang dan berisi air. Jika proses pemanasan (penggorengan) dilanjutkan, maka akan terjadi penguapan air.

Komponen pati meliputi amilosa dan amilopektin. Amilosa memiliki rantai lurus dan teratur. Interaksi molekul pati-pati pada amilosa yang kuat menyebabkan jumlah air yang masuk terbatas, sehingga volume pengembangannya tidak besar. Namun, ikatan yang teratur tersebut akan menyebabkan air di dalam granula pati mudah keluar dan menguap. Hal tersebut akan menciptakan rongga-rongga yang teratur dalam bahan dan menyebabkan struktur bahan menjadi renyah. Sementara itu, amilopektin yang memiliki rantai bercabang akan memiliki volume pengembangan yang besar namun memiliki tekstur yang kurang kuat dan kurang renyah. Rantai bercabang pada amilopektin menyebabkan ikatan pati-pati tidak kuat dan mudah putus. Hal tersebut sangat mempermudah terjadinya ikatan hidrogen pati-air. Air mudah masuk dalam granula pati sehingga pati mudah mengembang. Walaupun memiliki volume pengembangan yang besar, struktur amilopektin yang tidak teratur akan menghambat pengeluaran air saat proses penguapan. Oleh karena itu, tekstur yang dihasilkan berbentuk rongga-rongga yang tidak teratur dan cenderung mengkerut. Hal tersebut akan mengurangi tingkat kerenyahan produk pangan (Ediati, dkk., 2006).

Berdasarkan Tabel 1, formula A memiliki persentase maizena lebih besar daripada formula B dan C. Maizena (pati jagung) memiliki kandungan amilosa yang lebih besar daripada tepung beras. Selain itu, karakter

---

pati pada maizena memiliki banyak rongga (*channel*). Komposisi maizena yang lebih besar menyebabkan tekstur yang padat namun memiliki rongga-rongga yang cukup. Tekstur tersebut merupakan tekstur kacang disko yang diinginkan. Secara teori, kacang disko yang diformulasikan dengan komposisi maizena yang lebih besar seperti pada formula A cenderung akan memiliki tingkat kerenyahan dan kekerasan yang paling disukai. Namun, uji organoleptik mendapatkan tingkat kesukaan panelis yang sama untuk semua formula penyalut, baik pada parameter kerenyahan ataupun kekekerasan. Berbeda pada uji organoleptik, hasil pengujian tekstur mengkonfirmasi perbedaan adanya variasi formula penyalut, baik melalui alat *texture analyzer* ataupun melalui alat *universal testing machine* seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 5 dan Gambar 3 secara berturut-turut.

Rasa merupakan sensasi makanan yang diterima oleh mulut, yang meliputi asam, manis, asam, pahit, dan umami. Selama proses di dalam mulut, komponen rasa (*tastant*) pada produk cair atau semi cair akan terlarut di dalam saliva. Proses pengunyahan juga akan membantu mentransfer *tastant* pada produk-produk padat (Salles, dkk., 2011). Cepat lambatnya adsorpsi komponen rasa tergantung dari luas permukaan matriks bahan pangan. Maizena memiliki pori-pori dan rongga yang lebih banyak dari pati sumber tepung lainnya (Jørgensen, 2011). Pori-pori dan rongga yang lebih banyak menyebabkan luas permukaan yang lebih besar. Pada formula A, rongga-rongga yang teratur pada tepung penyalut menyebabkan difusi komponen rasa dari penyalut ke lidah lebih besar. Secara teori, formula A akan menghasilkan kesan berbumbu yang lebih besar daripada formula B dan C. Namun, uji organoleptik mengkonfirmasi bahwa parameter rasa untuk formula A sama besar dengan formula B dan C. Hal tersebut kemungkinan disebabkan persentase bumbu yang cukup besar pada penyalut, sehingga difusi tidak lagi menjadi *driving force* pada proses transfer komponen rasa ke lidah.

Aroma merupakan sensasi yang diterima oleh reseptor retronasal epitelium yang ada di rongga hidung. Komponen aroma memiliki berat molekul yang rendah (< 400 Da) dengan tekanan uap yang tinggi, sehingga komponen

aroma terlepas dalam fase gas (Guichard dan Salles, 2016). Ada dua mekanisme respons aroma diterima oleh reseptor. Komponen volatil dari *headspace* pada makanan diterima oleh ortonasal olfaktori. Mekanisme lainnya adalah komponen aroma keluar dari matriks makanan melalui proses pengunyahan sehingga sebagian kecil komponen volatil diterima oleh retronasal olfaktori. Sebagian besar sensasi komponen volatil diterima oleh reseptor ketika terjadi proses penelanan makanan yang seiring proses penghembusan udara yang membawa komponen aroma (Jørgensen, 2011).

Aroma biasanya terperangkap dalam matriks makanan, salah satunya melalui interaksi dengan pati, terutama amilosa. Terdapat kemungkinan bahwa aroma berinteraksi dengan amilopektin, namun interaksinya tidak sekuat seperti pada amilosa. Interaksi aroma dan pati meliputi intrahelikal (kompleks inklusi) yang terjadi pada amilosa serta ekstralhelikal, yaitu interaksi aroma dan gugus hidrogen pati yang terjadi, baik pada amilosa maupun amilopektin (Naknean dan Meenune, 2010). Dengan mekanisme tersebut, dimungkinkan ikatan aroma pada amilosa lebih besar dibandingkan pada amilopektin. Selain itu, struktur amilosa berbentuk amorf menyebabkan luas permukaan yang dimiliki juga besar. Dengan luas permukaan yang besar, maka komponen aroma yang teradsorpsi dan melekat pada pati juga makin banyak.

Aroma yang dominan pada kacang disko adalah aroma daun jeruk. Pada proses pembuatan kacang disko, daun jeruk ditambahkan pada penggorengan ketika kacang disko mencapai setengah matang. Aroma keluar dari daun jeruk disebabkan proses pemanasan sehingga aroma teradsorpsi pada fase minyak (*bulk*). Komponen aroma mendifusi dari minyak ke rongga-rongga (pori-pori) pati kemudian teradsorpsi (terserap) pada pati. Ikatan yang kuat antara komponen aroma dan pati menyebabkan retensi aroma yang lebih lama.

Secara teori, formula A yang memiliki kadar amilosa yang besar akan menghasilkan preferensi aroma yang lebih besar. Namun, uji organoleptik pada Tabel 3 mengkonfirmasi bahwa formula A memiliki preferensi aroma yang sama besar dengan formula B dan C. Hal tersebut

**Tabel 4.** Hasil Uji Warna Kacang Disko

Formula	L*	a*	b*
A	41,29±0,08 <sup>a</sup>	17,47±0,40 <sup>a</sup>	26,38±0,17 <sup>a</sup>
B	39,29±0,72 <sup>b</sup>	15,83±0,40 <sup>b</sup>	22,71±1,08 <sup>b</sup>
C	37,86±0,44 <sup>c</sup>	15,30±0,02 <sup>c</sup>	20,63±0,24 <sup>c</sup>

Keterangan: nilai menunjukkan rata-rata dan standar deviasinya. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

dimungkinkan karena komponen volatil yang dihasilkan daun jeruk begitu kuat. Aroma yang kuat tersebut langsung diterima oleh reseptor, bahkan sebelum terjadi proses pengunyahan dan penelanan makanan. Dengan kata lain, penerimaan aroma produk kacang disko oleh reseptor ortonasal olfaktori lebih besar daripada penerimaan aroma oleh retronasal olfaktori.

### 3.3. Warna

Karakteristik warna produk kacang disko ditunjukkan oleh Tabel 4. Kacang disko formula A memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi daripada formula B dan C dengan perbedaan yang signifikan (Tabel 4). Hasil tersebut berkaitan dengan proses *browning* saat penggorengan. Formula A memiliki kadar protein yang lebih rendah daripada formula B dan C, terkait dengan kadar maizena formula A yang lebih tinggi dari formula lain. Dengan adanya pemanasan (penggorengan), reaksi Maillard akan terjadi. Protein akan bereaksi dengan gula membentuk senyawa melanoidin yang ditandai dengan efek pencoklatan pada produk yang dihasilkan. Meningkatnya tingkat kecerahan yang disebabkan makin tingginya rasio maizena terhadap tepung beras sebagai komposit penyalut juga terjadi pada produk lain, yaitu tepung bumbu berbasis mocaf (Anwar, dkk., 2016).

Komponen warna merah ( $a^*$  positif) pada formula A juga lebih tinggi dibandingkan dengan formula B dan C. Pada parameter  $b^*$  positif (kuning), terlihat bahwa formula A memiliki warna kuning yang lebih besar daripada formula lain. Hal ini mungkin disebabkan pigmen yang terkandung dalam biji jagung, seperti karoten ataupun komponen polifenol akan memengaruhi kualitas maizena yang dihasilkan, termasuk warna maizena (Ali, dkk., 2016).

### 3.4. Tekstur

Terdapat beberapa parameter yang dihasilkan dari pengujian menggunakan *texture analyzer* untuk merepresentasikan kerenyahan dan kekerasan produk pangan, antara lain *fracture* and *crispness*. Hasil pengujian tekstur kacang disko dengan *texture analyzer* tersebut ditunjukkan oleh Tabel 5.

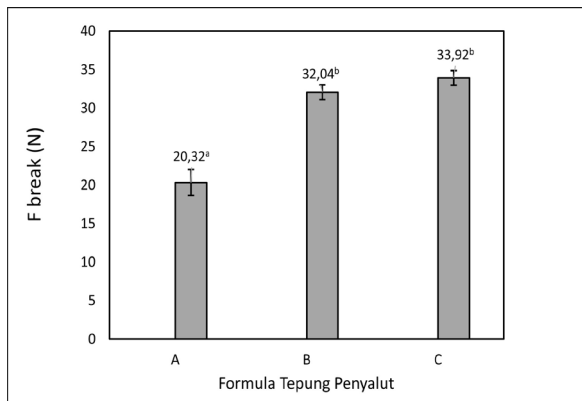
**Tabel 5.** Hasil Pengujian Sifat Tekstur Kacang Disko dengan *Texture Analyzer*

Formula	Fracture (N)	Crispness
A	3,85±0,40 <sup>a</sup>	384,30±40,92 <sup>a</sup>
B	5,17±2,09 <sup>a</sup>	219,12±71,67 <sup>b</sup>
C	14,63±3,84 <sup>b</sup>	188,79±5,15 <sup>b</sup>

Keterangan: nilai menunjukkan rata-rata dan standar deviasinya. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Dari Tabel 5 terlihat bahwa nilai *fracture* formula A sama besar dengan formula B ( $p > 0,05$ ), namun lebih rendah daripada formula C ( $p < 0,05$ ). Nilai *crispness* formula A juga menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu lebih tinggi dari formula B dan formula C dengan perbedaaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Nilai *fracture* merepresentasikan gaya (tenaga) minimal yang dibutuhkan untuk memecah atau meretakkan bahan. Sementara *crispness* menunjukkan keras lemahnya suara yang dihasilkan selama bahan dikunyah. Makin kecil nilai *fracture* dan makin besar *crispness* maka makin renyah suatu produk. Hal ini berarti formula A lebih renyah dibandingkan dengan formula B dan formula C. Hasil tersebut berbeda dengan uji organoleptik pada Tabel 3 yang menyatakan kerenyahan kacang disko untuk formula A, B, dan C adalah sama besar.

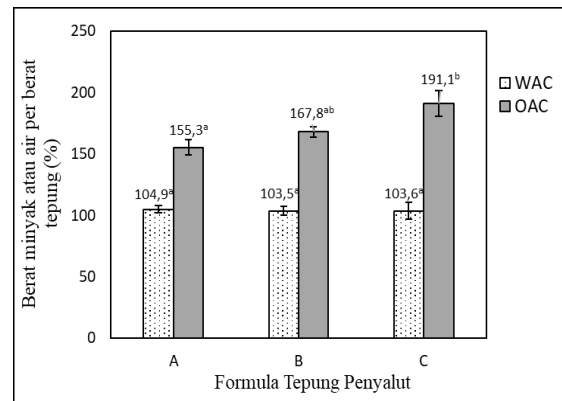




**Gambar 3.** Hasil Pengujian Kacang Disko dengan *Universal Testing Machine*

Formula A memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dari formula yang lain. Karakter rantai lurus amilosa menyebabkan volume pengembangan yang tidak begitu besar seperti halnya pada amilopektin. Namun dengan struktur amilosa yang lurus dan teratur tersebut, menyebabkan pengeluaran air saat proses penguapan juga terjadi secara teratur. Selain itu, formula A didominasi maizena yang memiliki karakter, yaitu banyak rongga (*channel*). Oleh karena itu, tekstur yang dihasilkan formula A memiliki karakteristik yang lebih rapat (padat) namun memiliki rongga-rongga yang cukup. Terlihat dari Tabel 5 bahwa karakter tekstur formula A tersebut direpresentasikan dengan *crispness* yang lebih tinggi daripada formula B dan C. Nilai *fracture* formula A juga terkonfirmasi lebih rendah daripada formula C, meskipun nilainya sama besar dengan formula B.

Cara lain pengujian tekstur adalah dengan alat *universal testing machine* dengan salah satu parameter terukurnya adalah *F break*. *F break* merepresentasikan gaya yang dibutuhkan untuk memecah sampel. Hasil pengujian menggunakan *universal testing machine* seperti pada Gambar 3 juga memiliki kesesuaian dengan hasil pengujian menggunakan *texture analyzer* pada Tabel 5. *F break* kacang diskos formula A lebih kecil dibandingkan dengan formula B dan formula C. Terlihat juga bahwa *F break* formula B dan C adalah sama besar. Hal tersebut sesuai dengan nilai *fracture*-nya. Berdasarkan uji tekstur, formula A memiliki nilai tekstur yang paling baik, kemudian diikuti formula B dan C secara berurutan.



**Gambar 4.** *Water Absorption Capacity* (WAC) dan *Oil Absorption Capacity* (OAC) Penyalut Kacang Disko

### 3.5. *Water Absorption Capacity* (WAC) dan *Oil Absorption Capacity* (OAC)

Hasil pengujian *Water Absorption Capacity* (WAC) dan *Oil Absorption Capacity* (OAC) ditunjukkan oleh Gambar 4. Dari Gambar 4, dapat dilihat bahwa pengaruh variasi formula terhadap nilai WAC tidak signifikan. Campuran tepung formula A memberikan penyerapan air yang tidak berbeda nyata dengan formula B dan C.

Terdapat perbedaan data kadar air pada Tabel 3, yaitu formula A memberikan kadar air yang lebih rendah dibanding dengan formula lain. Hal ini mungkin disebabkan WAC diuji pada kondisi air yang terbatas, yaitu temperatur ruang (25°C). Sementara itu, kadar air pada produk kacang diskos berkaitan dengan proses pemanasan selama penggorengan. Adanya panas menginduksi proses gelatinisasi atau masuknya air pada granula pati, seperti yang telah dikemukakan.

Berkaitan dengan nilai WAC, ikatan antar gugus hidrogen (baik berupa ikatan hidrogen ataupun ikatan kovalen) pada molekul pati, baik pada amilosa, amilopektin, ataupun antar keduanya memengaruhi hidrasi dan kemampuan penyerapan air (Ali, dkk., 2016). Proses pembuatan maizena kemungkinan memperlemah ikatan antar gugus hidrogen dalam pati. Secara teori, formula A memiliki persentase maizena yang lebih besar akan memberikan nilai WAC yang lebih besar dibanding dengan formula yang lain. Namun hasil penelitian menunjukkan hal yang berbeda. Nilai WAC untuk ketiga formula tidak berbeda nyata.

---

Hal ini mungkin disebabkan rendahnya kadar protein pada maizena, yang juga memberikan kontribusi pada banyak sedikitnya gugus hidroksil yang terkandung dalam penyalut.

Pada Gambar 4, nilai OAC formula C lebih besar dibanding formula A, walaupun tidak berbeda nyata dibanding formula B. Nilai OAC menunjukkan kemampuan pati untuk berikatan secara fisik dengan minyak (lemak) melalui mekanisme interaksi kapiler. OAC merupakan parameter yang sangat penting karena tidak hanya sebagai penahan minyak (lemak) pada produk, tetapi juga berperan sebagai penahan dan pelindung aroma serta mampu meningkatkan *mouth feel* produk (Thomas, dkk., 2014).

Lebih tingginya nilai OAC formula B dan C juga dipengaruhi oleh kontribusi kadar protein tepung formula. Komposisi tepung beras yang lebih besar menyebabkan kadar protein yang lebih besar pula. Kadar protein yang lebih tinggi ini memberikan kontribusi terhadap lebih tingginya nilai OAC formula B dan C dibandingkan formula A. Molekul protein memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik sehingga protein bertindak sebagai *emulsifier* yang bagus (Shih dan Daigle, 1999). Sifat protein inilah yang juga menyebabkan *uptake* minyak yang lebih besar pada tepung formula B dan C.

Nilai AOC tepung formula berkesesuaian dengan kadar lemak kacang disko yang dihasilkan. Terlihat dari Gambar 4 dan Tabel 2, tepung formula C memberikan nilai AOC dan kadar lemak kacang disko yang lebih tinggi daripada formula A. Hal ini berarti lebih rendahnya penyerapan minyak oleh tepung akan menyebabkan kadar lemak yang lebih rendah pula pada produk kacang disko yang dihasilkan. Amilosa memiliki efek penghambatan minyak pada permukaannya. Oleh karena itu, tepung formula dengan komposisi amilosa yang lebih tinggi akan menghasilkan produk dengan kadar lemak yang lebih rendah.

### 3.6. Profil *Pasting*

Tabel 6 merupakan data *pasting* untuk ketiga formula A, B dan C. Tepung formula A memiliki kadar amilosa yang lebih besar dari tepung formula B dan C karena mengandung maizena yang lebih banyak. Pada kadar air yang

cukup, pati akan mengalami gelatinisasi jika dipanaskan pada suhu tertentu, yang ditandai dengan masuknya molekul air pada granula pati sehingga pati mengalami pembengkakan (*swelling*). Suhu gelatinisasi dan waktu gelatinisasi formula A lebih rendah disebabkan amilosa berada pada keadaan amorf, sedangkan amilopektin merupakan penyusun fase kristalin dari pati. Pada proses gelatinisasi, amilopektin memerlukan entalpi yang lebih besar daripada amilosa (Sasaki, dkk., 2000). Oleh karena itu dibutuhkan energi dan suhu yang lebih rendah pada formula A dibandingkan formula lain agar proses gelatinisasi terinisiasi. Viskositas puncak formula C lebih tinggi dari formula A dan B. Hal ini disebabkan amilopektin yang lebih banyak pada formula C memiliki sifat lebih mudah berinteraksi dengan air dibandingkan dengan amilosa karena rantai bercabangnya. Interaksi dengan air tersebut menyebabkan pati mengalami pembengkakan (*swelling*) yang lebih besar serta berkurangnya air bebas yang lebih banyak. Proses *swelling* tersebut menyebabkan viskositas puncak (viskositas *pasting*) yang lebih besar pada formula C.

Setelah proses gelatinisasi, gel pati mengalami *breakdown* (pemecahan) dengan pemanasan yang masih dipertahankan. Selanjutnya, saat terjadi proses pendinginan, molekul pati mengalami rekristalisasi yang biasa disebut proses retrogradasi.

Pati pada formula C lebih mudah pecah. Hal ini terlihat dari viskositas *breakdown* oleh formula C yang lebih besar. Hal tersebut terjadi karena kandungan amilosa formula C lebih rendah daripada formula lain. Dari hasil tersebut didapatkan bahwa formula C memiliki kestabilan panas yang lebih rendah daripada formula lain. Dari Tabel 5 didapatkan juga bahwa formula C memiliki nilai viskositas *setback* terbesar di antara formula lain. Amilosa lebih mudah mengalami retrogradasi daripada amilopektin (Faridah, dkk., 2014). Seharusnya, kadar amilosa yang lebih tinggi pada formula A memberikan kontribusi pada proses retrogradasi dan menjadikan formula A memiliki viskositas *setback* yang besar. Namun, proses retrogradasi tidak hanya bergantung pada kandungan amilosa saja. Interaksi amilosa-protein dan amilosa-lemak akan meningkatkan retrogradasi

**Tabel 6.** Sifat *pasting* tepung formula A, B, dan C

Formula	Suhu Gelatinisasi (°C)	Waktu Gelatinisasi (menit)	Viskositas Puncak (cP)	Suhu Viskositas Puncak (°C)	Waktu Viskositas Puncak (menit)	Viskositas Breakdown (cP)	Viskositas Setback (cP)
A	72,5	4,63	1265	95,1	8,57	219,2	812,0
B	73,2	4,74	1403	95,2	8,73	317,7	835,7
C	74,4	4,94	1739	95,2	8,80	469,1	894,3

(Pradipta, dkk., 2020). Kandungan protein dan lemak yang tinggi pada formula C menyebabkan retrogradasi formula C lebih besar dibandingkan formula A dan B yang ditandai dengan viskositas *setback* formula C yang lebih besar.

Sifat *pasting* dapat dipertimbangkan untuk memprediksi karakteristik penyalut yang dihasilkan. Viskositas puncak yang tinggi merupakan salah satu sifat yang diinginkan pada penyalut karena viskositas yang tinggi dapat memfasilitasi penyalut untuk menempel pada bahan serta mencegah lepasnya penyalut dari bahan tersebut (Mukprasirt, dkk., 2000). Meskipun begitu, viskositas *breakdown* and viskositas *setback* perlu dipertimbangkan karena kedua parameter tersebut memengaruhi kerenyahan (*crispness*). Pati yang dapat menahan terhadap *breakdown* dan *setback*, dalam hal ini nilai viskositas *breakdown* dan viskositas *setback*-nya lebih kecil, akan terhindar dari tekstur yang kaku saat pendinginan sehingga menghasilkan kerenyahan yang lebih besar. Jika merujuk pada data uji tekstur Tabel 4, formula A yang memiliki nilai viskositas *breakdown* dan *setback* yang lebih kecil menghasilkan nilai *crispness* yang paling tinggi.

Dari keseluruhan penelitian didapat bahwa rasio maizena terhadap tepung beras yang makin besar pada penyalut akan menghasilkan kacang disko dengan sifat tekstur, dan warna yang lebih baik. Namun, zat gizi kacang disko akan makin rendah dengan makin besarnya rasio maizena terhadap tepung beras.

#### IV. KESIMPULAN

Telah dilakukan formulasi produk kacang disko dengan variasi komposisi penyalut (terigu: maizena: tepung beras), yaitu A (50 persen: 37,5 persen: 12,5 persen), B (50 persen: 25 persen: 25 persen), dan C (50 persen: 12,5 persen: 37,5 persen). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kacang disko formula A, B, dan C memiliki nilai kesukaan sensoris yang tidak berbeda nyata.

Akan tetapi, formula A menghasilkan sifat tekstur, kecerahan, dan warna kuning yang paling tinggi dan kemudian diikuti oleh formula B dan C secara berurutan.

Sementara itu, kandungan zat gizi yang meliputi kadar air, abu, protein, dan lemak didominasi oleh formula C. Formula B memiliki kadar protein yang lebih tinggi daripada formula A, walaupun kadar air, abu, dan lemak untuk kedua formula tersebut tidak berbeda nyata. Tepung formula A memiliki nilai WAC yang sama besar dengan formula lain, namun memiliki nilai OAC yang lebih rendah. Hasil uji *pasting* mengonfirmasi kerenyahan (*crispness*) formula A di mana formula A memiliki nilai viskositas *breakdown* dan *setback* yang lebih rendah dari formula lain. Berdasarkan hasil keseluruhan, formula B menjadi formula terpilih karena karakter sensoris dan fisiknya yang baik, yaitu tidak berbeda signifikan dari formula A. Di sisi lain, kandungan zat gizi formula B yang lebih tinggi dari formula A merupakan aspek penentuan formula B sebagai formula terpilih.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Program Sinergi BPTBA LIPI – BAPPEDA Gunungkidul tahun 2018.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulsalami, M.S. and H.B. Sheriff. 2010. Effect of processing on the proximate composition and mineral content of bambara groundnut (*voandzezia subterranean*). *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. Vol. 3(1): 188–190.
- Alam, N. dan Nurhaeni. 2008. Komposisi kimia dan sifat fungsional pati jagung berbagai varietas yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat. *J Agroland*. Vol. 15(2): 89–94.
- Ali, A., T.A. Wani, I.A. Wani and F.A. Masoodi. 2016. Comparative study of the physico-chemical properties of rice and corn starches grown in Indian temperate climate. *J Saudi Soc Agric Sci*. Vol. 15(1): 75–82.
- Anonim. 2020. Kacang disko cemilan khas kota

- makassar [internet]. [Diunduh tanggal 29 Juli 2020]. Tersedia di: <https://indonesiakaya.com/pustaka-indonesia/kacang-disko-cemilan-khas-kota-makassar/>
- Anwar, M.A., W.S. Windrati dan N. Diniyah. 2016. Karakterisasi tepung bumbu berbasis mocaf (modified cassava flour) dengan penambahan maizena dan tepung beras. *J Agroteknologi*. Vol 10(02) : 167–179.
- AOAC, 1995. *AOAC Methods: 965.33, 940.28. Official Methods of Analysis of AOAC International [16th edition]*. AOAC: The Association of Analytical Chemists.
- Arya, S.S., A.R. Salve and S. Chauhan. 2016. Peanuts as functional food: a review. *J Food Sci Technol*. Vol. 53(1) : 31–41.
- Asfan, I., Maflahah dan D. Farida. 2017. Analisis tingkat kesukaan konsumen ikan asap dengan pelapisan edible coating dari karagenan. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Perikanan III*. Universitas Trunojoyo, Madura.
- Augustyn, G.H., G. Tetelepta dan I.R. Abraham. 2019. Analisis fisikokimia beberapa jenis tepung jagung (*Zea mays* L.) asal Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya. *Agritekno*, Vol. 8(2): 58–63.
- Bakare, A.H., O.F. Osundahunsi and J.O. Olusanya. 2016. Rheological, baking, and sensory properties of composite bread dough with breadfruit (*Artocarpus communis* Forst) and wheat flours. *Food Sci Nutr*. Vol. 4(4): 573–587.
- Bonku, R. and J. Yu. 2020. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. *Food Sci Hum Wellness*. Vol. 9: 21–30.
- Ediati, R., B. Rahardjo dan P. Hastuti. 2006. Pengaruh kadar amilosa terhadap pengembangan dan kerenyahan tepung pelapis selama penggorengan. *Agrosains*. Vol. 19(4): 395–413.
- Faridah, D.N., D. Fardiaz, N. Andarwulan, dan T.C. Sunarti. 2014. Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (*Maranta arundinaceae*). *Agritech*. Vol. 34(1): 15–21.
- Guichard, E., and C. Salles. 2016. *Retention and release of taste and aroma compounds from the food matrix during mastication and ingestion, flavor: from food to behaviors, wellbeing and health*. Elsevier.
- Imanningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Penel Gizi Makan*. Vol. 35(1): 13–22.
- Jørgensen, A.D. 2011. *Aroma interactions with starch: Induction of carbohydrate acting enzymes from Aspergillus nidulans*. Denmark: Technical University of Denmark.
- Kementerian Pertanian. 2015. *Outlook komoditas pertanian subsektor tanaman pangan kacang tanah*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Laila, U., Y. Khasanah, R. Nurhayati, D. Ariani, L. Istiqomah, W. Widiastuti dan M. Kurniadi. 2019. Kontrol konsistensi mutu dan kandungan aflatoksin produk kacang tanah sangrai melalui standarisasi proses produksi. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. Vol. 13(2): 146–159.
- Lekahena, V.N.J. 2016. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensori nugget daging merah ikan madidihang. *J Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Vol. 9(1): 1–8.
- Mukprasirt, A., T.J. Herald and P.A. Seib. 2001. Pasting characteristics of rice flour-based batter compared to wheat flour-based batter. *J Food Quality*. Vol. 25: 139-154.
- Naknean, P. and M. Meenune. 2010. Factors affecting retention and release of flavour compounds in food carbohydrates. *Int Food Res J*. Vol. 17: 23–34.
- Nurani, D., H. Irianto dan H. Hapsari. 2013. Kajian tingkat penyerapan minyak goreng oleh tepung penyalut kacang keriting. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. PATPI, Jember.
- Perea-Moreno, M., F. Manzano-Agugliaro, Q. Hernandez-Escobedo and A. Perea-Moreno. 2018. Peanut shell for energy: properties and its potential to respect the environment. *Sustainability*. Vol. 10(9): 3254.
- Pradipta, S., M. Ubaidillah and T. A. Siswoyo. 2020. Physicochemical, functional, and antioxidant properties of pigmented rice. *Curr Res Nutr Food Sci Jour*. Vol. 8(3): 837–851.
- Puspitawati, N.M.D., I.M.H. Wijaya dan I.A.P.U. Paramita. 2018. Peningkatan kuantitas dan kualitas produksi olahan kacang untuk oleh-oleh khas bali. *J Abdimas*. Vol. 5(1): 6–11.
- Puspitawati, N.M.D., I.A.P.U. Paramita dan T.I. Praganingrum. 2017. Upaya meningkatkan pendapatan usaha pada usaha mikro kacang disko kecak mama. *J Bakti Saraswati*. Vol. 06(02): 31–137.
- Ratnawati, L., D. Desnilasari, D.N. Surahman and R. Kumalasari. 2019. Evaluation of physicochemical, functional and pasting properties of soybean, mung bean and red kidney bean flour as ingredient in biscuit. *Proceeding of 2nd International Conference on Natural Products and Bioresource Sciences*. Tangerang.
- Riandani, M. 2013. Nasi jagung instan berprotein sebagai makanan pokok alternatif untuk

penderita diabetes mellitus. *Food Science and Culinary Education Journal*. Vol. 2(1): 10–16.

- Salles, C., M.C. Chagnon, G. Feron, E. Guichard, H. Laboure, M. Morzel, E. Semon, A. Tarrega and C. Yven. 2011. In-mouth mechanisms leading to flavor release and perception. *Crit Rev Food Sci Nutr*. Vol. 51(1): 67–90.
- Sasaki, T., T. Yasui and J. Matsuki. 2000. Effect of amylose content on gelatinization, retrogradation, and pasting properties of starches from waxy and nonwaxy wheat and their F1 seeds, *Cereal Chem*, Vol. 77(1): 58–63.
- Shih, F. and K. Daigle. 1999. Oil Uptake Properties of Fried Batters from Rice Flour. *J Agric Food Chem*. Vol. 47: 1611–1615.
- Silvia, M. 2008. *Karakteristik dan sifat organoleptik nugget tempe dengan berbagai bahan pengikat*. Skripsi pada Universitas Andalas, Padang.
- Suarni, I.U. Firmansyah dan M. Aqil. 2013. Keragaman mutu pati beberapa varietas jagung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 32(1): 50–56.
- Thomas, R., R. Bhat, Y.T. Kuang and W.N.W. Abdullah. 2014. Functional and pasting properties of locally grown and imported exotic rice varieties of Malaysia. *Food Sci Technol Res*. Vol. 20(2): 469–477.
- Toomer, O.T. 2018. Nutritional chemistry of the peanut (*Arachis hypogaea*). *Crit Rev Food Sci Nutr*. Vol. 58(17): 3042–3053.
- Trezanny, N.W.E., B. Tamam dan I.G.A.S. Utami. 2014. Keamanan pangan kacang disko berdasarkan kandungan peroksida dan angka asam di pasar oleh-oleh tradisional Sukawati. *J Ilmu Gizi*. Vol. 5(2): 115–122.
- Tuankotta, A., N. Kurniaty dan A. Arumsari. 2015. Perbandingan kadar protein pada tepung beras putih (*Oryza sativa* L.), tepung beras ketan hitam (*Oryza sativa* L. glutinosa), dan tepung sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dengan menggunakan metode Kjeldahl. *Prosiding Penelitian SpeSIA*. Vol. 1(1): 109–114.

#### BIODATA PENULIS:

**Umi Laila**, dilahirkan di Sleman, 6 Juli 1986. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada tahun 2009, dan S2 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada tahun 2017.

**Yuniar Khasanah**, dilahirkan di Klaten, 9 Desember 1980. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada tahun 2003, dan S2 Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada tahun 2013.

**Rifa Nurhayati**, dilahirkan di Bantul, 1 Desember 1984. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada tahun 2007, dan S2 Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada tahun 2012.

**Dini Ariani**, dilahirkan di Yogyakarta, 5 Juni 1967. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Biologi Hasil Pertanian, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada tahun 1992, dan S2 Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada tahun 1999.

**Wiwid Widiastuti**, dilahirkan di Bantul, 15 Agustus 1985. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2006.

**Muhamad Kurniadi**, dilahirkan di Majalengka, 15 Maret 1957. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Teknologi Pangan, Universitas Pasundan tahun 1983, dan S2 Magister Teknologi Agroindustri Universitas Lampung tahun 2003.

**Bekti Juligani**, dilahirkan di Bantul, 25 Juli 1966. Penulis menyelesaikan Pendidikan SLTA tahun 1985.

---

Halaman ini sengaja dikosongkan