

Pengaruh Formulasi Tepung Mocaf dan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Donat Bomboloni *Gluten Free*

Reza Fadilah Ardhani^{1*}, Rista Anggriani¹, Sukardi¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author email: rezafardhani28@gmail.com

Abstract. *Many people cannot digest the gluten contained in food. Such as people with ASD (autism spectrum disorder) and celiac disease. They are required to avoid foods with gluten in them. And nowadays, the demand for gluten-free products has increased dramatically. Many gluten-free product innovations can be the answer to these problems. The purpose of this study was to determine the effect of using mocaf flour and sorghum flour on the physicochemical and organoleptic characteristics of bomboloni donuts and to determine the best treatment. This research was conducted using a simple Randomized Group Design (RGD) with a comparative formulation between the use of mocaf flour and sorghum flour consisting of 6 levels, namely P1 (60 grams of Mocaf Flour and 10 grams of Sorghum Flour), P2 (50 grams of Mocaf Flour and 20 grams of Sorghum Flour), P3 (40 grams of Mocaf Flour and 30 grams of Sorghum Flour), P4 (30 grams of Mocaf Flour and 40 grams of Sorghum Flour), P5 (20 grams of Mocaf Flour and 50 grams of Sorghum Flour), and P6 Control (50 grams of Wheat Flour). In this study, each treatment was repeated 4 times and chemical characteristics were tested including water content, fat content, protein content, fiber content, reduced sugar content, oil absorption, expandability, porosity, color intensity, and organoleptic (taste, color, aroma, texture, overall). The data obtained were analyzed using statistical analysis or ANOVA (Analysis of Variance) and continued with the DMRT test (Duncan's Multiple Range Test) at $\alpha = 5\%$. The percentage use of mocaf flour and sorghum flour had a significant effect on moisture content, protein content, fiber content, reducing sugar content, expandability, porosity, and color intensity. The best bomboloni donut formulation was obtained in treatment P1 (60 grams of mocaf flour and 10 grams of sorghum flour) which produced water and fat content that still met the donut SNI, namely SNI 01-2000.*

Keywords: *fiber content, oil absorbency, psyllium husk, swelling power*

Abstrak. Tidak semua orang dapat mencerna adanya gluten yang terkandung di dalam makanan. Seperti orang dengan penyakit ASD (*autism spectrum disorder*) dan juga celiac disease. Mereka diharuskan untuk menghindari makanan dengan gluten di dalamnya. Serta dewasa ini tren permintaan produk *gluten-free* meningkat secara dramatis. Banyak inovasi produk *gluten-free* yang dapat menjadi jawaban akan permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung mocaf dan tepung sorgum terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik donat bomboloni serta mengetahui perlakuan terbaik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan

Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan formulasi rasio antara penggunaan tepung mocaf dan tepung sorgum yang terdiri dari 6 taraf, yaitu P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum), P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), P3 (40 gram Tepung Mocaf dan 30 gram Tepung Sorgum), P4 (30 gram Tepung Mocaf dan 40 gram Tepung Sorgum), P5 (20 gram Tepung Mocaf dan 50 gram Tepung Sorgum), dan P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu). Pada penelitian ini setiap perlakuannya dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali dan dilakukan pengujian karakteristik kimia meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, kadar gula reduksi, daya serap minyak, daya kembang, porositas, intensitas warna, dan organoleptik (rasa, warna, aroma, tekstur, keseluruhan). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis statistik atau ANOVA (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada $\alpha = 5\%$. Presentase penggunaan tepung mocaf dan tepung sorgum memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar serat, kadar gula reduksi, daya kembang, porositas, dan intensitas warna. Formulasi donat bomboloni terbaik didapatkan pada perlakuan P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum) yang menghasilkan kadar air dan lemak yang masih memenuhi SNI donat yakni SNI 01-2000.

Kata kunci : daya kembang, daya serap minyak, kadar serat, psyllium husk

PENDAHULUAN

Salah satu jenis kudapan atau makanan selingan yang banyak ditemukan di Indonesia adalah donat. Donat terdiri atas berbagai jenis yang salah satunya adalah donat bomboloni. Donat bomboloni kini banyak ditemui di pasar Indonesia karena sedang tren di kota-kota besar serta disukai baik oleh kalangan milenial, anak-anak, maupun orang tua (Nurzahidah 2020). Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan donat adalah tepung terigu protein tinggi dengan jenis protein yang disebut gluten. Tidak semua orang dapat mencerna adanya gluten yang terkandung di dalam makanan. Seperti para orang dengan penyakit *celiac disease* dan ASD (*Autism Spectrum Disorder*) dimana mereka diharuskan untuk menghindari makanan dengan gluten di dalamnya karena jika mengonsumsi makanan tersebut maka tubuh akan terkena dampak buruknya.

Dalam dekade terakhir, tren permintaan produk *gluten-free* telah meningkat secara dramatis, tidak hanya pada masyarakat penderita celiac (Rubio-Tapia et al. 2012), akan tetapi juga pada masyarakat tanpa intoleransi gluten yang peduli akan klaim kesehatan (Khursid et al. 2013). Produk pangan *gluten free* dapat dibuat dari salah satu komoditas lokal Indonesia yakni tepung mocaf dan tepung sorgum. Menurut Ruriani et al. (2013), produk pangan dengan bahan utama tepung terigu dapat menggunakan bahan utama pengganti yakni tepung mocaf meskipun tepung mocaf tidak mengandung gluten di dalamnya. Menurut pemaparan oleh Paradilla et al. (2022), warna dan aroma dari tepung mocaf diketahui lebih baik jika dibandingkan dengan tepung terigu dan dapat mengembang setara dengan tepung terigu protein sedang (gandum tipe II). Selain itu, tepung sorgum juga menjadi salah satu tepung bebas gluten yang mengandung serat pangan yang tinggi di dalamnya (Wahyani & Rahmawati 2021)

dengan indeks glikemik yang rendah (Taylor & Duodu 2018). Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukanlah penelitian tentang pembuatan donat bomboloni *gluten free* dari bahan lokal berupa tepung mocaf dan tepung sorgum dengan harapan produk ini dapat dijadikan sebagai alternatif untuk camilan diet bagi orang yang menjalankan diet gluten namun tinggi serat.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi tepung mocaf, tepung sorgum putih, tepung maizena, tepung beras, dan *psyllium husk* komersil yang diperoleh dari toko online, susu bubuk, ragi instan, gula pasir, air hangat, telur, pasta vanila, margarin, dan minyak goreng.

Alat

Alat-alat yang digunakan meliputi timbangan, baskom, loyang, wajan, kompor, sendok, *hand gloves*, spatula, serok penggorengan *stainless steel*, neraca analitik (*Ohaus*), oven (*Romand*), lemari asam, set alat destilasi (*Gerhardt*), *soxhlet*, *waterbath*, *hotplate* (*Maspion*), pendingin tegak, pendingin balik, corong buchner, colour reader (*Konica Minolta*), dan *Microscope*.

Pembuatan Donat Bomboloni *Gluten Free*

Pembuatan donat bomboloni *gluten free* mengacu pada penelitian (Hasmi et al., 2021 Termodifikasi) yang diawali dengan proses persiapan bahan-bahan yang dibutuhkan kemudian dilakukan pencampuran semua bahan kering meliputi tepung mocaf, tepung sorgum, tepung maizena, tepung beras, susu bubuk, *psyllium husk* sampai rata lalu sisihkan. Kemudian dilarutkan ragi instan dan gula pasir kedalam air hangat, tunggu hingga mengembang kemudian tuangkan ke dalam adonan tepung. Lalu, dilakukan pencampuran telur dan pasta vanilla dan tuang campuran tersebut ke dalam adonan tepung, diaduk rata hingga adonan menyatu. Kemudian adonan ditambahkan margarin dan diuleni hingga kalis. Setelah itu, adonan ditimbang sebanyak 40 gram dan dibentuk menjadi bulatan-bulatan lalu melewati proses *proofing* kurang lebih selama 15 menit. Setelah itu, adonan digoreng dengan minyak panas dan api kecil hingga berwarna kecoklatan. Donat bomboloni yang sudah matang, kemudian dilubangi bagian sisinya dengan menggunakan sumpit dan diisi dengan *filling* keju, coklat, strawberry, dan blueberry serta ditaburi topping berupa gula halus di atasnya.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian meliputi kadar air mengacu pada (AOAC, 2005), kadar lemak mengacu pada (AOAC, 2005), kadar protein metode kjeldahl mengacu pada (AOAC, 2005), kadar serat kasar mengacu pada (AOAC, 2005), Kadar gula reduksi metode *luff schrool* mengacu pada (AOAC, 2005), Daya Serap Minyak (Yuwono dan Susanto, 1998), Daya Kembang (Modifikasi Koswara, 2009), Porositas (Modifikasi Kurniawan et al., 2011), Intensitas Warna (Winarno, 2007), dan Organoleptik (Antra Pusuma et al. 2018).

Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yakni Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan perlakuan yakni persentase tepung mocaf dan tepung sorgum yang terdiri atas 6 taraf perlakuan, yaitu P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum), P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), P3 (40 gram Tepung Mocaf dan 30 gram Tepung Sorgum), P4 (30 gram Tepung Mocaf dan 40 gram Tepung Sorgum), P5 (20 gram Tepung Mocaf dan 50 gram Tepung Sorgum), dan P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu) dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali pada tiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Donat Bomboloni *Gluten Free*

Berdasarkan data hasil analisis ragam terdapat perbedaan secara nyata pada parameter kimia donat bomboloni yakni kadar air, kadar protein, kadar serat, kadar gula reduksi, daya kembang, dan porositas terhadap formulasi tepung mocaf dan tepung sorgum pada donat bomboloni *gluten free*. Hasil analisis kimia beras analog disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Kimia Donat Bomboloni *Gluten Free*

Formulasi Tepung Mocaf : Tepung Sorgum	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Gula Reduksi (%)	Daya Kembang (%)	Porositas (%)
P1 (60 g : 10 g)	39,46 ^b	2,65 ^a	3,06 ^{ab}	2,69 ^b	15,10 ^a	73,62 ^b
P2 (50 g : 20 g)	32,65 ^b	2,28 ^a	3,50 ^{ab}	2,86 ^b	17,50 ^a	55,71 ^a
P3 (40 g : 30 g)	33,56 ^b	2,37 ^a	3,35 ^{ab}	2,51 ^{ab}	13,37 ^a	63,81 ^{ab}
P4 (30 g : 40 g)	31,00 ^{ab}	2,56 ^a	3,73 ^b	2,60 ^b	16,99 ^a	73,45 ^b
P5 (20 g : 50 g)	28,44 ^{ab}	2,69 ^a	2,99 ^{ab}	2,05 ^a	20,33 ^a	55,07 ^a
P6 Kontrol (50 g Tepung Terigu)	18,72 ^a	4,18 ^b	2,03 ^a	2,50 ^{ab}	27,94 ^b	76,35 ^b

Keterangan : Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan antar perlakuan yang berbeda nyata berdasarkan uji duncan (DMRT) 5%.

Kadar Air

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel diatas, hasil rerata kadar air donat bomboloni berkisar antara 18,72-39,46%. Kadar air donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 39,46% serta tidak memiliki perbedaan dengan perlakuan P2, P3, P4, dan P5. Sedangkan kadar air dengan presentase paling rendah diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu), yaitu sebesar 18,72% serta tidak berbeda dengan perlakuan P4 dan P5. Hasil rerata kadar air pada semua formulasi perlakuan masih memenuhi standar SNI dari donat yaitu SNI 01-2000. Dimana pada SNI 01-2000 tertera bahwa kadar air yang terkandung di dalam donat maksimal adalah sebesar 40%. Tinggi atau rendahnya kadar air pada suatu produk makanan dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor penentu kadar air produk makanan adalah kadar air bahan utama pembuatannya yakni tepung mocaf dan tepung sorgum. Tepung mocaf memiliki kadar air sebanyak 13,48% Lopulalan et al. (2016), kemudian tepung sorgum sebanyak 5,69% Gunawan et al., (2021), dan tepung terigu sebanyak 11,97% (Fiqtinovri 2020)

Kadar Protein

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel diatas, hasil rerata kadar protein donat bomboloni *gluten free* berkisar antara 2,28-4,18%. Kadar protein donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu), yaitu sebesar 4,18%, sedangkan kadar protein terendah diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 2,28% serta tidak berbeda dengan perlakuan penambahan tepung mocaf dan sorgum lainnya yaitu P1, P3, P4, dan P5. Hingga saat ini, masih belum terdapat standar yang ditetapkan untuk kadar protein dari donat. Semakin rendahnya kandungan kadar protein pada donat tepung mocaf dan sorgum dibandingkan dengan donat kontrol (penggunaan tepung terigu) diduga disebabkan oleh rendahnya kandungan protein dari tepung mocaf dan tepung sorgum itu sendiri. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Damayanti et al. (2014), yang mana didapatkan hasil rata-rata kandungan protein dari *chiffon cake* dengan bahan utama mocaf adalah berkisar 4,47g/100gr. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan *chiffon cake* berbahan terigu dengan kadar protein sebesar 5,97g/100 gr. Hal ini juga didukung oleh Maulida et al. (2019), bahwa kadar protein pada roti berbahan sorgum lebih rendah jika dibandingkan dengan roti komersial.

Kadar Serat

Nilai rerata kadar serat donat bomboloni *gluten free* seperti yang tersaji pada tabel diatas berkisar antara 2,03-3,73%. Kadar serat donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P4 (30 gram Tepung Mocaf dan 40 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 3,73% serta tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P5. Sedangkan kadar serat terendah diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu), yaitu sebesar 2,03%. Penggunaan tepung mocaf dapat mempengaruhi kadar serat pada donat bomboloni yang dihasilkan. Donat bomboloni berbahan tepung mocaf dan tepung sorgum dapat dikategorikan sebagai salah satu makanan sumber serat karena telah memenuhi syarat klaim makanan sumber serat oleh BPOM yakni minimal mengandung 3 g serat per 100 g. Akan tetapi belum memenuhi persyaratan klaim makanan tinggi serat karena masih dibawah 6 g serat per 100 g. Annisa & Mahanani Rahayu (2022), memaparkan bahwa tepung mocaf mengandung serat sebesar 2,38% yang mana lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar serat tepung terigu yang hanya sebesar 1,91%. Selain itu, penggunaan tepung sorgum mempengaruhi kadar serat yang dihasilkan.

Kadar Gula Reduksi

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel diatas, hasil rerata kadar gula reduksi donat bomboloni *gluten free* berkisar antara 2,05-2,86%. Kadar gula reduksi donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 2,86%, sedangkan kadar gula reduksi terendah diperoleh pada formulasi P5 (20 gram Tepung Mocaf dan 50 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 2,05%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Legowo et al., (2022), bahwa penurunan kadar gula pada makanan dapat disebabkan karena adanya penguraian gula yang didapatkan dari pati. Terjadinya penguraian disebabkan oleh enzim amilosa yang mengubah molekul pati menjadi karbohidrat sederhana.

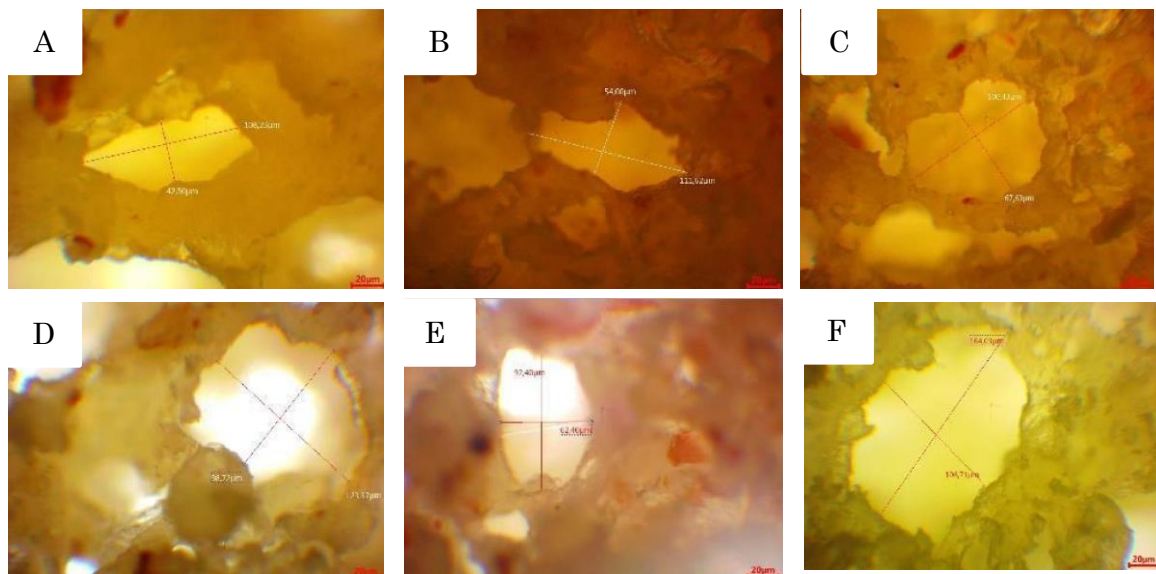
Daya Kembang

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel diatas, hasil rerata nilai daya kembang donat bomboloni *gluten free* berkisar antara 13,37-27,94%. Nilai daya kembang donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu), yaitu sebesar 27,94%. Sedangkan nilai daya kembang terendah diperoleh pada formulasi P3 (40 gram Tepung Mocaf dan 30 g Tepung Sorgum), yaitu sebesar 13,37% serta tidak berbeda dengan perlakuan P1, P2, P4, dan P5. Penggunaan tepung mocaf dan tepung sorgum mempengaruhi hasil volume pengembangan donat yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan tepung mocaf tidak mengandung adanya gluten. Sejalan dengan pemaparan Onyango et al. (2011),

bahwa sorgum tidak memiliki kemampuan untuk dapat membentuk gluten sehingga roti dengan bahan sorgum tidak memiliki karakteristik pengembangan adonan sebaik roti berbahan gandum.

Porositas

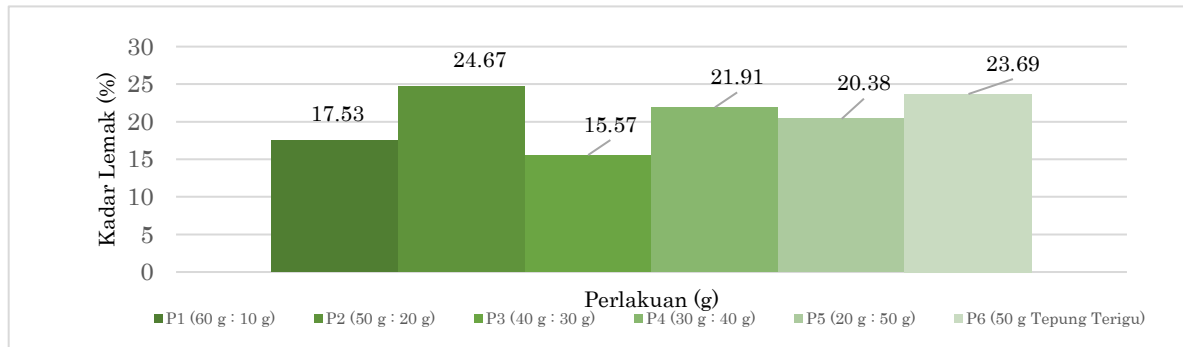
Nilai rerata diameter pori donat bomboloni *gluten free* seperti yang tersaji pada tabel diatas berkisar antara 55,07-76,35 μm . Diameter pori donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P6 (50 gram Tepung Terigu), yaitu sebesar 76,35 μm dan diameter pori terendah diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 55,07 μm . Parameter porositas penting bagi suatu produk pangan karena panelis atau konsumen cenderung memilih produk dengan pori-pori roti yang bagus dan seragam. Menurut Aurand et al., (1987) dalam Wulandari & Lembong (2016), roti dengan kualitas yang baik adalah salah satunya memiliki pori-pori yang seragam di menyeluruh pada bagian *crumb* roti. Bahan pembuatan donat donat bomboloni *gluten free* seperti tepung mocaf dan tepung sorgum akan mempengaruhi pori-pori yang dihasilkan. Jika dibandingkan dengan tepung terigu, tepung mocaf ataupun sorgum sama-sama tidak mengandung gluten, padahal gluten yang terdapat di dalam tepung terigu yang berperan penting dalam pembentukan pori. Menurut Dian Mawarni & Ekawati (2021), karena tepung mocaf tidak mengandung gluten, sehingga terbentuklah gelembung yang tidak kuat dan bergabung menjadi satu sehingga dihasilkan pori-pori yang tidak seragam.



Gambar 1. Diameter pori donat bomboloni a) P1 (60 g : 10 g), b) P2 (50 g : 20 g), c) P3 (40 g : 30 g), d) P4 (30 g : 40 g), e) P5 (20 g : 50 g), f) P6 Kontrol (50 g Tepung Terigu)

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil sidik ragam didapatkan hasil bahwa kadar lemak donat bomboloni *gluten free* dengan perlakuan kombinasi tepung mocaf dengan tepung sorgum tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$. Rerata kadar lemak donat bomboloni yang dihasilkan sebagaimana tersaji pada Gambar 2.

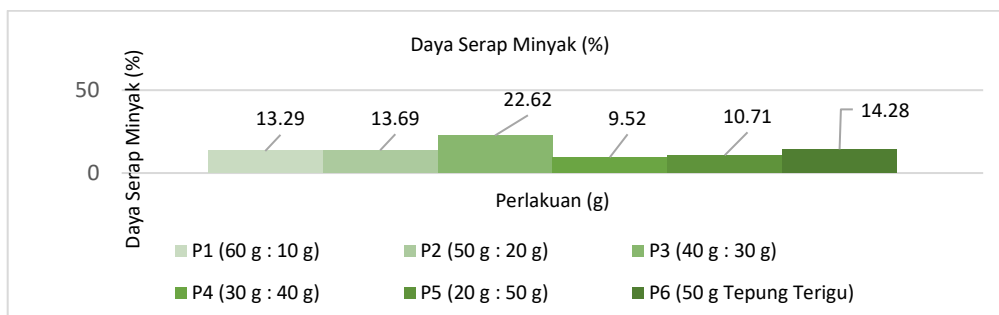


Gambar 2. Hasil Analisa Kadar Lemak Donat Bomboloni *Gluten Free*

Nilai rerata kadar lemak donat bomboloni *gluten free* seperti yang tersaji pada gambar diatas berkisar antara 15,57-24,67%. Kadar lemak donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 24,67% dan kadar lemak terendah diperoleh pada formulasi P3 (40 gram Tepung Mocaf dan 30 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 15,57%. Namun hasil tidak berpengaruh nyata sehingga dapat disimpulkan bahwa tepung mocaf dan tepung sorgum tidak mempengaruhi hasil kadar lemak dari donat bomboloni. Kadar lemak yang dihasilkan dari semua formulasi masih memenuhi standar SNI donat yaitu SNI 01-2000 yang mana donat setelah penggorengan mengandung lemak maksimal 33%.

Daya Serap Minyak

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai daya serap minyak donat bomboloni *gluten free* dengan perlakuan kombinasi tepung mocaf dengan tepung sorgum tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$. Rerata nilai daya serap minyak donat bomboloni yang dihasilkan seperti yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisa Daya Serap Minyak Donat Bomboloni *Gluten Free*

Nilai rerata daya serap minyak donat bomboloni *gluten free* seperti yang tersaji pada tabel diatas berkisar antara 9,52-22,62%. Daya serap minyak donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P3 (40 gram Tepung Mocaf dan 30 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 22,62% dan daya serap minyak terendah diperoleh pada formulasi P4 (30 gram Tepung Mocaf dan 40 gram Tepung Sorgum), yaitu sebesar 9,52%. Namun hasil tersebut tidak berpengaruh nyata sehingga penggunaan tepung mocaf dan tepung sorgum tidak mempengaruhi hasil daya serap minyak dari donat bomboloni.

Karakteristik Fisik Donat Bomboloni Gluten Free

Intensitas Warna

Tabel 2. Hasil Analisa Nilai Intensitas Warna Donat Bomboloni *Gluten Free*

Formulasi Tepung Mocaf : Tepung Sorgum	L (<i>Lightness</i>)	a (Kemerahan)	b (Kekuningan)
P1 (60 g : 10 g)	21,23 ^{cd}	5,56 ^a	5,88 ^a
P2 (50 g : 20 g)	18,60 ^c	4,73 ^a	5,93 ^a
P3 (40 g : 30 g)	15,43 ^b	5,73 ^{ab}	7,10 ^{ab}
P4 (30 g : 40 g)	14,15 ^b	6,05 ^{ab}	7,50 ^{ab}
P5 (20 g : 50 g)	11,07 ^a	5,28 ^a	5,20 ^a
P6 Kontrol (50g Tepung Terigu)	22,52 ^d	7,33 ^b	12,28 ^b

Keterangan : Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan antar perlakuan yang berbeda nyata berdasarkan uji duncan (DMRT) 5%.

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel diatas, hasil rerata *lightness* (L) donat bomboloni *gluten free* berkisar antara 11,07-22,52. *Lightness* donat bomboloni tertinggi diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu), yaitu sebesar 22,52. Sedangkan *lightness* terendah diperoleh pada formulasi P5 (20 gram Tepung Mocaf dan 50 g Tepung Sorgum), yaitu sebesar 11,07. Parameter *lightness* (L) dapat menunjukkan tingkat kecerahan dalam skala 0-100 dengan semakin menambahnya angka maka artinya produk tersebut semakin putih atau cerah. Hasil analisis intensitas warna parameter a (kemerahan) diketahui bahwa donat bomboloni *gluten free* formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum) memiliki intensitas warna parameter a (kemerahan) terendah sebesar 4,73, sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu) yakni sebesar 7,33. Semakin tinggi nilainya menandakan bahwa semakin merah warnanya. Hasil analisis intensitas warna parameter b (kekuningan) diketahui bahwa donat bomboloni *gluten free* formulasi P5 (20 gram Tepung Mocaf dan 50 gram Tepung Sorgum) memiliki intensitas warna parameter

b (kekuningan) terendah sebesar 5,20, sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada formulasi P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu) yakni sebesar 12,28. Nilai b dapat diinterpretasikan sebagai warna kekuningan pada sampel dan sampel dikatakan semakin kuning jika semakin bertambah nilainya.

Karakteristik Organoleptik Donat Bomboloni Gluten Free

Tabel 3. Hasil Analisa organoleptik Donat Bomboloni *Gluten Free*

Formulasi Tepung Mocaf : Tepung Sorgum	Skor Rasa	Skor Warna	Skor Aroma	Skor Tekstur	Skor Keseluruhan
P1 (60 g : 10 g)	4,43 ^b	3,58 ^a	4,34 ^a	3,40 ^{ab}	4,51 ^b
P2 (50 g : 20 g)	3,47 ^a	3,58 ^a	3,92 ^a	3,17 ^a	3,42 ^a
P3 (40 g : 30 g)	4,13 ^a	4,74 ^b	4,23 ^a	3,40 ^{ab}	4,09 ^b
P4 (30 g : 40 g)	4,15 ^a	4,92 ^b	4,19 ^a	3,64 ^{bc}	4,08 ^b
P5 (20 g : 50 g)	4,23 ^a	5,60 ^c	4,09 ^a	4,06 ^c	4,42 ^b

Keterangan : Angka dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan antar perlakuan yang berbeda nyata berdasarkan uji duncan (DMRT) 5%.

Kelima sampel donat bomboloni dengan formulasi yang berbeda diuji organoleptik dengan parameter rasa, warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan.

Rasa

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil rerata skor organoleptik rasa berkisar antara 3,47-4,43. Kesukaan rasa oleh panelis pada donat bomboloni *gluten free* tertinggi didapatkan pada formulasi P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 4,43 (cukup enak) dan skor terendah diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 3,47 (agak tidak enak). Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambahnya persentase tepung sorgum maka akan mengurangi tingkat kesukaan rasa donat bomboloni oleh panelis.

Warna

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil rerata skor organoleptik warna berkisar antara 3,58-5,60. Kesukaan warna oleh panelis pada donat bomboloni *gluten free* tertinggi didapatkan pada formulasi P5 (20 gram Tepung Mocaf dan 50 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 5,60 (agak suka) dan skor terendah diperoleh pada formulasi P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum) dan P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 3,58 (agak tidak suka). Panelis cenderung menyukai donat bomboloni dengan warna agak coklat namun tidak sampai sangat coklat.

Aroma

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil rerata skor organoleptik aroma berkisar antara 3,92 - 4,34. Kesukaan aroma oleh panelis pada donat bomboloni *gluten free* tertinggi didapatkan pada formulasi P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 4,34 (cukup suka) dan skor terendah diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 3,92 (agak tidak suka).

Tekstur

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil rerata skor organoleptik tekstur berkisar antara 3,17 - 4,06. Kesukaan tekstur oleh panelis pada donat bomboloni *gluten free* tertinggi didapatkan pada formulasi P5 (10 gram Tepung Mocaf dan 60 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 4,06 (cukup suka) dan skor terendah diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 3,17 (agak tidak suka).

Keseluruhan

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil rerata skor organoleptik keseluruhan berkisar antara 3,42 – 4,51. Kesukaan keseluruhan oleh panelis pada donat bomboloni *gluten free* tertinggi didapatkan pada formulasi P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 4,51 (cukup suka) dan skor terendah diperoleh pada formulasi P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum), yakni sebesar 3,42 (agak tidak suka).

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik diukur menggunakan metode De Garmo (1984). Hasil nilai perlakuan terbaik sebagaimana tersaji pada Tabel 4. :

Tabel 4. Hasil Analisis Organoleptik Donat Bomboloni *Gluten Free*

Formulasi Tepung Mocaf : Tepung Sorgum	Perlakuan Terbaik Berdasarkan Kandungan Kimia		Perlakuan Terbaik Berdasarkan Organoleptik	
	NP	Ranking	NP	Ranking
P1 (60 g : 10 g)	0,51	2	0,82	1
P2 (50 g : 20 g)	0,31	5	0,09	5
P3 (40 g : 30 g)	0,45	4	0,65	4
P4 (30 g : 40 g)	0,52	1	0,68	3
P5 (20 g : 50 g)	0,46	3	0,78	2

Berdasarkan Tabel 4 diatas, dapat diketahui bahwa hasil perlakuan terbaik berdasarkan kandungan kimia adalah donat bomboloni formulasi P4 (30 gram Tepung Mocaf dan 40 gram Tepung Sorgum). Donat dengan formulasi P4 ini

memiliki kadar air sebesar 31,00%, kadar lemak 21,91%, kadar protein 2,56%, kadar serat kasar 3,73%, kadar gula reduksi 2,6%, daya kembang 16,99% , daya serap minyak 9,51%, diameter pori 73,45 nm, serta intensitas warna L 14,15, a 6,05, b 7,50. Sedangkan perlakuan terbaik berdasarkan analisis organoleptik donat bomboloni adalah formulasi P1 (60 gram Tepung Mocaf dan 10 gram Tepung Sorgum) dan donat bomboloni P2 (50 gram Tepung Mocaf dan 20 gram Tepung Sorgum) merupakan perlakuan terburuk. Hasil penelitian menunjukkan donat bomboloni formulasi P1 memiliki skor rasa 4,43 (cukup enak), aroma 4,34 (cukup suka), warna 3,58 (agak tidak coklat), tekstur 3,40 (agak tidak lembut), dan keseluruhan 4,51 (cukup suka) dengan kadar air sebesar 39,46%, kadar lemak 17,53%, kadar protein 2,65%, kadar serat kasar 3,06%, kadar gula reduksi 2,69%, daya kembang 15,10%, daya serap minyak 13,29%, diameter pori 73,62 nm, serta intensitas warna L 21,23, a 5,56, b 5,88.

Perkiraan Kalori Perlakuan Terbaik

Perkiraan total kalori masing-masing formulasi dan formulasi kontrol yakni P6 Kontrol (50 gram Tepung Terigu) tersaji pada Tabel 5. berikut :

Tabel 5. Perkiraan Total Kalori Perlakuan Terbaik

Zat Gizi	Formulasi		
	Tepung Mocaf : Tepung Sorgum		
	P1 (60 g : 10 g)	P4 (30 g : 40 g)	P6 Kontrol (50 g Tepung Terigu)
Gula	1,076g x 4 kal = 4,30 kal	1,04g x 4 kal = 4,16 kal	1g x 4 kal = 4 kal
Protein	1,06g x 4 kal = 4,24 kal	1,024g x 4 kal = 4,10 kal	1,672g x 4 kal = 6,69 kal
Lemak	7,012g x 9 kal = 63,1 kal	8,764g x 9 kal = 78,8 kal	9,476g x 9 kal = 85,3 kal
Total	71,64 kal	87.06 kal	96 kal

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan tepung mocaf dengan tepung sorgum memberikan pengaruh yang nyata pada parameter kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, kada gula reduksi, daya kembang, porositas, dan warna L a b. Porositas dari donat bomboloni dengan formulasi tepung mocaf dan sorgum menghasilkan diameter pori yang lebih kecil dibandingkan dengan donat berbahan tepung terigu. Serta Namun penggunaan tepung mocaf dengan tepung sorgum tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter kadar lemak dan daya serap minyak. Didapatkan

perlakuan terbaik yakni P4 (berdasarkan kandungan kimia) dan P1 (berdasarkan organoleptik).

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, N. & Mahanani Rahayu, W. 2022. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Mocaf Dengan Penambahan Bubuk Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Hasil Alkalisasi Dengan Kalium Karbonat. *Jurnal Ilmiah Teknosains* 8(2). DOI: <https://doi.org/10.26877/jitek.v8i2/Nov.13779>.
- Antra Pusuma, D., Praptiningsih, Y. dan Choiron, M. 2018. Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Agroteknologi* 12(01), pp. 29–42. DOI: <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.7886>.
- [AOAC] Association Of Official Analytical And Chemistry. 2005. Official Methods of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemist. Aoac Inc. Washington.
- Damayanti, D.A., Wahyuni, W. dan Wena, M. 2014. Kajian Kadar Serat, Kalsium, Protein, dan Sifat Organoleptik Chiffon Cake Berbahan Mocaf sebagai Alternatif Pengganti Terigu. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan* 37(1), pp. 73–82.
- Dian Mawarni, E. & Ekawati, P. 2021. Sponge Cake Klepon Substitusi Tepung Mocaf. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana* 16(1).
- Fiqtinovri, S.M. 2020. Karakteristik Kimia dan Amilografi Mocaf (Modified Cassava Flour) Singkong Gajah (*Manihot Utilissima*). *Jurnal Agroindustri Halal* 6(1). DOI: <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2162>.
- Gunawan, A., Pranata, F.S., Swasti, Y.R., 2021. Kualitas Muffin Dengan Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum Bicolor*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 14, 11.
- Hasmi, I.T., Nurlena, Gusnadi, D., 2021. Penggunaan Mocaf Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Donat Singkong 2020. *E-Proceeding Of Applied Science* 7, 1697–1703.
- Koswara, Sutrisno., 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. Seri Teknologi Pangan Populer. Ebook Pangan.Com.
- Kurniawan, C., Waluyo, T.B., Sebayang, P., 2011. *Analisis Ukuran Partikel Menggunakan Free Software Image-J*. Pusat Penelitian Fisika-Lipi Serpong.
- Khursid, N., Ahmad, W. dan Saeed, R. 2013. Usage of Food Health Claims And Related Consumer Understanding. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development* 13(3), pp. 117–120.
- Legowo, J.G.A., Fitriyanti, A.R., Handarsari, E. & Sulistyaningrum, H. 2022. Variasi Tepung Ubi Ungu Terhadap Kandungan Kadar Gula, Serat Kasar Dan Daya Terima Pada Biskuit Mocaf. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*. pp. 1076–1085.

- Lopulalan, C.G.C., Mailoa, M. dan Pelu, H. 2016. Analisa Sifat Kimia dan Fisik Modified Cassava Flour (Mocaf) (Varietas Lokal Sangkola) Asal Desa Waai, Maluku Tengah. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian* 5(1), p. 7. DOI: 10.30598/jagritekno.2016.5.1.7.
- Maulida, Z., Aini, N., Sustriawan, B. dan Sumarmono, J. 2019. Formulasi Roti Bebas Gluten Berbasis Tepung Sorgum dengan Penambahan Pati Garut dan Gum Arab. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 16(2), pp. 90–98.
- Nurzahidah. 2020. *Nurzahidah Gaet Milenial dengan Bomboloni Hits*. Tersedia dari: <https://aceh.tribunnews.com/2020/02/20/nurzahidah-gaet-milenial-dengan-bomboloni-hits> [diakses pada: 4 Juli 2023].
- Onyango, C., Mutungi, C., Unbehend, G. dan Lindhauer, M.G. 2011. Modification of gluten-free sorghum batter and bread using maize, potato, cassava or rice starch. *LWT* 44(3), pp. 681–686. DOI: 10.1016/j.lwt.2010.09.006.
- Paradilla, L., Nadia, F. dan Meldasari Lubis, Y. 2022. Analisis Keseragaman Pori Berdasarkan Uji Hedonik Pada Roti Sourdough Pisang dan Mocaf. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 7(2), pp. 395–400. DOI: <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20133>.
- Rubio-Tapia, A., Ludvigsson, J.F., Brantner, T.L., Murray, J.A. dan Everhart, J.E. 2012. The prevalence of celiac disease in the United States. *American Journal of Gastroenterology* 107(10), pp. 1538–1544. DOI: 10.1038/ajg.2012.219.
- Ruriani, E., Nafi, A., Yulianti, D.L. dan Subagio, A. 2013. Identifikasi Potensi MOCAF (Modified Cassava Flour) sebagai Bahan Pensubstitusi Teknis Terigu pada Industri Kecil dan Menengah di Jawa Timur. *Jurnal Pangan* 20(3), pp. 229–240. DOI: <https://doi.org/10.33964/jp.v22i3.99>.
- Taylor, J.R.N. dan Duodu, K.G. 2018. Traditional sorghum and millet food and beverage products and their technologies. In: *Sorghum and Millets: Chemistry, Technology, and Nutritional Attributes*. Elsevier, pp. 259–292. DOI: 10.1016/B978-0-12-811527-5.00009-5.
- Wahyani, A.D. & Rahmawati, Y.D. 2021. Analisis Kandungan Serat Pangan dan Zat Besi pada Cookies Substitusi Tepung Sorgum sebagai Makanan Alternatif Bagi Remaja Putri Anemia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 8(2), pp. 227–237.
- Winarno, F.G. 2007. Kimia Pangan Dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Wulandari, E. & Lembong, E. 2016. Karakteristik Roti Komposit Ubi Jalar Ungu dengan Penambahan α -amilase dan Glukoamilase. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)* 1(1), pp. 1–6. DOI: <http://jurnal.unpad.ac.id/jp2/article/view/10960>.
- Yuwono, S., Susanto, T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Universitas Brawijaya. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Malang.