



Ranah Research
Journal of Multidisciplinary Research and Development
082170743613 ranahresearch@gmail.com <https://jurnal.ranahresearch.com>

E-ISSN: 2655-0865



DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Sifat Kimia Dan Organoleptik Cookies Bebas Gluten Bebas Kasein Berbasis Tepung Komposit Mocaf Dan Kacang Merah

Tri Nuria Ayuningtyas¹, Aan Sofyan².

¹Muhammadiyah University of Surakarta, Surakarta, Indonesia, trinuriaayu@gmail.com

²Muhammadiyah University of Surakarta, Surakarta, Indonesia, aa122@ums.ac.id

Corresponding Author: trinuriaayu@gmail.com¹

Abstract: Autism is a developmental disorder that can affect cognitive behavior and social behavior; with varying symptoms in each individual. Nutritional therapy can reduce autistic symptoms. Cookies made from composite flour of mocaf and red beans can be alternative as gluten and casein free snacks suitable for individuals with autism. Cookies are snacks made from a variety of ingredients and can be used as an option to meet nutritional requirements. This study aims to analyze the chemical dan organoleptic properties of cookies based on composite flour of mocaf and red beans. The experimental study used a completely randomized design (CRD), with varying proportions of mocaf flour and red beans flour: F1(55:45), F2 (70:30), F3 (85:15) and F0 (100%) wheat flour as a control. The result show that using composite flour significantly affect fiber, fat, and protein content (p -value < 0,05). The highest fiber content was found in F2 was 6.02%, the highest fat content in F3 was 18.10%, and the highest protein content in F0 was 7.40%. The organoleptic test result that there are significant effects on sensory attributes such as taste, texture and overall acceptability. Cookies F3 (85:15) are the most preferred by panelists, with fiber, fat and protein already pass Indonesian National Standard.

Keyword: Autism, cookies, mocaf, red beans, dietary fiber, protein

Abstrak: Autisme adalah gangguan perkembangan yang dapat mempengaruhi perilaku kognitif dan perilaku sosial dengan gejala bervariasi pada tiap individu. Terapi nutrisi dapat mengurangi gejala autisme. Cookies berbasis tepung komposit mocaf dan kacang merah dapat menjadi alternatif makanan selingan bebas Gluten dan kasein yang baik untuk individu autisme. Cookies adalah camilan yang terbuat dari bahan yang bervariasi dan dapat dijadikan pilihan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kimia dan organoleptik pada cookies berbasis tepung komposit mocaf dan kacang merah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan persentase komposisi bahan yang berbeda dengan perbandingan tepung mocaf dan kacang merah yaitu F1 (55:45), F2 (70:30), F3 (85:15) dan F0 (100%) tepung terigu sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan tepung komposit terhadap kadar serat, lemak dan protein dengan nilai $p < 0,05$. Kadar serat pangan tertinggi pada F2 sebesar 6,02%, kadar

lemak tertinggi F3 sebesar 18,10% dan kadar protein tertinggi pada F0 sebesar 7,40%. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara atribut rasa, tekstur dan keseluruhan dengan daya terima. *Cookies* dengan perlakuan F3 (85:15) paling disukai dengan kadar serat, lemak dan protein yang telah memenuhi SNI.

Kata Kunci: Autisme, *cookies*, mocaf, kacang merah, serat pangan, protein

PENDAHULUAN

Autisme atau yang sering disebut sebagai autism spectrum disorder (ASD) adalah gangguan pervasif termasuk gangguan dalam komunikasi, interaksi sosial dan emosi. Terapi dan dukungan yang tepat dapat mengurangi gejala-gejala yang mengganggu dan mengembangkan kemampuan penderita autisme (Hodges *et al.*, 2020). World Health Organization (WHO) melaporkan pada 2017 tercatat bahwa 1 dari 160 anak di dunia menderita autisme. Penderita autisme meningkat pada setiap tahun, Center for Disease Control (CDC) Amerika Serikat pada 2020 mencatat sebanyak 1 dari 36 anak berusia 8 tahun menderita autisme (Maenner *et al.*, 2023). Tercatat 1.323 penderita autisme di provinsi Jawa tengah yang terdaftar pada Sekolah Luar Biasa (Pusdatin Kemendikbud, 2019).

Individu dengan *autism spectrum disorder* (ASD) mengalami abnormalitas gastrointestinal yang disebabkan oleh inflamasi, faktor genetik, sistem imun, dan overgrowth bakteri di usus. Sehingga mengakibatkan gangguan pada metabolisme gluten dan kasein pada penderita autisme. Gangguan metabolisme itu dapat mempengaruhi perilaku hiperaktif, konsentrasi dan gejala autisme. Jenis terapi diet yang memiliki efektivitas lebih baik dalam perbaikan perilaku autisme adalah *Gluten Free* dan *Casein Free* (GFCF) (Irawan 2019).

Cookies adalah makanan ringan yang praktis, individu dengan autisme cenderung memilih jajanan ringan (Camelia *et al.*, 2019). *Cookies* merupakan produk berbahan dasar tepung terigu dan banyak beredar dipasaran yang menyebabkan peningkatan kebutuhan tepung terigu di Indonesia. dan saat ini *cookies* yang beredar terbuat dari tepung terigu. Berdasarkan data Statistik Komsumsi Pangan 2023 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi tepung terigu mengalami peningkatan dengan pertumbuhan (*growth rate*) 6,75% pada tahun 2022-2023. Sulitnya produksi gandum di Indonesia menyebabkan ketergantungan pada impor untuk memenuhi kebutuhan domestik. Tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap tepung terigu dapat diimbangi dengan diversifikasi penggunaan produk tepung selain gandum (Hermawan dan Andrianyta, 2023).

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu, salah satu langkah yang bisa diterapkan adalah mengembangkan produk dengan bahan baku dari pangan lokal. Tepung *mocaf* serta tepung kacang merah merupakan sumber makanan yang tidak mengandung gluten maupun kasein serta kaya akan serat. Pemanfaatan kedua bahan ini sebagai komponen utama dalam pembuatan cookies dapat meningkatkan nilai gizinya. Karena memiliki karakteristik yang menyerupai tepung terigu, tepung *mocaf* dapat dijadikan alternatif bagi individu dengan kondisi autisme (Kristanti *et al.*, 2020). Tepung *mocaf* merupakan sumber karbohidrat yang memiliki daya cerna lebih baik akan tetapi rendah akan kandungan protein (Ihromi *et al.*, 2018). Untuk itu, diperlukan tambahan bahan lain dengan kandungan protein yang lebih besar. Salah satu opsi yang dapat dipilih adalah penggunaan tepung kacang merah. Dibandingkan dengan tepung terigu, tepung kacang merah mengandung protein dalam jumlah lebih tinggi. Setiap 100 gram tepung kacang merah mengandung 17,24 gram protein (Rakhmayati *et al.*, 2023). Tepung kacang merah juga memiliki kandungan serat yang tinggi, indeks glikemik rendah dan mengandung senyawa fenolik (Asriasih *et al.*, 2020).

Dengan merujuk pada pemaparan dalam latar belakang sebelumnya, penelitian ini penting untuk dilakukan guna menganalisis karakteristik kimia serta aspek *organoleptik* dari *cookies* yang dibuat menggunakan tepung komposit *mocaf* dan kacang merah.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat variasi perlakuan pada presentase perbandingan pada tepung komposit *mocaf* dan kacang merah.

Variasi perlakuan tersebut yaitu:

F0 = 100% tepung terigu

F1 = 55% tepung *mocaf*, 45% tepung kacang merah

F2 = 70% tepung *mocaf*, 30% tepung kacang merah

F3 = 85% tepung *mocaf*, 15% tepung kacang merah

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2025. Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium Ilmu Pangan Prodi Gizi FIK Universitas Muhammadiyah Surakarta. Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Organoleptik Prodi Gizi FIK Universitas Muhammadiyah Surakarta. Kadar serat, lemak dan protein lemak dilakukan di Laboratorium CV. Chem-mix Yogyakarta. Penelitian yang dilakukan telah memenuhi *ethical clearance* yang diterbitkan oleh Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan nomor 5441/B.1/KEPK-FKUMS/XII/2024.

Prosedur pembuatan *cookies*

Proses pembuatan *cookies* mengacu pada penelitian (Nastiti dan Christyaningsih, 2019) yang melalui tahap persiapan alat, penimbangan bahan dan penyangraian tepung. Lalu pencampuran bahan yaitu margarin, gula palm, garam, telur, baking powder dan tepung. Kemudian dilanjutkan proses pencetakan dan pengovenan selama 30 menit dengan suhu 165°C.

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan *cookies*

Bahan	F0	F1 (55:45)	F2 (70:30)	F3 (85:15)
Tepung terigu (g)	100	-	-	-
Tepung <i>mocaf</i> (g)	-	55	70	85
Tepung kacang merah (g)	-	45	30	15
Margarin (g)	40	40	40	40
Gula palm (g)	60	60	60	60
Garam (g)	1	1	1	1
Telur (g)	60	60	60	60
Baking powder (g)	1	1	1	1

Sumber : Modifikasi resep (Hati, Setiani, dan Bintoro 2020)

Analisis kadar serat pangan

Pengujian kadar serat pangan dalam *cookies* diperoleh dari pengukuran dengan metode gavimetri-enzimatis.

Analisis kadar lemak

Pengujian kadar lemak dalam *cookies* diperoleh dari pengukuran dengan metode Soxhetasi.

Analisi kadar protein

Pengujian kadar protein dalam *cookies* diperoleh dari pengukuran dengan metode Kjeldahl.

Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengevaluasi lima aspek, yaitu tampilan warna, bau, cita rasa, tekstur serta kesan keseluruhan. Proses pengujian menggunakan formulir preferensi dengan skala ordinal sebanyak tujuh tingkat. Sebanyak 30 panelis yang memiliki

pengalaman dalam dasar pengujian, yang terdiri dari mahasiswa program studi gizi, berpartisipasi dalam tahap penilaian.

Analisis statistik

Untuk mengidentifikasi perbedaan, jika data berdistribusi normal maka tahap berikutnya adalah menerapkan uji *One Way Anova*. Namun, apabila distribusi data tidak normal maka pengujian akan dilakukan menggunakan metode *Kruskal-Wallis*. Sementara itu, untuk mengevaluasi perbedaan pada setiap perlakuan, digunakan uji *Mann-Whitney* atau *Duncan Multiple Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

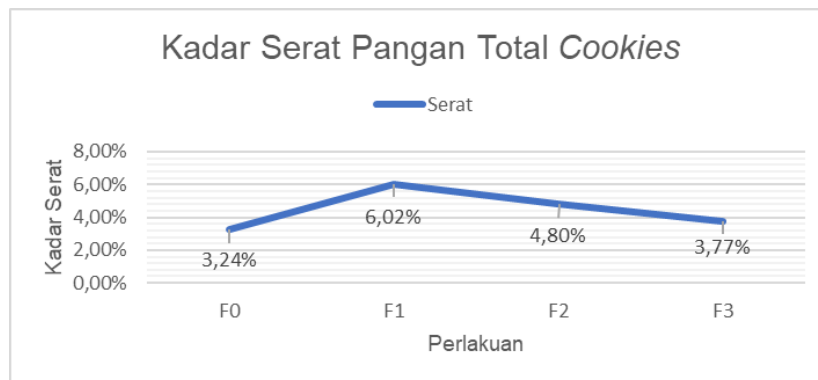
Kadar serat pangan

Tabel 2. Analisis kadar serat pangan *cookies* tepung komposit mocaf dan kacang merah

Jenis Perbandingan	Ulangan		Hasil Serat Rata-Rata $\pm$ SD
	I	II	
F0 (100% terigu)	3,14	3,36	$3,24 \pm 0,12^a$
F1 (55:45)	6,26	5,79	$6,02 \pm 0,27^c$
F2 (70:30)	4,60	5,00	$4,80 \pm 0,23^b$
F3 (85:15)	2,90	4,65	$3,77 \pm 1,01^{ab}$
Nilai P			0.010

Keterangan: a.b = notasi huruf menyatakan adanya perbedaan nyata pada taraf uji *OneWay Anova* dan *Kruskal-Wallis* dengan nilai $p < 0,05$

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa kandungan serat dalam *cookies* pada perlakuan F0 menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan F1 dan F2. Sementara itu, perlakuan F1 memiliki perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan F0, F2, dan F3. Selanjutnya, perlakuan F2 juga menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap F0 serta F1. Adapun perlakuan F3 hanya memiliki perbedaan nyata dengan F1. Ilustrasi mengenai perbedaan kadar serat pada *cookies* untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kadar serat pangan *cookies*

Dari Gambar 1 dapat disimpulkan bahwa peningkatan proporsi tepung kacang merah dalam *tepung komposit* berbanding lurus dengan kenaikan kadar serat pada *cookies* yang dibuat menggunakan campuran *tepung mocaf* dan kacang merah. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa, tepung kacang merah mengandung serat dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan tepung terigu (Rakhmayati *et al.*, 2023). Berdasarkan laporan dari TKPI (2017), kandungan serat dalam tepung terigu tercatat sekitar 2,7 g, sedangkan tepung kacang merah memiliki kadar serat mencapai 4 g. Dengan demikian, penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan kue kering dapat meningkatkan kandungan serat pada hasil akhir produk.

Kadar serat tertinggi terdapat pada perlakuan F1 yaitu sebesar 6,02% sedangkan kadar protein terendah pada perlakuan F0 (Kontrol) yaitu sebesar 3,24%. Serat pangan berasal dari tumbuhan dan terdiri dari karbohidrat kompleks dan polisakarida non pati (Turner dan Lupton, 2021). Serat pangan dapat dibagi menjadi serat pangan larut (misalnya pektin, galaktomanan dan beta glukosa) dan tidak larut (misalnya selulosa, hemiselulosa, lignin dan pati resisten). Serat pangan larut banyak ditemukan pada apel, jeruk, pir, wortel dan kentang. Sedangkan serat pangan tidak larut banyak terkandung dalam biji-bijian dan kacang-kacangan (Y. He *et al.*, 2022).

Merujuk pada *Regulasi* Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2016 mengenai Pengawasan Klaim pada Label serta Iklan Pangan olahan, suatu produk dapat dikategorikan sebagai sumber serat tinggi apabila memiliki kandungan serat sebanyak 6 g dalam setiap 100 g produk. Oleh karena itu, F1 yang memiliki kadar serat tertinggi dapat di klasifikasikan sebagai makanan tinggi serat.

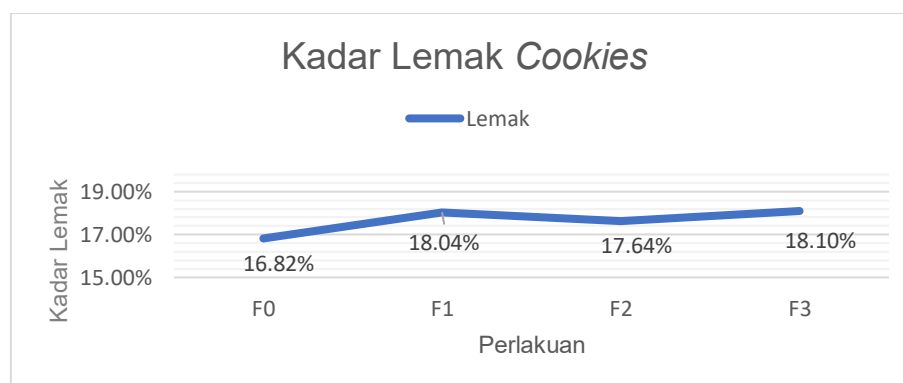
Kadar lemak

Tabel 3. Analisis kadar lemak *cookies* tepung komposit mocaf dan kacang merah

Jenis Perbandingan	Ulangan		Hasil Lemak Rata-Rata ± SD
	I	II	
F0 (100% terigu)	16,54	17,10	16,82 ± 0,34 ^a
F1 (55:45)	17,05	19,03	18,04 ± 1,14 ^{abc}
F2 (70:30)	17,52	17,76	17,64 ± 0,14 ^b
F3 (85:15)	18,31	17,90	18,10 ± 0,24 ^c
<i>Nilai P</i>			0.041

Keterangan: a.b.c = notasi huruf menyatakan adanya perbedaan nyata pada taraf uji *OneWay Anova* dan *Kruskal-Wallis* dengan nilai $p < 0,05$

Dari data yang tercantum dalam Tabel 3, terlihat bahwa kandungan lemak pada *cookies* dalam perlakuan F0 menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan F2 dan F3. Selain itu, perlakuan F2 juga memiliki selisih nyata jika dibandingkan dengan F0 serta F3. Begitu pula kandungan lemak pada perlakuan F3 berbeda secara signifikan dengan F0 dan F2. Ilustrasi mengenai perbedaan kadar lemak pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar lemak *cookies*

Kadar lemak tertinggi terlihat pada perlakuan F3, sedangkan kadar terendah ditemukan pada perlakuan F0 (Kontrol), sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2. Setiap perlakuan dari F0 hingga F3 mengalami peningkatan kadar lemak. Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (2011), kadar lemak minimal yang disyaratkan dalam *cookies* adalah 9,5%, sehingga semua perlakuan telah memenuhi standar SNI 01-2973-2011. Berdasarkan TKPI (2017), kandungan lemak dalam tepung terigu sebesar 1 g, tepung mocaf 0,6 g, dan kacang merah 1,1 g.

Pada Gambar 2 terjadi peningkatan kadar lemak seiring dengan penggunaan tepung komposit yang memiliki kandungan lemak lebih tinggi dari tepung terigu. Dalam proses pembuatan produk *cookies*, kadar lemak bisa mengalami penurunan karena penggunaan suhu dan lama proses pengolahan. Penggunaan suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan peningkatan tingkat kerusakan lemak (Izza *et al.*, 2016). Lemak yang terdapat dalam kue kering memiliki peran dalam mempertahankan daya simpan, menjaga kelembutan tekstur, serta mempertahankan kadar kelembaban (Rifada A & Pramudya K, 2024).

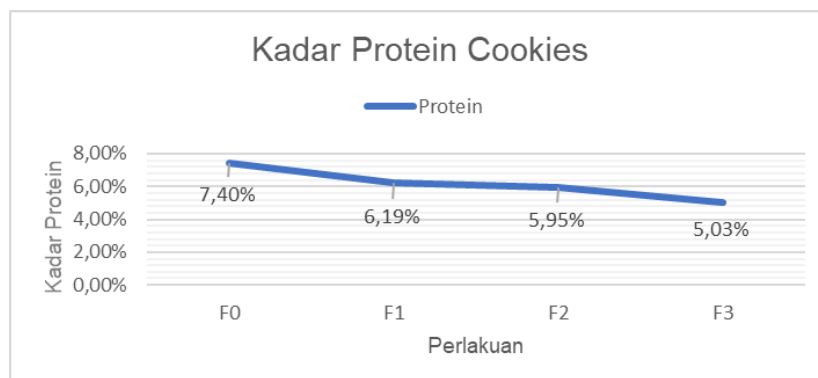
Kadar protein

Tabel 4. Analisis kadar protein *cookies* tepung komposit mocaf dan kacang merah

Jenis Perbandingan	Ulangan		Hasil Protein Rata-Rata $\pm$ SD
	I	II	
F0 (100% terigu)	7,37	7,42	$7,40 \pm 0,03^a$
F1 (55:45)	5,69	6,65	$6,19 \pm 0,53^b$
F2 (70:30)	6,16	5,75	$5,95 \pm 0,23^b$
F3 (85:15)	4,74	5,32	$5,03 \pm 0,33^c$
Nilai P			0.000

Keterangan: a.b.c = notasi huruf menyatakan adanya perbedaan nyata pada taraf uji *OneWay Anova* dan *Kruskal-Wallis* dengan nilai $p < 0,05$

Dari Tabel 4 dapat terlihat bahwa kandungan protein pada *cookies* dengan perlakuan F0 menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan F1, F2, dan F3. Selain itu, perlakuan F1 juga menunjukkan selisih yang nyata jika dibandingkan dengan F0 dan F3. Sementara itu, perlakuan F3 memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan F0, F1, dan F2. Ilustrasi mengenai variasi kadar serat pada *cookies* untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik kadar protein *cookies*

Dari Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa penurunan proporsi tepung kacang merah dalam tepung komposit berbanding lurus dengan menurunnya kadar protein pada *cookies* yang menggunakan campuran tepung *mocaf* dan kacang merah. Pernyataan ini selaras dengan (Awalin *et al.*, 2023) bahwa biskuit dengan kombinasi tepung kacang merah memiliki kandungan protein yang lebih tinggi.

Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan F0 (kontrol) yaitu sebesar 7,40% sedangkan kadar protein terendah pada perlakuan F3 yaitu sebesar 5,03%. Berdasarkan TKPI (2017), kandungan protein pada tepung terigu ialah 9,0 g, tepung *mocaf* 1,2 g dan tepung kacang merah 17,24 g. Kandungan protein paling tinggi adalah tepung kacang merah, akan tetapi penggunaan proporsi kacang merah dalam perlakuan F1, F2 dan F3 masih belum bisa menyamai protein pada perlakuan F0 karena presentase kacang merah lebih sedikit dari tepung *mocaf*. penggunaan tepung non terigu seperti *mocaf* dengan kadar protein rendah dapat menurunkan kadar total protein *cookies* (Oktaviana *et al.*, 2017). Tingkat kandungan protein

dalam *cookies* bergantung pada kadar protein yang terdapat dalam tepung yang menjadi bahan utama. Jika dibandingkan dengan tepung *mocaf*, tepung terigu memiliki kadar protein yang lebih tinggi. Tepung terigu mengandung protein sekitar 8-13%, sedangkan tepung *mocaf* hanya memiliki kandungan protein sebesar 1,2% (Dwipayanti *et al.*, 2022).

Berdasarkan *Standar Nasional Indonesia* (2011), kandungan protein dalam *cookies* harus memiliki kadar minimal 5%. Oleh karena itu, seluruh jenis *cookies* yang telah melalui berbagai perlakuan sudah memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI 01-2973-2011. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi dalam proses pengolahan dapat menyebabkan denaturasi protein, terutama jika bahan baku sudah mengalami proses perebusan atau penyangraian (Rachmawati *et al.*, 2023). Sehingga kadar protein ketika proses pengovenan *cookies* tepung komposit *mocaf* dan kacang merah bisa berkurang.

Uji organoleptik

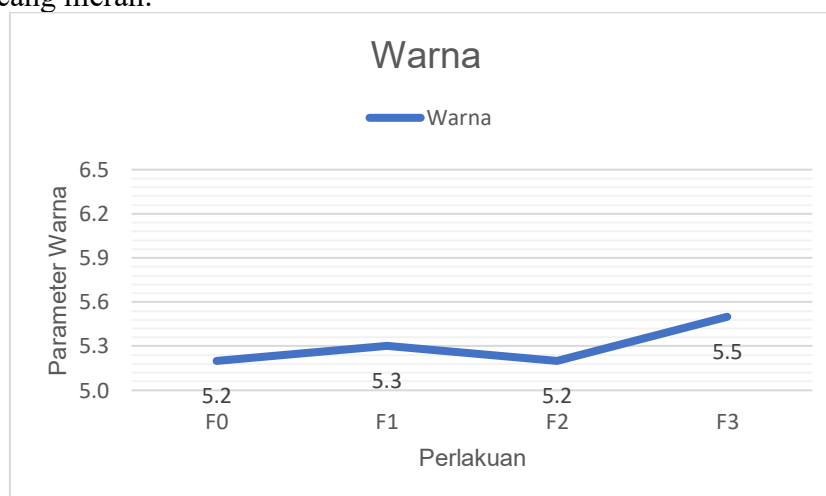
Tabel 5. Hasil uji organoleptik *cookies* tepung komposit *mocaf* dan kacang merah

Jenis Perbandingan	Hasil Analisa				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
F0 (100% terigu)	5.2 ± 1.1	4.8 ± 1.3	5.3 ± 1.0 ^a	4.9 ± 1.2 ^{ab}	5.0 ± 1.1 ^{ab}
F1 (55:45)	5.3 ± 0.9	5.4 ± 1.1	4.8 ± 1.3 ^a	4.6 ± 1.2 ^a	5.0 ± 1.0 ^a
F2 (70:30)	5.2 ± 0.9	5.3 ± 1.2	5.6 ± 0.9 ^a	5.3 ± 1.2 ^{bc}	5.5 ± 0.8 ^{bc}
F3 (85:15)	5.5 ± 1.0	5.5 ± 1.1	6.1 ± 0.8 ^b	5.9 ± 1.0 ^c	5.9 ± 0.9 ^c
Nilai P	0.547	0.181	0.000	0.000	0.001

a.b.c = notasi huruf menyatakan adanya perbedaan nyata pada taraf uji *OneWay Anova* dan *Kruskal-Wallis* dengan nilai $p < 0,05$

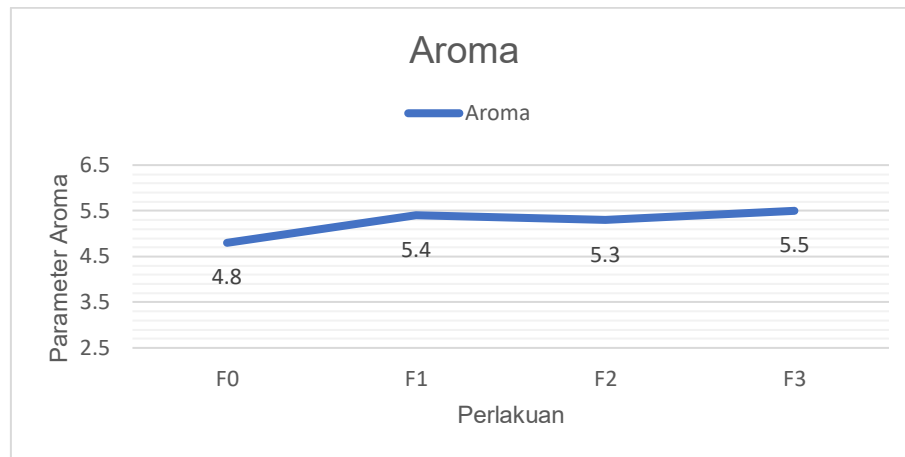
Uji *organoleptik* dalam penelitian ini dilakukan dengan menilai sejumlah aspek, termasuk tampilan warna, bau, cita rasa, tekstur, serta keseluruhan kualitas *cookies* pada empat perlakuan berbeda. Berdasarkan hasil analisis statistik, pengujian normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa parameter warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan memiliki distribusi normal tetapi tidak bersifat homogen, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA*. Sementara itu, pada aspek rasa, data yang diperoleh menunjukkan distribusi yang tidak normal dan tidak homogen, sehingga dilakukan uji *Kruskal-Wallis*.

Setelah analisis statistik dilakukan, hasil uji pada parameter warna dan aroma menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh terhadap tingkat penerimaan *cookies* berbasis tepung komposit *mocaf* dan kacang merah, dengan nilai $p > 0,05$. Sebaliknya, pada aspek rasa, tekstur, dan keseluruhan, terdapat pengaruh terhadap daya terima *cookies* tersebut, dengan nilai $p < 0,05$. Berikut adalah hasil penilaian panelis terhadap *cookies* berbasis tepung komposit *mocaf* dan kacang merah:



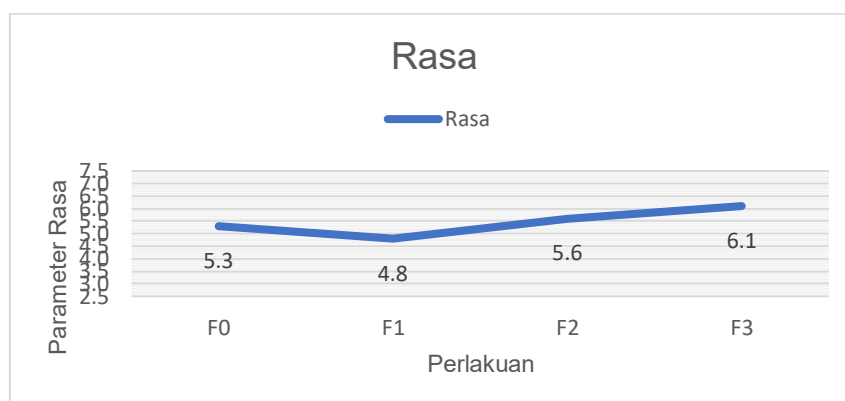
Gambar 4. Rata-rata parameter warna

Warna adalah parameter utama yang dinilai dalam uji organoleptik, karena warna memberikan kesan pertama pada indera pengelihat. Warna yang menarik akan mempengaruhi keputusan konsumen dan panelis untuk mencicipi produk (Lamusu, 2018). Berdasarkan Gambar 4 pada parameter warna pada *cookies* F3 menjadi perlakuan dengan nilai tertinggi yakni sebesar 5,5, sedangkan *cookies* F0 dan F2 menjadi perlakuan dengan nilai terendah yakni sebesar 5,2. Reaksi Maillard pada proses pemanggangan dapat menyebabkan perubahan warna pada *cookies*. Reaksi Maillard adalah reaksi antara gugus amina dari asam amino dengan gugus karbonil ($-C=O$) gula pereduksi, terjadi pada pemanasan suhu tinggi pada kadar air rendah. Reaksi Maillard menghasilkan senyawa melanoidin yang memberikan warna cokelat keemasan pada produk *cookies* (Adna Ridhani dan Aini, 2021).



Gambar 5. Rata-rata parameter aroma

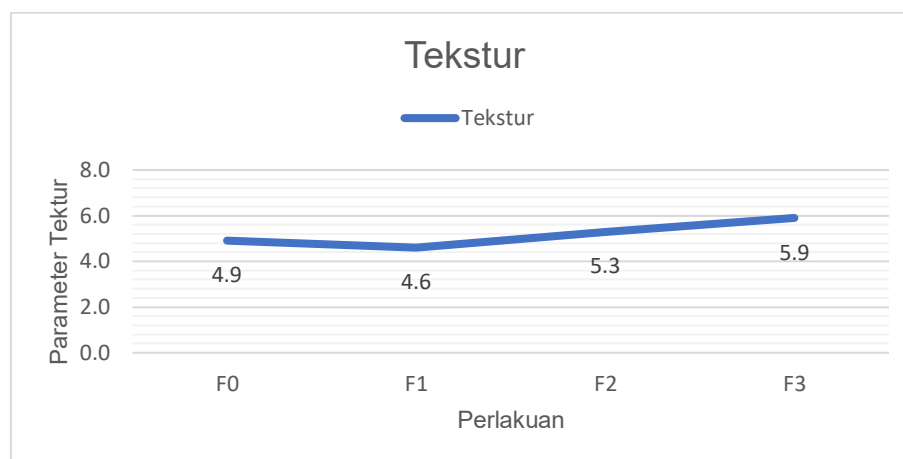
Aroma adalah salah satu parameter dalam uji organoleptik yang melibatkan indra penciuman. Senyawa volatil adalah senyawa yang mudah menguap dan menimbulkan aroma pada bahan pangan. Timbulnya aroma makanan juga disebabkan dari terbentuknya senyawa dengan berat molekul antara 50 hingga 200 Dalton yang mudah menguap (Masriany, Sari, dan Armita, 2020). Berdasarkan Gambar 5 pada parameter aroma pada *cookies* F3 menjadi perlakuan dengan nilai tertinggi yakni sebesar 5,5, sedangkan *cookies* F0 menjadi perlakuan dengan nilai terendah yakni sebesar 4,8. Proses pemanggangan pada *cookies* menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi aroma. Proses pemanggangan memicu terjadinya reaksi Maillard yang menghasilkan senyawa volatil dengan aroma khas (Rosida, 2016). Pada kacang merah terdapat enzim lipoksigenase yang menyebabkan bau langu atau *beany flavor*. Enzim lipoksigenase mengkatalis oksidasi lemak tak jenuh dan menghasilkan senyawa volatil (Nurjanati *et al.*, 2018).



Gambar 6. Rata-rata parameter rasa

Rasa adalah hasil dari indera pengecap yang letaknya ada pada lidah kerongkongan dan langit-langit mulut. Rasa merupakan sensasi yang diterima dari indera pengecap dan selanjutnya diteruskan dan bekerjasama dengan indera penciuman sehingga membentuk cita rasa (Rahmadhanimara *et al.*, 2022). Berdasarkan Gambar 6 pada parameter rasa pada *cookies* F3 menjadi perlakuan dengan nilai tertinggi yakni sebesar 6,1, sedangkan *cookies* F1 menjadi perlakuan dengan nilai terendah yakni sebesar 4,8. Hasil dari uji *Mann-Whitney* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan F3 dengan perlakuan F0, F1 dan F2 dengan nilai $p > 0,05$.

Karena hanya mengandung 15% tepung kacang merah, formulasi F3 memperoleh skor tertinggi, sebab perbedaannya dengan kontrol tidak terlalu signifikan dalam hal rasa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Aulia *et al.*, 2024) bahwa *cookies* dengan proporsi tepung kacang merah paling rendah cenderung lebih disukai panelis. Karena penggunaan kacang merah dalam komposisi yang besar dapat menimbulkan rasa pahit dari aktivitas lipoksigenase. Rasa memberi pengaruh penting terhadap tingkat kesukaan konsumen. Rasa merupakan respon lidah berdasarkan rangsangan yang diterima yakni berupa rasa asam, manis, pahit dan asin (Utami dan Qohar, 2023).



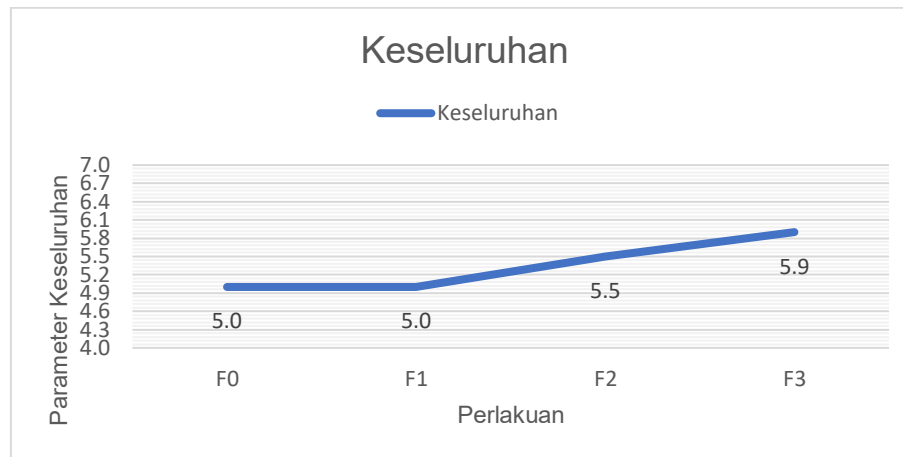
Gambar 7. Rata-rata parameter tekstur

Salah satu karakteristik suatu produk yang dapat dikenali melalui perabaan atau pengecapan adalah teksturnya. Penilaian tekstur mulai bisa dirasakan ketika makanan dipotong, dikunyah hingga ditelan (Martiyanti dan Vita, 2019). Berdasarkan Gambar 7 pada parameter tekstur pada *cookies* F3 menjadi perlakuan dengan nilai tertinggi yakni sebesar 5,9, sedangkan *cookies* F1 menjadi perlakuan dengan nilai terendah yakni sebesar 4,6. Hasil uji *Duncan* pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan F0 dengan F3, F1 dengan F2 dan F3, F2 dengan F1, serta F3 dengan F0 dan F1 dengan nilai $p > 0,05$.

Perlakuan F3 memiliki nilai tertinggi pada uji tekstur karena jumlah komposisi tepung mocaf pada tepung komposit paling tinggi diantara perlakuan lain yaitu sebesar 85% dan tepung kacang merah paling sedikit yaitu 15% yang menyebabkan tekstur F3 lebih disukai. Tepung kacang merah mengandung amilosa yang tinggi sehingga menyebabkan tekstur berat saat dikunyah. Selain itu, kadar amilosa yang tinggi mengakibatkan proses retrogradasi pati berlangsung lebih cepat dan membuat tekstur lebih keras. Retrogradasi adalah pembentukan kembali struktur kristal pada pati setelah mengalami gelatinisasi yang membuat tekstur produk menjadi keras (Syafutri *et al.*, 2021).

Tepung mocaf memiliki kandungan protein yang rendah khususnya gluten yang dapat membuat adonan menjadi elastis. Dengan tidak adanya kandungan gluten maka adonan tidak akan terlalu elastis sehingga menghasilkan tekstur yang lebih renyah (Yashinta, Handayani, dan Afriyanti, 2021). Parameter yang digunakan untuk menguji tekstur meliputi *finger feel*

serta *mouth feel*. *Finger feel* merujuk pada persepsi kinestetik jari tangan yang mencakup sensasi seperti kekokohan (*firmness*), kelembutan (*softness*), dan kadar juiciness. Sementara itu, *mouth feel* menggambarkan pengalaman kinestetik saat mengunyah makanan di dalam mulut, yang meliputi tekstur seperti kekenyalan (*cheesiness*), berserat (*fibrousness*), berpasir (*mealiness*), lengket (*stickiness*), serta berminyak (*oiliness*) (Uliyanti dan Niaga, 2023)



Gambar 8. Rata-rata parameter keseluruhan

Penilaian secara komprehensif terhadap berbagai atribut sensorik suatu produk dilakukan guna menetapkan tingkat kualitas serta tingkat penerimaan oleh konsumen (Moviana *et al.*, 2022). Berdasarkan Gambar 8 pada parameter tekstur pada *cookies* F3 menjadi perlakuan dengan nilai tertinggi yakni sebesar 5,9, sedangkan *cookies* F0 dan F1 menjadi perlakuan dengan nilai terendah yakni sebesar 5,0.

Hasil dari uji *Duncan* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan F0 dengan F3, F1 dengan F2 dan F3, F2 dengan F1, serta F3 dengan F0 dan F1 dengan nilai $p > 0,05$. Uji pada aspek keseluruhan (*overall*) dilakukan karena uji organoleptik terhadap aspek yang lain akan menghasilkan nilai yang berbeda. Uji *overall* juga dilakukan untuk melihat konsistensi respon dari panelis (Moviana *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil uji keseluruhan menunjukkan bahwa sampel produk yang paling banyak disukai adalah perlakuan F3 dengan komposisi tepung komposit yaitu 85% tepung mocaf dan 15% tepung kacang merah.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa pemakaian tepung komposit berpengaruh terhadap kandungan serat, lemak, dan protein, dengan nilai p kurang dari 0,05. Kadar serat pangan tertinggi pada F2 sebesar 6,02%, kadar lemak tertinggi F3 sebesar 18,10% dan kadar protein tertinggi pada F0 sebesar 7,40%. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara atrara atribut rasa, tektur dan keseluruhan dengan daya terima. *Cookies* dengan perlakuan F3 (85:15) paling disukai dengan kadar serat, lemak dan protein yang telah memenuhi SNI.

REFERENSI

- Asriasih, D. N., Purbowati, & Riva Mustika Anugrah. (2020). *Nilai Gizi Snack Bar Tepung Campuran (Tepung Mocaf & Tepung Kacang Merah) Dan Snack Bar Komersial*. Jurnal Gizi Dan Kesehatan, 12(27), 21–28.
- Aulia, A. F., Asrul, B., Amalia, R., & Noor, R. M. (2024). *Daya Terima Cookies Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Penambahan Tepung Daun Kelor Sebagai Snack Sehat Untuk Remaja Putri Anemia Defisiensi Besi*. Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi, 2(3), 146–63.

- Awalin, A. S., Susilo, Y., & Ratih, P. (2023). *Analisis Biskuit Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.) Dan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia Ensiformis)*. Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati, 8(3), 305.
- Camelia, R., Hartanti, S. W., & Choirun, N. (2019). *Studi Kualitatif Faktor Yang Mempengaruhi Orang Tua Dalam Pemberian Makan Anak Autis*. Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition). 7(2), 99–108.
- Dwipayanti, H., Ni, P. A., & Nanak, A. (2022). *Pengaruh Rasio Tepung Mocaf Dan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Brownies Kukus*. Journal of Nutrition Science, 11(2), 96–104.
- Hati, I. P., Bhakti, E.S., & Valentinus, P. B. (2020). *Optimasi Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul, Dan Kacang Merah Terhadap Kualitas Kimia Cookies*. Journal of Nutrition College, 9(2), 100–105.
- He, Yang et al. (2022). *Effects of Dietary Fiber on Human Health*. Food Science and Human Wellness, 11(1), 1–10.
- Hermawan, H., & Harmi, A. (2023). *Respons Kebijakan Terhadap Potensi Krisis Pangan Global*. Jurnal Kebijakan Publik, 14(4), 400.
- Hodges, H., Casey, F., & Neelkamal, S. (2020). *Autism Spectrum Disorder: Definition, Epidemiology, Causes, and Clinical Evaluation*. Translational Pediatrics, 9(8), S55–65.
- Ihromi, S., Marianah, M., & Yodi, A. S. (2018). *Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Dalam Pembuatan Kue Kering*. Jurnal Agrotek UMMat, 5(1), 73.
- Irawan, R. (2019). *Gangguan Metabolik Otak & Terapi Nutrisi pada Anak Autisme*. Surabaya: Airlangga university.
- Kementan, R.I. (2023). *Statistics of Food Consumption 2023*. Jakarta: Kementan RI. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Buku_Statsitik_Konsumsi_Pangan_2023.pdf.
- Kristanti, D., Woro, S., & Ainia, H. (2020). *Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Cookies Mocaf Dengan Penambahan Tepung Tempe*. Biopropal Industri, 11(1), 1–8.
- Lamusu, D. (2018). *Uji Organoleptik Jal*. Jurnal Pengolahan Pangan, 3(1), 9–15.
- Maenner, M. J. et al. (2023). *Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020*. MMWR Surveillance Summaries, 72(2).
- Martiyanti, M., Anastasia, A., & Vania, V. V. (2019). *Sifat Organoleptik Mi Instan Tepung Ubi Jalar Putih Penambahan Tepung Daun Kelor*. FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan, 1(1), 1.
- Masriany, A. S., & Devi, A. (2020). *Diversitas Senyawa Volatil Dari Berbagai Jenis Tanaman Dan Potensinya Sebagai Pengendali Hama Yang Ramah Lingkungan*. Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19 (September), 475–81. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>.
- Moviana, Yenny et al. (2022). *Cookies Oat Tape Ketan Hitam Sumber Antosianin Dan Serat Untuk Alternatif Makanan Selingan Bagi Obesitas*. Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung, 14(1), 181–90.
- Nastiti, A. N., & Juliana, C. (2019). *Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Lele Terhadap Pembuatan Cookies Bebas Gluten Dan Kasein Sebagai Alternatif Jajanan Anak Autism Spectrum Disorder*. Media Gizi Indonesia, 14(1), 35.
- Nurjanati, M., Hery, W., dan Hidayah, D. (2018). *Efek Lama Perkecambahan Terhadap Sifat Sensori Dan Kadar Protein Terlarut Susu Kecambah Kacang Merah (Sukarah) Untuk Remaja Obesitas*. Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman, 2(2), 27–42.
- Oktaviana, A. S., Wikanastri, H., & Nurhidajah. (2017). *Kadar Protein, Daya Kembang, Dan Organoleptik Cookies Dengan Substitusi Tepung Mocaf Dan Tepung Pisang Kepok*.

- Jurnal Pangan dan Gizi, 7(2), 72–81.
- Rachmawati, D., Aldi, B. R., & Joko, S. (2023). *Pengaruh Suhu Terhadap Daya Simpan Biskuit Coklat Fermentasi Bekatul*. Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi, 12(2), 185.
- Rahmadhanimara, R., Titik, P., & Ni, M. W. S. (2022). *Sensory Marketing: Aroma Dan Cita Rasa Terhadap Pembentukan Persepsi Konsumen (Studi Kasus: Gerai Roti O Di Stasiun Krl Commuter Line Jakarta Selatan)*. EPIGRAM (e-journal), 19(2), 162–73.
- Rakhmayati, O., Khusnul, K., Rizka, M., & Indrati, K. (2023). *Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah Dan Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Var Ayumurasaki) Terhadap Sifat Fisik, Sensoris Serta Kimia Chewy Cookies*. Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology, 2(1), 54–62.
- Syafutri, M. I., Friska, S., Eka, L., & Jerry, M. S. (2021). *Sifat Fisikokimia Dan Sensoris Tortilla Dengan Penambahan Tepung Kacang Merah*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021, *Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat di Era Pandemi*, 771–81.
- Turner, N. D., & Joanne, R. L. (2021). *Dietary Fiber*. Advances in Nutrition, 12(6), 2553–55.
- Uliyanti, & Tika, N. (2023). *Analisa Mutu Organoleptik Nugget Ayam Dengan Variasipenambahan Rebung Munti (Schizostachyum Sp) Dan Tareng (Gigantochloa Altroviolancea)*. Agrofood, 5(1), 26–32.
- Utami, E. T. W., & Adi, F. Q. (2023). *Pengaruh Penambahan Rempah Berbeda Terhadap Sifat Organoleptik Nugget Ayam*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan, 10(2), 52–58.
- Yashinta, M.R., Handayani, C.B., & Afriyanti, A. (2021). *Karakteristik Kimia, Fisik Dan Organoleptik Cookies Tepung Mocaf Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Lemak*. Journal of Food and Agricultural Product, 1(1), 1–11.