



Formulasi Tepung Jagung (*Zea mays* L.) dengan Tepung Kacang Hijau terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Flakes*

Nabilatasya Maya Titonia^{1*}, Suko Priyono², Lucky Hartanti³

¹⁻³Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Tanjungpura, Indonesia

Alamat: Jl.Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 740191

*Korespondensi penulis: nabilatsyaa11@student.untan.ac.id

Abstract. *One of the practical foods that can fulfill nutritional needs is flakes. Flakes that available on the market are generally made from wheat and corn. The nutritional value of corn flour-based flakes can be enhanced by combining them with other ingredients that have a relatively high protein content. One such food ingredient with a high protein content is mung beans. The development of flakes products using mung bean flour is expected to be one of the way to optimize the use of local legumes in Indonesia. The aim of this study is to obtain the best formulation of corn flour and mung bean flour in terms of the physicochemical and organoleptic characteristics of the flakes. This study uses a randomized block design with 4 treatment levels, which are the formulation ratios of corn flour to mung bean flour (60:40, 65:35, 70:30, 75:25), with each treatment repeated 6 times. The observation parameters include physicochemical characteristics such as protein, water and ash content, while sensory characteristics include aroma, taste, crispiness, color, and overall preference. The best treatment is determined by the de Garmo effectiveness index. The results of the study show that the 65% corn flour and 35% mung bean flour formulation is the best treatment based on the effectiveness index test with a score of 0.77, with physicochemical characteristics of 2.717% moisture content, 3.026% ash content, and 6.891% protein content, as well as sensory characteristics of color 4.2 (more liked), aroma 3.93 (liked), crispiness 4.26 (more liked), taste 4.23 (more liked), and overall preference 4.2 (more liked).*

Keywords: *Corn Flour, Flakes, Mung Bean, Physicochemical.*

Abstrak. Salah satu makanan yang praktis dan dapat memenuhi kebutuhan gizi adalah flakes. Sebagian besar flakes yang ada di pasaran menggunakan bahan baku jagung dan gandum. Untuk meningkatkan nilai gizi flakes berbahan dasar tepung jagung, dilakukan kombinasi dengan bahan lain yang kaya protein. Salah satu sumber pangan dengan kandungan protein yang cukup tinggi adalah kacang hijau. Pengembangan produk flakes dengan tepung kacang hijau tersebut diharapkan salah satu upaya untuk mengoptimalkan penggunaan bahan kacang-kacangan lokal di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan formulasi ideal tepung jagung dan tepung kacang hijau dalam hal karakteristik fisikokimia dan organoleptik flakes. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 taraf perlakuan yaitu rasio formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau (60:40, 65:35, 70:30, 75:25) dan tiap perlakuan diulang 6 kali. Parameter pengamatan meliputi karakteristik fisikokimia yaitu kadar protein, air dan kadar abu serta karakteristik sensori meliputi aroma, rasa, kerenyahan, warna dan kesukaan keseluruhan. Perlakuan terbaik ditentukan dengan indeks efektivitas de Garmo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau 65%:35% dalam pembuatan flakes merupakan perlakuan terbaik berdasarkan uji indeks efektivitas dengan nilai 0,77 dan memiliki karakteristik fisikokimia yaitu kadar air sebesar 2,717%, kadar abu 3,026% dan kadar protein 6,891% serta karakteristik sensori berupa warna 4,2 (lebih suka), aroma 3,93 (suka), kerenyahan 4,26 (lebih suka), rasa 4,23 (lebih suka) dan kesukaan keseluruhan 4,2 (lebih suka).

Kata Kunci: Fisikokimia, *Flakes*, Kacang Hijau, Tepung Jagung.

1. LATAR BELAKANG

Sarapan merujuk pada kegiatan sebelum jam 9 pagi yaitu sesi minum dan makan untuk mencukupi 15% sampai 30% dari keperluan nutrisi harian (Perdana dan Hardinsyah, 2013). Pemenuhan asupan zat gizi dapat melalui makanan dan minuman baik makan utama atau makanan selingan untuk mengoptimalkan produktivitas. Salah satu makanan ringan yang praktis dan dapat memenuhi kebutuhan gizi adalah *flakes*.

Flakes berbentuk tidak tertata dengan bentuk fisik tipis, biasanya dikonsumsi dalam keadaan kering, tekstur renyah dan berongga serta memberikan rasa renyah dan garing di mulut namun sereal umumnya dimakan setelah dimasukkan ke dalam minuman susu (Kosutic dkk., 2016). *Flakes* memiliki ciri khas tipis, berbentuk cembung, dan mudah patah. *Flakes* merupakan jenis makanan yang praktis, cepat dalam penyajiannya dan mudah disiapkan (Lindriati, 2016).

Jagung (*Zea Mays L.*) yaitu bahan pangan terpenting ketiga setelah gandum dan beras yang merupakan bahan pangan utama di dunia (Suhaedi dkk., 2018). Salah satu bentuk diversifikasi komoditas jagung agar lebih tahan disimpan dan mudah digunakan untuk proses pengolahan lebih lanjut dengan mengolah jagung menjadi tepung (Indriyani, 2013). Karena kandungan pati yang tinggi, tepung jagung dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan flakes sebab pati berperan penting dalam menentukan hasil akhir flakes yaitu dapat meningkatkan kerenyahan *flakes* (Susanti dkk., 2017).

Penelitian tentang *flakes* tepung jagung telah banyak dilaksanakan. Berdasarkan penelitian Hadi dkk. (2017), flakes yang diproduksi menggunakan tepung biji nangka dan tepung jagung diperoleh produk yang berwarna kuning muda, tekstur renyah dan memiliki aroma jagung. Umumnya, pengembangan produk flakes lebih menitikberatkan pada jumlah pati, sedangkan kadar protein sering kali diabaikan. Peningkatan nilai gizi pada flakes berbahan tepung jagung dapat dicapai dengan memberikan bahan tambahan yang tinggi protein. Kacang hijau adalah salah satu bahan pangan dengan kadar protein yang relatif tinggi.

Kacang hijau termasuk tanaman *leguminosae* yang cukup penting. Sebagai penyedia asupan vitamin, protein dan mineral yang esensial, kacang hijau memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan protein yang sering kali kurang tercukupi. Kacang hijau mengandung kadar protein yang cukup signifikan, mencapai 22% (Mustakim, 2013).

Tepung kacang hijau, atau kacang hijau itu sendiri juga dapat meningkatkan kualitas sensori produk pangan dengan memberikan rasa yang lebih disukai atau lebih lezat. Pengembangan produk *flakes* dengan tepung kacang hijau tersebut diharapkan salah satu upaya untuk mengoptimalkan penggunaan sumber bahan kacang-kacangan lokal di Indonesia

sehingga *flakes* dari tepung jagung dan tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai menu sarapan ataupun makanan ringan yang bisa dikonsumsi langsung dengan kandungan kaya gizi protein. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi optimal dari tepung jagung dan tepung kacang hijau dalam hal karakteristik organoleptik dan kimia flakes.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung di Laboratorium Kimia Pangan dan Laboratorium Desain Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura selama 6 bulan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* ini yaitu tepung jagung merk Mugo yang didapatkan dari toko online dan kacang hijau kupas yang diperoleh dari Toko Centrum, gula, garam, air, vanili, margarin, susu UHT, soda kue, telur, tepung terigu. Bahan kimia yang dipakai adalah natrium hidroksida (NaOH), HCl, heksana, asam sulfat (H₂SO₄) dan aquades.

Alat-alat yang dipakai pada studi ini adalah pengayak 80 mesh, oven listrik, timbangan analitik, pisau, baskom, loyang, sarung tangan, penggiling kayu, dan *cabinet dryer*, sendok, blender, piring, *mixer*, dan gelas ukur. Alat yang digunakan untuk analisis yaitu oven, erlenmeyer, spatula besi, pipet, gelas beker, vortex, mikropipet, cawan porselin, tanur, kertas saring, labu soxhlet, alumunium foil, gelas kimia, desikator, dan labu ukur.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor yaitu formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau. Terdapat 4 taraf perlakuan f1 (60:40), f2 (65:35), f3 (70:30), f4 (75:25). Tiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, dengan total 24 unit percobaan.

Prosedur Kerja

1) Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Preparasi Tepung Kacang Hijau mengikuti metode Ratnasari dan Yunianta, (2015) yang dimodifikasi yaitu kacang hijau dibersihkan dan ditiriskan, kemudian biji kacang hijau dikeringkan dengan *cabinet dryer* selama 6 jam pada suhu 60° C. Kacang hijau kering kemudian dihaluskan dengan blender dan disaring dengan ayakan 80 mesh.

2) Pembuatan *Flakes* Sereal

Pembuatan produk *flakes* mengacu pada penelitian Aulia dkk. (2017) untuk penggunaan bahan baku tambahan dan tahapan pembuatan berdasarkan pada jurnal Permana & Putri (2015) yang dimodifikasi. Tahapan pertama yaitu pencampuran tepung jagung dan tepung kacang hijau sesuai formulasi. Tahapan selanjutnya yaitu penambahan bahan pendukung seperti gula sebanyak 50 g, garam 1 g, vanili 1 g, soda kue 1 g, tepung terigu 10 g, susu UHT 4 g, air 30 g, telur 13,02 g dan margarin yang dicairkan sebanyak 20 g, kemudian dilakukan pengadukan sampai kalis hingga terbentuk adonan. Kemudian dididihkan air di dalam dandang pengukus. Setelah air mendidih, kemudian kukus adonan selama 7 menit. Selanjutnya, adonan yang telah dikukus, didinginkan selama 15 menit lalu ditipiskan memakai alat penggilingan adonan dengan ukuran ± 1 mm. Adonan yang telah tipis, lalu dicetak dengan bentuk kotak menggunakan pisau. Setelah itu, disusun di atas loyang lalu dipanggang menggunakan oven selama 30 menit pada suhu 130°C dan *flakes* yang sudah jadi disimpan pada wadah tertutup. Komposisi bahan dalam pembuatan *flakes* disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Dalam Pembuatan Flakes

Nama Bahan	Berat Bahan			
	f1	f2	f3	f4
Bahan utama				
Tepung jagung (g)	60	65	70	75
Tepung kacang hijau (g)	40	35	30	25
Bahan tambahan				
Gula (g)	50	50	50	50
Kuning telur (g)	13,02	13,02	13,02	13,02
Garam (g)	1	1	1	1
Air (g)	30	30	30	30
Margarin (g)	20	20	20	20
Susu UHT (g)	4	4	4	4
Vanili (g)	1	1	1	1
Baking soda (g)	1	1	1	1
Tepung terigu (g)	10	10	10	10
Total (g)	230,02	230,02	230,02	230,02

Parameter Penelitian

Parameter pengamatan yang diamati pada penelitian terdiri dari karakteristik fisikokimia yaitu kadar abu, kadar air dan kadar protein (AOAC, 2005) dan karakteristik sensori metode uji hedonic (Setyaningsih, 2010).

Analisis Data

Data dianalisa menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA), jika setelah dianalisis perlakuan tersebut terindikasi berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) signifikansi 5%. Analisis sensori menggunakan uji skala hedonik (*Hedonic Scale Test*) dan data organoleptik yang diperoleh menggunakan uji Kruskal Wallis. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini ditentukan dengan uji indeks efektivitas (Zahrah dkk., 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini untuk pembuatan flakes adalah tepung kacang hijau dan tepung jagung. Komposisi utama atau bahan baku flakes dianalisis untuk mengetahui komposisi zat gizinya. Parameter yang dianalisis adalah kadar protein, air dan abu. Tepung jagung yang dipilih dan dipakai yaitu merek Mugo Indonesia dan dalam pembuatan tepung kacang hijau diolah sendiri menggunakan kacang hijau yang sudah dikupas. Hasil analisis dapat diperhatikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Bahan Baku *Flakes*

Parameter	Tepung Jagung	Tepung Kacang Hijau
Kadar Air (%)	8,25	10,39
Kadar Abu (%)	3,11	3,48
Kadar Protein (%)	4,96	18,56

Kadar Air

Kandungan air adalah salah satu atribut esensial dalam makanan sebab air bisa memengaruhi tampilan, rasa dan tekstur makanan. Kandungan air dalam pangan berperan dalam menentukan kesegaran dan umur simpan bahan pangan. Kandungan air yang besar membuat kapang, khamir dan bakteri mudah tumbuh sehingga bahan pangan mengalami perubahan (Saragih, 2014). Analisis data kadar air menggunakan ANOVA menunjukkan hasil hitung $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa flakes tepung jagung dan kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar air, diikuti dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada signifikansi 5%.. Hasil uji BNJ kadar air flakes dari tepung jagung dan kacang hijau terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Air Flakes

Formulasi Tepung Jagung : Tepung Kacang Hijau (%)	Kadar Air (%) \pm SD
60 : 40	2,94 \pm 8,33 ^c
65 : 35	2,72 \pm 10,34 ^b
70 : 30	2,47 \pm 14,51 ^a
75 : 25	2,27 \pm 10,45 ^a
BNJ 5% = 0,20	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil analisis rerata kadar air flakes tepung jagung dan tepung kacang hijau seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3 berkisar antara 2,94% hingga 2,27%. Kadar air tertinggi pada *flakes* tepung kacang hijau dan jagung terdapat pada formulasi 60:40 yaitu 2,944%. Penurunan kadar air flakes terjadi dengan semakin sedikitnya tepung kacang hijau yang ditambahkan. Kadar air pada formulasi 75:25 tepung kacang hijau dan jagung memiliki kadar air terendah. Kemungkinan penyebabnya adalah kadar air tepung jagung yang lebih rendah daripada tepung kacang hijau sehingga penambahan tepung jagung akan menurunkan kadar air pada formulasi flakes. Jumlah air dalam bahan pangan menentukan seberapa lama bahan pangan dapat bertahan terhadap mikroorganisme (Leviana dan Paramita, 2017). Panas yang dihasilkan oleh alat pemanggang akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan panggangan (Sitoresmi, 2019). Selama pemanggangan, penguapan pertama kali terjadi pada air bebas sementara air terikat menguap setelahnya. Jumlah air bebas yang sudah berkurang pada bahan pangan akibat panas dari pemanggangan menyebabkan mikroba tidak bisa berkembang biak. Hal ini didukung dengan pernyataan dari (Gultom dkk., 2019), bahwa Jumlah air dalam bahan makanan berdampak pada daya tahan terhadap mikroba, yang diukur sebagai aktivitas air (*aw*), yaitu air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh. Menurut SNI 2886:2015, Persyaratan mutu makanan dalam produk *flakes* ini kandungan air maksimal 4%, sehingga *flakes* yang diproduksi pada penelitian ini memenuhi persyaratan mutu makanan ringan ekstrudat tersebut.

Kadar Abu

Abu adalah sisa zat anorganik yang tersisa setelah bahan organik dibakar. Jumlah dan komposisi abu bergantung pada jenis bahan tersebut. Kadar abu meliputi campuran dari berbagai komponen mineral yang ada dalam bahan pangan (Fikriyah dan Nasution, 2021). Menurut Rakhmawati dkk (2014), Kadar abu mencerminkan komposisi mineral dalam bahan dan kadar abu akan semakin tinggi jika kandungan mineral dalam bahan pangan juga meningkat. Analisis data kadar air menggunakan ANOVA menunjukkan hasil hitung Fhitung

> Ftabel yang menunjukkan bahwa flakes tepung jagung dan kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar abu, diikuti dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada signifikansi 5%.. Hasil uji BNJ kadar abu flakes dari tepung jagung dan kacang hijau terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Abu Flakes

Formulasi Tepung Jagung : Tepung Kacang Hijau (%)	Kadar Abu (%) \pm SD
60 : 40	3,20 \pm 0,23 ^b
65 : 35	3,03 \pm 0,11 ^{ab}
70 : 30	2,95 \pm 0,12 ^a
75 : 25	2,82 \pm 0,12 ^a
BNJ 5% = 0,21	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%

Hasil analisis rerata kadar abu flakes tepung jagung dan tepung kacang hijau seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4 berkisar antara 3,196 hingga 2,820%. Penurunan kadar abu pada hasil flakes terjadi dengan berkurangnya jumlah tepung kacang hijau yang digunakan. Kadar abu yang lebih tinggi pada tepung kacang hijau, sebesar 3,48%, diduga menjadi penyebabnya jika dibandingkan dengan tepung jagung yang kadar abunya hanya 3,11%. Kacang hijau memiliki kandungan mineral sebesar 319 mg fosfor, 223 mg kalsium dan 7,5 mg zat besi (Azizah dkk, 2017). Pada tepung jagung memiliki kandungan mineral sebesar 256 mg fosfor, 10 mg kalsium dan 2,4 mg zat besi. Hal tersebut sejalan dengan laporan Khairunnisa dkk (2018) yang menyebutkan bahwa kandungan abu yang berbeda pada flakes ini dapat dijelaskan oleh perbedaan kadar abu pada bahan baku, yaitu tepung kacang hijau yang mencapai 2,81% dan tepung talas yang memiliki kadar abu 1,58%.

Kadar Protein

Protein memiliki peranan vital dalam membentuk struktur dan menjalankan fungsi di semua sel organisme hidup dan virus. Untuk menganalisis protein dalam bahan pangan, tersedia dua metode, yaitu pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Metode Kjeldahl mengukur kadar protein yang dikenal sebagai kadar protein kasar (*crude protein*), karena mencakup senyawa nitrogen selain protein itu sendiri. Dalam metode Kjeldahl, prinsip kerjanya adalah dengan menghancurkan protein dan komponen organik pada sampel melalui penggunaan katalis dan asam sulfat (Afkar dkk., 2019). Analisis data kadar air menggunakan ANOVA menunjukkan hasil hitung $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa flakes tepung jagung dan kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar protein, diikuti dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada signifikansi 5%. Hasil uji BNJ kadar protein flakes dari tepung jagung dan kacang hijau terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Protein Flakes

Formulasi Tepung Jagung : Tepung Kacang Hijau (%)	Kadar Protein (%) ± SD
60 : 40	7,94±0,07 ^d
65 : 35	6,89±0,08 ^c
70 : 30	6,09±0,09 ^b
75 : 25	4,98±0,08 ^a
BNJ 5% = 0,112	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil analisis rerata kadar air flakes tepung jagung dan tepung kacang hijau, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 5 berkisar antara 7,938% hingga 4,976%. Kandungan protein flakes meningkat seiring dengan penambahan kuantitas tepung kacang hijau dalam formulasi. Hal ini dikarenakan bahan baku flakes yaitu tepung kacang hijau memiliki kandungan protein lebih tinggi sebanyak 18,56%. Hasil yang sama ditunjukkan dalam penelitian Badr dkk (2023) yang menggunakan formulasi tepung kinoa dan tepung jagung dalam pembuatan flakes dengan kadar protein yang semakin meningkat antara 9,22% hingga 16,35%. Pada penelitian Fauzi dkk (2019) disebutkan flakes dengan perlakuan terbaik yaitu formulasi labu kuning 15% : tepung jagung 60% : tepung kacang hijau 25% dengan kadar protein sebesar 8,71%, lebih banyak jika dikomparasikan dengan flakes yang hanya menggunakan tepung kacang hijau dan tepung jagung dalam formulasi penelitian ini. Asam amino esensial yang tidak bisa diproduksi oleh tubuh manusia terkandung dalam tepung kacang hijau dan sangat penting bagi kebutuhan tubuh, sehingga pemenuhannya harus mengkonsumsi makanan. Pada penelitian sebelumnya (Kusuma dkk., 2020), telah dilakukan identifikasi asam amino pada tepung kacang hijau. Asam amino esensial terbesar yang terdapat pada tepung kacang hijau adalah lisin sebesar 14,916,14 mg/kg, kemudian terbesar kedua adalah leusin sebesar 12,694,86 mg/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagai bahan utama dalam pembuatan flakes, kacang hijau berpotensi untuk menjadi sumber asam amino esensial pada produk sarapan tinggi kandungan protein.

Uji Organoleptik Flakes

Organoleptik yaitu suatu uji bahan makanan dengan menggunakan panca indra manusia, seperti indra penciuman (hidung), indra penglihat (mata), indra peraba (tangan) dan indra pengecap (lidah) sebagai alat pengukuran daya penerimaan terhadap sampel (Gusnadi dkk., 2021). Pengujian organoleptik bertujuan untuk menilai sejauh mana panelis menyukai rasa, kerenyahan, warna dan aroma flakes yang terbuat dari campuran tepung jagung dan tepung kacang hijau menggunakan metode uji hedonik. Hasil yang didapatkan dari uji hedonic kemudian dianalisis dengan metode Kruskal Wallis. Data uji yang dihasilkan dari nilai

kesukaan *flakes* dengan berbagai formulasi tepung kacang hijau dan tepung jagung dan dapat dilihat pada 6.

Berdasarkan hasil Tabel 6. menunjukkan nilai kesukaan terhadap aroma *flakes* tepung kacang hijau dan jagung berada pada rentang 3,73-4,13 (suka-lebih suka). Nilai rasa *flakes* berada pada rentang 3,87 - 4,23 (suka-lebih suka). Nilai kerenyahan *flakes* berada pada rentang 4,07-4,27 (lebih suka). Nilai warna *flakes* berada pada rentang 3,47-4,20 (suka-lebih suka), dan nilai kesukaan keseluruhan *flakes* berada pada rentang 3,93 - 4,20 (suka-lebih suka).

Tabel 6. Uji Hedonik Flakes Tepung Jagung dan Tepung Kacang Hijau

Tepung Jagung : Tepung Kacang Hijau (%)	Aroma	Rasa	Kerenyahan	Warna	Kesukaan Keseluruhan
60 : 40	3,73 ± 0,64	3,97 ± 0,76	4,03 ± 0,72	3,96 ± 0,76	4,00 ± 0,64
65 : 35	3,93 ± 0,66	4,23 ± 0,68	4,26 ± 0,74	4,20 ± 0,70	4,20 ± 0,65
70 : 30	3,70 ± 0,88	3,87 ± 0,78	4,07 ± 0,69	3,47 ± 0,73	3,93 ± 0,64
75 : 25	4,13 ± 0,68	4,23 ± 0,73	4,27 ± 0,78	4,10 ± 0,66	4,20 ± 0,66
Chi 0,05 = 7,81	KW = 10,30	KW = 9,78	KW = 7,78	KW = 18,34	KW = 8,25

Keterangan : Nilai KW > Chi Square menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap atribut sensori.

Aroma

Aroma merupakan salah satu indikator yang berhubungan dengan indera bau yang berfungsi sebagai pendeteksi bau yang menguap bersama dengan senyawa yang ada di udara (Fauzi, 2019). Aroma *flakes* tepung kacang hijau dan jagung (Tabel 6.) menunjukkan rentang nilai 3,73-4,13 (suka-lebih suka). Hasil analisa Kruskal Wallis menyatakan nilai kw 10,30 > chi square 7,81. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan formulasi tepung kacang hijau dan jagung berpengaruh nyata terhadap atribut sensori aroma. Nilai tertinggi terhadap skor aroma pada *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan kacang hijau 75 : 25 yaitu 4,13 (lebih suka) dan nilai terendah terdapat *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan kacang hijau 70 : 30 yaitu 3,70 (suka).

Menurut Febrianto dkk. (2014), selama pemanggangan reaksi pencoklatan (Maillard) menciptakan aroma unik pada produk. Formulasi *flakes* tepung jagung dan kacang hijau 75 : 25 memiliki tingkat kesukaan paling tinggi. Aroma jagung akan semakin kuat dan dominan seiring dengan meningkatnya jumlah tepung jagung yang ditambahkan. Menurut Larasti dkk. (2022), jagung dengan aroma khasnya memberikan kontribusi besar terhadap aroma produk yang diciptakan. Enzim lipoksigenase dalam kacang hijau juga berkontribusi pada munculnya aroma khas dalam produk pangan (Fauzi, 2019).

Formulasi tepung jagung dan kacang hijau memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kesukaan aroma *flakes*. Hal tersebut diduga karena adanya proses pemanggangan. Pernyataan

tersebut didukung dengan studi yang dilaksanakan oleh Julfan dkk. (2016) yang menyatakan Aroma akan menjadi lebih intens saat selama proses pemasakan dilakukan. Penggunaan bahan lainnya dalam pembuatan *flakes* juga dapat meningkatkan aroma pada produk. Dalam proses pembuatan flakes, penggunaan bahan tambahan seperti margarin dan telur menyebabkan aroma produk semakin meningkat.

Rasa

Rasa adalah satu diantara indikator penting dari produk dalam mengukur penerimaan produk. Rasa bahan pangan bisa disebabkan oleh karakteristik intrinsik bahan atau oleh bahan tambahan yang ditambahkan selama produksi yang dapat mengubah rasa aslinya menjadi lebih baik atau kurang (Polnaya dan Breemer, 2016).

Rasa *flakes* tepung kacang hijau dan jagung (Tabel 6) menunjukkan rentang nilai 3,87-4,23 (suka-lebih suka). Hasil analisa Kruskal Wallis menyatakan nilai $kw\ 9,78 > chi\ square\ 7,81$ Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan formulasi tepung kacang hijau dan jagung berpengaruh nyata terhadap atribut sensori rasa. Nilai rerata tertinggi terhadap skor rasa pada *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan kacang hijau 65 : 35 yaitu 4,23 (lebih suka) dan nilai rerata terendah terdapat *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan kacang hijau 70 : 30 yaitu 3,87 (suka).

Flakes pada penelitian ini didominasi oleh rasa manis. Rasa yang ditimbulkan diduga karena senyawa pati yang berasal dari tepung jagung dan tepung kacang hijau. Menurut Polnaya dan Breemer (2016), pati mengalami perubahan menjadi dekstrin pada proses katalisasi molekul pati kompleks menghasilkan glukosa saat pemanggangan. Penggunaan bahan tambahan lain, seperti kuning telur, margarin dan gula juga dapat mempengaruhi rasa dari *flakes*. Dengan kandungan lemak sekitar 80% dan kadar air maksimal 16%, margarin juga mengandung bahan lain seperti garam perasa dan emulsifier yang membantu memberikan rasa (Ayuningtyas, 2019). Penambahan gula pada pembuatan produk berpotensi menimbulkan cita rasa khas yang disebabkan karamelisasi saat pemanggangan (Hidayat dkk., 2019). Selain itu selama pemanggangan memicu Rasa flakes dipengaruhi oleh reaksi Maillard. Reaksi ini terjadi antara asam amino dan laktosa selama proses pengukusan menyebabkan modifikasi pada asam amino lisin. Modifikasi gugus kimia pada residu lisin memengaruhi rasa manis yang dihasilkan (Masuda dkk., 2005). Pada penelitian yang dilakukan oleh Wong dkk. (2008) menyatakan bahwa kandungan asam amino dalam makanan mempengaruhi rasa makanan itu sendiri. Jenis serta kadar asam amino yang tepat dapat meningkatkan rasa produk makanan dengan nyata.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan karakteristik tekstur yang penting pada produk makanan kering berbahan dasar pati (Amertaningtyas dkk., 2010). Produk makanan kering yaitu *flakes* diolah dengan cara dipanggang yang membuatnya memiliki tekstur yang renyah (Hapsari, 2022).

Kerenyahan *flakes* dengan formulasi tepung kacang hijau dan jagung (Tabel 6.) menunjukkan rentang nilai 4,07-4,27 (lebih suka). Hasil analisa Kruskal Wallis menyatakan nilai $k_w 7,78 < \text{chi square } 7,81$. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan formulasi tepung kacang hijau dan jagung tidak berpengaruh nyata terhadap atribut sensori kerenyahan. Kemungkinan hal ini terjadi karena panelis tidak terlatih yang digunakan dalam uji organoleptik.

Formulasi *flakes* dengan rasio tepung jagung dan kacang hijau 75 : 25 memiliki tingkat kesukaan kerenyahan paling tinggi. Kerenyahan *flakes* diduga karena dipengaruhi oleh kadar air *flakes* yang rendah. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Hapsari (2022), yaitu kadar air pada flakes semakin rendah seiring dengan semakin renyahnya tekstur. Hal ini dapat dilihat pada hasil kadar air (Tabel 3) yang menunjukkan formulasi 75 : 25 memiliki kadar air paling rendah dibandingkan dengan formulasi lainnya. Pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa kerenyahan produk *flakes* tidak berpengaruh nyata terhadap perbandingan tepung kacang hijau dan jagung. Hal tersebut diduga karena adanya kandungan amilopektin dan amilosa pada tepung kacang hijau dan jagung. Amilopektin lebih efektif dalam meningkatkan kerenyahan produk makanan dibandingkan amilosa. Struktur cabang amilopektin memungkinkan amilopektin menahan air lebih baik dan retrogradasi yang lebih lambat, yang membantu mempertahankan tekstur renyah lebih lama. Pada amilosa cenderung menyebabkan produk menjadi keras karena lebih cepat menguapkan air (Wulandari dkk., 2017). Air dapat memecah ikatan hidrogen antar molekul amilosa-amilopektin sehingga proses gelatinisasi akan menghasilkan amilosa dan amilopektin pada pati. Pada proses pengukusan adonan terjadinya pre-gelatinisasi, sehingga saat proses pemanasan dihentikan terbentuknya ikatan hidrogen antar amilosa dan amilopektin (Kusnandar, 2020). Ikatan yang terbentuk akan semakin kuat membentuk gel dalam adonan tersebut. Pada pati jagung terdiri dari 27% amilosa dan 70% amilopektin, sedangkan pati kacang hijau tersusun dari 71,2% amilopektin serta 28,8% amilosa (Rahmadani dkk., 2021). Berdasarkan data tersebut kerenyahan flakes akan semakin tinggi seiring dengan semakin tinggi tepung kacang hijau dalam formulasi.

Warna

Warna adalah satu aspek penting yang mampu memengaruhi keputusan seseorang untuk menyukai atau tidak menyukai suatu produk (Nadimin dkk., 2019). Menurut Mulyanita dkk. (2023), warna produk bisa menjadi indikator kualitas pengolahan. Jika warnanya tidak seperti yang diharapkan, ini bisa menurunkan selera konsumen atau merendahkan nilai produk pangan tersebut.

Warna *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan kacang hijau (Tabel 6) menunjukkan rentang nilai 3,47-4,20 (suka-lebih suka). Hasil analisa Kruskal Wallis menyatakan nilai $k_w = 18,34 > \chi^2 = 7,81$. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan formulasi tepung kacang hijau dan jagung berpengaruh nyata terhadap atribut sensori warna. Nilai tertinggi terhadap skor warna pada *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau 65 : 35 yaitu 4,20 (lebih suka) dan nilai rerata terdapat *flakes* dengan formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau 70 : 30 yaitu 3,47 (suka).

Produk *flakes* formulasi tepung kacang hijau dan tepung jagung memiliki warna kuning kecoklatan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan flakes dan reaksi Maillard saat pemanggangan diperkirakan menjadi penyebab warna tersebut. Menurut Monika dan Purba (2018), warna pada produk dapat berubah karena terjadi reaksi pencoklatan maillard saat makanan dipanggang. Flakes dapat berubah menjadi kuning kecoklatan karena adanya reaksi antara asam amino dan gula pereduksi (Wulandari dkk., 2016).

Kesukaan Keseluruhan

Evaluasi total panelis terhadap flakes mencakup aspek kerenyahan aroma, warna dan rasa produk. Rata-rata penilaian keseluruhan *flakes* dengan formulasi tepung kacang hijau dan jagung menunjukkan nilai berkisar antara 3,93-4,20 (suka-lebih suka). yang dihasilkan (Tabel 6).

Formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau sebanyak 65 : 35 pada *flakes* yang dibuat sangat disukai panelis dengan nilai 4,20. *Flakes* yang dihasilkan tersebut mengandung kadar protein 6,89%, kadar air 2,72%, kadar abu 3,03%, serta penilaian secara keseluruhan disukai panelis dengan deskripsi beraroma perpaduan khas jagung dan khas kacang hijau, berasa manis gurih, memiliki tekstur yang renyah, garing, dan tidak mudah hancur tetapi tidak keras, serta berwarna kuning kecoklatan.

Uji Indeks Efektivitas

Nilai indeks efektivitas dari hasil penelitian formulasi tepung kacang hijau dan jagung dalam pembuatan *flakes* dilakukan menggunakan metode indeks efektivitas Zahrah dkk. (2023). Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari perlakuan formulasi tepung kacang hijau dan jagung dalam pembuatan *flakes*. Nilai indeks efektivitas diterapkan dengan menentukan bobot tiap variabel pengamatan yang diuji berdasarkan subjektivitas peneliti dari segi kepentingan atau standar. Pada Tabel 7. telah ditampilkan bobot tiap variabel pengamatan.

Tabel 7. Bobot Variabel

Variabel	Bobot Variabel
BV Protein	0,9
BV Kadar Air	0,9
BV Kerenyahan	0,9
BV Kesukaan	0,8
BV Rasa	0,8
BV Kadar Abu	0,7
BV Aroma	0,7
BV Warna	0,7

Hasil kalkulasi nilai perlakuan (NP) masing-masing perlakuan telah ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Perlakuan

Formulasi Tepung Jagung : Tepung Kacang Hijau (%)	NP
60 : 40	0,54
65 : 35	0,77*
70 : 30	0,15
75 : 25	0,60

Keterangan : (*) perlakuan terbaik

Nilai perlakuan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa *flakes* dengan formulasi tepung jagung dengan tepung kacang hijau 65:35 % memiliki nilai perlakuan tertinggi. Hasil nilai perlakuan (NP) terbaik pada perlakuan 65:35% menghasilkan rerata uji sensoris terbaik aroma 3,93 (suka), warna 4,2 (lebih suka), rasa 4,23 (lebih suka), kerenyahan 4,26 (lebih suka), dan kesukaan keseluruhan 4,2 (lebih suka). Uji fisikokimia berupa kadar protein 6,89%, kadar abu 3,03%, dan kadar air 2,72%. Berdasarkan hasil uji indektivitas bahwa *flakes* dengan formulasi tepung jagung dengan tepung kacang hijau 65:35 % adalah yang terbaik. Oleh karena itu, maka hipotesis yang menyatakan formulasi *flakes* dengan perbandingan tepung jagung dan tepung kacang hijau 60% : 40% akan menghasilkan *flakes* dengan karakteristik kimia dan organoleptik terbaik ditolak.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Formulasi tepung jagung dan tepung kacang hijau 65%:35% dalam pembuatan *flakes* merupakan perlakuan terbaik berdasarkan uji indeks efektivitas dengan nilai 0,77 dan memiliki karakteristik fisikokimia yaitu kadar air sebesar 2,72%, kadar abu 3,03% dan kadar protein 6,89% serta karakteristik sensori berupa warna 4,2 (lebih suka), aroma 3,93 (suka), kerenyahan 4,26 (lebih suka), rasa 4,23 (lebih suka) dan kesukaan keseluruhan 4,2 (lebih suka).

DAFTAR REFERENSI

- AOAC. 2005. *Association of Official Analytical Chemistry, Official Method of Analysis (18th Edition)*. Benjamin Franklin
- Aulia, T., Suhaidi, I., & Rusmarilin, H. 2017. Pengaruh Perbandingan Tepung Talas, Tepung Jagung, Dengan Tepung Pisang Dan Persentase Kuning Telur Terhadap Mutu *Flakes* Talas. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(2), 333-342
- Ayuningtyas, C. E. 2019. Prefensi Konsumen terhadap Organoleptik Cookies Non Terigu. *Penel Gizi Dan Makan*, 42(2), 81–86
- Azizah, N. F., Saptariana, S., & Putri, M. F. 2017. Perbedaan Kualitas Mutu Cheese Straw Substitusi Tepung Kacang Hijau dengan Persentase Berbeda. *Food Science and Culinary Education Journal*, 6(2), 77-88.
- Badr, S.A., El-Waseif, M.A., Farouk, A., Salama, M.M., Ghanem, S.M. dan Kadry, M.M. 2023. Enhancing the Nutritional Value of Corn Flakes by Adding Quinoa Flour. *Egypt. J. Chem* 66(13): 1395 - 1406
- Fauzi, M., Giyarto, Lindriati, T., & Paramashinta, H. 2019. Karakteristik Fisikokimia dan Organo Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays L.*), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian Vol.16(1)*, 31-43.
- Febrianto, A., Basito, & Anam, C. 2015. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Tortilla Corn Chips dengan Variasi Larutan Alkali pada Proses Nikstamalisasi Jagung. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(3), 22–34. www.ilmupangan.fp.uns.ac.id
- Fikriyah, Y. U., & Nasution, R. S. 2021. Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Pada Teh Hitam yang Dijual Di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Amina*, 3(2), 50-54.
- Gultom, S. S., Ambarita, H., Gultom, M. S., & Napitupulu, F. H. 2019. Rancang Bangun Dan Pengujian Pengereng Biji Kopi Tenaga Listrik Dengan Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 7(4), 10-10.
- Gusnandi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. 2021. Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883–2887.

- Hadi, N., Yusmarini, Y., & Efendi, R. 2017. Pemanfaatan tepung biji nangka dan tepung jagung dalam pembuatan *flakes*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 4(2), 1-12.
- Hapsari, D. R., Maulani, A. R., & Aminah, S. 2022. Physical, Chemical and Sensory Characteristics of *Flakes* Based on Purple Yam Flour (*Dioscorea alata* L.) with Addition of Soybean Flour (*Glycyn max* L.). *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(2), 201–212.
- Hidayat, F., Farida, A., Ermaya, D., & Sholihati. 2019. Kajian Penambahan Pasta Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) Dalam Pembuatan Roll Cookies. *Rona Teknik Pertanian*, 12(1), 1–11.
- Indriyani, L. O. 2013. Studi Komparasi Penggunaan Tepung Jagung dari Varietas yang Berbeda Terhadap Kualitas Kremus. *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(1).
- Julfan, Harun, N., & Rahmayuni. 2016. Pemanfaatan Kulit Pisak Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) dalam Pembuatan Dodol. *Jom Faperta*, 3(2), 1–12.
- Khairunnisa, K., Harun, N., & Rahmayuni, R. 2018. Pemanfaatan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau dalam Pembuatan *Flakes*. *Jurnal Sagu*, 17(1), 19-28.
- Kosutic, M., Filipovic, J., Pezo, L., Plavsic, D, and Ivkov, M. 2016. *Physical and Sensory Properties of Corn Flakes with Added Dry Residue from Wild Oregano Distillation*. J. Serb. Chem. Soc. 81 (9): 1013–1024.
- Kusnandar, F. 2020. Kimia Pangan Komponen Makro. PT Bumi Aksara: Jakarta Timur.
- Kusumah, S. H., Andoyo, R., & Rialita, T. 2020. *Isolation and characterization of red bean and green bean protein using the extraction method and isoelectric pH*. *SciMedicine Journal*, 2(2), 77-85.
- Larasati, S. A., Rosida, D. A., & Cahyani, W. K. D. 2022. Pengaruh Proporsi Tepung Jagung (*Zea Mays*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) terhadap Sifat Organoleptik Brownies Kukus. *Jurnal Heuristic*, 19(1), 43–50.
- Leviana, W., & Paramita, V. 2017. Pengaruh suhu terhadap kadar air dan aktivitas air dalam bahan pada kunyit (*Curcuma Longa*) dengan alat pengering *electrical oven*. *Metana*, 13 (2), 37–44.
- Lindriati, T., dan Maryanto. 2016. Aktivitas air, kurva sorpsi isothermis serta perkiraan umur simpan flake ubi kayu dengan variasi penambahan koro pedang. *Jurnal Agroteknologi*, 10(2):129-13
- Masuda, T., Ide, N., dan Kitabatake, N. 2005. *Effects of chemical modification of lysine residues on the sweetness of lysozyme*. *Chem. Senses* 30: 253-264
- Monika, D., & Purba, J. S. R. 2018. Formulasi Muffin Substitusi Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) dan Susu Kedelai (*Glycine Max*) sebagai Alternatif Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMT-AS). *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 01(02), 48–51. <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/PNJ>

- Mulyanita, Rafiony, A., Trihardiani, I., Ginting, M., & Agusanty, S. F. 2023. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Formulasi *Flakes* Tepung Umbi Kribang, Kacang Hijau, dan Kulit Pisang. *Pontianak Nutrition Jurnal*, 6(2), 406–419. <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/PNJ/index>
- Mustakim, M. 2013. *Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Nadimin, Sirajuddin, & Fitriani, N. 2019. Mutu Organoleptik Cookies dengan Penambahan Tepung Bekatul dan Ikan Kembung. *Media Gizi Pangan*, 26(1), 8–15
- Nisah, K., Afkar, M., & Sa'diah, H. 2019. Analisis kadar protein pada tepung jagung, tepung ubi kayu dan tepung labu kuning dengan metode kjedhal. *Amina*, 1(3), 108-113.
- Perdana, F., & Hardinsyah, H. 2013. Analisis jenis, jumlah, dan mutu gizi konsumsi sarapan anak Indonesia. *Jurnal gizi dan Pangan*, 8(1), 39-46.
- Permana, R.A dan Putri W.D.R. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung Dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3(2), 734-742.
- Polnaya, F. J., & Breemer, R. 2016. Karakteristik Sifat-Sifat Kimia dan Organoleptik Kue Kering Berbahan Dasar Pati Sagu, Ubi Kayu, Ubi Jalar, dan Keladi. *AGRITEKNO: (Jurnal Teknologi Pertanian)*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2016.5.1.1>
- Rahmadani, M., Hermana, W., & Nahrowi. 2021. Pemberian Tepung Singkong yang Ditambahkan Isoamilase dalam Pakan terhadap Performa Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.29244/jintp.19.1.1-5>
- Rakhmawati, Novia., Amanto, B dan Praseptiangga, D. 2014 Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Dan Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophillus*). 3(1).
- Ratnasari, D., Yunianta, Y., & Maligan, J. M. 2015. Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin Terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1652-1661
- Saragih, R. 2014. Uji kesukaan panelis pada teh daun torbangun (*Coleus amboinicus*). *E-Journal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan*, 1(1), 36804.
- Setyaningsih, Dwi, Apriyantono, A. dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. Bogor: IPB Press
- Sitoresmi, M. A. K. 2019. Pengaruh Lama Pemanggangan dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Suhaedi, M. H., Damanhuri, D., & Sugiharto, A. N. 2018. Uji Daya Hasil Pendahuluan Hasil Topcross Pada Jagung Inbrida (*Zea Mays L.*) Generasi S3. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 1(2).

- Susanti, I., Loebis, E. H., & Meilidayani, S. 2017. Modifikasi *flakes* sarapan pagi berbasis mocaf dan tepung jagung. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 34(1), 44-52
- Wong, K.H., Aziz, S.A. dan Mohamed, S. 2008. *Sensory aroma from Maillard reaction of individual and combinations of amino acids with glucose in acidic conditions. International Journal of Food Science and Technology* 43:1512– 1519
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., & Susanti, S. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 107–112. <https://doi.org/10.17728/jatp.183>
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., & Susanti, S. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 107–112. <https://doi.org/10.17728/jatp.183>
- Zahrah, S., Dewi, Y. S. K., & Hartanti, L. 2023. *Supplementation of Antioxidant Liang Tea Extracts on Goat Milk Cream Cheese. Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 12(2), 169-179.
- Wong, K.H., Aziz, S.A. dan Mohamed, S. 2008. *Sensory aroma from Maillard reaction of individual and combinations of amino acids with glucose in acidic conditions. International Journal of Food Science and Technology* 43:1512– 1519