



FORMULASI DAN UJI KESTABILAN FISIKOKIMIA BISKUIT DARI TEPUNG KULIT BUAH LABU KUNING (*Cucurbita moschata*)

Besse Yuliana, Jelisa Ruru Kambuno*

Farmasi, Universitas Megarezky

Email: rurukambunojelisa@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received: 24-06-2026

Revised: 30-07-2026

Accepted: 31-07-2026

Abstract. Pumpkin peel (*Cucurbita moschata*) contains beneficial compounds, including carotenoids (α -carotene, β -carotene, and xanthin), pectin, vitamins A and C, and minerals. The utilization of pumpkin peel as a functional food ingredient can be achieved by processing it into biscuit products. This study aimed to determine whether pumpkin peel flour can be formulated into physically stable biscuits and to identify the concentration that produces the best characteristics. This study was an experimental study using four biscuit formulations, namely F1 (20%), F2 (24%), F3 (30%), and F4 (34%) pumpkin peel flour. Evaluations included organoleptic testing, fat content, ash content, moisture content, and carbohydrate content. Organoleptic data were analyzed using the Kruskal–Wallis test, while physicochemical data were analyzed using One-Way ANOVA followed by Duncan's multiple range test. The results of the Kruskal–Wallis test showed that different concentrations of pumpkin peel flour had no significant effect on organoleptic parameters, including color ($p=0,407$), aroma ($p=0,348$), taste ($p=0,848$), and texture ($p=0,357$). Physicochemical analysis indicated that fat content ($p=0,122$), ash content ($p=0,913$), and moisture content ($p=0,542$) not significantly among the formulations. In contrast, carbohydrate content showed a significant difference ($p=0,018$), and Duncan's test revealed that F1 differed significantly from F3 and F4. Organoleptic evaluation showed that F1 obtained the highest mean preference scores for color (3,63), aroma (3,57), taste (3,37), and texture (3,67). In conclusion, pumpkin peel flour can be formulated into biscuits with stable physicochemical characteristics. Formula F1 containing 20% pumpkin peel flour was identified as the best formulation because it achieved the highest panelist preference scores for color, aroma, taste, and texture.

Abstrak. Kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) mengandung antioksidan seperti α -karoten, β -karoten, pektin, vitamin A dan C, dan mineral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kulit buah labu kuning dapat diformulasikan menjadi sediaan biskuit yang stabil secara fisikokimia serta mengetahui konsentrasi berapa sediaan biskuit tepung kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) memiliki kestabilan fisikokimia yang baik. Jenis penelitian ini yaitu eksperimental dengan menggunakan empat formula biskuit, yaitu F1 (20%), F2 (24%), F3 (30%), dan F4 (34%). Data yang diperoleh terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dari uji organoleptik warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan uji Kruskal-Wallis, dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney apabila terdapat perbedaan. Data kuantitatif meliputi kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar karbohidrat dianalisis menggunakan One Way ANOVA, dilanjutkan dengan uji Duncan apabila menunjukkan perbedaan. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung kulit buah labu kuning tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter warna ($p=0,407$), aroma ($p=0,348$), rasa ($p=0,848$), dan tekstur ($p=0,357$). Uji kadar lemak ($p=0,122$), kadar abu ($p=0,913$), dan kadar air ($p=0,542$) tidak berbeda signifikan. Kadar karbohidrat menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,018$), sehingga dilakukan uji Duncan, dimana formula F1 berbeda nyata dengan F3 dan F4. Hasil uji organoleptik memperlihatkan bahwa formula F1 memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada parameter warna (3,63), aroma (3,57), rasa (3,37), dan tekstur (3,67). Kesimpulan penelitian ini bahwa tepung kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) dapat diformulasikan menjadi biskuit dengan karakteristik fisikokimia yang stabil dan F1 konsentrasi tepung 20% merupakan formula terbaik karena memperoleh tingkat kesukaan panelis tertinggi pada pengujian organoleptik.

Keywords:

Biskuit; Kulit buah; Labu kuning; Beta karoten.

Corresponden author:

Email: yuliasarif@unimerz.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan industri pada saat ini semakin mengarah pada penerapan konsep ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah hasil pertanian yang masih memiliki nilai guna dan potensi ekonomi. Kulit dan biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) menjadi potensi besar karena kaya nutrisi dan senyawa bioaktif. Pemanfaatan tepung dari bagian tersebut membuka peluang bagi terciptanya bahan baku inovatif yang bernilai tinggi bagi industri pangan modern (Pinna et al., 2025). Budidaya labu (*Cucurbita moschata*) populer di daerah hangat karena mudah ditanam dan kaya gizi. Walaupun kadar airnya tinggi, labu tetap menyediakan karbohidrat, protein, dan serat yang seimbang. Kandungan antioksidan serta vitaminnya pun terbukti tetap stabil bahkan setelah dikeringkan (Ortiz-jerez et al., 2024).

Di berbagai daerah labu kuning umumnya masih dimanfaatkan sebagai bahan pangan untuk konsumsi. Pemanfaatannya sebagai produk olahan yang memiliki nilai ekonomi lebih masih relatif terbatas, padahal ketersediaannya di pasar tradisional sangat melimpah dan stabil sepanjang tahun. Harganya yang ekonomis seharusnya menjadi peluang besar untuk

mengangkat nilai ekonomi labu kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai bahan baku alternatif dalam industri jajanan tradisional (Arizal, 2025). Labu menghasilkan limbah seperti kulit, biji, dan tangkai yang sering meskipun sebenarnya memiliki nilai gizi tinggi. Kulit labu mengandung antioksidan seperti α -karoten, β -karoten, xantin serta pektin, mineral, dan vitamin yang memiliki manfaat kesehatan. Tidak hanya itu, pigmen dari kulit labu yang dapat digunakan seperti menjaga mata, menangkal radikal bebas, dan mengurangi peradangan (Chowdhury et al., 2025).

Intensitas warna kuning pada kulit labu menunjukkan tingginya kandungan pigmen karotenoid yang terdapat pada bagian tersebut, khususnya β -karoten. Meski secara nutrisi sangat menjanjikan, potensi ini sering terabaikan akibat minimnya kesadaran masyarakat untuk mengolah bagian kulit tersebut (Hurria et al., 2024). Bukan hanya daging buahnya, biji dan kulitnya juga bermanfaat bagi kesehatan di mana mengandung antioksidan yang tinggi, meskipun kulitnya sering dianggap sebagai limbah (Masrida et al., 2023).

Limbah kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan biskuit, salah satunya dengan mengolahnya menjadi tepung. Tepung merupakan produk pangan yang dihasilkan melalui proses penggilingan hingga terbentuk serbuk halus (Dwi et al., 2024). Pengolahan kulit labu (*Cucurbita moschata*) menjadi tepung atau puree terbukti efektif menjaga kandungan mineral, serat, β -karoten, dan vitamin C yang lebih tinggi dibanding biskuit biasa. Kehadiran bahan ini bukan sekadar tambahan, melainkan sumber senyawa bioaktif yang mampu memperkaya nilai gizi produk akhir. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah kulit labu lokal ini berpotensi menjadi inovasi pangan fungsional seperti biskuit yang sekaligus menekan jumlah sampah pertanian (Hussain et al., 2024).

Biskuit sangat digemari karena rasanya yang enak dan praktis untuk dikonsumsi kapan saja. Kini, pengembangannya tidak lagi sekadar mengejar cita rasa, melainkan mulai berfokus pada pangan fungsional yang memberikan manfaat kesehatan (Pratiwi et al., 2023). Berdasarkan penelitian sebelumnya (Avila et al., 2018) tepung kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) terbukti menyimpan kekayaan senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang kuat. Pada pengujian ini bagian kulit tidak hanya kaya akan lipid dan protein, tetapi juga sumber fenolik serta flavonoid yang melimpah. Temuan ini menegaskan bahwa tepung kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) sangat potensial sebagai bahan pengkaya nutrisi yang mampu memberikan nilai tambah kesehatan pada produk pangan.

Berdasarkan penelitian (Mohammad et al., 2024) Tepung kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) bahan pangan dengan kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan berpotensi memberikan manfaat kesehatan. Kadar airnya tergolong rendah, yaitu sekitar 6,89%, sehingga dapat membantu memperpanjang daya simpan. Nilai pH tepung ini berkisar 4,30 yang menunjukkan sifat sedikit asam. Komposisi utamanya yaitu karbohidrat (64,30%) dan lemak (1,59%) yang berkontribusi terhadap nilai energi. Bukan hanya itu, kandungan abu sebesar 1,82% menandakan adanya mineral. Meskipun kandungan protein relatif rendah (0,9%), serta mengandung tanin (21,09%) dan serat (11,28%), tepung kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) memiliki berbagai senyawa bioaktif, yang terdiri dari flavonoid 140 mg/100 g dan total fenol sebesar 190 mg/100 g. Senyawa fenolik beserta flavonoid tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang memberikan berbagai manfaat kesehatan. Kandungan senyawa fenolik pada kulit labu kuning mencapai 56,62 mg GAE/ g, sehingga memiliki kemampuan antioksidan yang cukup tinggi untuk melawan radikal bebas. Tidak hanya itu, bagian kulit ini juga menyimpan kekayaan serat pangan yang bermanfaat langsung dalam menekan kadar kolesterol jahat (LDL) serta mengoptimalkan fungsi pencernaan. Kenggulan nutrisi ini juga berperan penting dalam menjaga stabilitas gula darah, sehingga secara jangka panjang, konsumsi kulit labu (*Cucurbita*

moschata) dapat menjadi langkah preventif terhadap risiko penyakit kardiovaskular.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu pendekatan yang dilakukan melalui percobaan secara langsung untuk mengevaluasi stabilitas fisikokimia tepung kulit buah labu kuning dalam formulasi biskuit. Pengujian stabilitas fisikokimia dilakukan melalui beberapa parameter, meliputi uji organoleptik, uji kadar lemak, uji kadar abu, uji kadar air, uji karbohidrat. Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2026. Seluruh rangkaian kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi dan Laboratorium Biologi Program Studi S1 Farmasi Universitas Megarezky Makassar.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) yang diperoleh dari pasar tradisional yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung kulit labu kuning untuk formulasi biskuit. Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili objek penelitian. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu, kemudian diolah menjadi tepung dan dimanfaatkan sebagai bahan formulasi biskuit dengan variasi konsentrasi sesuai rancangan penelitian.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Oven (Kirin) cawan porselen, desikator (Duran), tanur (Neycraft), blender (Miyako), timbangan digital (Capacity), timbangan analitik (Newtech) cetakan biskuit (Nagako), mixer (Philips), ayakan 80 mesh, adjustable rolling pin, labu ukur 500 ml (Pyrex), labu alas bulat 500 ml (Iwaki), hot plate (Maspion), kertas saring.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan utama dan bahan pendukung. Tepung kulit buah labu kuning digunakan sebagai bahan utama dalam formulasi, sedangkan bahan pendukung meliputi tepung terigu (Kunci biru), margarin (Blue Band), gula (Gulus), maizena, susu skim, kuning telur, vanili, baking powder, penggaring. Selain itu, bahan kimia yang digunakan dalam proses analisis adalah N-heksana dan Aquadest.

Prosedur Kerja

Pembuatan Tepung

Proses pembuatan tepung diawali dengan pencucian kulit labu kuning untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada bahan. Kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) yang telah bersih kemudian dilakukan perajangan menjadi kecil-kecil, sehingga lebih mudah diproses pada tahap pengeringan. Untuk menyusutkan kadar air secara optimal, rajangan kulit labu kuning dikeringkan didalam oven dengan suhu tetap 100°C selama 25 menit. Setelah benar-benar kering, kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) digiling menggunakan blender hingga halus dan diakhiri dengan proses pengayakan. Langkah ini bertujuan untuk memisahkan partikel kasar dan memastikan tepung kulit labu yang dihasilkan memiliki derajat kehalusan yang seragam.

Pembuatan Biskuit

Tahapan pembuatan biskuit terdiri atas penyusunan formulasi bahan, proses pencetakan adonan, serta pemanggangan hingga diperoleh produk akhir. Pembuatan adonan diawali dengan mencampur kuning telur, margarin, gula halus, *baking powder*, penggaring dan susu skim dicampurkan dengan *mixer* hingga terbentuk massa yang homogen, mengembang dan mengalami perubahan warna. Selanjutnya, tepung kulit labu kuning dan tepung terigu ditambahkan sesuai dengan variasi perlakuan, lalu diaduk kembali selama 5 menit sebelum ditambahkan vanili. Pencetakan dilakukan supaya mendapatkan produk biskuit yang bentuknya seragam setelah itu diletakkan di dalam loyang yang sebelumnya sudah diolesi margarin. Proses pemanggangan biskuit pada suhu 120°C dengan waktu 20 menit.

Pengujian Organoleptik

Biskuit yang telah jadi akan dilakukan uji hedonik dengan 30 panelis untuk menilai warna, aroma, rasa dan tekstur biskuit kemudian dipilih 1 formula terbaik. Hasil dari uji hedonik dianalisis menggunakan SPSS.27 dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap).

Pengujian Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan sebanyak 5 gram sampel ditimbang (W), kemudian dimasukkan ke dalam kertas saring yang dibentuk menyerupai selongsong. Labu lemak terlebih dahulu dipanaskan dalam oven pada suhu 110°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga diperoleh berat tetap (W2). Tahap berikutnya dilakukan dengan menempatkan selongsong berisi sampel ke dalam ekstraktor Soxhlet, lalu menuangkan n-heksana hingga sampel terendam secara sempurna. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan alat Soxhlet selama kurang lebih 6 jam atau hingga mencapai 7 siklus pada suhu 102°C. Pelarut hasil ekstraksi kemudian diuapkan dengan bantuan rotary evaporator sehingga diperoleh lemak yang terpisah. Labu lemak selanjutnya dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator sampai mencapai berat konstan (W1).

Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan dengan cawan porselen dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga diperoleh bobot konstan, kemudian timbang sampel sebanyak 2 g lalu masukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya, proses pengabuan dilakukan dengan memanaskan sampel dalam tanur pada suhu 550°C selama 6 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator hingga dingin, lalu ditimbang bersama residu abu dan dicatat berat yang diperoleh.

Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air yaitu cawan porselen terlebih dahulu dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit untuk menghilangkan kelembapan. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sampai diperoleh berat konstan. Setelah proses tersebut, sebanyak 2 gram sampel dimasukkan kedalam cawan untuk tahap analisis berikutnya, kemudian ditimbang kembali serta dicatat sebagai berat awal sampel. Sampel yang telah ditimbang kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam untuk mengurangi kadar air, setelah itu cawan didinginkan dalam desikator sebelum dilakukan penimbangan kembali.

Pengujian Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat ditentukan menggunakan metode *by difference*, yaitu dengan

menghitung selisih 100% terhadap jumlah kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak yang diperoleh dari hasil analisis. Data penelitian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial. Faktor yang digunakan adalah faktor formulasi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*).

Analisis Data

Data yang dikumpulkan adalah data kualitatif dan kuantitatif, data kualitatif yang berasal dari pengujian organoleptik pada parameter warna, aroma, rasa dan tekstur dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, namun jika terdapat perbedaan signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Data kuantitatif diantaranya kadar lemak, kadar abu, kadar air dan kadar karbohidrat dianalisis menggunakan One Way ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan antar formula, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan* apabila terdapat perbedaan signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1 Formulasi pembuatan biskuit tepung kulit buah labu kuning

Bahan	Perlakuan			
	F1 (%) (50:50)	F2 (%) (60:40)	F3 (%) (75:25)	F4 (%) (85:15)
Tepung kulit labu kuning	20	24	30	34
Tepung terga	20	16	10	6
Margarin	22	22	22	22
Gula	14	14	14	14
Maizena	3,2	3,2	3,2	3,2
Susu skim	4	4	4	4
Kuning telur	10	10	10	10
Vanili	0,3	0,3	0,3	0,3
Baking powder	0,2	0,2	0,2	0,2
Penggarang	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabel 2 Hasil Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	P (value)
F1	3,63	Suka	0,407
F2	3,53	Suka	
F3	3,37	Netral	
F4	3,23	Netral	

Keterangan:

1,00 – 1,50 = Sangat tidak suka

1,51 – 2,50 = Tidak suka

2,51 – 3,50 = Netral

3,51 - 4,50 = Suka

4,51 – 5,00 = Sangat suka

Tabel 3 Hasil Uji Organoleptik Aroma

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	P (value)
F1	3,57	Suka	0,348
F2	3,33	Netral	
F3	3,40	Netral	
F4	3,13	Netral	

Keterangan:

1,00 – 1,50 = Sangat tidak suka

1,51 – 2,50 = Tidak suka

2,51 – 3,50 = Netral

3,51 - 4,50 = Suka

4,51 – 5,00 = Sangat suka

Tabel 4 Hasil Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	P (value)
F1	3,37	Netral	0,848
F2	3,20	Netral	
F3	3,17	Netral	
F4	3,10	Netral	

Keterangan:

1,00 – 1,50 = Sangat tidak suka

1,51 – 2,50 = Tidak suka

2,51 – 3,50 = Netral

3,51 - 4,50 = Suka

4,51 – 5,00 = Sangat suka

Tabel 5 Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	P (value)
F1	3,67	Suka	0,357
F2	3,40	Netral	
F3	3,43	Netral	
F4	3,27	Netral	

Keterangan:

1,00 – 1,50 = Sangat tidak suka

1,51 – 2,50 = Tidak suka

2,51 – 3,50 = Netral

3,51 - 4,50 = Suka

4,51 – 5,00 = Sangat suka

Tabel 6 Hasil Kadar Lemak

Perlakuan	Kadar Lemak dalam (%)			Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F1	296	232	240	$3,22 \pm 1,06^a$	0,229
F2	236	384	732	$4,50 \pm 2,54^a$	
F3	400	720	932	$6,84 \pm 2,67^a$	
F4	504	560	440	$5,01 \pm 0,60^a$	

Keterangan: a = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji One Way ANOVA nilai 5%

Keterangan:

F1: Tepung kulit buah labu kuning 20%

F2: Tepung kulit buah labu kuning 24%

F3: Tepung kulit buah labu kuning 30%

F4: Tepung kulit buah labu kuning 34%

Tabel 7 Hasil Kadar Abu

Perlakuan	Kadar Abu dalam (%)			Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F1	70	40	20	$4,33 \pm 2,51^a$	0,971
F2	30	10	80	$4,00 \pm 3,60^a$	
F3	10	30	92	$4,40 \pm 4,27^a$	
F4	70	80	10	$5,33 \pm 3,78^a$	

Keterangan: a = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji One Way ANOVA nilai 5%

Keterangan:

F1: Tepung kulit buah labu kuning 20%

F2: Tepung kulit buah labu kuning 24%

F3: Tepung kulit buah labu kuning 30%

F4: Tepung kulit buah labu kuning 34%

Tabel 8 Hasil Kadar Air

Perlakuan	Kadar Abu dalam (%)			Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	P (value)
	I	II	III		
F1	672	532	140	$4,48 \pm 2,75^a$	
F2	678	723	130	$5,10 \pm 3,30^a$	
F3	714	553	190	$4,85 \pm 2,68^a$	
F4	694	701	850	$7,22 \pm 0,43^a$	

Keterangan: a = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji One Way ANOVA nilai 5%

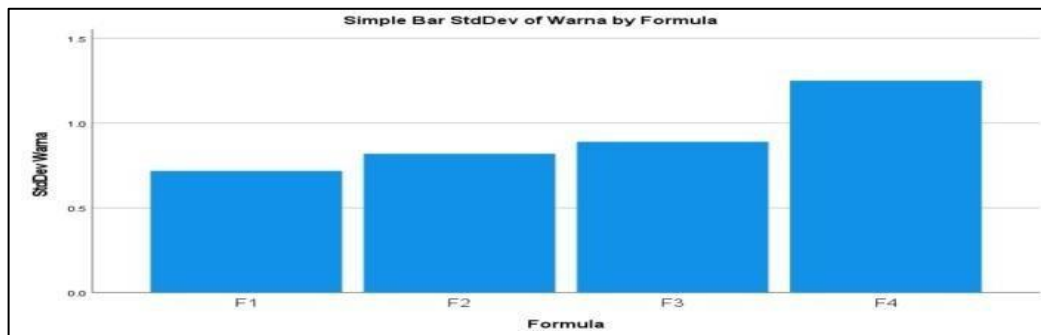
Keterangan:

F1: Tepung kulit buah labu kuning 20%

F2: Tepung kulit buah labu kuning 24%

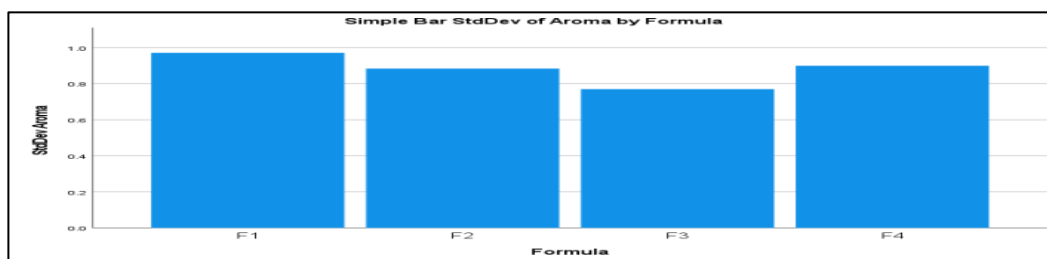
F3: Tepung kulit buah labu kuning 30%

F4: Tepung kulit buah labu kuning 34%



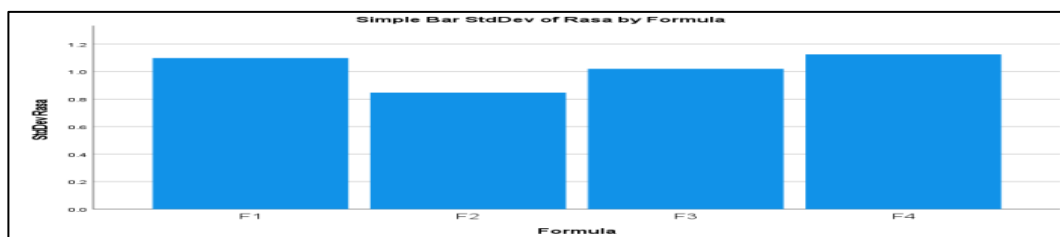
Grafik 1 Tingkat Standar Deviasi Warna

Berdasarkan grafik tersebut, nilai standar deviasi mengalami peningkatan secara bertahap dari perlakuan F1 hingga F4. Formula F1 memiliki nilai standar deviasi terendah, sedangkan formula F4 menunjukkan nilai standar deviasi tertinggi, yang menandakan adanya variasi penilaian warna yang lebih beragam di antara pada panelis.



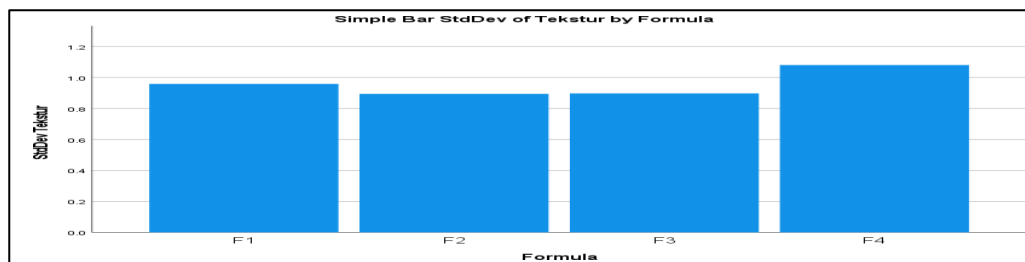
Grafik 2 Tingkat Standar Deviasi Aroma

Berdasarkan grafik tersebut, nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F1, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F1 memiliki sebaran data yang beragam. Sedangkan, perlakuan F3 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung konsisten.



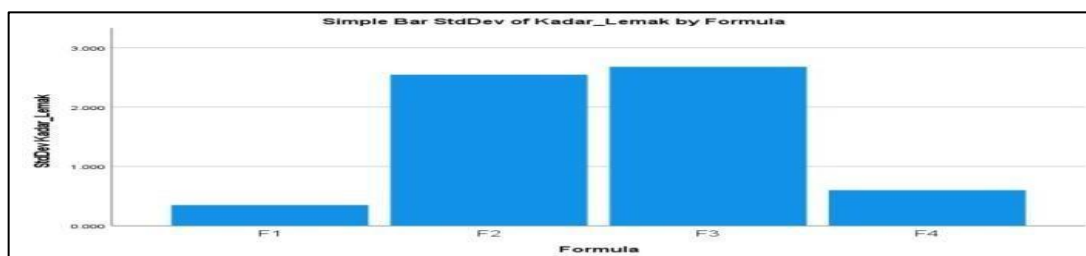
Grafik 3 Tingkat Standar Deviasi Rasa

Berdasarkan grafik tersebut, nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F4, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F4 memiliki sebaran data yang beragam. Sedangkan, perlakuan F2 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung konsisten.



Grafik 4 Tingkat Standar Deviasi Tekstur

Berdasarkan grafik tersebut, nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F4, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F4 memiliki sebaran data yang beragam. Sedangkan, perlakuan F2 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung.



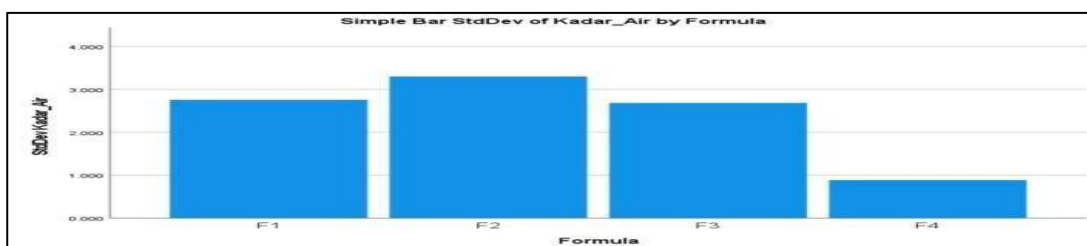
Grafik 5 Tingkat Standar Deviasi Kadar Lemak

Berdasarkan Grafik tersebut, tingkat standar deviasi kadar lemak terdapat variasi sebaran data yang cukup signifikan antar-formula. Formula F3 memiliki nilai standar deviasi paling tinggi yaitu 2,670, yang mengindikasikan bahwa data kadar lemak pada kelompok ini memiliki sebaran yang paling heterogen. Sedangkan, Formula F1 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil yaitu 1,060, menandakan bahwa data kadar lemak pada kelompok F1 cenderung paling konsisten dan homogen dibandingkan formula lainnya.



Grafik 6 Tingkat Standar Deviasi Kadar Abu

Berdasarkan Grafik tersebut, terlihat adanya variasi sebaran data pada masing-masing kelompok perlakuan formula. Formula F3 menghasilkan nilai standar deviasi paling tinggi yaitu 4,270, yang menandakan bahwa data kadar abu pada kelompok formula ini memiliki variabilitas atau tingkat heterogenitas yang paling besar. Sedangkan, Formula F1 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil yaitu 2,510, yang mengindikasikan bahwa data kadar abu pada formula tersebut memiliki sebaran yang paling rapat atau homogen dibandingkan formula lainnya.



Grafik 7 Tingkat Standar Deviasi Kadar Air

Berdasarkan Grafik tersebut, terlihat adanya variasi sebaran data pada masing-masing kelompok perlakuan formula. Formula F2 menghasilkan nilai standar deviasi paling tinggi berada di atas angka 30.0, yang menandakan bahwa data kadar air pada kelompok formula ini memiliki variabilitas atau tingkat heterogenitas yang paling besar. Sedangkan, Formula F4 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil di kisaran angka 25.0, yang mengindikasikan bahwa data kadar abu pada formula tersebut memiliki sebaran yang paling rapat atau homogen dibandingkan formula lainnya



Grafik 8 Tingkat Standar Deviasi Kadar Karbohidrat

Berdasarkan Grafik tersebut, terlihat perbedaan sebaran data yang mencolok antar-formula. Formula F1 menghasilkan nilai standar deviasi paling tinggi berada di atas angka 3.000, yang mengindikasikan bahwa data kadar karbohidrat pada kelompok perlakuan ini memiliki tingkat variabilitas atau heterogenitas yang paling besar. Sedangkan, Formula F4 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil di bawah 1.000, diikuti oleh F3 dan F2. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi tingkat formula, data kadar karbohidrat yang dihasilkan cenderung semakin rapat, homogen, dan memiliki konsistensi replikasi

Pembahasan

Pembuatan biskuit dilakukan dengan memanfaatkan kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) menjadi upaya mereduksi limbah agroindustri yang kaya akan nutrisi penting dan komponen bioaktif yang tinggi, seperti antioksidan, karotenoid seperti α -karoten, β -karoten, pektin, Provitamin A, Vitamin C dan mineral (Chowdhury et al., 2025). Secara fisiologis, keberadaan α -karoten, dan β -karoten berperan krusial dalam menetralisasi radikal bebas, sedangkan kombinasi provitamin A, vitamin C beserta mineral berkontribusi memperkuat imunitas tubuh sekaligus mengoptimalkan fungsi penglihatan. Disamping itu, komponen pektin didalamnya dilaporkan memiliki efek terapeutik dalam mereduksi konsentrasi kolesterol serum (Astuti, 2022).

Pengolahan kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*) menjadi tepung atau puree terbukti efektif menjaga kandungan mineral, serat, β -karoten, dan vitamin C yang tinggi dibandingkan biskuit biasa (Hussain et al., 2024). Penggunaan bubuk kulit labu kuning pada olahan sereal, seperti roti atau biskuit, terbukti memperbaiki tekstur akhir produk. Serat dan pektin di dalamnya menjaga agar makanan tetap lembut, stabil, dan tidak gampang hancur (Garg & Lal, 2023).

Biskuit dibuat menggunakan kulit buah labu kuning dengan 4 taraf perlakuan yaitu 20% (F1), 24% (F2), 30% (F3), 34% (F4). Penelitian ini tidak menggunakan formula pembanding berupa biskuit yang dibuat hanya dengan tepung terigu (100%). Hal tersebut dikarenakan tujuan utama penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi tepung kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik biskuit. Dengan demikian, rancangan penelitian difokuskan pada perbandingan antarformula yang menggunakan tingkat substitusi tepung kulit buah labu kuning yang berbeda, yaitu F1, F2, F3, dan F4, sementara komposisi bahan lainnya dipertahankan tetap sehingga pengaruh peningkatan konsentrasi tepung kulit buah labu kuning terhadap mutu biskuit dapat diamati secara lebih spesifik.

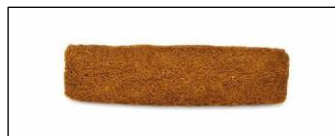
Proses pembuatan biskuit tepung kulit buah labu kuning diawali dengan pencampuran kuning telur, margarin, gula halus, maizena, baking powder, dan susu skim dengan memanfaatkan alat *mixer* berdurasi 16 menit. Secara spesifik, keterlibatan kuning telur ditujukan sebagai agen penambah profil tekstur, sekaligus zat pengkaya protein yang dapat memperbaiki kualitas pada biskuit (Wardani et al., 2022). Penambahan margarin akan meningkatkan kerenyahan pada biskuit (Ratnasari et al., 2015). Komponen gula di dalam adonan tidak hanya berfungsi sebagai pemberi rasa manis, tetapi juga berperan penting dalam pembentukan profil sensoris berupa warna dan tekstur

biskuit (Wahyuni et al., 2023). Sementara itu, stabilitas fisik berupa struktur yang kokoh namun tetap renyah diperoleh dari penambahan pati maizena (Pertiwi et al., 2018).

Untuk memicu ekspansi volume dan derajat mengembang yang optimal pada produk, ditambahkan agen pengembang berupa *baking powder* (Mubarok et al., 2020). Di samping itu, susu skim diaplikasikan untuk menyempurnakan cita rasa, aroma, serta performa visual produk akhir, sekaligus bertindak selaku pengatur viskositas dan zat pendistribusi komponen adonan (Claudia et al., 2015). Kemudian dimasukkan tepung kulit buah labu kuning, tepung terigu, penggaring dan vanili dan di *mixer* hingga homogen. Penambahan tepung terigu dapat menentukan struktur dan memberikan kekuatan pada adonan (A.Makmur, 2017). Penambahan vanili untuk memperbaiki aroma pada biskuit (Chalisha et al., 2023).



Gambar 1. Formula 1 (20%)



Gambar 2. Formula 2 (24%)



Gambar 3. Formula 3 (30%)



Gambar 4. Formula 4 (34%)

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa analisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk parameter warna menunjukkan ($p>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima, yang berarti variasi perlakuan (F1, F2, F3 dan F4) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna biskuit, sehingga pengujian lanjutan tidak perlu dilanjutkan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa seluruh variasi warna biskuit berbasis tepung kulit labu kuning dapat diterima oleh panelis. Kemiripan penilaian tersebut dipicu oleh karakteristik warna antar formulasi yang tidak memperlihatkan perbedaan mencolok, sehingga panelis memberikan skor yang relatif seragam. Di sisi lain, nilai standar deviasi untuk parameter warna di seluruh perlakuan tercatat melampaui 5% dari nilai rata – rata.

Tingginya deviasi ini terjadi mengingat data yang dihimpun merupakan representasi dari tingkat kesukaan panelis yang bersifat subjektif dan bervariasi terhadap atribut warna. Berdasarkan grafik 1, nilai standar deviasi mengalami peningkatan secara bertahap dari perlakuan F1 hingga F4. Formula F1 memiliki nilai standar deviasi terendah, sedangkan formula F4 menunjukkan nilai standar deviasi tertinggi, yang menandakan adanya variasi penilaian warna yang lebih beragam di antara para panelis. Pada atribut warna biskuit dengan substitusi tepung kulit labu kuning mendapatkan respons yang sangat positif dari para panelis. Tingkat kesukaan terhadap warna produk secara berturut-turut dari yang tertinggi hingga terendah meliputi F1 (3,63), F2 (3,53), F3 (3,37), dan terakhir F4 (3,23).

Dalam penelitian ini, skor tertinggi untuk uji organoleptik warna diperoleh oleh formula F1, yang menggunakan substitusi tepung kulit labu kuning sebesar 20%. Sebaliknya, penilaian warna paling rendah ditemukan pada formula F4. Rendahnya penilaian ini dikarenakan F4 menggunakan konsentrasi tepung kulit labu kuning yang paling tinggi, sehingga menghasilkan tampilan biskuit dengan karakteristik warna yang cenderung lebih gelap. Temuan ini sesuai dengan (Eko et al., 2018) yang menyatakan bahwa tingkat kesukaan panelis berada pada perlakuan D (komposisi labu kuning 60% tepung beras 30%) dengan persentase 3,3%. Penurunan tingkat penerimaan ini dipicu oleh peningkatan konsentrasi kulit labu kuning yang

membuat warna biskuit menjadi semakin pekat. Hal ini berkaitan erat dengan tingginya kandungan pigmen karotenoid di dalam kulit labu kuning, sehingga visualisasi akhir biskuit pada perlakuan D menjadi kurang diminati oleh panelis.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk parameter aroma disajikan pada Tabel 2 dimana diperoleh ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa H_0 diterima, sehingga variasi formula (F1, F2, F3 dan F4) tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap aroma biskuit yang disubstitusi tepung kulit labu kuning. Maka dari itu, analisis data tidak perlu dilanjutkan ke tahap uji lanjutan. Secara umum, aroma dari seluruh formulasi biskuit berbasis tepung kulit labu kuning ini dapat diterima dengan baik oleh para panelis. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh aroma panggang khas biskuit yang jauh lebih kuat, sehingga mampu menyamarkan aroma langu yang berasal dari tepung kulit labu kuning. Sementara itu, nilai standar deviasi aroma pada seluruh perlakuan tercatat melebihi 5% dari rata-rata. Tingginya angka deviasi ini disebabkan oleh sifat data yang dihimpun berupa preferensi atau tingkat kesukaan subjektif panelis yang cenderung bervariasi. Berdasarkan grafik 2, nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F1, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F1 memiliki sebaran data yang beragam sedangkan perlakuan F3 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung konsisten. Nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F1, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F1 memiliki sebaran data yang beragam, sedangkan perlakuan F3 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung konsisten.

Berdasarkan hasil penilaian, formula yang memperoleh skor aroma tertinggi adalah F1 (3,57), diikuti oleh F3 (3,40), F2 (3,33), dan F4 (3,13). Tingginya nilai organoleptik pada formula F1 mengindikasikan bahwa kombinasi aroma biskuit dengan karakteristik aroma khas tepung kulit buah labu kuning mampu menghasilkan aroma yang lebih diterima dan disukai oleh panelis. Di sisi lain, nilai uji organoleptik aroma terendah diperoleh pada formula F4. Formula ini mengandung tepung kulit buah labu kuning paling banyak, yaitu sebesar 34%. Tingginya proporsi tepung tersebut menghasilkan aroma khas biskuit yang disertai sedikit aroma langu, sehingga tingkat penerimaannya oleh panelis lebih rendah. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Lidia et al., 2025) yang melaporkan bahwa berdasarkan tingkat kesukaan (hedonik) penilaian panelis terhadap aroma kue bingkadol yang dihasilkan berkisar antara 2,6-3,5 dengan rerata nilai panelis “agak suka”. Nilai kesukaan aroma tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (10%) sebesar 3 (agak suka). Hal ini disebabkan karena panelis lebih menyukai aroma kue bingka dolu dengan konsentrasi penambahan tepung labu kuning sebesar 10%. Hal ini disebabkan karena labu kuning memiliki aroma langu dan hambar yang kurang disukai oleh konsumen, tetapi di balik sifat langu dan hambar tersebut labu kuning kaya akan serat dan provitamin A yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Aroma akan semakin intens seiring dengan bertambahnya jumlah tepung labu kuning yang digunakan.

Data pada Tabel 3 mengenai uji *Kruskal Wallis* memperlihatkan bahwa bahwa parameter rasa memiliki nilai ($p > 0,05$) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kesukaan rasa biskuit di antara formula F1, F2, F3, dan F4 dengan penambahan tepung kulit buah labu kuning. Oleh sebab itu, analisis statistik lanjutan tidak diperlukan. Temuan ini menunjukkan bahwa variasi penambahan tepung kulit buah labu kuning belum memberikan pengaruh yang bermakna terhadap cita rasa biskuit, sehingga seluruh formula masih dapat diterima oleh panelis. Hal ini memperlihatkan bahwa penambahan tepung kulit buah labu kuning tidak memberikan perbedaan rasa yang signifikan pada setiap perlakuan, sehingga semua formula biskuit tetap dapat

diterima oleh panelis. Pada seluruh perlakuan, parameter rasa menghasilkan nilai standar deviasi yang melampaui angka 5% dari nilai rata-rata. Tingginya standar deviasi ini disebabkan oleh karakteristik data yang dikumpulkan, yaitu skor uji hedonik dari panelis terhadap rasa biskuit yang bervariasi. Berdasarkan grafik 3, nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F4, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F4 memiliki sebaran data yang beragam. Sedangkan, perlakuan F2 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung konsisten. Berdasarkan hasil uji hedonik, formula F1 memperoleh skor rasa tertinggi sebesar 3,37, kemudian diikuti oleh F2 (3,20), F3 (3,17), dan F4 (3,10). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa formula F1 memiliki cita rasa yang paling disukai karena perpaduan rasa khas biskuit dengan karakteristik tepung kulit buah labu kuning menghasilkan kombinasi yang lebih dapat diterima oleh panelis. Sebaliknya, formula F4 memperoleh nilai terendah. Hal ini diduga berkaitan dengan penggunaan tepung kulit buah labu kuning dalam jumlah paling besar, yaitu 34%, yang menyebabkan biskuit meninggalkan sedikit sensasi langu setelah dikonsumsi. Penelitian ini sesuai dengan temuan (Eko et al., 2018) menyatakan bahwa rasa biskuit yang kurang disukai terdapat pada perlakuan D (Labu kuning 60 % Tepung beras 40 %) yaitu dengan nilai 3,35 % hal ini dikarenakan penambahan labu kuning yang terlalu besar akan menyebabkan tingkat kesukaan biskuit tidak disukai, dikarenakan rasa pada biskuit dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit ini memiliki rasa sedikit langu sehingga dengan penambahan labu kuning terlalu tinggi akan menghasilkan rasa yang tidak disukai oleh panelis.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada Tabel 4 untuk parameter tekstur menunjukkan nilai ($p>0,05$). Nilai ini berarti H_0 diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan (F1, F2, F3 dan F4) terhadap tekstur biskuit dengan penambahan tepung kulit buah labu kuning. Oleh karena itu, tidak perlu dilakukan pengujian lanjutan terhadap tekstur biskuit dengan penambahan tepung kulit buah labu kuning. Dengan demikian, panelis dapat menerima keseluruhan tekstur biskuit dari tepung kulit buah labu kuning. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit buah labu kuning tidak memberikan pengaruh atau perbedaan tekstur yang signifikan pada setiap perlakuan. Evaluasi pada aspek tekstur menghasilkan nilai standar deviasi yang melampaui 5% dari nilai rata-rata pada semua sampel. Tingginya data ini disebabkan oleh sifat penilaian hedonik panelis terhadap tekstur biskuit cenderung bervariasi. Berdasarkan grafik 4, nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan F4, yang mengindikasikan bahwa penilaian panelis terhadap aroma pada formula F4 memiliki sebaran data yang beragam. Sedangkan, perlakuan F2 menunjukkan nilai standar deviasi terendah, yang menandakan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap aroma biskuit cenderung konsisten. Berdasarkan hasil uji organoleptik, formula F1 memperoleh skor tekstur tertinggi sebesar 3,67, diikuti oleh F3 (3,43), F2 (3,40), dan F4 (3,27). Hasil ini menunjukkan bahwa tekstur pada formula F1 merupakan yang paling disukai oleh panelis, diduga karena menghasilkan keseimbangan karakteristik tekstur biskuit yang lebih baik. Sebaliknya, formula F4 memperoleh skor terendah. Tingginya proporsi tepung kulit buah labu kuning pada formula tersebut, yaitu 34%, diduga menyebabkan tekstur biskuit menjadi kurang renyah sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Hasil pengujian ini sesuai dengan penelitian (Purnamasari et al., 2022) menyatakan bahwa perlakuan kontrol A0 (0%) memiliki skor tertinggi, yaitu 4,66 dengan kriteria sangat renyah, sedangkan perlakuan A6 (60%) memiliki skor terendah, yaitu 2,19 dengan kriteria tidak renyah. Karakteristik ini diduga berkaitan dengan peningkatan komponen serat kasar atau sifat mengikat air dari bahan substitusi, yang memengaruhi proses penguapan air saat pemanggangan sehingga menghasilkan tekstur akhir biskuit yang kurang renyah.

Analisis kandungan lemak pada penelitian ini diterapkan melalui metode *Soxhlet*, di mana N- heksana digunakan sebagai agen pelarut nonpolar. Proses ekstraksi berlangsung hingga lemak

dari sampel larut dan terkumpul di dalam labu lemak. Selanjutnya, campuran pelarut dan ekstrak lemak tersebut diuapkan menggunakan rotary evaporator untuk memisahkan pelarutnya. Labu lemak kemudian dimasukkan ke desikator sampai mencapai berat yang stabil. Residu yang masih tersisa pada sampel setelah proses analisis digunakan sebagai dasar untuk menentukan kadar lemak total. Hasil uji *One-Way ANOVA* pada Tabel 5 menunjukkan nilai ($p>0,05$).

Hasil ini menunjukkan diterimanya H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti pada kandungan lemak di antara setiap perlakuan. Oleh karena itu, pengujian tidak perlu dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan Grafik 5, tingkat standar deviasi kadar lemak terdapat variasi sebaran data yang cukup signifikan antar-formula. Formula F3 memiliki nilai standar deviasi paling tinggi yaitu 2,670, yang mengindikasikan bahwa data kadar lemak pada kelompok ini memiliki sebaran yang paling heterogen. Sedangkan, Formula F1 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil yaitu 1,060, menandakan bahwa data kadar lemak pada kelompok F1 cenderung paling konsisten dan homogen dibandingkan formula lainnya. Adapun urutan kadar lemak biskuit dari yang paling tinggi berturut-turut pada formula F3 (6,84%), F4 (5,01 %), F2 (4,50%) dan F1 (2,22). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa biskuit dengan penambahan konsentrasi tepung kulit buah labu kuning semakin tinggi maka kadar lemak biskuit ikut meningkat.

Dengan penambahan tepung labu kuning dengan presentasi telur, margarin dan tepung terigu maka kadar lemak pada biskuit semakin tinggi bila dibandingkan dengan buah labu kuning yang belum mengalami pengolahan. Meskipun penambahan tepung kulit buah labu kuning tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak biskuit, namun tepung kulit buah labu kuning cocok dalam pembuatan biskuit. Kandungan lemak yang diperoleh dari penelitian ini diketahui masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh standar nasional Indonesia yakni minimal 9,5%. Kadar lemak biskuit kulit labu kuning yang rendah dapat dipengaruhi oleh karakteristik tepung kulit labu yang memiliki kandungan lemak rendah, yaitu sekitar 1,35–1,59% pada basis berat kering. Sehingga, penambahan tepung kulit labu dalam formulasi biskuit cenderung tidak meningkatkan kadar lemak secara signifikan. Penentuan kadar abu diterapkan melalui teknik pengabuan kering secara langsung. Metode ini bekerja dengan cara mendegradasi zat-bagian organik sampel menggunakan temperatur tinggi berkisar 500° – 600°C sampai menyisakan abu konstan berwarna putih keabu-abuan, yang selanjutnya ditimbang setelah proses pembakaran selesai.

Hasil uji *One-Way ANOVA* pada Tabel 6 menunjukkan nilai ($p>0,05$). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa H_0 diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata pada analisis kadar abu antarperlakuan. Maka dari itu, uji lanjut *Duncan* tidak perlu dilanjutkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi tepung kulit buah labu kuning tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu total biskuit. Berdasarkan data eksperimen, kandungan abu total pada biskuit dengan substitusi tepung kulit labu kuning berturut-turut dari nilai paling besar ditemukan pada formula F4 (5,33%), F3 (4,40%), F1 (4,33%) dan F2 (4,00%). Dari hasil tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa penambahan proporsi tepung kulit labu kuning secara bertahap akan memicu kenaikan kadar abu. Fenomena tersebut mendukung studi terdahulu oleh (Eko et al., 2018) yang menyatakan bahwa hasil analisa statistik jumlah kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan D (Labu kuning 60 % + Tepung beras 40 %) karena perlakuan D menggunakan labu kuning sebesar 150 g labu kuning mengandung residu anorganik dalam jumlah besar sehingga menghasilkan abu 3,28%. Kadar abu pada biskuit menurut SNI (2011) maksimum 1,6%. Pada keempat perlakuan yang di tambahkan tepung kulit buah labu kuning yaitu F1 menghasilkan kadar abu sebesar F1 sebesar 4,33%, F2 sebesar 4,00%, F3 sebesar 4,40% dan F4 sebesar 5,33%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa biskuit fungsional

berbasis tepung kulit buah labu kuning memiliki karakteristik nilai kadar abu diatas spesifikasi yang ditetapkan oleh standar mutu secara umum. Semakin banyak mineral yang terkandung dalam bahan penyusun biskuit, maka kadar abu pada produk akhir cenderung semakin tinggi (Samaa M et al., 2020).

Kadar air merupakan indikator yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas bahan pangan. Air dapat memengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa produk. Secara umum, kadar air dapat diukur dengan bantuan alat ukur maupun melalui metode pengeringan. Metode pengeringan bekerja berdasarkan prinsip bahwa air dalam bahan pangan akan menguap ketika bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan. Penentuan kadar air menggunakan metode ini telah menjadi standar acuan dalam SNI (Lidia et al., 2025). Proses pengukuran kandungan air dalam biskuit dengan substitusi tepung kulit buah labu kuning dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Megarezky Makassar. Hasil uji One Way Anova pada Tabel 7 menyajikan nilai ($p>0,05$), sehingga prosedur analisis dihentikan tanpa perlu melakukan uji *Duncan*. Berdasarkan Grafik 6 tingkat standar deviasi kadar air, terlihat adanya variasi sebaran data pada masing-masing kelompok perlakuan formula. Formula F2 menghasilkan nilai standar deviasi paling tinggi berada di atas angka 30.0, yang menandakan bahwa data kadar air pada kelompok formula ini memiliki variabilitas atau tingkat heterogenitas yang paling besar. Sedangkan, Formula F4 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil di kisaran angka 0,43, yang mengindikasikan bahwa data kadar air pada formula tersebut memiliki sebaran yang paling rapat atau homogen dibandingkan formula lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Hipotesis nol diterima, dan tidak terdapat perbedaan nyata terhadap analisis kadar air antarpelakuan.

Hasil kadar air pada produk biskuit dari tepung kulit buah labu kuning yang paling tinggi yaitu F4 (7,22%). Data tersebut membuktikan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kulit buah labu kuning yang ditambahkan, maka semakin tinggi pula kadar air yang didapatkan pada biskuit formulasi. Hasil pengujian ini sesuai dengan penelitian (Ratnasari et al., 2015) yang menyatakan bahwa kadar air biskuit semakin tinggi proporsi tepung kulit labu kuning yang ditambahkan. Kondisi ini melandasi sifat fungsional tepung kulit labu kuning yang memiliki kapasitas atau daya ikat air yang kuat. Faktor lain yang mempengaruhi adalah penggunaan margarin. Margarin berfungsi sebagai emulsifier water in oil (W/O) yang mampu mempertahankan kelembapan di dalam matriks adonan biskuit. Regulasi Standar Nasional Indonesia menetapkan bahwa ambang batas maksimal untuk kandungan air pada produk biskuit adalah 5,0%. Sementara itu, pengujian pada penelitian ini menghasilkan variasi kadar air berturut-turut sebesar 4,48% (F1), 5,10% (F2), 4,85% (F3), dan 7,22% (F4). Melalui perbandingan tersebut, dapat dinyatakan bahwa hanya formulasi F1 (4,48%) dan F3 (4,85%) yang berhasil memenuhi kriteria mutu kelayakan kadar air berdasarkan ketentuan SNI.

Menurut Setiawan et al., (2022) karbohidrat adalah senyawa organik yang tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen, serta memegang peranan krusial bagi kelangsungan hidup makhluk hidup. Di dalam penelitian ini penentuan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference*, yang prinsip kerjanya didasarkan pada pengurangan angka total 100% dengan akumulasi kadar air, abu, protein, dan lemak. Berdasarkan tabel 8 hasil analisis statistik menggunakan metode One Way ANOVA menyajikan nilai ($p<0,05$), sehingga Hipotesis nol ditolak. Berdasarkan Grafik 8, terlihat perbedaan sebaran data yang mencolok antar-formula. Formula F1 menghasilkan nilai standar deviasi paling tinggi berada di atas angka 3.000, yang mengindikasikan bahwa data kadar karbohidrat pada kelompok perlakuan ini memiliki tingkat variabilitas atau heterogenitas yang paling besar. Sedangkan, Formula F4 menunjukkan nilai standar deviasi terkecil di bawah 1.000, diikuti oleh F3 dan F2. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi tingkat formula, data kadar karbohidrat yang dihasilkan cenderung semakin rapat,

homogen, dan memiliki konsistensi replikasi data yang lebih baik Hasil tersebut mengidentifikasikan adanya perbedaan yang signifikan pada kadar karbohidrat antar formulasi yang diuji. Dimana kadar karbohidrat menunjukkan F1 berbeda nyata dari F3 dan F4, sementara diantara F2, F3, dan F4 homogen atau tidak berbeda signifikan. Hal ini terjadi karena perhitungan *by difference* sangat dipengaruhi oleh kadar zat gizi lain seperti air, abu, dan lemak. Nilai standar deviasi karbohidrat pada F1 menunjukkan hasil di atas 5% dari rata-rata karena dipicu oleh selisih angka yang cukup renggang pada data pengulangan.

Secara umum, peningkatan konsentrasi tepung kulit buah labu kuning berbanding lurus dengan kenaikan kadar karbohidrat biskuit, yaitu F1 (6,47%), F2 (8,97%), F3 (11,13%), dan F4 (12,33%). Temuan ini memiliki kesamaan dengan penelitian (Mubarok et al., 2020) yang menyatakan bahwa substitusi tepung labu kuning pada brownies dapat meningkatkan kadar karbohidrat brownies kukus labu kuning. Semakin tinggi konsentrasi tepung kulit buah labu kuning yang ditambahkan, semakin tinggi pula kadar karbohidrat biskuit yang dihasilkan. Meskipun demikian, kadar karbohidrat yang diperoleh pada seluruh formula masih berada di bawah persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2011, yaitu minimum 70,00%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat total pada produk biskuit substitusi tepung kulit labu kuning tersebut belum mencapai ambang batas yang dipersyaratkan oleh SNI. Tepung kulit labu memiliki kandungan serat dan mineral yang relatif lebih tinggi, sehingga peningkatan jumlah penggunaannya dalam formulasi dapat meningkatkan kedua komponen tersebut dan menyebabkan persentase karbohidrat pada biskuit menjadi lebih rendah (Hussain et al., 2024).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Formulasi biskuit dari tepung kulit buah labu kuning (*Cucurbita moschata*) dapat diformulasikan menjadi sediaan biskuit yang stabil secara fisik. Formula F1 dengan konsentrasi tepung kulit buah labu kuning 20% merupakan formula terbaik karena memperoleh tingkat kesukaan panelis tertinggi pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh, peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis lebih mendalam mengenai profil zat gizi lainnya, seperti kadar protein total.

DAFTAR RUJUKAN

- Arizal, N. (2025). *Inovasi Jajanan Pasar Berbahan Dasar Labu Kuning (Waluh) Pada Kelompok Usaha Bersama Graha Permai*. 4(1), 91–103.
- Astuti, R. (2022). *Analisis komposisi zat gizi dan antioksidan beberapa varietas labu kuning (Cucurbita moschata Durch)*. 16(4), 544–552. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i4.12336>
- Avila, V. C., Teixeira, G. L., Roberta, F., Marenda, B., Antonio, A., Zielinski, F., & Ribani, R. H. (2018). *Machine Translated by Google Artikel Penelitian Ekstrak Tepung Kulit Labu yang Diperoleh dengan Sistem Berbantuan Ultrasonik sebagai Sumber Kaya Senyawa Bioaktif dengan Sifat Antioksidan Program Pascasarjana Teknik Pangan , Universitas Federal Paraná , Pr. 14(6), 194–201*. <https://doi.org/10.19026/ajfst.14.5981>

- Chowdhury, Monalisha, Maity, & Manisha. (2025). *Extraction of valuable pigments from vegetable waste pumpkin peel*. 6(1), 5–12.
- Claudia, R., Estiasih, T., Ningtyas, D. W., & Widyastuti, E. (2015). *Pengembangan Biskuit Dari Tepung Ubi Jalar Oranye (Ipomoea Pustaka Development of Biscuit from Orange Sweet Potato Flour (Ipomoea batatas L .) and Fermented Corn Flour (Zea mays) : A Review*. 3(4), 1589–1595.
- Dwi, A., Juwitaningtyas, T., & Kunci, K. (2024). *Pendugaan Umur Simpan Tepung Salak (Salacca zalacca) Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Pendekatan Kadar Air Kritis Estimating The Shelf Life of Snake Fruit Flour Using the Accelerated Shelf Life Test (ASLT) with Critical Moisture Content Approach*. 12(1), 46–54.
- Eko, P., Ninsix, R., & Mulono, A. (2018). *Studi Pencampuran Labu Kuning (Cucurbita moschata) Dengan Tepung Beras Terhadap Karakteristik Biskuit Yang Dihasilkan Eko*. 7(1).
- Garg, M., & Lal, R. (2023). “ *Optimasi dan evaluasi karakteristik kualitas camilan tradisional India (bola-bola panggang) yang dibuat dengan menggunakan bubuk kulit labu .*” 60(Agustus), 2223–2233.
- Hurria, M., Qodri, U. L., & Choirunniza, A. N. (2024). *Analisis Perbandingan Kadar β -Karoten Kulit Buah Kuning (Cucurbita moschata) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. 9(2), 183–188.
- Hussain, A., Kausar, T., Anjum, M., & Abdullah, M. (2024). *Development , Standardization , Physico-chemical and Nutritional Analysis of Biscuits with Different Levels of Pumpkin (Cucurbita maxima L .) Peel Powder*. 3, 252–263.
- Lidia, L., Ledyanna, & Amy. (2025). *Identifikasi Kandungan Kadar Air Nugget Bayam (Amaranthus spp .) dengan Metode Gravimetri*. 3(2), 46–52.
- Masrida, W. O., Fitriani, R. D., & Sidiq, I. (2023). *Edukasi Pembuatan Minuman Herbal Sederhana Dari Kulit Labu Kuning Pada Masyarakat Kecamatan Abeli*. 4(4), 9341–9345.
- Mohammad, N., Thakur, S., & Sharma, S. (2024). *Development and characterization of fortified biscuits incorporating pumpkin peel flour and water chestnut flour*. 8(7), 971–976.
- Mubarok, Zaki, Ahmad, Winata, & Ardelia. (2020). *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Umbi Dahlia dan Konsentrasi Baking Powder terhadap Karakteristik Fisik Cookies Kaya Serat*. 9(4), 175–180.
- Ortiz-jerez, M. J., Serna, Y. X., & Zapata, J. E. (2024). *Heliyon Kinetika pengeringan hidrokonduktif bubur labu (Cucurbita moschata)*. 10(September 2023).
- Pertiwi, S. R. R., Kusumaningrum, I., & Khasanah, U. (2018). , *Intan Kusumaningrum I , Uswatun Khasanah I*. 4(1), 68–78.
- Pinna, N., Ianni, F., Codini, M., Cenci-goga, B. T., Cossignani, L., & Blasi, F. (2025). *Pengembangan Burger Ayam Bernilai Tambah dengan Penambahan Bubuk Kulit Labu sebagai Bahan Baku Berkelanjutan*. 1–17.

- Pratiwi, Yudha, A., Fitria, Mona, Sulaeman, Agus, Agung, Fred, Moviana, & Yenny. (2023). *Analisis mutu biskuit moringna sebagai alternatif anemia pada remaja putri*. 2(1), 25–37.
- Purnamasari, Putri, Astuti, & Sussi. (2022). *Pengaruh Penambahan Pure Labu Kuning (Cucurbita moschata Duch) Terhadap Sifat Sensori Dan Addition Effect Of Pumpkin Puree (Cucurbita moschata Durc) Towards Sensory And Physicochemical Properties Of Cookies Based On puree labu kuning dapat meningkatk*. 1(2), 187–197.
- Ratnasari, Diah, & Yunianta. (2015). *Pengaruh tepung kacang hijau, tepung labu kuning, margarin terhadap fisikokimia dan organoleptik biskuit*. 3(4), 1652–1661.
- Samaa M, Ali, Saleh, & Ali, S. (2020). *Physico-Functional Properties, Nutritional Quality and Sensory Characteristics of Pumpkin Peel Puree Fortified Biscuit Samaa*. 48(1), 203–212. <https://doi.org/10.21608/EJFS.2020.28771.1052>
- Setiawan, M., Wiratama, I., & Sulaeman, A. (2022). *Peranan Karbohidrat Dalam Perspektif Al-qur ' an Pendahuluan Al- Qur ' an merupakan kitab suci umat islam yang menjadi pedoman bagi manusia dalam menjalani kehidupan di dunia . Pada awalnya informasi yang tertulis dalam Al- Qur ' an sebagian belum dipaha*. 2(4), 257–266.
- Wahyuni, T., Permata, I., & Wijaya, Y. A. (2023). *Pengaruh Penggunaan Jenis Gula yang Berbeda terhadap Hasil Jadi Shortbread*. 7, 24532–24539.
- Wardani, Kusuma, Marisa, Anggreini, & Ayu, R. (2022). *Karakteristik Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Kulit Biji Kedelai Kuning (Glycine max) Characteristics of Biscuit Mocaf Flour dan Yellow Soybean Hulls Flour (Glycine max)*. 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v6i1.11934>