Pengembangan Cookies Berbasis Tepung Umbi Garut dan Tepung Wortel Untuk Mendukung Diet Pada Penderita Gastritis

Maulidya Zahra[1*], Dewi Nabila Martianny[2], Sudrajah Warajati Kisnawaty[3], Muwakhidah[4]

[1,2,3,4]*Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia*

***Korespondensi**: maulidya.zahra2805@gmail.com

Abstrak

Terapi diet untuk mencegah gastritis adalah dengan memanfaatkan produk pangan lokal dengan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) dalam bentuk cookies yang dibuat dari tepung garut dan tepung wortel. Umbi garut bersifat mukoprotektor sebagai pelapisan mukosa lambung, sehingga dapat menjadi pelindung dari peradangan atau luka. Selain itu, wortel memiliki kandungan betakaroten yang berfungsi sebagai antioksidan dan efek antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik cookies berbahan tepung garut dan tepung wortel berdasarkan daya terima, intensitas warna, dan kadar air. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen yang terdiri dari tiga formulasi, yaitu F1 (90% tepung garut dan 10% tepung wortel), F2 (80% tepung garut dan 20% tepung wortel), dan F3 (70% tepung garut dan 30% tepung wortel). Data dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan menggunakan *One Way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap daya terima, intensitas warna, dan kadar air pada ketiga formulasi. Formulasi terbaik berdasarkan daya terima adalah F1 dan F2. Pada intensitas warna, F1 memiliki tingkat kecerahan tertinggi. Seluruh formulasi memenuhi standar kadar air yang ditetapkan, yaitu di bawah 5%. Cookies berpotensi dikembangkan sebagai alternatif pangan berbasis bahan lokal yang dapat dipertimbangkan dalam perencanaan diet pada penderita gastritis.

***Kata Kunci**: cookies, gastritis, tepung garut, tepung wortel*

Abstract

A dietary approach to preventing gastritis involves utilizing local food products through Supplementary Feeding (PMT) in the form of cookies made from arrowroot flour and carrot flour. Arrowroot tubers possess mucoprotective properties that coat the gastric mucosa, thereby protecting against inflammation or lesions. Additionally, carrots contain beta-carotene, which acts as an antioxidant and provides anti-inflammatory effects. This study aimed to determine the optimal formulation for arrowroot and carrot flour cookies based on acceptability, color intensity, and moisture content. An experimental design was employed, comprising three formulations: F1 (90% arrowroot flour and 10% carrot flour), F2 (80% arrowroot flour and 20% carrot flour), and F3 (70% arrowroot flour and 30% carrot flour). Data were statistically analyzed using One-Way ANOVA to identify differences between treatments. The results indicated no significant differences in acceptability, color intensity, or moisture content among the three formulations. F1 and F2 were the best formulations in terms of acceptability. Regarding color intensity, F1 exhibited the highest level of brightness. All formulations met the established moisture content standard of below 5%. These cookies have the potential to be developed as a local food-based alternative for consideration in dietary planning for individuals with gastritis.

***Keywords**: cookies, gastritis, arrowroot flour, carrot flour*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan modernisasi, semakin banyak juga penyakit yang muncul di masyarakat. Gastritis adalah salah satu contoh penyakit yang dapat disebabkan oleh gaya hidup dan dapat dipicu oleh infeksi bakteri[1]. Gastritis terjadi karena adanya peradangan mukosa lambung, yang disebabkan oleh iritasi dan infeksi[2]. Peradangan yang dikenal sebagai gastritis dapat berkembang dari iritasi atau infeksi lambung, yang dapat menyebabkan luka atau iritasi[3]. Gastritis dapat menyerang pada semua kelompok usia dan jenis kelamin, penelitian menunjukkan bahwa mereka yang berada di usia produktif paling mungkin mengalami gangguan pencernaan ini. Gejala gastritis dapat muncul pada orang-orang di usia produktif karena stres dan kurangnya aktivitas[4].

Penyakit gastritis apabila tidak segera ditangani dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada aktivitas sehari-hari. Gastritis, jika tidak diobati, dapat mengganggu fungsi lambung dan meningkatkan kemungkinan kanker lambung yang dapat menyebabkan kematian. Komplikasi gastritis dapat mengakibatkan tukak lambung, perforasi, hematemesis, melena (anemia), dan perdarahan saluran pencernaan bagian atas[5]. Menurut penelitian menyatakan bahwa faktor risiko gastritis meliputi pola makan yang tidak teratur dan makanan yang menyebabkan lambung memproduksi lebih banyak asam[6].

Selain pengobatan, ada metode pencegahan gastritis lainnya. Metode ini meliputi modifikasi makanan lokal dan penambahan suplemen makanan khusus seperti PMT (Suplemen Makanan) ke dalam diet. Upaya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dapat dilakukan dengan pemberian makanan tambahan, yang sering dikenal sebagai PMT[7]. Kue kering, resep PMT yang populer, seringkali menggunakan bahan-bahan sehat seperti tepung arrowroot dan wortel. Pati alkali dalam arrowroot dapat menetralkan keasaman lambung, yang berarti dapat mengurangi gejala gastritis tanpa benar-benar menurunkan kadar asam lambung. Karakteristik mukoprotektif pati garut memungkinkannya untuk melapisi mukosa lambung, yang pada gilirannya melindunginya dari peradangan dan kerusakan[8].

Selain menggunakan umbi garut, penggunaan bahan pangan lokal umbi garut dapat ditambahkan dengan bahan lain seperti wortel. Wortel memiliki kandungan betakaroten yang berfungsi sebagai antioksidan dan efek antiinflamasi[9]. Kandungan betakaroten pada wortel segar cukup tinggi. Dalam 100gram wortel segar, terdapat sekitar 8,285 µg (mikrogram) betakaroten.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi cookies berbasis tepung umbi garut dan tepung wortel yang memiliki daya terima, karakteristik warna, dan kadar air terbaik.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan tiga formulasi yaitu perlakuan F1 dengan 90% tepung umbi garut dan 10% tepung wortel, perlakuan F2 dengan 80% tepung umbi garut dan 20% tepung wortel, perlakuan F3 dengan 70% tepung umbi garut dan 30% tepung wortel. bahan formula cookies ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Bahan Formula Cookies

Bahan	Satuan	F1	F2	F3
Tepung umbi garut	g	90	80	70
Tepung wortel	g	10	20	30
Margarin	g	55	55	55
Gula halus	g	50	50	50
Kuning telur	g	15	15	15
Baking powder	g	1	1	1
Vanili	g	1	1	1
Garam	g	1	1	1
Total	**g**	**223**	**223**	**223**

Produk kue woroot (wortel arrowroot) menjalani pengujian kadar air dan warna di Laboratorium Analisis Mutu Pangan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Uji penerimaan, yang melibatkan 15 panelis semi terlatih dari mahasiswa Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta, dilakukan di Laboratorium Organoleptik universitas tersebut. KEPK (Komisi Etika Penelitian Kesehatan) Rumah Sakit Daerah Dr. Moewardi telah memberikan persetujuannya untuk penelitian ini (1.817/VIII/HREC/2025). Panelis diberi tiga formulasi kue yang berbeda (F1, F2, dan F3) untuk menentukan uji penerimaan. Evaluasi dilakukan menggunakan survei yang mencakup warna, aroma, rasa, dan tekstur serta sistem penilaian keseluruhan dengan pilihan sebagai berikut: 1 untuk Sangat Tidak Suka, 2 untuk Tidak Suka, 3 untuk Agak Tidak Suka, 4 untuk Netral, 5 untuk Agak Suka, 6 untuk Suka, dan 7 untuk Sangat Suka[10]. Jika data homogen dan terdistribusi dengan baik, analisis menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika tidak, ANOVA Satu Arah dilakukan. Uji LSD dilakukan jika ditemukan efek. Di sisi lain, jika data tidak mengikuti distribusi normal, uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* digunakan. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, uji *Post-Hoc Dunnett* kemudian digunakan. Peralatan memanggang, timbangan digital, mangkuk, spatula, kertas roti, oven, dan sendok semuanya merupakan bagian dari peralatan yang digunakan dalam penelitian ini. Tepung umbi garut, tepung wortel, mentega, gula bubuk, putih telur, soda kue, garam, vanili, dan kuning telur semuanya digunakan.

Pembuatan Tepung Umbi Garut

Penelitian menyatakan bahwa untuk membuat tepung umbi garut, seseorang harus: Umbi garut harus dikupas dan dicuci hingga bersih. Umbi garut harus diiris menjadi potongan-potongan setebal 2 mm. Panggang tepung umbi garut yang sudah diiris selama sepuluh jam pada suhu 60 derajat Celcius. Haluskan arrowroot hingga cukup halus untuk diayak. Tepung umbi garut harus diayak hingga mencapai ukuran mesh 80[11].

Pembuatan Tepung Wortel

Pembuatan tepung wortel dengan modifikasi penelitian yaitu: Menyortir wortel dan mencuci hingga bersih dari kotoran. Mengupas kulit wortel. Memblansir wortel selama 3 menit, lalu mengiris tipis-tipis dengan ketebalan 5 mm. Meletakkan wortel ke rak pengering selama 7 jam dengan suhu 70°C. Menghaluskan wortel mengunakan mesin penghancur yaitu grinder. Mengayak tepung wortel dengan tingkat kehalusan 80 mesh[12].

Pembuatan Cookies

Pembuatan cookies dengan modifikasi penelitian yaitu: Menimbang semua bahan yang dibutuhkan dengan timbangan digital. Mencampurkan margarin, gula, dan garam, lalu dikocok hingga creamy. Memasukkan kuning telur dan vanili lalu diaduk sebentar. Memasukkan tepung umbi garut, tepung wortel, dan baking powder yang sudah diayak terlebih dahulu. Memanaskan oven terlebih dahulu selama 10 menit. Menimbang rata adonan yang sudah tercampur sebesar 10 gram. Menyusun adonan diatas loyang yang sudah dilapisi kertas roti. Mengoven adonan dengan suhu 150°C selama 15 menit[13, 14].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Organoleptik

Pengujian warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan suatu produk dapat dilakukan dengan pengujian organoleptik. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan indera manusia dalam mengidentifikasi atribut sensori produk. Dalam pengujian ini, dibutuhkan beberapa panelis. Panelis merupakan sebutan bagi orang-orang yang terlibat dalam rangkaian pengujian

produk dan berlaku sebagai alat atau instrumen dalam uji organoleptik. Panelis berfungsi untuk menilai mutu produk dan menganalisis sifat-sifat atau atribut sensori produk yang mereka uji[15].

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik

Perbandingan tepung umbi garut dan tepung wortel	Hasil Analisis				
	Warna	**Aroma**	**Rasa**	**Tekstur**	**Seluruh**
F1 (90% : 10%)	5,07 ± 1,10	5,47 ± 1,18	5,33 ± 1,34	5,07 ± 1,62	5,27 ± 1,22
F2 (80% : 20%)	5,27 ± 0,88	5,27 ± 1,22	5,27 ± 0,59	5,07 ± 1,48	5,27 ± 0,70
F3 (70% ; 30%)	5,27 ± 1,16	5,13 ± 0,99	5,00 ± 1,30	4,73 ± 1,38	4,93 ± 1,16
P-*value*	0,836	0,724	0,699	0,783	0,611

Sumber: Data Primer

"Pengujian tingkat kesukaan dilakukan dengan sistem penilaian menggunakan skala berikut: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, dan 7 = sangat suka. Adapun hasil evaluasi yang diberikan oleh panelis terhadap cookies woroot yang dibuat dari kombinasi tepung umbi garut dan tepung wortel adalah sebagai berikut:

Warna

Hasil uji One-Way Anova diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara formulasi tepung umbi garut dan tepung wortel terhadap daya terima warna cookies dengan nilai (p-value = 0,836>0,05). Skor untuk parameter warna berkisar antara 5,07 hingga 5,27. Cookies dengan formulasi kedua dan ketiga mendapatkan skor tertinggi, yaitu 5,27, sehingga menjadi cookies yang paling disukai oleh panelis. Dari hasil tersebut panelis lebih menyukai cookies dengan penambahan tepung wortel lebih banyak. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian Suagiantari et al (2023) yang menyatakan bahwa semakin banyak konsenstrasi tepung wortel, maka warna pada kue putu ayu yang dihasilkan akan semakin coklat sehingga mempengaruhi kesukaan panelis menjadi turun[16].

Cookies yang dihasilkan dari subtitusi tepung wortel 20% dan 30% memiliki warna moderate orange. Warna produk dipengaruhi oleh adanya karotenoid yang ada didalam tepung wortel. Karotenoid merupakan suatu pigmen yang berwarna kuning, oranye atau merah oranye, yang mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik[17]. Penggunaan tepung wortel dengan persentase semakin tinggi maka akan semakin nampak warna oranye pada cookies woroot.

Aroma

Hasil uji One-Way Anova diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara formulasi tepung umbi garut dan tepung wortel terhadap daya terima aroma cookies dengan nilai (p-value = 0,724>0,05). Nilai parameter aroma berkisar antara 5,13 hingga 5,47. Aroma cookies yang paling disukai yaitu pada formulasi pertama dengan skor tertinggi sebesar 5,47. Sedangkan aroma cookies yang tidak disukai yaitu pada formulasi tepung wortel sebanyak 30% dengan nilai 5,13. Peningkatan subtitusi wortel akan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cookies. Hal ini dipengaruhi oleh tepung wortel yang cenderung beraroma langu, sesuai dengan hasil penelitian Nadila *et al* (2022) yang menyatakan bahwa dengan penambahan puree wortel 30% memiliki nilai terendah pada tingkat kesukaan aroma cookies[18].

Aroma yang dihasilkan cookies woroot dengan subtitusi tepung umbi garut dan tepung wortel juga dipengaruhi oleh bahan lain seperti margarin dan vanilli. Hasil tersebut selaras dengan yang diungkapkan yang menjelaskan bahwa margarin merupakan suatu bahan makanan yang di dalamnya terkandung lemak jenuh. Lemak membuat rasa serta aroma makanan menjadi khas. Tidak hanya itu, aroma juga tercipta akibat terdapatnya karamelisasi gula dalam

kandungan pati tepung saat dipanaskan. Aroma juga akan menguat apabila bahan makanan dimasak dengan metode apapun mulai dari direbus hingga dipanggang[19].

Rasa

Hasil uji One-Way Anova diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara formulasi tepung umbi garut dan tepung wortel terhadap daya terima rasa cookies dengan nilai (p-value = 0,699>0,05). Nilai parameter rasa berkisar antara 5,00 hingga 5,33. Rasa cookies yang paling disukai yaitu pada formula pertama dengan skor tertinggi sebesar 5,33. Sedangkan cookies dengan skor terendah ditunjukkan pada formula ketiga yaitu sebesar 5,00. Hal ini disebabkan karena adanya subtitusi tepung wortel yang semakin meningkat, maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis dari segi rasa cookies tersebut. Sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa makin banyaknya tepung wortel yang ditambahkan, cita rasa khas wortel menjadi lebih terasa, hasil uji menunjukkan bahwa penambahan tepung wortel yang berlebihan justru mengurangi kesukaan panelis[20].

Tekstur

Hasil uji One-Way Anova diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara formulasi tepung umbi garut dan tepung wortel terhadap daya terima tekstur cookies dengan nilai (p-value = 0,783>0,05). Tekstur cookies yang paling disukai yaitu pada formula pertama dan kedua dengan skor tertinggi sebesar 5,07. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Lestari *et al* (2025) yang menunjukkan bahwa cookies dengan penambahan tepung umbi garut sebesar 80% memiliki tingkat kesukaan tekstur yang tinggi[21].

Seluruh

Penilaian keseluruhan atau overall merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap seluruh aspek yang diujikan, meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Berdasarkan hasil uji statistik One-Way ANOVA diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara formulasi tepung umbi garut dan tepung wortel terhadap daya terima dalam kategori keseluruhan cookies dengan nilai (p-value = 0,611>0,05). Secara keseluruhan cookies formula pertama dan kedua adalah yang paling disukai dengan nilai sebesar 5,27 menunjukkan cookies formula terbaik.

Intensitas Warna

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan konsumen terhadap suatu produk. Pengujian warna dilakukan dengan metode CIE Lab menggunakan colour reader yang meliputi warna L* (kecerahan), a* (kemerahan), dan b* (kekuningan)[22]. Nilai L merupakan kecerahan dari suatu produk, yaitu semakin tinggi nilai L maka semakin cerah produk yang diuji. Nilai a menunjukkan warna produk, yaitu nilai negatif menunjukkan warna yang semakin hijau dan nilai positif menunjukkan warna semakin merah. Sedangkan nilai b yang negatif menunjukkan warna semakin biru dan positif menunjukkan warna semakin kuning[23, 24]."

Table 3. Hasil Uji Warna

Perbandingan tepung umbi garut dan tepung wortel	Rerata (Mean±SD)		
	L	a	b
F1 (90% : 10%)	44,66 ± 0,83	8,76 ± 1,68	23,66 ± 0,66
F2 (80% : 20%)	42,53 ± 3,49	9,70 ± 0,80	21,90 ± 1,41
F3 (70% ; 30%)	40,43 ± 1,25	10,53 ± 0,40	21,36 ± 0,77
P-*value*	0,139	0,226	0,070

Sumber: Data Primer

Berdasarkan hasil uji One-Way Anova diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara formulasi tepung umbi garut dan tepung wortel terhadap nilai L*, a*, dan b* pada cookies. Pada cookies dengan formulasi pertama didapatkan hasil rerata uji L* sebesar 44,66, a* sebesar 8,76, dan b* sebesar 23,66. Untuk cookies dengan formulasi kedua didapatkan hasil rerata uji L* sebesar 42,53, a* sebesar 9,70, dan b* sebesar 21,90. Sedangkan pada cookies formulasi ketiga didapatkan hasil rerata uji L* sebesar 40,43, a* sebesar 10,53, dan b* sebesar 21,36.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel yang disubtitusikan, maka tingkat kecerahan warna dari cookies semakin menurun, sedangkan nilai kemerahan semakin meningkat. Nilai a yang semakin tinggi menunjukkan bahwa sampel yang diujikan cenderung memiliki warna merah yang semakin pekat[25]. Hasil uji perbandingan warna pada cookies dipengaruhi oleh adanya karotenoid yang ada didalam tepung wortel. Karotenoid merupakan suatu pigmen yang berwarna kuning, oranye atau merah oranye, yang mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air[26].

Pada cookies dengan formulasi pertama memiliki tingkat kecerahan tertinggi dengan subtitusi tepung wortel sebanyak 10%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan bahwa subtitusi tepung wortel sebanyak 10% memiliki tingkat kecerahan tertinggi yaitu sebesar 77,64. Sedangkan pada macaroni dengan subtitusi tepung wortel sebesar 30% memiliki tingkat kecerahan terendah yaitu sebesar 68,75[27].

Reaksi maillard juga merupakan salah satu penyebab yang mempengaruhi nilai kecerahan pada cookies woroot. Warna yang terbentuk pada cookies disebabkan karena terjadinya reaksi browning non enzimatis selama pemanggangan. Reaksi maillard terjadi karena reaksi antara karbohidrat (gula pereduksi) dengan gugus amino, seperti pencokelatan pada berbagai cookies[28]. Gula reduksi bereaksi dengan asam amino dalam kondisi pemanggangan (suhu 150°C).

Kadar Air

Kadar air berperan sangat penting dalam penentuan mutu dari suatu produk. Kandungan air yang terdapat pada produk dapat mempengaruhi daya simpan dari suatu produk. Kadar air juga berpengaruh terhadap cita rasa dan tekstur suatu produk[29]. Semakin tinggi kadar air pada suatu produk maka pertumbuhan mikrobia semakin cepat, sedangkan semakin rendah kadar air pada suatu produk maka pertumbuhan mikrobia akan semakin lambat[30].

Table 4. Hasil Kadar Air

Perbandingan tepung umbi garut dan tepung wortel	Kadar Air (%)	P-*value*
F1 (90% : 10%)	3,55 ± 0,06	
F2 (80% : 20%)	4,20 ± 0,82	0,180
F3 (70% ; 30%)	3,93 ± 0,46	

Sumber : Data Primer

Saat membandingkan kadar air kue yang dibuat menggunakan tepung arrowroot dan tepung wortel, uji Kruskal-Wallis tidak menemukan perbedaan yang signifikan (nilai p = 0,180 > 0,05). Hasil menunjukkan bahwa kadar air rata-rata kue berada antara 3,5% dan 4,2%, seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas. Resep kedua memiliki kadar air kue tertinggi, yaitu 4,2%. Dengan persentase kadar air hanya 3,55%, formulasi awal kue ditemukan memiliki kadar air terendah secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan temuan Ummah dkk. (2025), yang menemukan bahwa kadar air terendah (4,29%) dicapai dengan pengganti tepung wortel 10%[31].

Keadaan bahan makanan dapat dinilai dengan menentukan kadar airnya, yang penting untuk memenuhi standar kadar air. Tingkat kualitas kue tertinggi yang dapat diterima dalam penelitian ini adalah 5%, sesuai dengan SNI 3751-2018. Semua perlakuan dalam penelitian

yang mencakup pembuatan kue kering dengan tepung arrowroot dan wortel memenuhi persyaratan sesuai dengan pedoman SNI, karena nilainya kurang dari 5%. Penguapan massa cairan dari permukaan kue kering meningkat karena suhu tinggi dan durasi pemanggangan yang lama, yang meningkatkan energi panas yang diangkut oleh udara[32].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian untuk menentukan formulasi terbaik cookies berbahan tepung umbi garut dan tepung wortel berdasarkan daya terima, intensitas warna, dan kadar air, dapat disimpulkan bahwa variasi substitusi tepung wortel tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap seluruh parameter yang diuji. Meskipun demikian, secara deskriptif terdapat perbedaan tingkat kesukaan panelis, dimana formulasi F1 (90% tepung garut : 10% tepung wortel) dan F2 (80% tepung garut : 20% tepung wortel) menunjukkan tingkat penerimaan terbaik dari segi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penilaian keseluruhan. Dari aspek fisik, formulasi F1 memiliki tingkat kecerahan warna tertinggi yang ditunjukkan oleh nilai L* paling besar, sedangkan peningkatan substitusi tepung wortel cenderung menurunkan kecerahan dan meningkatkan intensitas warna kemerahan. Dari aspek kimia, seluruh formulasi memenuhi standar mutu kadar air sesuai SNI (<5%), sehingga daapat dipertimbangkan untuk pengembangan produk lebih lanjut. Dengan demikian, formulasi F1 dan F2 dapat direkomendasikan sebagai formulasi optimal dalam pengembangan cookies berbasis bahan lokal yang memiliki daya terima baik dan mutu yang sesuai standar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam proses penyusunan jurnal ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hartati, S. (2023). Edukasi Diet Gastritis Terhadap Masalah Defisit Nutrisi Pada Pasien Gastritis. Jurnal Pustaka Padi, 2(3), 84–88.
2. Jusuf, H., Adityaningrum, A., & Yunus, R. (2022). Determinan Kejadian Gastritis Pada Mahasiswa. Jambura Health and Sport Journal, 4(2), 108–118.
3. Norlita, W. (2023). Pola Makan Mahasiswa Yang Mengalami Gastritis. As-Shiha: Jurnal Kesehatan, 3(1), 1–15.
4. Maidartati, M., Ningrum, T. P., & Fauzia, P. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gastritis Pada Remaja di Bandung. Jurnal Keperawatan Galuh, 3(1), 21–28.
5. Suwindri, S., Tiranda, Y., & Ningrum, W. A. C. (2021). Faktor Penyebab Kejadian Gastritis di Indonesia. JKM: Jurnal Keperawatan Merdeka, 1(2), 209–223.
6. Usman, M. A. R., Dimpudus, R. O. Y., Zulfatunnadiroh, L. A., Pratiwi, R. Y., Paneo, A. S., & Putra, C. A. R. (2021). The Relationship Between Diet Pattern and Gastritis Prevalence. Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences, 17(2), 92–94.
7. Rosyida, I. A., Arisandra, M. L., Noviyanti, D. A., Aprilian, R., & Cahyono, C. B. (2024). Pemantauan Status Gizi Balita dan Pentingnya Pemberian PMT. Jurnal Pengabdian Masyarakat: Bakti Kita, 5(1), 24–33.
8. Mulyana, L., & Farida, E. (2023). Optimasi Formula Flakes Umbi Garut sebagai Pangan Sarapan Berenergi Tinggi. AGRITECH, 43(1), 21–31.
9. Chen, Q. H., Wu, B. K., Pan, D., Sang, L. X., & Chang, B. (2021). Beta-Carotene and Its Protective Effect on Gastric Cancer. World Journal of Clinical Cases, 9(23), 6591.
10. Linangsari, T., Sandri, D., & Lestari, E. (2022). Evaluasi Sensori Snack Bar Talipuk dengan Penambahan Tepung Pisang Kepok Pada Panelis Anak-Anak dan Dewasa. Jurnal Agroindustri Halal, 8(2), 213–221.
11. Ilmannafian, A. G., Lestari, E., & Halimah, H. (2018). Pemanfaatan Tepung Garut sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Kue Bingka. Jurnal Teknologi Agro-Industri, 5(2), 141–151.

12. Cicilia, S. E., Tuju, T. D., & Ludong, M. M. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) terhadap Kualitas Sensoris, Fisik, dan Kimia Chiffon Cake. Jurnal Teknologi Pertanian, 12(2), 73–79.
13. Nariah, H., Kisnawaty, S. W., & Purwani, E. (2024). Kadar Protein Dan Tingkat Kekerasan Pada Cookies Tepung Gaplek dan Tepung Tempe Sebagai Potensi Terapi Celiac Disease. Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan, 8(2), 232–241.
14. Mulianandа, P., Iswahyudi, I., & Sofyaningsih, M. (2024). Pengaruh Penambahan Puree Labu Kuning Terhadap Kadar Proksimat, Beta Karoten, dan Sifat Organoleptik Cookies Umbi Garut Bebas Gluten. Jurnal Gizi, 13(1), 42–58.
15. Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren dan Gula Pasir. Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta, 1(2), 105–109.
16. Suagiantari, N. L. P. R., Tamam, B., & Antarini, A. N. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Terhadap Daya Terima dan Kadar Beta Karoten Pada Kue Putu Ayu. Jurnal Ilmu Gizi, 12(4), 226–232.
17. Muchtadi. (2019). Pengantar Ilmu Gizi. Bandung: Alfabeta.
18. Nadila, H., & Sofyan, A. (2022). Pengaruh Penambahan Puree Wortel Terhadap Kadar Protein, Beta Karoten dan Daya Terima Cookies Kacang Hijau. Jurnal Kesehatan, 15(1), 51–59.
19. Merlino, M., Arena, E., Cincotta, F., Condurso, C., Brighina, S., Grasso, A., ... & Verzera, A. (2022). Fat Type and Baking Conditions for Cookies Recipe: A Sensomic Approach. International Journal of Food Science and Technology, 57(9), 5943-5953.
20. Mudasirah, M., Salfiana, S., & Inayah, A. N. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Pada Pasta Coklat Sebagai Isian Kue Baruasa Terhadap Kadar Air dan Uji Organoleptik. Journal of Food Security and Agroindustry, 2(3), 103–109.
21. Lestari, T. I., Nurhidajah, N., & Yusuf, M. (2018). Kadar Protein, Tekstur, dan Sifat Organoleptik Cookies Yang Disubstitusi Tepung Ganyong dan Tepung Kacang Kedelai. Jurnal Pangan dan Gizi, 8(1), 53–63.
22. Choi, H., Park, S. E., & Son, H. S. (2023). Color Image Expression Through CIE L*a*b* System in Foods. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 52(2), 223–229.
23. Adelina, N. M., Giovani, S., Jameelah, M., Rosianajayanti, R., & Assagaf, S. F. Z. (2024). Karakteristik Sensori dan Fisikokimia Kukis dari Campuran Tepung Mocaf dan Tepung Kulit Buah Naga. Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality, 11(2), 96–106.
24. Engelen, A. (2018). Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori Pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. Journal of Agritech Science (JASc), 2(1), 10–10.
25. Qalbi, R., Giovani, S., Guo, Q., & Adelina, N. M. (2023). Effect of Drying Time on Physicochemical Characteristics of Dragon Fruit Peels Powder. Journal of Agri-Food Science and Technology, 4(2), 81–96.
26. Cicilia, S. E., Tuju, T. D., & Ludong, M. M. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) terhadap Kualitas Sensoris, Fisik, dan Kimia Chiffon Cake. Jurnal Teknologi Pertanian, 12(2), 73–79.
27. Sari, E. Y., Prabowo, S., Candra, K. P., & Suprapto, H. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Makaroni Substitusi Tepung Wortel. Journal of Tropical AgriFood, 6(2), 97–107.
28. Safitri, E., Anggo, A. D., & Rianingsih, L. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Nila Terhadap Kualitas dan Daya Terima Fish Flakes. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 5(1), 52–61.
29. Suryani, I., Ardiningsih, P., & Wibowo, M. A. (2018). Formulasi Cookies Tersubstitusi Bekatul dan Ketan Putih serta Analisis Kandungan Gizinya. Jurnal Kimia Khatulistiwa, 7(4), 75–82.
30. Sandrasari, D. A., & Chusna, A. C. (2020). Karakteristik Crispy Cookies Kaya Serat Berbahan Dasar Rumput Laut. Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan, 2(2), 105–114.
31. Ummah, N., Damayanti, T. Y. F., & Nafies, D. A. A. (2025). Analisis Kandungan Protein dan Mutu Organoleptik Biskuit Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Wortel. INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi, 4(1), 15–23.
32. Ayustaningwarno, F., Rustanti, N., Afifah, D. N., & Anjani, G. (2021). Teori dan Aplikasi Teknologi Pangan. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.