

STUDI PEMBUATAN KUE MOCHI SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) DAN TEPUNG MOCAF (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*) SEBAGAI ALTERNATIF SNACK UNTUK BALITA *UNDERWEIGHT*

Dewi Nurindah Aji^{1*}, Satriani², Ibnu Fajar³

Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Malang^{1,3}, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur²

*Corresponding Author : dewinurindahaji@gmail.com

ABSTRAK

Masalah gizi pada balita dengan prevalensi yang tergolong tinggi adalah gizi kurang (*underweight*). Kondisi ini memerlukan penanganan yang tepat dan berkelanjutan. Salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah melalui inovasi pengembangan produk pangan yang sesuai dengan kebutuhan gizi balita. Salah satu inovasi makanan yang banyak digemari adalah mochi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai gizi dan nilai daya terima pada formulasi mochi tepung daun kelor dan tepung mocaf. Penelitian dilakukan pada bulan November 2024. Panelis pada penelitian berjumlah 25 orang panelis tidak terlatih. Jenis penelitian ini bersifat Eksperimen Murni dengan design Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Analisis Kuantitatif menggunakan Uji *Kruskal Wallis* dilanjutkan Uji *Mann Whitney* dan nilai gizi diperoleh melalui perhitungan *Yield Factor* dan *Retention Factor*. Pada semua perlakuan, perlakuan F3 memiliki nilai gizi tertinggi, yaitu energi 364,4 kkal, protein 6,5 gram, lemak 8,8 gram, dan karbohidrat 60,6 gram. Uji hedonik warna dan tekstur tertinggi pada perlakuan F3 3,55 dan 3,79. Uji hedonik aroma dan rasa tertinggi pada perlakuan F0 3,44 dan 3,47. Uji mutu hedonik warna dan tekstur tertinggi pada perlakuan F3 3,55 dan 3,87. Uji mutu hedonik aroma dan rasa tertinggi pada perlakuan F0 3,44 dan 3,47. Formulasi mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor dapat dijadikan alternatif snack bernilai gizi tinggi untuk balita *underweight* dinilai dari nilai gizi empiris dan organoleptik.

Kata kunci : daun kelor, daya terima, mocaf, mochi, nilai gizi

ABSTRACT

One of the most prevalent nutritional problems among toddlers is undernutrition (underweight), which requires proper and continuous intervention. A viable strategy to address this issue is through innovative development of food products that meet the nutritional needs of toddlers. One such popular food innovation is mochi. This study aims to analyze the nutritional value and acceptability of mochi formulated with moringa leaf flour and mocaf (modified cassava flour). The research was conducted in November 2024, involving 25 untrained panelists. This study employed a True Experimental design using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. Quantitative data were analyzed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test, while nutritional values were calculated using Yield Factor and Retention Factor methods. Among all treatments, the F3 formulation had the highest nutritional value, with 364.4 kcal energy, 6.5 grams of protein, 8.8 grams of fat, and 60.6 grams of carbohydrates. The highest hedonic test scores for color and texture were also found in the F3 formulation, with scores of 3.55 and 3.79 respectively. Meanwhile, the highest aroma and taste scores were found in the F0 formulation, with values of 3.44 and 3.47. The hedonic quality scores for color and texture were also highest in F3 (3.55 and 3.87), while the highest aroma and taste quality scores were found in F0 (3.44 and 3.47). Based on empirical nutritional content and organoleptic evaluation, mochi formulated with mocaf and moringa leaf flour can be considered a nutritious snack alternative for underweight toddlers.

Keywords : acceptability, mocaf, mochi, moringa leaf, nutritional value

PENDAHULUAN

Balita merupakan kelompok rawan gizi yang memerlukan perhatian khusus karena defisiensi nutrisi pada usia ini dapat berdampak serius terhadap pertumbuhan dan kesehatan (Mantu *et al.*, 2023). Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia WHO (2022), prevalensi anak balita dengan berat badan kurang (*underweight*) secara global mencapai 13,6%. Angka ini mencerminkan sekitar 45 juta anak mengalami *wasting*, yaitu berat badan yang tidak sesuai dengan tinggi badan mereka. Sementara itu, persentase balita yang *underweight* atau gizi kurang naik 0,1 poin persentase menjadi 17,1% pada tahun 2022. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun 2021 yang sebesar 17,0% (Kemenkes, 2023). Menurut data Dinas Kesehatan Kalimantan Timur persentase anak-anak balita yang menderita *underweight* di Kalimantan Timur sebesar pada tahun 2024 sebesar 14,3%. Sedangkan berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), prevalensi balita dengan berat badan kurang (*underweight*) di Kota Samarinda menunjukkan peningkatan selama tiga tahun terakhir. Pada tahun 2021, angka *underweight* tercatat sebesar 13,9%, kemudian meningkat menjadi 20,7% pada tahun 2022, dan mencapai 26,7% pada tahun 2023 (Kemenkes, 2023).

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya prevalensi balita dengan berat badan kurang (*underweight*) adalah pola asuh yang kurang memperhatikan aspek keamanan dan kandungan gizi pada makanan jajanan, sehingga berdampak pada status gizi anak (Briawan, 2016). Upaya penanggulangan masalah *underweight* pada balita dapat dilakukan melalui inovasi pengembangan produk pangan. Salah satu jenis makanan inovatif yang cukup digemari oleh anak-anak hingga remaja adalah mochi. Mochi merupakan pangan tradisional asal Jepang yang dibuat dari tepung ketan dan bahan tambahan lainnya, dikukus hingga matang, kemudian dibentuk bulat dan dilapisi dengan tepung sagu atau maizena yang telah disangrai (Rahayu, 2017). Karakteristik kue mochi antara lain cita rasanya yang autentik, teksturnya yang kenyal, dan cara pembuatannya yang mudah (Siahaan *et al.*, 2024). Namun demikian, mochi yang tersedia secara komersial umumnya memiliki komposisi gizi yang tidak seimbang, didominasi oleh kandungan karbohidrat tinggi dan rendah kandungan protein maupun zat gizi lainnya. Maka dari itu, dilakukan substitusi agar dapat memberikan komposisi zat gizi hasil dari substitusi. Substitusi dilakukan agar bahan baku utama tidak menjadi tolak ukur dan atau dapat menjadi pengembangan produk baru (Hadijah & Andriani, 2019).

Tepung ketan sebagai bahan utama mochi memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, sehingga diperlukan alternatif bahan baku yang lebih terjangkau, salah satunya adalah tepung mocaf. Tepung mocaf mengandung pati yang dapat menggantikan fungsi pati dalam tepung ketan. Karakteristik mocaf dinilai sesuai untuk produk mochi karena menghasilkan tekstur kenyal dan lembut. Hal ini didukung oleh kandungan pati yang tinggi (74,3%) dan dominasi amilopektin sebesar 75%, yang lebih tinggi dibandingkan kadar amilosa (Wiraswati, 2013). Karbohidrat merupakan kandungan utama dalam tepung mocaf, sehingga perlu adanya formulasi tambahan untuk meningkatkan kualitas gizi mochi. Salah satu bahan yang berpotensi ditambahkan adalah tepung daun kelor. Selama ini, daun kelor lebih banyak dimanfaatkan sebagai sayuran pendamping, tanaman hias, atau bahkan pakan ternak di beberapa wilayah. Padahal, daun kelor dapat diolah menjadi tepung dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang kaya gizi. Daun kelor memiliki potensi besar sebagai sumber zat gizi penting dalam upaya penurunan angka kekurangan gizi di Indonesia (Zakaria, 2013). Kandungan gizi daun kelor segar meliputi protein sebesar 22,7%, lemak 4,65%, karbohidrat 7,92%, serta kalsium berkisar antara 350 – 550 mg (Perwitasari *et al.*, 2023).

Keunggulan hidangan mochi ini adalah dari bahan pangan lokal yang digunakan yaitu tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan daun kelor yang membuat penulis tertarik untuk menciptakan produk inovasi mocafloor dengan mensubstitusikan tepung mocaf dan tepung daun

kelor dalam proses pembuatannya. Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan pada penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh formulasi mochi berbahan dasar tepung daun kelor dan tepung mocaf terhadap nilai gizi dan nilai daya terima mochi.

METODE

Jenis penelitian ini bersifat Eksperimen Murni dengan rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan perbandingan tiap perlakuan antara tepung mocaf (30%, 28%, 25%, 23%) dan tepung daun kelor (0%, 2%, 5%, 7%). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 di wilayah kerja Puskesmas Lok Bahu Kota Samarinda. Penelitian dimulai dengan membuat formulasi mochi, dilanjutkan dengan penilaian organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) dan diakhiri dengan melakukan analisis nilai gizi melalui perhitungan *Yield Factor* dan *Retention Factor*. Perbandingan formulasi penggunaan tepung mocaf dan tepung daun kelor dalam pembuatan mochi merupakan variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini. Nilai gizi dan daya terima merupakan variabel terikat dalam penelitian ini.

Pengujian organoleptik dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih. Pada pengujian hedonik, para panelis diminta untuk mengemukakan tanggapan pribadi apakah mereka menyukai atau tidak menyukai produk yang diuji. Sedangkan mutu hedonik jauh lebih spesifik bukan hanya sekedar suka atau tidak suka. Sifat dan karakteristik sampel dinilai dalam 5 tingkatan dengan skor 5 diberikan untuk yang terbaik dan skor 1 diberikan untuk yang tidak baik. Analisis data pada penelitian ini menggunakan *software computer* dengan uji *Kruskal Wallis* pada taraf 5% dengan uji lanjut *Mann Whitney*.

Proses pembuatan mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor yaitu air matang dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya tepung mocaf, tepung daun kelor, tepung maizena, dan gula dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air lalu diaduk sampai rata. Minyak dimasukkan ke dalam adonan lalu aduk lagi sampai semua bahan tercampur. Setelah itu, adonan mochi dikukus selama 30 menit. Adonan mochi diuleni, kemudian potong dan bentuk menjadi beberapa bagian. Adonan mochi dipipihkan lalu dimasukkan isian kacang hijau kemudian dibentuk menjadi bulat. Terakhir, adonan mochi dibaluri tepung maizena agar tidak lengket.

Tabel 1. Komposisi Bahan Formulasi Mochi

Jenis Bahan	Perlakuan			
	F0 (g)	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)
Tepung mocaf	30	28	25	23
Tepung daun kelor	0	2	5	7
Kacang hijau	25	25	25	25
Tepung maizena	15	15	15	15
Gula pasir	25	25	25	25
Minyak	10	10	10	10

HASIL

Nilai Energi dan Zat Gizi

Hasil analisis nilai energi dan zat gizi dilakuka melalui perhitungan *Yield Factor* dan *Retention Factor* meliputi kadar energi, protein, lemak, dan karbohidrat. Adapun hasil nilai analisis nilai gizi dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil data pada tabel 2. menunjukkan bahwa nilai energi, protein, lemak tertinggi terdapat pada perlakuan F3 yaitu sebesar 364,4 kkal, 6,5 gram protein, 8,8 gram lemak. Nilai karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan F1 yaitu sebesar 66,3 gram.

Tabel 2. Nilai Energi dan Zat Gizi pada Setiap Perlakuan

Parameter	Nilai Energi Dan Zat Gizi Mochi Per 125 g Takaran Saji				Standar
	F0	F1	F2	F3	
Energi (Kcal)	351,3	348,7	347,8	364,4	300 – 400
Protein (g)	5,0	5,3	6,0	6,5	6 – 18
Lemak (g)	8,7	8,7	8,7	8,8	7,5 – 29,3
Karbohidrat (g)	63,3	66,3	61,5	60,6	-

Uji Daya Terima

Uji daya terima berupa uji organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) dengan variabel warna, aroma, tekstur, rasa yang dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih. Adapun hasil rata-rata nilai organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) setiap parameter yang diuji dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rerata Uji Organoleptik

Parameter	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Hedonik				
Warna	3,45 ± 1,03 ^{ab}	3,11 ± 0,72 ^c	3,41 ± 0,84 ^{ab}	3,55 ± 0,87 ^b
Aroma	3,44 ± 0,84 ^{tn}	3,39 ± 0,92 ^{tn}	3,23 ± 0,93 ^{tn}	3,08 ± 0,94 ^{tn}
Tekstur	3,45 ± 0,90 ^{tn}	3,49 ± 0,76 ^{tn}	3,63 ± 0,86 ^{tn}	3,79 ± 0,85 ^{tn}
Rasa	3,47 ± 0,79 ^a	3,23 ± 0,83 ^{ab}	2,87 ± 1,00 ^c	3,08 ± 1,07 ^{bc}
Mutu Hedonik				
Warna	3,45 ± 1,03 ^{ab}	3,11 ± 0,72 ^c	3,41 ± 0,84 ^{ab}	3,55 ± 0,87 ^b
Aroma	3,44 ± 0,84 ^{tn}	3,39 ± 0,92 ^{tn}	3,23 ± 0,93 ^{tn}	3,08 ± 0,94 ^{tn}
Tekstur	3,45 ± 0,90 ^a	3,39 ± 0,80 ^{ab}	3,44 ± 0,82 ^b	3,87 ± 0,81 ^c
Rasa	3,47 ± 0,79 ^a	3,23 ± 0,83 ^{ab}	2,87 ± 1,00 ^c	3,11 ± 1,04 ^{bc}

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada Uji *Mann Whitney* ($p < 0,05$)

Hasil data pada tabel 3, menunjukkan hasil analisis daya terima pada produk mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap uji hedonik warna dan rasa. Sementara pada uji mutu hedonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap uji hedonik warna, tekstur, dan rasa.

PEMBAHASAN

Kadar Energi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kadar energi pada perlakuan F3 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 364,4 kkal per saji. Hal ini diduga semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka terjadi peningkatan energi pada mochi. Hal ini selaras dengan penelitian Setyaningsih & Mushlishoha (2021) bahwa kandungan rerata energi total biskuit tertinggi terdapat pada formulasi dengan penambahan tepung daun kelor paling banyak dan rerata energi total terendah terdapat pada biskuit kontrol. Hal ini dikarenakan kandungan energi dipengaruhi oleh komponen zat gizi pembentuknya, yaitu sumber protein, lemak, dan karbohidrat. Begitupun sebaliknya jika semakin rendah komponen zat gizi lain maka semakin rendah kandungan energinya (Setyaningsih & Mushlishoha, 2021). Kandungan energi yang dihasilkan pada mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor berkisar 347,8 – 364,4 kkal, sedangkan standar energi untuk makanan tambahan balita usia 24-59 bulan ialah 300 – 400 kkal. Kandungan energi tersebut telah sesuai dengan standar makanan tambahan untuk balita (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kadar protein pada perlakuan F3 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 6,5 gram per saji. Hal ini diduga semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka kadar protein yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zakaria (2013), menyatakan bahwa kadar protein terhadap tepung daun kelor adalah sebesar 28,25%. Hal ini sejalan dengan penelitian Helingo (2021) bahwa kadar protein pada roti manis dengan penambahan tepung daun kelor yang tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung daun kelor 7% yaitu 29,42%. Jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa penambahan tepung daun kelor menghasilkan kadar protein yang rendah.

Daun kelor memiliki kadar protein yang tinggi menjadi alasan daun kelor sering dimanfaatkan dalam penanganan gizi pada anak. Daun kelor berperan sebagai zat yang sangat penting dalam membentuk jaringan tubuh serta mengatur metabolisme protein dalam tubuh (Rahmadani & Mardesci, 2024). Selain itu, protein didapatkan dari kacang hijau yang digunakan dalam pembuatan mochi. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 22,9% dan merupakan sumber mineral yang penting antara lain kalsium dan fosfor (Yanti, 2019). Kandungan protein yang dihasilkan pada mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor berkisar 5,0 – 6,5 gram, sedangkan standar protein untuk makanan tambahan balita usia 24-59 bulan ialah 6 – 18 gram. Kandungan protein yang dihasilkan pada perlakuan F0 dan F1 lebih rendah dibandingkan standar namun kandungan protein yang dihasilkan pada perlakuan F2 dan F3 telah sesuai dengan standar makanan tambahan untuk balita (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kadar lemak pada perlakuan F3 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 8,8 gram per saji. Hal ini diduga karena terjadinya peningkatan seiring dengan adanya penambahan tepung daun kelor pada formulasi mochi dibandingkan dengan formulasi kontrol yang hanya menggunakan tepung mocaf. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi (2018) bahwa hasil uji kadar lemak pada empat variasi *cookies* mengalami peningkatan kadar lemak seiring dengan semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka kadar lemak *cookies* semakin tinggi.

Menurut Rani *et al.* (2019), daun kelor mengandung lemak sayur seperti asam lemak, minyak omega-6, dan vitamin yang larut dalam lemak. Selain itu lemak didapatkan dari penggunaan minyak dan kacang hijau pada proses pembuatan mochi. Kandungan lemak memiliki peran penting dalam masa pertumbuhan balita karena berfungsi sebagai sumber energi utama yang mendukung aktivitas fisik dan perkembangan tubuh. Lemak juga berperan dalam pembentukan jaringan otak dan sistem saraf, yang sangat krusial dalam perkembangan kognitif anak. Asam lemak esensial, seperti omega-3 dan omega-6, yang terdapat dalam lemak nabati maupun hewani, membantu meningkatkan fungsi otak dan daya ingat balita (Khotimah *et al.*, 2024). Kandungan lemak yang dihasilkan pada mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor berkisar 8,7 – 8,8 gram, sedangkan standar lemak untuk makanan tambahan balita usia 24-59 bulan ialah 7,5 – 29,3 gram. Kandungan lemak tersebut telah sesuai dengan standar makanan tambahan untuk balita (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kadar karbohidrat pada perlakuan F3 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 60,6 gram per saji. Hal ini menunjukkan adanya penurunan seiring dengan adanya penambahan tepung daun kelor pada formulasi mochi. Hal ini selaras dengan penelitian Setyaningsih & Mushlishoha (2021) bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka nilai karbohidrat biskuit semakin

rendah. Karbohidrat didapatkan dari tepung mocaf, tepung daun kelor, tepung maizena, gula dan kacang hijau. Komponen gizi yang memengaruhi besarnya kandungan karbohidrat diantaranya adalah kandungan protein, lemak, air dan abu. Semakin tinggi kadar komponen gizi lain maka semakin rendah kadar karbohidrat dan semakin rendah kadar gizi komponen lain maka kadar karbohidrat semakin tinggi (Arifsyah *et al.*, 2022). Kandungan karbohidrat yang dihasilkan pada mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor berkisar 60,6 – 66,3 gram. Berdasarkan data Angka Kebutuhan Gizi (AKG) harian, kebutuhan karbohidrat anak usia 1 hingga 6 tahun berkisar antara 215 – 220 gram per hari. Kandungan karbohidrat pada produk kue mochi berbahan dasar tepung mocaf dan tepung daun kelor tidak lebih dari angka kebutuhan harian tersebut, sehingga dapat dikategorikan sesuai dengan standar nilai gizi untuk camilan.

Uji Organoleptik

Warna

Berdasarkan hasil analisa *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa formulasi tepung mocaf dan tepung daun kelor memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap hedonik dan mutu hedonik warna pada mochi yang dihasilkan. Nilai hedonik aroma berkisar antara 3,11 – 3,55, sementara nilai mutu hedonik berkisar antara 3,11 – 3,55. Hasil uji hedonik warna pada mochi yang tertinggi didapatkan oleh F3 dengan warna bagian dalam mochi yang dihasilkan yaitu hijau muda. Hal ini diduga karena penambahan tepung daun kelor pada formulasi sebagai bahan baku dalam pembuatan mochi mempengaruhi warna dari yang dihasilkan yaitu mochi menjadi berwarna hijau. Hal ini sejalan dengan penelitian Setyaningsih & Mushlishoha (2021) yang menunjukkan penambahan tepung daun kelor pada formulasi biskuit PMT ibu hamil mempengaruhi warna dari biskuit yang dihasilkan menjadi berwarna hijau gelap. Daun kelor sebagai bahan baku mempunyai warna yang kuat sehingga sangat mempengaruhi warna yang dihasilkan (Virera, 2018). Daun kelor berwarna hijau muda, tetapi dalam proses penepungan terjadi perubahan warna menjadi hijau tua yang disebabkan oleh kandungan klorofil yang tinggi pada daun kelor (Dewi, 2018).

Aroma

Berdasarkan hasil analisa *Kruskal Wallis* taraf menunjukkan bahwa formulasi tepung mocaf dan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap hedonik dan mutu hedonik aroma mochi yang dihasilkan. Nilai hedonik aroma berkisar antara 3,08 – 3,44, sementara nilai mutu hedonik berkisar antara 3,08 – 3,44. Tingginya nilai hedonik pada perlakuan F0 diduga dipengaruhi oleh semakin banyaknya penambahan konsentrasi daun kelor maka aroma yang dihasilkan mochi semakin langu. Selaras dengan penelitian Setyaningsih & Mushlishoha (2021) bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan formulasi tepung daun kelor dan tepung sukun maka hasil organoleptik terhadap aroma biskuit semakin menurun.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma yang dihasilkan disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor dalam formulasi. Semakin banyak tepung daun kelor yang digunakan, semakin dominan aroma khasnya, sehingga menutupi aroma bahan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa daun kelor mengandung minyak atsiri dan enzim lipoksidase, yang berkontribusi terhadap munculnya aroma langu. Menurut Andarwulan *et al.* (2011) sayuran hijau mengandung enzim lipoksidase, yang jika proses pemasakannya tidak dilakukan dengan sempurna, dapat menghasilkan aroma langu yang kurang disukai. Semakin tinggi penambahan tepung daun kelor, semakin kuat aroma langu yang kurang disukai oleh panelis karena memberikan bau khas dari tepung tersebut (Augustyn *et al.*, 2017).

Tekstur

Berdasarkan hasil analisa *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa formulasi tepung mocaf dan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap hedonik tekstur mochi yang dihasilkan. Sedangkan hasil dari analisa *Kruskal-Wallis* terhadap mutu hedonik tekstur mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada setiap perlakuannya. Nilai hedonik tekstur berkisar antara 3,45 – 3,79, sementara nilai mutu hedonik berkisar antara 3,39 – 3,87.

Tingginya nilai pada perlakuan F3 diduga pada perlakuan ini tekstur yang dimiliki lebih kenyal dan kompak dibanding perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan penggunaan tepung mocaf yang mempengaruhi tekstur kue mochi seiring dengan peningkatan jumlah tepung mocaf yang digunakan dalam perlakuan. Sejalan dengan penelitian Murtiasa *et al.*, (2021) dalam pembuatan klepon menggunakan 80% mocaf dan 20% tepung ketan serta 100% ekstrak bunga telang. Tekstur dari klepon yang dihasilkan tidak kalis, keras dan padat karena penggunaan mocaf yang lebih dominan. Hal ini terjadi karena tepung mocaf memiliki viskositas tinggi, kemampuan gelatinasi, daya rehidrasi, dan kelarutan yang lebih baik dibandingkan tepung tapioka atau tepung singkong lainnya (Salim, 2011). Selain itu, tepung mocaf memiliki daya serap air yang lebih tinggi, sehingga ketika proporsi substitusinya lebih besar dibandingkan tepung ketan, tekstur kue cenderung menjadi kurang lembut karena jumlah air yang digunakan tetap (Marjan, 2022).

Rasa

Berdasarkan hasil analisa *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa formulasi tepung mocaf dan tepung daun kelor memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap hedonik dan mutu hedonik rasa pada mochi yang dihasilkan. Nilai hedonik rasa berkisar antara 2,87 – 3,47, sementara nilai mutu hedonik berkisar antara 2,87 – 3,47. Tingginya nilai pada perlakuan F0 diduga pada perlakuan ini komposisi tepung mocaf lebih tinggi dan tidak ada penambahan tepung kelor dibandingkan perlakuan lainnya sehingga rasa yang dihasilkan lebih manis. Sejalan dengan penelitian Wiraswati (2013) bahwa semakin banyak tepung mocaf yang digunakan pada pembuatan mochi maka semakin manis rasa mochi yang dihasilkan. Tingkat kemanisan pada kue mochi dapat dipengaruhi oleh jumlah gula pasir yang digunakan, sementara peningkatan tepung mocaf membuat rasa manis dan cita rasa khas mocaf semakin dominan. Rasa khas tersebut muncul karena selama proses pembuatan tepung mocaf terjadi hidrolisis granula pati, yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan dasar pembentukan asam organik (Salim, 2011).

Penggunaan tepung kelor juga mempengaruhi rasa mochi yang dihasilkan menjadi pekat. Hal ini selaras dengan penelitian (Augustyn *et al.*, 2017) bahwa penambahan tepung daun kelor menyebabkan rasa biskuit menjadi lebih pekat, sehingga kurang disukai oleh panelis. Hal ini terjadi karena tepung daun kelor memberikan cita rasa khas yang kuat pada biskuit, yang tidak diterima dengan baik oleh panelis.

KESIMPULAN

Formulasi mochi pada perlakuan F3 telah memenuhi standar pemenuhan PMT Balita berdasarkan perhitungan nilai gizi empiris, yaitu 364,4 kkal, 6,5 gram protein, 8,8 gram lemak, dan 60,6 karbohidrat. Berdasarkan uji organoleptik didapatkan bahwa perlakuan formulasi terhadap tepung mocaf dan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap nilai sensoris hedonik skala warna, dan rasa, serta nilai sensoris mutu hedonik warna, tekstur, rasa sedangkan berpengaruh tidak nyata terhadap nilai sensoris hedonik skala aroma dan tesktur serta nilai sensoris mutu hedonik aroma. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji proksimat

dan zat gizi lainnya pada mochi tepung mocaf dan tepung daun kelor serta penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan dan berkat-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada kedua orang tua atas doa, kasih sayang, dan dukungannya. Terimakasih kepada dosen pembimbing dan seluruh dosen Pendidikan Profesi Dietisien atas bimbingan dan ilmu selama penelitian berlangsung. Tidak lupa pula, saya ucapkan terimakasih kepada teman-teman seperjuangan profesi yang telah membantu hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifsyah, J., Dewi, D. P., & Wahyuningsih, S. (2022). Pengaruh substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan tepung beras merah (*Oryza nivara*) terhadap kadar proksimat dan kadar zat besi pada mochi. *Ilmu Gizi Indonesia*, 5(2), 141-150.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., and Herawati, D. (2011). Analisis Pangan. Jakarta: Dian Rakyat.
- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Biskuit Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 52-58.
- Briawan D. (2016). Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Hardiansyah, Supariasa DN, editor. Jakarta (ID) : EGC.
- Dewi, Devillya Puspita. (2018). "Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Pada Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat, Dan Kadar Fe." *Ilmu Gizi Indonesia* 1(2): 104.
- Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. (2025). Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2024. Samarinda: Dinas Kesehatan.
- Hadijah, S., & Adriani, D. (2020). Substitusi Tepung Talas Sebagai Pengganti Tepung Terigu Pada Kue Tradisional Baroncong. *Journal FAME: Journal Food and Beverage, Product and Services, Accomodation Industry, Entertainment Services*, 2(2).
- Helingo, Z. (2021). Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kualitas roti dengan berbahan dasar tepung sukun. *Jambura Journal of Food Technology*, 3(2), 1-12.
- Kemenkes [Kementerian Kesehatan]. (2023). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022. Kemenkes: Jakarta.
- Khotimah, K., Satillah, S. A., Fitriani, V., Miranti, M., Maulida, M., Hasmalena, H. & Zulaiha, D. (2024). Analisis Manfaat Pemberian Asi Eksklusif Bagi Ibu Menyusui dan Perkembangan Anak. *PAUDIA: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 254-266
- Mantu, N. A., Sudirman, A. A., & Modjo, D. (2023). Gambaran Status Gizi Penderita Stunting Pada Anak Usia 12-60 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Tilango. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 1(3), 46-55.
- Marjan, L. U. (2022). Pembuatan dan Karakterisasi Beras Analog Berindeks Glikemik Rendah dari Umbi Garut (*Maranta arundinaceae L.*) dan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) sebagai Alternatif Pangan Fungsional Doctoral dissertation. Makassar, Universitas Hasanuddin.

- Murtiasa, I. K., Marsiti, C. I. R., & Suriani, N. M. (2021). Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Pada Pembuatan Kue Klepon. *Jurnal Kuliner*, 1(2), 74-88.
- Perwitasari, T., Nurita, S. R., & Armina, A. (2023). Edukasi pada Ibu Balita tentang Pemanfaatan Daun Kelor untuk Pencegahan Stunting di Desa Talang Bukit Muaro Jambi. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 5(2), 230. <https://doi.org/10.36565/jak.v5i2.458>.
- Rahayu, A. P. (2017). Pengembangan Pursweto Lava Cake Dan Purple Mochi Dengan Substitusi Puree Ubi Ungu. Skripsi. Program Studi Teknik Boga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahmadani, S. A., & Mardesci, H. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*. L) Terhadap Kimia Dan Organoleptik Tteokbokki. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 111-119.
- Rani, K. C., Jayani, N. I. E., Darmasetiawan, N. K., & Dewi, A. D. R. (2019). Modul Pelatihan Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Salim, Emil. (2011). Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Setyaningsih, A., & Mushlishoha, A. (2021). Studi substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung sukun (*Artocarpus altilis*) pada pembuatan biskuit pmt ibu hamil. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 20(2), 102-110.
- Siahaan, M. A. T., Rohmayanti, T., & Puspasari, E. (2024). karakteristik sensori dan protein mochi tepung kedelai dengan penambahan bubuk pandan wangi (*pandanus amaryllifolius roxb*). *Karimah Tauhid*, 3(10), 11817-11832.
- Virera, Julian Imelda, Tamrin, K. dan T. I. (2018). Pengaruh Formulasi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) terhadap Penilaian Sensoris, Kimia dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Biskuit Pendamping ASI. *Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(5), 1588–1600.
- World Health Organization (WHO). (2022). *WHO Global Malnutrition Report 2022*. Geneva : WHO.
- Wiraswasti, A. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Mocaf (Modified Of Cassava Flour) Terhadap Mutu Organoleptik Kue Mochi. *Jurnal Tata Boga*, 2(3), 44-50.
- Yanti, S. (2019). Pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap karakteristik bolu kukus berbahan dasar tepung ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Tambora*, 3(3), 1-10.
- Zakaria (2013). “Pemanfaatan Tepung Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Formulasi Pembuatan Makanan Tambahan Untuk Balita Gizi Kurang” Zakaria1,,” *Jurnal Gizi* 15(1): 1–6.