

Uji organoleptik dan kandungan nutrisi biskuit dengan bahan fortifikasi tepung kelor (*moringa oleifera*) untuk penanganan stunting

Organoleptic test and nutritional content of biscuits with fortified moringa flour (*moringa oleifera*) for stunting treatment

Yuliani*, Angga Adriana Imansyah, Melissa Syamsiah, Riza Trihaditia

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana
Jl. Pasirgede Raya, Cianjur, Jawa Barat 43216, Indonesia

*Corresponding author: yuliani.sains@unsur.ac.id

ABSTRACT

Stunting is a nutritional problem caused by chronic malnutrition. Nutrition and nutritional intake for people affected by stunting, especially toddlers, can be obtained by consuming healthy and nutritious food. Biscuits are a food that all groups, especially toddlers, love. Moringa has many benefits, especially for health and medicine. The addition of Moringa flour fortification can increase the nutritional value of biscuits. This study aims to determine the results of the preference test (organoleptic) of biscuits with fortified moringa flour and to compare the nutritional content of biscuits from the best-fortified formulation with biscuits without the addition of moringa flour. The research was conducted in September - November 2022 at the Teaching Factory of the Faculty of Applied Science, Suryakencana University, and the Center for Agro Industry Laboratory. This study used treatment in the form of adding moringa flour fortification: 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, and 5%. An organoleptic test through a hedonic/liking test was conducted on 25 panelists and two expert panelists. The nutritional test was carried out on biscuits with the best organoleptic test results with biscuits without adding moringa flour as a control. The results showed that the A2 treatment (addition of 2% moringa flour) was the treatment that gave the most recommended organoleptic test results for consumption. Furthermore, the results of nutritional tests on the A2 treatment biscuits (addition of 2% moringa flour) showed that the food was high in protein and suitable for consumption by people affected by stunting. Meanwhile, the saturated fat content is very low. That supports the stunting program because saturated fat can inhibit the metabolism of omega-3, which functions for eye health and brain development.

Keywords: *Biscuit, Kelor, Nutrition, Stunting*

PENDAHULUAN

Salah satu masalah gizi kurang dengan prevalensi tinggi di Indonesia adalah stunting (Sineke dan Kawulusan, 2020). Stunting adalah kondisi tinggi badan seseorang lebih pendek dibanding tinggi badan orang lain pada umumnya (yang seusia). Stunted (*short stature*) atau tinggi/panjang badan terhadap umur yang rendah digunakan sebagai indikator malnutrisi kronik yang menggambarkan riwayat kurang gizi balita dalam jangka waktu lama (Sudargo, 2010 dalam Rahayu, *et al.*, 2018). Masa balita merupakan periode yang sangat peka terhadap lingkungan sehingga diperlukan perhatian lebih terutama kecukupan gizinya. Masalah gizi terutama stunting pada balita dapat menghambat perkembangan anak, dengan dampak negatif yang akan berlangsung dalam kehidupan selanjutnya seperti penurunan intelektual, rentan terhadap penyakit tidak menular, penurunan produktivitas hingga menyebabkan kemiskinan dan risiko melahirkan bayi dengan berat lahir rendah (UNICEF, 2012; dan WHO, 2010; 2014).

Pangan fungsional dapat dijadikan sebagai alternatif dalam mencegah stunting pada balita (Mohamad, et al., 2022). Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu bahan pangan lokal yang mudah didapatkan namun pemanfaatannya masih rendah. Daun kelor banyak diolah dalam bentuk tepung kelor. Tepung daun kelor dapat dimanfaatkan dalam pengembangan pangan untuk peningkatan kandungan gizi pada produk pangan yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah gizi, salah satunya stunting. Pembuatan biskuit dengan tambahan tepung daun kelor diharapkan dapat memiliki kandungan gizi tinggi sehingga dapat menjadi alternatif makanan selingan bagi balita stunting. Biskuit dengan bahan fortifikasi tepung daun kelor diharapkan dapat memenuhi kebutuhan energi, protein, lemak dan zat besi dalam makanan selingan balita (Rustamaji dan Ismawati, 2021).

Bahan baku pembuatan biskuit menggunakan tepung, margarine, telur sebagai sumber karbohidrat, protein, lemak dan zat besi. Tepung yang dipilih dalam penelitian ini adalah tepung tapioca, tepung mokaf dan tepung beras yang cocok dikonsumsi oleh balita untuk penanganan stunting, karena bersifat *gluten free*. Gluten adalah protein yang secara alami terdapat pada gandum atau terigu, haver-muth/oat, dan barley (Probosari, et al., 2015). Penentuan biskuit yang akan diuji nutrisi berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap biskuit dengan penambahan bahan fortifikasi tepung kelor (*Moringa oleifera*) dari hasil substitusi formulasi terbaik dengan biskuit yang tidak menggunakan bahan fortifikasi tepung kelor sebagai pembanding. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji kesukaan (hedonik) berupa warna, rasa, tekstur, aroma dan penampilan keseluruhan dengan menggunakan skala uji 1-5. Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaki (Rahmi, et al., 2013).

MATERI DAN METODE

Waktu, tempat, alat dan bahan penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September – November 2022 bertempat di *Teaching Factory* Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana dan Laboratorium pengujian Balai Besar Industri Agro di Bogor. Penelitian ini menggunakan beberapa alat serta bahan yang diperlukan. Alat yang digunakan yaitu mixer, loyang, ayakan, timbangan, oven. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pembuatan biskuit adalah tepung tapioka, tepung mokaf, tepung beras, telur, margarin, gula halus dan tepung kelor (*Moringa oleifera*), serta biskuit tanpa tepung kelor sebagai kontrol adalah biskuit dengan formulasi bahan bahan yang sama, namun tidak diberi penambahan tepung kelor.

Rancangan penelitian

Penelitian menggunakan perlakuan satu faktor yaitu penambahan bahan fortifikasi tepung kelor pada pembuatan biskuit dengan persentase substitusi tepung kelor sebagai berikut: A0 (kode sampel: 005) = 0% (tanpa tepung kelor / kontrol)

A1 (kode sampel: 213) = Substitusi tepung kelor 1%

A2 (kode sampel: 728) = Substitusi tepung kelor 2%

A3 (kode sampel: 534) = Substitusi tepung kelor 3%

A4 (kode sampel: 146) = Substitusi tepung kelor 4%

A5 (kode sampel: 359) = Substitusi tepung kelor 5%

Bahan yang digunakan per 100 gram tepung menggunakan komposisi tepung tapioka 50 gram, tepung mocaf 25 gram dan tepung beras 25 gram untuk perlakuan A0 (tanpa tepung kelor/kontrol). Selanjutnya perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 mensubstitusi campuran tepung tapioka, tepung mocaf dan tepung beras yang sudah dicampurkan (berkurang jumlah campuran tepungnya sesuai perlakuan).

Tahapan pelaksanaan

1. Tahapan awal penelitian dilakukan dengan persiapan alat dan bahan.
2. Tahap selanjutnya melakukan uji coba formulasi bahan pembuatan biskuit, sampai diperoleh formulasi komposisi bahan yang cocok. Tahapan penentuan keberhasilan pembuatan biskuit mengacu pada formulasi penelitian sebelumnya (pembuatan biskuit secara umum) dan penilaian dari pihak mitra penelitian (PT. Vanadia Utama) selaku pihak penyedia peralatan *Teaching Factory* dan pihak komersialisasinya.
3. Perlakuan formulasi penambahan bahan fortifikasi tepung kelor diuji organoleptik menggunakan uji hedonik/kesukaan dengan menggunakan skala 1 – 7 terhadap 25 orang panelis dan 2 orang panelis ahli secara bersamaan. Parameter organoleptik yang diuji adalah tekstur, rasa, aroma dan warna (Trihaditia, et al., 2018). Skala penilaian untuk uji hedonik yang digunakan adalah 1-7 dengan keterangan bahwa angka 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka), 7 (sangat suka) (Trihaditia, et al., 2018).
4. Hasil uji organoleptik dari ke enam perlakuan, akan diperoleh perlakuan penambahan tepung kelor terbaik yang akan diuji kandungan nutrisinya (analisis proksimat: karbohidrat, protein, lemak, air, abu; vitamin dan mineral) (Augustyn, et al., 2017).

Analisis data

Data uji organoleptik dianalisis kemudian akan diketahui perlakuan yang optimal dengan menggunakan RSM (*Response Surface Method*). Sedangkan untuk kandungan nutrisi akan dibandingkan hasil pengujian antara perlakuan kontrol/ biskuit tanpa penambahan tepung kelor dengan perlakuan yang menggunakan penambahan tepung kelor hasil uji organoleptik terbaik. Untuk menentukan domain eksperimental yang dieksplorasi, pra-Eksperimen liminer dilakukan untuk menentukan rentang formulasi tepung kelor sebelum merancang proses eksperimen.

Ditemukan dari uji pendahuluan bahwa formulasi paling efektif pada rentang Formulasi 0-5% tepung kelor yang di masukan kedalam 5 perlakuan. Setelah rentang nilai yang diinginkan dari variabel telah ditentukan, mereka diberi kode untuk terletak pada ± 1 untuk titik faktorial, 0 untuk titik tengah, dan $\pm\alpha$ untuk titik aksial. Kode dihitung sebagai fungsi dari rentang kepentingan masing-masing faktor, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara kode dan nilai aktual dari suatu faktor

Kode	Nilai sebenarnya dari faktor
$-\alpha$	X_{min}
-1	$\frac{(\alpha - 1)X_{max} + (\alpha + 1)X_{min}}{2\alpha}$
0	$\frac{X_{max} + X_{min}}{2}$
+1	$\frac{(\alpha - 1)X_{min} + (\alpha + 1)X_{max}}{2\alpha}$
$+\alpha$	x_{max}

Keterangan: X_{max} dan X_{min} : nilai maksimum dan minimum dari X; sumber: (Trinh & Kang, 2010)

Penentuan ada atau tidaknya pengaruh dari faktor terhadap respons yang diselidiki, data yang dikumpulkan dianalisis secara statistik menggunakan analisis regresi. Desain regresi digunakan untuk memodelkan respons sebagai fungsi matematis (baik yang diketahui atau empiris) dari beberapa faktor kontinu dan estimasi parameter model yang 'baik' diinginkan. Setiap respon dari Y dapat diwakili oleh persamaan matematis yang mengkorelasikan

permukaan respon. Tanggapan dapat dinyatakan sebagai persamaan polinomial orde kedua, menurut Persamaan. (1):

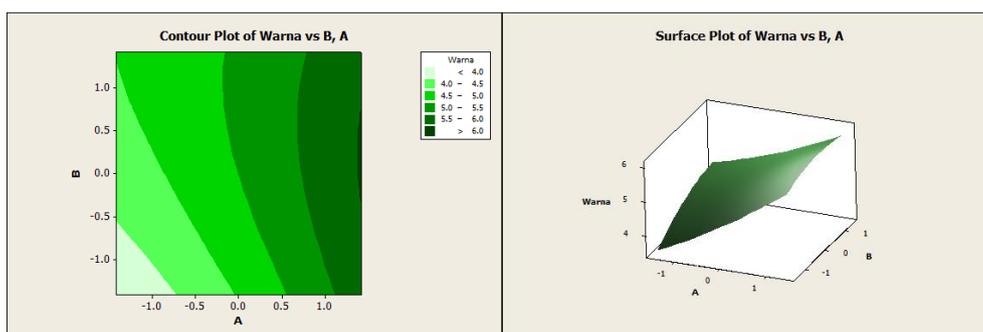
$$Y = f(x) = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \sum_{i=1}^k \sum_{j=i+1}^k \beta_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} x_i^2$$

Sebuah CCD dengan 4 poin faktorial, 4 poin aksial dan 5 formulasi eksperimental tambahan (*run* angka 10~13). Dimana Y adalah respons yang diprediksi (penghilangan kekeruhan dan penghilangan TOC) yang digunakan sebagai variabel dependen; k jumlah variabel independen (faktor), xi (i = 1, 2) input prediktor atau mengendalikan variabel (faktor); β_0 koefisien konstan, dan β_i , β_{ij} dan β_{ii} koefisien linear, interaksi dan kuadrat istilah, masing-masing. Parameter koefisien diestimasi menggunakan analisis regresi linier berganda menggunakan perangkat lunak Design-Expert (versi 8.0.1). Pakar Desain juga digunakan untuk menemukan permukaan 3-D dan plot Kontur 2-D dari model respons. (Trinh & Kang, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji organoleptik

a. Warna



Gambar 1. *Contour* Plot Warna

Gambar 2. *Surface* Plot Warna

Tabel 2 Hasil uji organoleptik warna

No.	Sample/ Perlakuan	Wilayah	Besaran
1	005 (A0)	1	6,21
2	213 (A1)	2	5,61
3	728 (A2)	2	5,64
4	534 (A3)	5	4,32
5	146 (A4)	5	4,21
6	359 (A5)	5	4,25

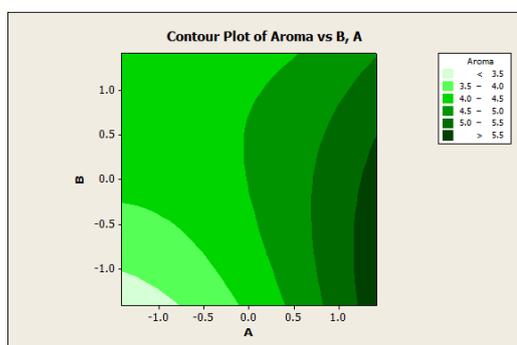
Keterangan: Perlakuan A0 (kode sampel: 005) = 0% (tanpa tepung kelor / kontrol), A1 (kode sampel: 213) = Substitusi tepung kelor 1% , A2 (kode sampel: 728) = Substitusi tepung kelor 2%, A3 (kode sampel: 534) = Substitusi tepung kelor 3%, A4 (kode sampel: 146) = Substitusi tepung kelor 4%, A5 (kode sampel: 359) = Substitusi tepung kelor 5%.

Wilayah optimasi untuk biskuit yang mendapatkan perlakuan penambahan kelor adalah sample 213 dan 728 yang berada diwilayah optimasi 2 akan tetapi untuk mendapatkan formulasi yang optimal penambahan kelor yang direkomendasikan adalah sample 728 dengan 2% penambahan tepung kelor.

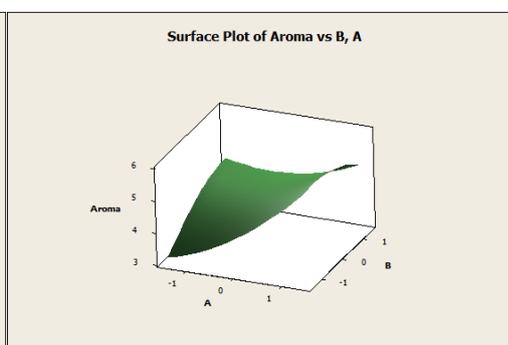
Sifat organoleptik biskuit daun kelor yang diamati adalah warna, aroma, rasa dan tekstur. Suatu bahan pangan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan

apabila mempunyai warna yang tidak menarik dan mempunyai kesan yang menyimpang. (winarno, 2004) Semakin baik warna makanan, semakin besar daya tarik yang ditimbulkan oleh makanan tersebut. Warna biskuit daun kelor kuning agak kehijauan yang disebabkan dari warna hijau daun kelor kering (Kinasih, 2010). Helai daun kelor berwarna hijau muda, namun pada proses pembuatan tepung terjadi perubahan warna pada daun kelor menjadi hijau tua. Hal ini disebabkan kandungan klorofil yang tinggi pada daun kelor (Dewi, 2018). Warna yang timbul dari sample 728 dan 213 memiliki warna pigmen hijau yang bersumber dari klorofil daun kelor yang tidak terlalu dominan yang relatif disukai oleh panelis. Pada kenyataannya yang paling disukai adalah sample kontrol yang dalam hal ini tidak diberikan perlakuan penambahan kelor. Akan tetapi sample yang mendekati dengan kontrol adalah sample 728 yang diberikan perlakuan 2% penambahan tepung kelor. Pada sample 728 memiliki wilayah optimasi 2 dengan tingkat kesukaan panelis yang tinggi dibandingkan sampel yang lain yang diberikan perlakuan penambahan tepung kelor.

b. Aroma



Gambar 3. Contour Plots Aroma



Gambar 4. Surface Plot Aroma

Tabel 3. Hasil uji organoleptik warna

No.	Sample	Wilayah	Besaran
1	055	1	5,64
2	213	3	4,53
3	728	2	5,14
4	534	4	4,07
5	146	5	3,78
6	359	5	3,53

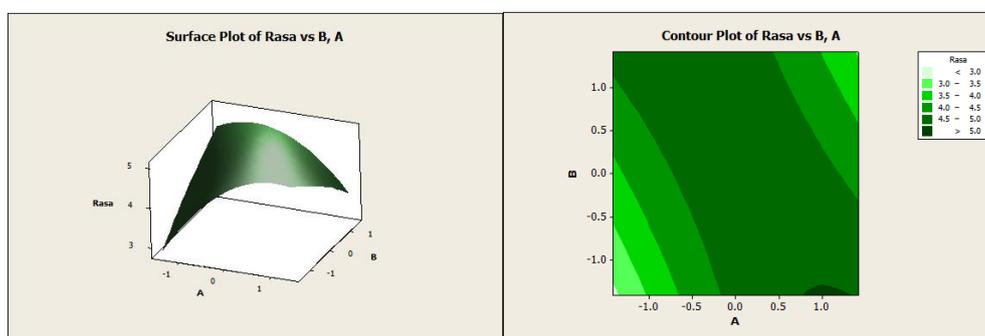
Keterangan : Perlakuan A0 (kode sampel: 005) = 0% (tanpa tepung kelor / kontrol), A1 (kode sampel: 213) = Substitusi tepung kelor 1% , A2 (kode sampel: 728) = Substitusi tepung kelor 2%, A3 (kode sampel: 534) = Substitusi tepung kelor 3%, A4 (kode sampel: 146) = Substitusi tepung kelor 4%, A5 (kode sampel: 359) = Substitusi tepung kelor 5%.

Dari hasil pengolahan data hasil uji organoleptik aroma diketahui bahwa hampir semua panelis memiliki kecenderungan memilih sampel 005 (sampel kontrol/tidak diberikan perlakuan penambahan kelor) sedangkan Wilayah optimasi untuk biskuit yang diberikan perlakuan penambahan kelor adalah 728 yang berada diwilayah optimasi 2 dengan 2% penambahan tepung kelor.

Bau langu yang ada disetiap sampel yang diberikan penambahan daun kelor sangat mempengaruhi penilaian panelis, bau langu yang timbul diakibatkan oleh adanya enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa- senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal 7 dan heksanol (Ilona, A & Ismawati, 2015).

Senyawa enzim lipoksidase menghidrolisis senyawa yang ada dalam bahan utama sepertimentega, tepung ataupun telur sehingga akan mengakibatkan bau langu yang tidak disukai oleh panelis. Pada sampel 728 dan sampel 213 penyimpangan data karena seharusnya sample 213 yang seharusnya memiliki wilayah optimasi tertinggi karena memiliki formulasi yang paling rendah dalam penambahan daun kelor. Hal ini bisa diakibatkan karena proses pemanasan yang tidak merata dalam pembuatan sample. Suhu pemanasan sangat berpengaruh terhadap aktivasi enzim, Enzim lipoxidase merupakan enzim yang paling mempengaruhi kualitas lemak atau minyak. Enzim tersebut membuat hidrolisis minyak menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Sehingga semakin lama penyimpanan semakin tinggi angka asamnya. lama pemanasan juga mempengaruhi hasil bilangan asam minyak. Semakin lama pemanasan, maka semakin kecil nilai bilangan asamnya karena semakin banyak asam lemak bebas yang bereaksi dan akan berpengaruh juga terhadap aroma yang timbul. (Purwanto *et al.*, 2014).

c. Rasa



Gambar 5. Contour Plot Rasa

Gambar 6. Surface Plot Rasa

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Warna

No.	Sample	Wilayah	Besaran
1	055	1	5,42
2	213	2	4,64
3	728	2	4,86
4	534	3	4,21
5	146	3	4,07
6	359	4	3,68

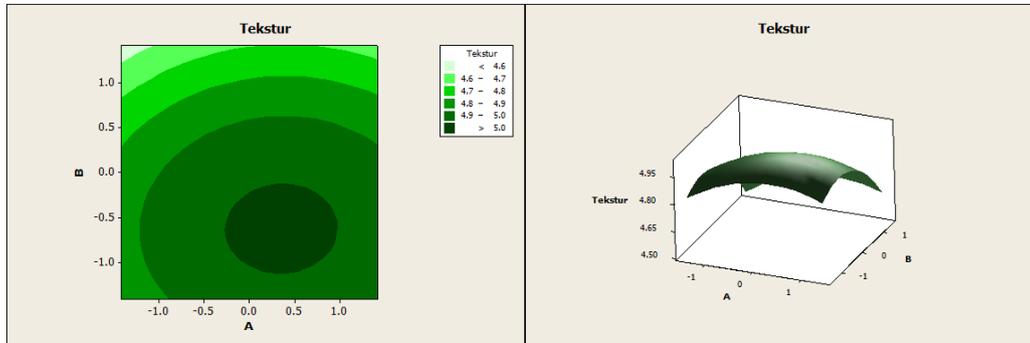
Keterangan: Perlakuan A0 (kodel sampel: 005) = 0% (tanpa tepung kelor / kontrol), A1 (kode sampel: 213) = Substitusi tepung kelor 1% , A2 (kode sampel: 728) = Substitusi tepung kelor 2%, A3 (kode sampel: 534) = Substitusi tepung kelor 3%, A4 (kode sampel: 146) = Substitusi tepung kelor 4%, A5 (kode sampel: 359) = Substitusi tepung kelor 5%.

Wilayah optimasi untuk biskuit yang mendapatkan perlakuan penambahan kelor adalah sample 213 dan 728 yang berada diwilayah optimasi 2 akan tetapi untuk mendapatkan formulasi yang optimal penambahan kelor yang direkomendasikan adalah sample 728 dengan 2% penambahan tepung kelor.

Produk yang diberi tambahan tepung daun kelor memiliki rasa yang pahit. Rasa pahit dari tepung daun kelor ini dikarenakan terdapat senyawa fenol dan alkaloid (Agus dan Ismawati, 2018). Sehingga semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka rasa pahit dari daun kelor semakin kuat. Maka semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada produk makanan maka akan menimbulkan rasa pahit, selain itu juga warna hijau yang ditimbulkan membuat perbedaan yang terlihat jelas (Nurlaila *et al.*,2016). Rasa pahit yang terdapat pada daun kelor inilah yang menyebabkan rendahnya daya terima dari panelis.(Cahyaningati, 2020). Pemanasan yang berlebih juga akan mengakibatkan pengaruh terhadap rasa, pada proses

pemanasan dengan menggunakan oven suhu dan waktu harus tetap terjaga. Suhu yang berlebih dapat mengakibatkan fenomena browning pada bahan dan bisa menimbulkan rasa pahit.(Trihaditia *et al.*, 2018).

d. Tekstur



Gambar 7. Contour Plot Rasa

Gambar 8. Surface Plot Rasa

Tabel 5. Hasil uji organoleptik warna

No.	Sample	Wilayah	Besaran
1	055	1	5,53
2	213	6	4,39
3	728	1	5,21
4	534	6	4,53
5	146	4	4,76
6	359	5	4,68

Keterangan: Perlakuan A0 (kode sampel: 005) = 0% (tanpa tepung kelor / kontrol), A1 (kode sampel: 213) = Substitusi tepung kelor 1% , A2 (kode sampel: 728) = Substitusi tepung kelor 2%, A3 (kode sampel: 534) = Substitusi tepung kelor 3%, A4 (kode sampel: 146) = Substitusi tepung kelor 4%, A5 (kode sampel: 359) = Substitusi tepung kelor 5%.

Wilayah optimasi biskuit yang mendapatkan perlakuan penambahan kelor adalah 728 yang berada diwilayah optimasi 1 dengan penambahan kelor yang direkomendasikan 2% penambahan tepung kelor.

Produk yang diberi tambahan tepung daun kelor memiliki rasa yang pahit. Rasa pahit dari tepung daun kelor ini dikarenakan terdapat senyawa fenol dan alkaloid (Agus dan Ismawati, 2018). Sehingga semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka rasa pahit dari daun kelor semakin kuat. Maka semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada produk makanan maka akan menimbulkan rasa pahit, selain itu juga warna hijau yang ditimbulkan membuat perbedaan yang terlihat jelas (Nurlaila *et al.*, 2016). Rasa pahit yang terdapat pada daun kelor inilah yang menyebabkan rendahnya daya terima dari panelis (Cahyaningati, 2020). Pemanasan yang berlebih juga akan mengakibatkan pengaruh terhadap rasa, pada proses pemanasan dengan menggunakan oven suhu dan waktu harus tetap terjaga. Suhu yang berlebih dapat mengakibatkan fenomena browning pada bahan dan bisa menimbulkan rasa pahit.(Trihaditia *et al.*, 2018).

Fakta Nutrisi

Biskuit kelor yang dengan sampel 728 atau perlakuan A2 (Substitusi tepung kelor 2%) adalah sampel yang memiliki respon panelis di wilayah optimal 1 dengan kandungan nutrisi terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan fakta nutrisi

Metode Uji / Teknik	Satuan	Coockies Kelor 2% (CK)	Cookies Original 0% Kelor (CO)	Hasil Komparasi Nutrisi (CK-CO)	Standarisasi Pengujian
Kadar Air	%	5.52	5	0.52	SNI ISO 712 : 2015
Kadar Abu total	%	1.99	1.86	0.13	SNI 01-2891-1992, butir 6.1
Protein (N x 5,7)	%	5.72	4.69	1.03	SNI ISO 1871 : 2015
Lemak	%	2.14	23.1	-20.96	SNI 01-2891-1992, butir 8.2
Karbohidrat	%	84.6	65.4	19.2	IK.7.2.3 (Cara Perhitungan)
Energi	Kal/100 gram	381	488	-107	IK.7.2.3 (Cara Perhitungan)
Energi dari lemak	Kal/100 gram	19	208	-189	IK.7.2.3 (Cara Perhitungan)
Gula	%	24.8	24.6	0.2	SNI 01-2892-1992, butir 3.1
Natrium (Na)	mg/100 gram	387	395	-8	AOAC 985.35 (50.1.14. 2011)
Kalsium (Ca)	mg/100 gram	202	160	42	AOAC 985.35 (50.1.14. 2011)
Lemak jenuh	%	1.02	11.8	-10.78	MU/INST/1 (GC)
Vitamin A	µg/100 gram	263	170	93	MU/INST/5 (HPLC)
Vitamin B1	mg/100 gram	<0.02	<0.02	-	MU/INST/7 (HPLC)
Vitamin B2	mg/100 gram	0.41	0.75	-0.34	MU/INST/7 (HPLC)
Vitamin B6	mg/100 gram	0.27	0.13	0.14	MU/INST/8 (HPLC)
Vitamin C*	mg/100 gram	14.5	13.4	1.1	MU/INST/9 (HPLC)

Kandungan nutrisi hasil dari pengujian antara sampel yang mengandung moringga 2% (biskuit kelor terbaik hasil uji organoleptik) dibandingkan dengan biskuit tanpa penambahan daun kelor membuktikan bahwa hampir semua nutrisi mengalami kenaikan yang signifikan vitamin A, kalsium dan karbohidrat. Akan tetapi ada beberapa yang mengalami penurunan yaitu lemak, lemak jenuh, sehingga akan mempengaruhi terhadap perolehan energi dari biskuit tersebut.

Tingkat asupan *Trans Fatty Acid* yang tinggi dapat mempengaruhi metabolisme omega 3 (asam lemak). Omega-3 sangat dibutuhkan sekali dalam perkembangan, fungsi dari otak dan penglihatan. Diduga asupan *Trans Fatty Acid* dapat mempengaruhi metabolisme dari asam lemak esensial, sehingga dapat mempengaruhi juga dari perkembangan janin untuk ibu hamil (Wardlaw and Kessel, 2002). Oleh karena itu, asupan lemak dengan kandungan TFA yang tinggi bagi anak-anak terutama margarine tidak dianjurkan dalam penambahan untuk biskuit kelor (Silalahi & Rosa, 2002). Kandungan TFA yang rendah di dalam margarine lunak (soft margarine) yang juga masih mengandung asam lemak tak jenuh masih lebih baik daripada mentega yang terdiri dari asam lemak jenuh. (Silalahi *et al.*, 2002)

Pengaruh *Trans Fatty Acid* akan sangat bergantung pada kadar asupan, kadar tinggi (di atas 6% dari energi total) jelas akan berbahaya tetapi kadar rendah (2% dari energi total) dan kadar sedang (4,5% dari energi total) tidak akan berbahaya jika dikonsumsi bersamaan dengan asam lemak tak jenuh ganda, dalam hal ini, pengaruh positif asam lemak tak jenuh akan ditiadakan oleh adanya *Trans Fatty Acid* di dalam makanan. Efek negatif dan konsumsi *Trans Fatty Acid* ini masih dipengaruhi oleh komponen lain terutama asam lemak tak jenuh ganda. Jadi pengaruh negatif dari *Trans Fatty Acid* meningkat jika asupan asam lemak esensial linoleat rendah karena *Trans Fatty Acid* menghambat biosintesa asam lemak arahidonat yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan jaringan (Judd, et al, 1994). Biskuit kelor dengan kandungan lemak jenuh yang rendah akan sangat membantu dalam mengatasi stunting pada anak dalam masa pertumbuhan.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian organoleptik biskuit kelor yang memiliki nilai optimasi yang tinggi adalah sampel perlakuan A2 dengan penambahan tepung kelor 2%. Fakta nutrisi hasil dari pengujian antara sampel yang mengandung moringga 2% (biskuit kelor terbaik hasil uji organoleptik) dibandingkan dengan biskuit tanpa penambahan daun kelor membuktikan bahwa hampir semua nutrisi mengalami kenaikan yang signifikan vitamin A, kalsium dan karbohidrat. Akan tetapi ada beberapa yang mengalami penurunan yaitu lemak, lemak jenuh, sehingga akan mempengaruhi terhadap perolehan energi dari biskuit tersebut. Biskuit kelor dengan kandungan lemak jenuh yang rendah akan sangat membantu dalam mengatasi stunting pada anak dalam masa pertumbuhan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang dibahas dalam artikel, pendanaan, dan perbedaan pendapat antar para penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R.R. dan R. Ismawati. 2018. Pengaruh substitusi ubi jalar kuning, isolate protein kedelai dan tepung daun kelor terhadap kandungan gizi serta daya terima mi instan. *Media Gizi Indonesia*. 13(2):108-116 Nurlaila et al., (2016)
- 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. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.52>
- Cahyaningati, O. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Terhadap Kadar B-Karoten Dan Organoleptik Bakso IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*). *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 345–351. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.5>
- Dewi, D. P. 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. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.22>
- Ilona, A. D., & Ismawati, R. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *Jurnal Tata Boga*, 4(3), 151–159.
- Judd, JT., Clevidence, BA., Muesing, RA., Wittes, J., Sunkin, ME and Podczasy, JJ. 1994. Dietary trans fatty acids: effects on plasma lipids and lipoproteins of healthy men and women. *Am J Clin Nutr*. 59 : 861-868
- Cahyaningati, O. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk) Terhadap Kadar B-Karoten Dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 345–351. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.5>

- Dewi, D. P. 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. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.22>
- Ilna, A. D., & Ismawati, R. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *Jurnal Tata Boga*, 4(3), 151–159.
- Purwanto, A., Fajriyati, A. N., & Wahyuningtyas, D. 2014. Dan Aktivitas Antioksidan Dalam Ekstrak Minyak Bekatul Padi. *Ekulibrium*, 13(1), 29–34.
- Trihaditia, R., Syamsiah, M., & Awaliyah, A. 2018. Penentuan Formulasi Optimum Pembuatan Penambahan Tepung Terigu Menggunakan Metode Rsm (Response Surface Method). *Agroscience*, 8(2), 212–230.
- Trinh, T. K., & Kang, L. S. 2010. *Application of Response Surface Method as an Experimental Design to Optimize Coagulation Tests*. 15(2), 63–70. <https://doi.org/10.4491/eer.2010.15.2.063>
- Kinasih. Khasiat dan manfaat daun kelor. Yogyakarta: Pustaka Baru Press; 2008.
- Mohamad, F., Setiawan, D.I., Slamet, N.S., Zulfiayu, Pomalingo, A.Y. 2022. Potensi Biskuit “Tyam” (Biskuit Dengan Substitusi Tepung Tempe Dan Serbuk Bayam) Sebagai Alternatif Pencegahan Stunting Pada Balita. *Journal Health and Science: Gorontalo journal health & science community*. Vol. 6, No. 1 (2022): April. Gorontalo.
- Nurlaila, A. Sukainah, Amiruddin. 2016. Pengembangan produk sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dan tepung daun kelor. *Jurnal Pendidikan Teknologi pertanian*. Vol. 2, Hal. 105-113
- Probosari, Harlita, Ariani, S.R.D. dan Ramli, M. 2015. Potensi Aneka Tepung Gluten Free-Casein Free Berbahan Dasar Umbi Sebagai Substitusi Tepung Terigu Bagi Anak Autis. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015*. Surakarta. Indonesia.
- Purwanto, A., Fajriyati, A. N., & Wahyuningtyas, D. 2014. Dan Aktivitas Antioksidan Dalam Ekstrak Minyak Bekatul Padi. *Ekulibrium*, 13(1), 29–34.
- Rahayu, A., Yulidasari, F., Putri, A. O., Anggraini, L. 2018. *Study Guide–Stunting Dan Upaya Pencegahannya Bagi Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. Buku Referensi. Cetakan kesatu. ISBN: 978-602-52833-1-4. CV. Mine Bantul: Yogyakarta.
- Rahmi, A., Susi, dan Agustina, L. 2013. Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen, Penetapan Umur Simpan Dan Analisis Kelayakan Usaha Dodol Pisang Awa. *Jurnal Ziraa’ah*. Volume 37 Nomor 2, Juni 2013 Halaman 26-32
- Rustamaji, A.A.S., dan Ismawati, R. 2021. Daya Terima dan Kandungan Gizi Biskuit Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Selingan Balita Stunting. *Jurnal Gizi Universitas Negeri Surabaya*. Volume 01 Nomor 01 Tahun 2021, 31-37. Surabaya.
- Sineke, J., dan Kawulusan, M. 2020. Pemberian Makanan Ringan (Biskuit) Berbahan Dasar Pangan Lokal Tepung Tulang Ikan Malalugis (*Decapterus Spp*) dan Bihun dalam Meningkatkan Status Gizi Anak Balita Stunting Usia 1-2 Tahun. *Jurnal Gizido*. Volume 12 No 2 November 2020.
- Trihaditia, R., Syamsiah, M., & Awaliyah, A. 2018. Penentuan Formulasi Optimum Pembuatan Penambahan Tepung Terigu Menggunakan Metode Rsm (Response Surface Method). *Agroscience*, 8(2), 212–230.
- UNICEF. 2012. Ringkasan kajian gizi Oktober 2012. Jakarta: UNICEF Indonesia.
- WHO. 2014. WHA global nutrition targets 2025: Stunting policy brief. Geneva: World Health Organization.
- WHO. 2010. Nutrition landscape information system (NLIS) country profile indicators: Interpretation guide. Geneva: World Health Organization
- Winarno. Kimia pangan dan gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2004
- Wardlaw GM, and Kessel MW. 2002. Perspectives in Nutrition. 5th edn. p 226-227 Mc Graw Hill. Sydney.