

ANALISIS KANDUNGAN GIZI DAN DAYA TERIMA *COOKIES* SUBSTITUSI TEPUNG OKARA (*Glycine Max (L) Merrill*) DAN TEPUNG GEMBILI (*Dioscorea esculenta L.*)

*Analysis of Nutritional Content and Acceptability of Cookies Substituted Okara Flour (*Glycine Max (L) Merrill*) and Gembili Flour (*Dioscorea esculenta L.*)*

Anindya Dwi Amalia

Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang,
Semarang, Indonesia

*Email: anindya61amalia@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Cookies menjadi salah satu cemilan yang diminati masyarakat. Saat ini, *cookies* yang beredar di pasar banyak mengandung tinggi gula dan rendah serat, sehingga tidak aman bagi penderita intoleransi glukosa atau diabetes melitus. Okara memiliki kandungan tinggi serat pangan, tinggi protein, antioksidan, rendah kalori. Gembili memiliki kandungan serat pangan tinggi, polisakarida larut air (PLA), inulin tinggi, dan senyawa bioaktif yang memiliki manfaat dalam penurunan glukosa dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kandungan gizi (energi, total gula, dan serat kasar) dan daya terima (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu perbandingan substitusi tepung okara dan tepung gembili. Dilakukan empat level perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Okara : Tepung Gembili = 20:10:70 ; 20:20:60 ; 20:30:50 ; 20:40:40). Teknik analisis data menggunakan uji statistik non parametrik *Friedman* dan uji lanjut *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan substitusi tepung okara dan tepung gembili tidak berpengaruh nyata pada kandungan energi ($p=0,241$), total gula ($p=0,112$), serat kasar ($p=0,112$), dan tidak berpengaruh nyata pada daya terima warna ($p=0,093$) serta berpengaruh nyata pada aroma ($p=0,006$), tekstur ($p=0,029$), rasa ($p=0,018$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo, perlakuan dengan nilai hasil tertinggi yaitu A2.

Kata Kunci: Okara, Gembili, *Cookies*, Energi, Total Gula, Serat Kasar, Diabetes Melitus

ABSTRACT

Cookies are one of the most popular snacks in the community. Currently, most of the cookies on the market contain high sugar and low fiber, so they are not safe for people with glucose intolerance or diabetes mellitus. Okara has a high content of dietary fiber, high protein, antioxidants, low calories. Gembili contains high dietary fiber, water soluble polysaccharides (PLA), high inulin, and bioactive compounds which have benefits in reducing blood glucose. This study aims to analyze the characteristics of nutritional content (energy, total sugar, and crude fiber) and acceptability (color, aroma, texture, and taste). The research design used was experimental with a completely randomized design (CRD) the ratio of substitution of okara flour and gembili flour. Four levels of treatment were performed (Wheat Flour : Okara Flour : Gembili Flour = 20:10:70 ; 20:20:60 ; 20:30:50 ; 20:40:40). Data analysis techniques using the Friedman nonparametric statistical test and the Mann-Whitney follow-up test. The results showed that the substitution of okara flour and gembili flour had no significant effect on the energy content ($p=0,241$), total sugar ($p=0,112$), crude fiber ($p=0,112$) and had no significant effect on color ($p=0,093$), had a significant effect on aroma ($p=0,006$), texture ($p=0,029$), and taste ($p=0,018$). The best treatment protection used the De Garmo method, the treatment with the highest yield value was A2.

Keywords: Okara, Gembili, *Cookies*, Energy, Total Sugar, Crude Fiber, Diabetes Mellitus

PENDAHULUAN

Cookies menjadi salah satu cemilan yang tinggi peminatnya di masyarakat. Saat ini, kebanyakan *cookies* yang beredar di pasaran biasanya mengandung tinggi gula dan rendah serat sehingga tidak aman untuk penderita intoleransi glukosa (Saputra *et al.*, 2018). Penyandang intoleransi glukosa disarankan untuk konsumsi makanan tinggi serat, amilosa, dan karbohidrat kompleks untuk membantu kontrol gula darah (Farvid *et al.*, 2014). Alternatif untuk membuat *cookies* dilakukan dengan substitusi tepung yang memiliki kandungan tinggi serat, karbohidrat kompleks, rendah indeks glikemik seperti tepung okara dan tepung gembili.

Okara merupakan padatan dari bubur kedelai dari salah satu proses pembuatan tahu. Pengolahan okara menjadi tepung dapat menambah daya simpan, inovasi olahan, dan meningkatkan nilai ekonomi dari okara. Tepung okara memiliki kandungan gizi seperti protein 30,80%, kadar air 2,88%, dan kadar serat 9,60% (Putri & Yuwono, 2016). Tepung okara memiliki kandungan serat pangan sebesar 50,35% per 100 gram beratnya (Fajariyanti & Oktafa, 2021). Tepung okara memiliki kandungan karbohidrat sederhana yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu dan kandungan kompleks yaitu serat yang lebih tinggi dari tepung terigu (Kharisma *et al.*, 2022). Selain itu, okara yang masih segar memiliki kandungan isoflavan sebesar 22%, antioksidan, sebagai prebiotik, serta dapat menurunkan kadar kolesterol serta kadar glukosa darah (Adiari *et al.*, 2017).

Bahan pangan yang memiliki kandungan serat pangan, rendah indeks glikemik, senyawa bioaktif berfungsi menurunkan glukosa darah yaitu umbi-umbian. Gembili merupakan umbi yang biasa tumbuh di iklim tropis seperti Indonesia. Pengolahan gembili menjadi tepung merupakan salah satu cara untuk penambahan daya simpan, penambahan

inovasi olahan, dan penghematan ruang penyimpanan. Berdasarkan penelitian (Utami *et al.*, 2013) dalam 100 gram tepung gembili mengandung energi 380 kkal, karbohidrat 89,6 gram, serat 25,6 gram, dan inulin 59,08%. Senyawa bioaktif yang terdapat pada gembili yaitu dioskorin dan diosgenin yang bermanfaat pencegahan penyakit metabolik (Ervietasari & Larasaty, 2021).

Terdapat empat formulasi *cookies* (Tepung Terigu : Tepung Okara : Tepung Gembili = 20:10:70 ; 20:20:60 ; 20:30:50 ; 20:40:40. Formulasi didapatkan dari gabungan formulasi terbaik dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian pembuatan produk makanan berupa *cookies* substitusi bahan yang dapat memberikan efek positif pada kesehatan yaitu *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili serta analisis kandungan gizi dan daya terima *cookies*.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kota Semarang, Jawa Tengah. Tempat pengambilan okara segar di Sentral Tahu Tempe Pak Daryo, salah satu UMKM di Kelurahan Lamper Tengah dan pembelian gembili di Pasar Tradisional Johar, Semarang. Pembuatan *cookies* di Laboratorium Kuliner dan Diet Program Studi Gizi, Universitas Negeri Semarang. Analisis kandungan gizi berupa energi di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG) Universitas Gadjah Mada. Analisis kandungan gizi berupa total gula dan serat kasar di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor, Jawa Barat. Uji daya terima dilakukan di Wilayah Kota Semarang, Jawa Tengah. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Etik (*Ethical*

Clearance) dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Nomor : 314/KEPK/EC/2023.

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di bidang pangan dan gizi. Jenis rancangan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yang berpengaruh yaitu formulasi substitusi tepung okara dan tepung gembili dengan 4 perlakuan yaitu A1 = tepung terigu : tepung okara : tepung gembili (20%:10%:70%); A2 = tepung terigu : tepung okara : tepung gembili (20%:20%:60%); A3 = tepung terigu : tepung okara : tepung gembili (20%:30%:50%); dan A4 = tepung terigu : tepung okara : tepung gembili (20%:40%:40%) dengan dua kali pengulangan. Formulasi substitusi tepung okara dan tepung gembili merupakan variabel bebas dalam penelitian ini, sedangkan karakteristik kandungan gizi dan daya terima sebagai variabel terikatnya. Panelis dalam penelitian ini menggunakan panelis tidak terlatih sejumlah 30 orang berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Okara

Proses pembuatan tepung okara berdasarkan modifikasi (Kharisma *et al.*, 2022) dan (Fajariyanti & Oktafa, 2021). Okara dikukus dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit untuk menghilangkan aroma okara yang menyengat, kemudian diperas menggunakan kain puring untuk mengurangi kandungan air. Okara dikeringkan dalam *cabinet dryer* dengan suhu 60°C selama 11 jam. Okara dilakukan penggilingan sehingga mendapatkan tekstur halus dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Tepung Gembili

Proses pembuatan tepung gembili berdasarkan modifikasi (Utami *et al.*, 2013) dan (Pratiwi *et*

al., 2016). Gembili dikupas, *blanching* dengan suhu 80°C selama 1 menit untuk menghindari reaksi pencoklatan pada gembili. Gembili kemudian *di-slice* dengan ketebalan 1-2 mm, kemudian direndam dengan larutan garam 5% selama 2 jam. Perendaman bertujuan untuk mencegah proses pencoklatan dan menghilangkan bau pada gembili. Dicuci dan dikeringkan dengan *cabinet dryer* dengan suhu 60°C selama 6 jam. Dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Cookies

Penelitian ini merujuk pada pembuatan *cookies* di penelitian sebelumnya (Kustanti, 2017) yang memformulasikan produk *cookies* dengan indeks glikemik rendah. Bahan-bahan ditimbang terlebih dahulu. Margarin, gula, baking powder dimasukkan dalam loyang dan dikocok dengan mixer selama 10 menit. Kuning telur dan garam campurkan ke dalam adonan sambil diaduk dengan kecepatan rendah. Adonan ditambahkan tepung terigu, tepung okara, tepung gembili sesuai dengan perlakuan diaduk hingga kalis. Adonan dicetak dengan ukuran seragam 7-8 gram dengan ketebalan 0,5 cm dan disusun dalam loyang selanjutnya dipanggang dengan oven pada suhu 160°C selama 25 menit.

Analisis Kandungan Gizi

Analisis kandungan gizi produk *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili yaitu analisis kandungan energi menggunakan metode *Bom kalorimeter*, total gula metode *Luff Schroat*, dan serat kasar metode *Metode Gravimetri*.

Analisis Daya Terima

Variabel pengamatan dalam uji daya terima meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa terhadap masing-masing perlakuan dengan sejumlah 30 panelis tidak terlatih. Skala penilaian menggunakan skala hedonik adalah 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

Analisis Data

Analisis data uji statistik dengan menggunakan uji *non parametric Friedman*. Jika terdapat perbedaan, akan dilakukan uji lanjutan menggu-

nakan uji *non Parametric Mann-Whitney*. Untuk mengetahui perlakuan yang terbaik ditentukan dengan menggunakan Indeks Efektifitas De Garmo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kandungan Gizi

Tabel 1. Karakteristik Kandungan Gizi

Formulasi	Karakteristik Kandungan Gizi		
	Energi (kkal/100 gram)	Total Gula (%)	Serat Kasar (%)
A1	509,208 ± 16,493	1,01 ± 0,007	1,28 ± 0,007
A2	482,338 ± 5,890	1,04 ± 0,014	2,02 ± 0,000
A3	513,262 ± 20,343	1,16 ± 0,007	3,31 ± 0,028
A4	516,905 ± 4,479	1,09 ± 0,014	4,64 ± 0,007

Keterangan :

Uji statistik dengan uji *Friedman*, signifikan pada 0,05 nilai p (energi= 0,241; total gula = 0,112; dan serat kasar = 0,112)..

Kandungan Energi

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kadar energi *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili. Berdasarkan analisis kandungan gizi dapat disimpulkan bahwa formulasi dengan kandungan energi paling rendah yaitu formulasi A2 sebesar $482 \pm 5,890$ kkal sedangkan kandungan energi paling tinggi yaitu formulasi A4 sebesar $516 \pm 4,479$ kkal per 100 gram. Berdasarkan syarat mutu *cookies*, kadar energi dari keempat formulasi sesuai dengan SNI (01-2973-1992) yaitu minimal 400 kkal per 100 gram. Semakin besar persentase substitusi tepung okara berpengaruh terhadap peningkatan energi. (Dunya *et al.*, 2023) menyebutkan nilai total energi pada *cookies* mengalami peningkatan disebabkan karena kandungan protein, lemak, abu, dan serat mengalami peningkatan seiring dengan substitusi tepung okara.

Kandungan Total Gula

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar total gula *cookies* substitusi tepung okara dan tepung

gembili. Berdasarkan analisis kandungan gizi dapat disimpulkan bahwa formulasi dengan kandungan total gula paling rendah yaitu pada formulasi A1 sebesar $1,01 \pm 0,007\%$ dan kadar gula total paling tinggi yaitu formulasi A3 sebesar $1,16 \pm 0,007\%$ per 100 gram. Klaim kandungan gizi menurut (BPOM, 2016) syarat makanan rendah gula yaitu maksimal 5%, maka hasil kadar total gula dari keempat formulasi *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili telah memenuhi standar makanan rendah gula. Okara memiliki kandungan gula reduksi yaitu 11,5% di sisi lain dapat mempengaruhi warna suatu produk pangan (Fajariyanti & Oktafa, 2021). Penelitian (Astuti & Rustanti, 2014) menunjukkan es krim gembili dengan substitusi semakin tinggi, maka kadar total gula es krim semakin menurun. Hal ini disebabkan inulin tidak dapat dihidrolisis menjadi gula pereduksi pada metode *Luff Schoorl* sehingga hasil total gula produk semakin rendah.

Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Astuti & Rustanti, 2014) yang menjelaskan ada perbedaan nyata antar kelompok perlakuan kadar total gula pada es krim gembili dengan

substitusi inulin. Hal ini disebabkan semakin tinggi substitusi inulin, kadar total gula semakin menurun ($p = 0,010$).

Kandungan Serat Kasar

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kadar serat kasar *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili. Pada uji kadar serat kasar didapatkan hasil bahwa formulasi yang memiliki kadar serat kasar paling tinggi yaitu A4 sebesar $4,64 \pm 0,007\%$ sedangkan kadar serat kasar paling rendah yaitu A1 sebesar $1,28 \pm 0,007\%$ per 100 gram. Berdasarkan syarat mutu *cookies*, kadar serat kasar dari keempat formulasi tidak sesuai dengan SNI (01-2973-1992) yaitu maksimal 0,5% per 100 gram. Dengan demikian, kadar serat kasar melebihi syarat mutu *cookies*, tetapi di sisi lain kadar serat kasar yang tinggi dapat

dijadikan alternatif pangan tinggi serat (Devi *et al.*, 2019). Kadar serat kasar mengalami kenaikan pada setiap formulasi disebabkan oleh substitusi tepung okara dan tepung gembili. Sejalan dengan penelitian (Hidayatullah *et al.*, 2017) semakin meningkat substitusi tepung ampas kedelai dapat meningkatkan kadar total serat pangan mie basah. Konsumsi serat pangan dapat membantu menurunkan glukosa darah postprandial dengan memberikan rasa kenyang lebih lama dan menurunkan penyerapan zat gizi makro.

Penelitian ini sejalan dengan (Nathasya *et al.*, 2020) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada kandungan serat *snackbar* tepung beras merah dan kacang hijau ($p = 0,055$).

Karakteristik Daya Terima

Tabel 2 Karakteristik Daya Terima

Formulasi	Karakteristik Daya Terima			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
A1	$3,30 \pm 0,952^a$	$3,70 \pm 0,702^a$	$3,17 \pm 0,834^a$	$3,63 \pm 0,809^a$
A2	$3,50 \pm 0,900^a$	$3,43 \pm 0,898^{ab}$	$3,30 \pm 0,794^{ab}$	$3,23 \pm 0,817^{bc}$
A3	$3,53 \pm 0,860^a$	$3,30 \pm 0,952^{ab}$	$3,67 \pm 0,711^b$	$3,20 \pm 0,887^{cd}$
A4	$3,63 \pm 0,765^a$	$3,07 \pm 0,907^b$	$3,47 \pm 0,776^{ab}$	$3,00 \pm 0,910^{bd}$

Keterangan :

Analisis statistik menggunakan uji Friedman, signifikan pada 0,05 (p warna = 0,093; aroma = 0,006; tekstur = 0,029; rasa = 0,018). Uji lanjut menggunakan *Mann Whitney*. Signifikan ditunjukkan dengan notasi huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan nyata.

Warna

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keempat formulasi karakteristik daya terima warna dengan kesukaan paling tinggi yaitu formulasi A4 sedangkan paling rendah yaitu formulasi A1. Tidak terdapat perbedaan warna yang signifikan disebabkan karena penggunaan substitusi tepung okara dan tepung gembili terhadap keempat formula menghasilkan perbedaan warna cukup mirip yaitu kecoklatan sehingga mempengaruhi

daya terima panelis. Perpaduan warna dari bahan dasar yaitu tepung terigu yang disubstitusi tepung okara dan tepung gembili menghasilkan warna coklat agak muda dan coklat. Tepung okara memiliki warna putih kekuningan – kecoklatan (Fajariyanti & Oktafa, 2021). Tepung gembili memiliki warna putih agak kekuningan sehingga *cookies* yang dihasilkan berwarna coklat agak muda sampai coklat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Subamia *et al.*,

2020) yang menunjukkan semakin meningkatnya penambahan tepung okara warna yang dihasilkan mulai dari kuning kecoklatan hingga coklat muda dan warna tersebut tetap disukai oleh panelis. Selain itu, peningkatan intensitas warna coklat dipengaruhi oleh proses pemanggangan dapat menyebabkan reaksi Maillard. Reaksi maillard merupakan proses reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula yang menghasilkan pembentukan warna coklat atau melanoidin (Prameswari & Estiasih, 2013). Tidak terdapat perbedaan warna yang signifikan sejalan dengan penelitian (Nathasya *et al.*, 2020) yang menyimpulkan tidak menghasilkan perbedaan warna yang signifikan pada *snackbar* tepung beras merah dikarenakan panelis tidak cukup dapat membedakan warna setiap formula ($p = 0,699$).

Aroma

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap aroma *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili. Berdasarkan hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan perbedaan aroma yang nyata pada formulasi A1 dengan A4. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keempat formulasi karakteristik daya terima aroma dengan kesukaan paling tinggi yaitu formulasi A1 sedangkan paling rendah yaitu formulasi A4. Aroma yang dihasilkan dari *cookies* dipengaruhi oleh bahan baku yaitu tepung terigu, tepung okara, tepung gembili, margarin, kuning telur, dan gula DM. Semakin banyaknya substitusi tepung okara menghasilkan aroma okara yang khas. Menurut (Fibriafi & Ismawati, 2018) tepung okara memiliki zat *off flavour* yang menimbulkan aroma langus yang disebabkan oleh enzim lipoksidase pada kedelai namun kegiatan penyangraian tepung okara mengurangi aroma khas dari okara. (Subamia *et al.*, 2020) menyebutkan aroma khas okara meningkat seiring penambahan tepung okara pada formula-

si *snack bar*, namun masih tetap disukai dan dapat diterima oleh panelis. Penambahan tepung gembili menyebabkan aroma gembili cukup kuat pada *cookies*. Semakin rendah penambahan tepung gembili maka aroma khas gembili akan berkurang dan hampir menyerupai aroma tepung terigu (Prameswari & Estiasih, 2013). Aroma khas tepung gembili dapat menyamarkan aroma khas tepung okara. Tingkat penerimaan aroma dipengaruhi oleh penggunaan tepung okara dan tepung gembili yang tidak umum digunakan dan tidak menggunakan tambahan vanili atau susu bubuk. Penelitian ini sejalan dengan (Kaa-hoao *et al.*, 2016) yang menyebutkan bahwa rasio tepung terigu dan tepung ampas okara yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap aroma *cookies*.

Tekstur

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap tekstur *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili. Berdasarkan hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan perbedaan nyata pada formulasi A1 dengan A3. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keempat formulasi karakteristik daya terima tekstur dengan kesukaan paling tinggi yaitu formulasi A3 dan paling rendah yaitu formulasi A1. Tekstur yang dihasilkan dari *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili yaitu dari padat sampai agak remah. Tekstur pada penelitian ini dipengaruhi oleh tepung yang digunakan, jumlah penggunaan lemak, bagian telur yang digunakan. Komposisi tepung terigu mempengaruhi kandungan gluten pada produk pangan. Apabila jumlah gluten dalam adonan cenderung sedikit maka kemampuan adonan menahan gas berkurang sehingga adonan tidak mengembang dengan baik. Menurut (Pitojo, 2007) tepung gembili mengandung sedikit gluten. Menurut (Dunya *et al.*, 2023) perbedaan tekstur disebabkan oleh perbedaan dari komposisi substi-

tusi tepung. Selain dipengaruhi oleh kadar gluten, tekstur juga dipengaruhi oleh kadar serat, amilosa, dan amilopektin. Seperti pada penelitian (Dunya *et al.*, 2023) menyebutkan seiring penambahan tepung substitusi sifat lekat liat adonan akan berkurang. Kandungan amilosa pada tepung okara dan tepung gembili berperan dalam proses gelatinisasi yang akan menentukan tekstur akhir *cookies*. Penelitian ini sejalan dengan (Sakinah *et al.*, 2011) yang menyebutkan terdapat perbedaan nilai $p = 0,008$ ($p > 0,05$) terhadap tingkat kesukaan tekstur produk *cookies* tepung ampas tahu dan tepung beras hitam.

Rasa

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rasa *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili. Pada hasil uji *Mann Whitney* terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A1 dengan A2, A3, dan A4. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keempat formulasi dengan kesukaan karakteristik daya terima rasa paling tinggi yaitu formulasi A1 sedangkan paling rendah yaitu formulasi A4. *Cookies* memiliki rasa seperti pada umumnya tetapi terdapat rasa khas yang tertinggal berasal dari okara terutama pada *cookies* A4. Protein yang dipanaskan pada suatu produk dapat berubah menjadi hidroksi metil furfural yang memiliki aroma dan rasa yang cukup menyimpang. Tepung okara memiliki rasa dan aroma langu yang disebabkan oleh senyawa dan enzim seperti lipoksgenase saponin, hemagluthinin, dan anti tripsin pada kedelai (Fajariyanti & Octafa, 2021). Proses pembuatan tepung okara yang sudah melewati proses pengukusan dan pengeringan menjadi tepung dapat mengurangi aroma langu karena kinerja enzim lipoksgenasi terhambat. Pada umumnya penggunaan gula dm membantu menutupi rasa dari tepung okara. Namun pada penelitian ini tidak menggunakan susu bubuk atau vanili sehingga berbeda dari *cookies* komersil (Syifahaque *et*

al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian (Dunya *et al.*, 2023) nilai signifikansi formulasi V4 berbeda nyata dengan semua sampel *cookies*. Hal ini disebabkan proporsi tepung okara dan tepung gembili yang digunakan dalam perlakuan tersebut yakni berbeda.

Perlakuan Terbaik

Berdasarkan penentuan formulasi terbaik didapatkan formulasi A2 dengan substitusi tepung okara 20% dan tepung gembili 60%. Kandungan gizi yang terdapat dalam formulasi A2 sebesar kadar energi 482 kkal, kadar total gula 1,04%, dan kadar serat kasar 2,02% per 100 gram. *Cookies* dengan tampilan karakteristik warna coklat, aroma baik, tekstur, dan rasa cukup merupakan formulasi terbaik. Kebutuhan energi berdasarkan angka kecukupan gizi orang dewasa yaitu 2100 kkal. Kebutuhan energi makanan selingan dibagi tiga kali waktu makan selingan yaitu 6,6% sehingga didapatkan 138 kkal. Sehingga apabila setiap satu keping biskuit memiliki berat 7 gram dengan kandungan kalori 34 kkal, maka untuk memenuhi kebutuhan energi sebesar diperlukan 4 keping *cookies*.

PENUTUP

Hasil uji kandungan gizi disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kandungan gizi *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili nilai $p = 0,241$ (kadar energi), 0,112 (kadar total gula), 0,112 (kadar serat kasar). Hasil uji daya terima didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada karakteristik warna *cookies* substitusi tepung okara dan tepung gembili dengan nilai $p = 0,093$, dan terdapat perbedaan yang signifikan pada karakteristik aroma, tekstur, dan rasa pada *cookies* yang disubstitusi tepung okara dan tepung gembili sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes melitus dengan nilai $p = 0,006$ (aroma), 0,029 (tekstur), dan 0,018 (rasa). Berdasar-

kan penentuan perlakuan terbaik, perlakuan terbaik dengan nilai hasil tertinggi yaitu perlakuan A2. Formulasi tersebut memiliki rata-rata kadar energi dalam 100 gram *cookies* sebesar 482 kkal, total gula 1,04%, dan serat kasar 2,02%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Yanesti Nuravianda Lestari., S.Gz., M.Gizi., selaku pembimbing dan para penguji atas segala bimbingan dan saran yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada orang tua, saudara, sahabat, teman-teman, panelis uji daya terima dan segenap pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiari, N. W. L., Yogeswara, I. B. A., & Putra, I. M. W. A. (2017). Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Tepung Okara dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) sebagai Makanan Selingan bagi Remaja Obesitas. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 6(1), 51–57.
- Ahmad, N. A., Tanuwijaya, L. K., & Widyanto, R. M. (2020). Pengaruh Subtitusi Tepung Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus* B.) Terhadap Mutu Gizi Sus Kering Sebagai Makanan Selingan Pasien Kemoterapi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 5(3), 158.
- Astuti, I. M., & Rustanti, N. (2014). Kadar Protein, Gula Total, Total Padatan, Viskositas, dan Nilai pH Es Krim yang Disubstitusi Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*). *Journal of Nutrition College*, 3(3), 331–336.
- BPOM. (2016). *Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor: HK. 03.1.23.11.11.09909 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan*. Jakarta : BPOM RI.
- Devi, I. C., Ardiningsih, P., & Idiawati, N. (2019). Kandungan Gizi Dan Organoleptik cookies Tersubstitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1), 71–77.
- Dunya, D., Siswanti, S., & Atmaka, W. (2023). Pengaruh Subtitusi Tepung Okara Dan Alpukat Sebagai Lemak Terhadap Karakteristik Kimia, Fisik, Dan Organoleptik Cookies. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(2), 134.
- Ervietasari, N., & Larasaty, F. A. (2021). Cookies Berbahan Umbi Gembili sebagai Inovasi Pangan. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 1(2), 15–22.
- Fajariyanti, A., & Oktafa, H. (2021). Kajian Pembuatan Cake Subtitusi Tepung Ampas Tahu Sebagai Alternatif Makanan Selingan Tinggi Serat. *HARENA : Jurnal Gizi*, 3(1), 1–9.
- Farvid, M. S., Homayouni, F., Shokoohi, M., Fallah, A., & Farvid, M. S. (2014). Glycemic index, glycemic load and their association with glycemic control among patients with type 2 diabetes. *European Journal of Clinical Nutrition*, 68(4), 459–463.
- Fibriafi, R., & Ismawati, R. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai, Tepung Bekatul, dan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria* sp) Terhadap Daya Terima, Zat Besi, dan Vitamin B12 Brownies. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 12.
- Hidayatullah et al. (2017). Substitusi Tepung Ampas Kedelai pada Mie Basah sebagai Inovasi Makanan Penderita Diabetes. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 4 (1), 33–46.
- Kaahoao, A., Herawati, N., & Ayu, dan D. F. (2016). Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu pada Pembuatan Kukis Mengandung Minyak Sawit Merah. *JOM FAPER-TA*, 4(2), 33–37.
- Kharisma, D., Putri, Y., Sudrajat, H., Susanti, A., & Baturrahman, W. I. (2022). Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu dalam Pembuatan Tepung Berserat Pangan Tinggi dan Rendah Lemak sebagai Alternatif Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 27–35.
- Kustanti, I. (2017). Formulasi Biskuit Rendah Indeks Glikemik (Batik) Dengan Subtitusi Tepung Pisang Klutuk (*Musa Balbisiana Colla*) Dan Tepung Tempe. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 12–18.
- Nathasya Y, N., Hermanto, R. A., & Ulfah, A. (2020). Analisis Kandungan Serat Dan Uji Hedonik pada Produk Snack Bar Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara* L)

- Dan Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L.*). *Journal of Holistic and Health Sciences*, 3(2), 95–102.
- Prameswari, R. D., & Estiasih, T. (2013). Pemanfaatan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta L.*) dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 115–128.
- Pratiwi, T., Affandi, D. R., & Manuhara, G. J. (2016). Aplikasi Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Filler Nugget Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 34–50.
- Putri, A. D., & Yuwono, S. S. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu dan Jenis Koagulan Pada Pembuatan Tahu Berserat. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 321–328.
- Sakinah, K. N., Melani, V., Swamilaksita, P. D., Ronitawati, P., & Sitoayu, L. (2011). Coopas Cookies Berbasis Tepung Ampas Tahu Dan Tepung Beras Hitam Sebagai Alternatif Snack Tinggi Protein Dan Serat Untuk Anak Usia Sekolah. *Jurnal Gizi Indonesia*.
- Saputra, T., Nuh Ibrahim, M., & Fitri Faradilla, R. (2018). Pengaruh Penggunaan Tepung Bekatul Dan Tepung Jagung (*Zea mays L.*) Pada Produk Cookies Makanan Selingan Penderita Diabetes Terhadap Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(6), 1768–1782.
- Subamia, N. P. D. C., Nocianitri, K. A., & Permana, I. D. G. M. (2020). Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu Dalam Pembuatan Snack Bar Untuk Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 7(1), 27–38.
- Syifahaque, A.-N., Siswanti, S., & Atmaka, W. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Sorgum Terhadap Karakteristik Kimia, Fisika, Dan Organoleptik Cookies Dengan Alpukat Sebagai Substitusi Lemak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(2), 119.
- Utami, R., Widowati, E., & Dewati, A. D. A. R. (2013). Kajian Penggunaan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik Terhadap Total Bakteri Probiotik, Karakter Mutu, dan Karakter Sensoris. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 3–8.