



PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG OKARA DAN ALPUKAT SEBAGAI LEMAK TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, FISIK, DAN ORGANOLEPTIK *COOKIES*

EFFECT SUBSTITUTION OF OKARA FLOUR AND AVOCADO AS ITS FAT ON THE CHEMICAL, PHYSICAL, AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF COOKIES

Drinancahya Dunia, Siswanti, Windi Atmaka

Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jalan Ir. Sutami No.36, Ketingan, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57512
Email: drinancahya29@student.unc.ac.id

Diserahkan [30 November 2021]; Diterima [12 Desember 2022]; Dipublikasi [4 April 2023]

ABSTRACT

The tendency of people to consume fast food and ready-to-eat products such as cookies becomes the cause of a sedentary lifestyle and activities that are contrary to the quantity of food. This becomes one of the causes of degenerative diseases so it is suggested to consume high in nutrient functional foods. Therefore, a study was conducted on substituting cookies with okara flour which is rich in dietary fiber, and avocado which has healthy fats of the MUFA type to increase the nutritional content of cookies. This study aims to find out the chemical characteristics (moisture content, ash, fat, protein, carbohydrate, total calories, and dietary fiber), physical characteristics (hardness and spread ratio), and sensory characteristics (color, aroma, texture, taste, and overalls), also find the best formulation from cookies of okara flour and wheat flour substitution (20%/80%, 40%/60%, 60%/40% (w/w)) that made with substitution of avocado (50%). The experimental research method is using RAL with variation substitution of okara flour. The chemical, physical, and sensory data were analyzed using ANOVA and if there was a difference between treatments continued with Duncan multiple range test analysis at $\alpha = 5\%$. The best formula is cookies V2 with a ratio of okara flour and wheat flour of 40%/60%. Cookies V2 have chemical characteristics including water content of 11.90%, ash content of 2.44%, fat content of 17.09%, protein content of 8.44%, carbohydrate content of 72.01%, total calories of 4.48kcal, dietary fiber of 13.47%. Physical characteristics include hardness 194,58 N and spread ratio 39.7. Sensory characteristics cookies V2 obtained the highest favored score of 4,11. It can be concluded that the substitution of okara flour significantly increased protein and dietary fiber content and decreased carbohydrate content, accompanied by an increase in healthy fat levels due to avocado substitution.

Keywords: *avocado; cookies; dietary fiber; okara*

ABSTRAK

Kecenderungan masyarakat untuk mengkonsumsi produk cepat saji dan mudah disiapkan seperti *cookies* menjadi penyebab pola hidup santai (*sedentary lifestyle*) dan aktivitas yang bertolak belakang dengan kuantitas asupan pangan. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab penyakit degeneratif sehingga disarankan mengkonsumsi pangan fungsional tinggi nutrisi. Oleh karena itu dilakukan penelitian substitusi *cookies* dengan tepung okara yang kaya serat pangan dan alpukat yang memiliki lemak sehat jenis MUFA untuk meningkatkan kadar gizi *cookies*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karakteristik kimia (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, total kalori, dan serat pangan), karakteristik fisik (*hardness* dan *spread ratio*), dan karakteristik sensoris (warna, aroma, tekstur, rasa, dan *overall*), serta formulasi terbaik dari *cookies* substitusi tepung okara dibanding tepung terigu (20%/80%, 40%/60%, 60%/40%, 80%/20% (w/w)) yang dibuat dengan substitusi alpukat (50%). Metode penelitian ini menggunakan RAL dengan variasi substitusi tepung okara. Data hasil pengujian kimia, fisik, dan sensoris dianalisis statistik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan jika ada perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* pada $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian memperoleh formulasi terbaik yaitu pada sampel V2 dengan perlakuan formulasi substitusi 40% tepung okara dan 60% tepung terigu. *Cookies* V2 menghasilkan karakteristik kimia yaitu kadar air 11,90%, kadar abu 2,44%, kadar lemak 17,09%, kadar protein 8,44%, kadar karbohidrat 72,01%, total kalori 4,48kcal dan serat pangan 13,47%. Karakteristik fisik yaitu *hardness* 194,58 N dan *spread ratio* 3,97. Karakteristik sensoris *cookies*

V2 memperoleh skor kesukaan keseluruhan yang tertinggi sebesar 4,11. Dapat diambil kesimpulan bahwa substitusi tepung okara meningkatkan kadar protein dan serat pangan serta menurunkan kadar karbohidrat yang signifikan, disertai adanya peningkatan kadar lemak sehat akibat substitusi alpukat.

Kata kunci: alpukat; *cookies*; okara; serat pangan

Saran sitasi: Dunya, D., Siswanti, & Atmaka, W. 2022. Pengaruh Substitusi Tepung Okara dan Alpukat Sebagai Lemak Terhadap Karakteristik Kimia, Fisik, dan Organoleptik Cookies. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(2), 134-146. <https://doi.org/10.20961/jthp.v15i2.56872>

PENDAHULUAN

Cookies telah menjadi salah satu camilan yang paling diminati untuk semua kalangan baik untuk kaum muda dan orang tua, karena *cookies* mudah dimakan kapan saja dan memiliki umur simpan yang relatif panjang (Ghozali et al, 2012). *Cookies* mewakili kategori makanan ringan terbesar diantara makanan yang dipanggang secara keseluruhan di dunia. Bahan utama adonan *cookies* adalah tepung terigu (Hawa et al, 2018).

Pada standar industri, *cookies* merupakan makanan kering yang dibuat dari adonan lunak yang mengandung bahan dasar terigu, pengembang, kadar lemak tinggi, renyah, dan teksturnya kurang padat. Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan *cookies* yang memiliki kemampuan yaitu untuk membentuk gluten yang bersifat elastis pada saat dibasahi menggunakan air. Namun, tidak semua orang dapat mengonsumsi dan mencerna gluten dengan baik. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten, seperti penyandang *celiac disease* yang merupakan penyakit enteropati proksimal terkait sistem imun di usus dan bersifat reversibel (Oktadiana dkk, 2017).

Pola hidup masyarakat sekarang yang cenderung tidak baik disebabkan oleh konsumsi makanan yang tidak memiliki kandungan zat gizi yang seimbang dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit salah satunya penyakit degeneratif (Novidahlia dkk, 2015). Oleh karena itu, disarankan perlunya mengonsumsi pangan fungsional tinggi nutrisi untuk mencegah dan mengurangi timbulnya penyakit tersebut. Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan mensubstitusi berbagai jenis makanan menggunakan bahan dasar yang memiliki manfaat lebih bagi tubuh. Seperti substitusi komponen lemak yang lebih mudah

terdegradasi oleh tubuh serta kandungan serat dan protein yang lebih tinggi

Tepung okara dapat digunakan sebagai substitusi atau pengganti dari tepung terigu karena komposisi kandungan yang dimilikinya. Tepung okara tidak memiliki kandungan protein gluten seperti pada tepung terigu, hal ini dapat menjadi solusi substitusi bahan pangan bagi penderita *celiac disease* yang memiliki alergi terhadap gluten sehingga tidak dapat mengonsumsi gluten (Aguado, 2010). Kandungan protein dan serat pangan tepung okara juga lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Serta kandungan karbohidrat lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu. Kandungan serat pangan yang tinggi dalam tepung okara dapat berperan dalam mengurangi penyerapan karbohidat pada penderita diabetes dan obesitas. Hubungan serat pangan terhadap penurunan gula darah dipengaruhi oleh penyerapan karbohidrat di dalam usus. Semakin rendah penyerapan karbohidrat di dalam tubuh maka kadar glukosa darah pun menjadi rendah (Subamia et al, 2020). Kandungan tersebut menunjukkan tepung okara memiliki kandungan yang baik serta memiliki potensi sebagai pangan fungsional dan mencegah berbagai penyakit.

Menurut Adiari et al, (2017) tepung okara merupakan residu dalam proses pembuatan susu kedelai, memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti protein, lemak, serat pangan, mineral, monosakarida, dan oligosakarida. Okara memiliki kandungan isoflavon sebesar 22%. Sumber antioksidan yang potensial serta memiliki sifat prebiotik. Okara kaya akan serat makanan, protein, lipid, dan fitokimia, seperti isoflavon, lignan, dan fitosterol (Pan et al, 2018). Menurut Yustina dan Abadi (2012), sebagai sumber protein dengan kandungan protein sebesar 10-30% maka dalam 100 g tepung okara mampu memenuhi kebutuhan protein sebesar

20-60% AKG dengan perhitungan kebutuhan protein ditingkat konsumsi 52 g per 2000 Kkal. Bahan pangan dikatakan tinggi protein bila mencukupi minimal 20% AKG protein, maka tepung ampas kedelai dapat diklaim sebagai bahan pangan tinggi protein.

Mentega (*butter*) merupakan produk yang diperoleh secara eksklusif dari susu sapi yang dihasilkan melalui proses pengadukan krim, karena komposisi lipid diklasifikasikan sebagai suatu lemak kompleks. *Butter* mengandung triasilgliserol, fosfolipid, kopherol dan karotenoid (Jensen, 2002). Kelemahan produk *butter* adalah memiliki kadar lemak yang tinggi, sehingga mengandung kolesterol yang tinggi pula. Hal ini menyebabkan *butter* memiliki sifat yang mudah teroksidasi terutama jika berinteraksi langsung dengan udara akan menyebabkan kerusakan pada *butter* (Sianturi dkk, 2018). Lemak susu mengandung SFA rantai panjang dalam jumlah tinggi seperti asam miristat dan palmitat, yang dikenal dapat meningkatkan konsentrasi kadar LDL kolesterol dalam darah. Oleh karena itu, *butter* sering kali dikatakan sebagai kontrol negatif dibandingkan dengan produk susu lainnya. Guna mengurangi konsumsi *butter* yang mempunyai efek tidak baik bagi tubuh maka perlu dilakukan penggantian lemak *butter* dengan lemak yang berasal dari buah atau sayuran. Memilih pengganti lemak yang sesuai untuk produk merupakan langkah penting dalam mengganti lemak (Mohan *et al*, 2018).

Salah satu lemak nabati yang mengandung kadar lemak tinggi yaitu alpukat. Alpukat memiliki kadar lemak nabati yang tinggi dan tak jenuh yang juga bermanfaat untuk menurunkan LDL kolesterol dalam darah sehingga dapat berguna mencegah penyakit degeneratif. Lemak tak jenuh atau MUFA (*Mono unsaturated fatty acid*) yang dimiliki alpukat sangat mudah dicerna dan diolah dalam tubuh sehingga bermanfaat secara maksimal serta juga mengandung zat anti jamur dan anti bakteri (Wijayanti dkk, 2014). MUFA dinilai memiliki efek antihipertensi sederhana dan bisa meningkatkan sensitivitas insulin sehingga baik bagi individu dengan

gula darah tinggi (Masithah *et al*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung okara terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik *cookies* dengan alpukat sebagai lemaknya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu antara lain timbangan (Mettler Toledo, Indonesia), oven (Memert, Germany), oven (Kirin, Indonesia), *muffle furnace* (Advantec), labu kjeldahl (Foss, Denmark), soxhlet (Pyrex, Indonesia), bom kalorimeter (Gallenkamp, Jepang), *waterbath shaker* (Memert, Germany), pH meter (Hanna Instrument, USA), spektrofotometer (Thermo Scientific, Ceko), *tekxture analyzer* (*lyod instrument*), jangka sorong, *frezzer* (LG, Korea Selatan).

Bahan

Bahan yang digunakan pada pembuatan *cookies* okara antara lain yaitu tepung okara yang diperoleh dari produk UMKM Soyumi yang berasal dari Kota Bandung. Terbuat dari 100% ampas susu kedelai yang dibuat *homemade* dengan cara dikeringkan menggunakan oven. Buah alpukat berjenis alpukat mentega yang diperoleh dari Pasar Gede Solo. Bahan-bahan pembuatan kue diperoleh dari Toko Bahan Kue Cicoan Surakarta antara lain tepung terigu, sukrosa, *unsalted butter*, bubuk coklat, *baking powder* dan soda kue, ekstrak vanilla, garam, susu bubuk. Serta bahan untuk analisis karakteristik kimia *cookies* antara lain asam sulfat, asam borat 40%, indikator BCG-MR, indikator metil merah-brom, heksana, HCl 1N, enzim alpha amilase, enzim beta amilase, enzim pepsin, NaOH 1N, ethanol 95%, oksigen 25 atm.

Tahapan Penelitian

1. Pembuatan Bubur Alpukat

Proses pembuatan *cookies* okara diawali dengan proses pembuatan *puree* alpukat. Alpukat yang akan digunakan dipilih dengan tingkat kematangan yang sudah matang/masak, kondisi buah yang baik, kulit buah hijau kecoklatan, daging buah kuning

cerah, tekstur buah lunak, dan tidak cacat. Alpukat selanjutnya diambil dagingnya dan dihaluskan menggunakan saringan sampai menjadi *puree* alpukat yang halus.

2. Pembuatan *Cookies* Okara

Pada proses pembuatan *cookies* dilakukan pencampuran secara terpisah yaitu bahan kering dan bahan basah. Bahan kering yaitu tepung terigu, tepung okara, susu bubuk, *baking soda*, *baking powder*, garam, dan bubuk kakao diayak sampai tidak ada gumpalan dan dilakukan pencampuran sampai dengan merata. Pada wadah terpisah, mentega, alpukat *puree*, dan sukrosa ditimbang dan dilakukan pencampuran sampai dengan merata dan halus. Campuran adonan kering kemudian ditambahkan secara perlahan kedalam adonan basah hingga bahan tercampur menjadi adonan. Adonan tersebut dicetak dalam loyang dan dibentuk menggunakan cetakan adonan berbentuk lingkaran sebesar 5x5 cm. Adonan yang sudah dicetak diletakkan diatas loyang yang dilapisi dengan kertas roti dan dipanggang dalam oven pada suhu 150°C selama 10 menit. *Cookies* kemudian didinginkan diatas loyang selama 5 menit, lalu dipindahkan ke rak kawat hingga benar-benar dingin. Hal ini sesuai dengan Thongram *et al* (2016), yang menyatakan bahwa dalam proses pembuatan *cookies* masuk ke dalam proses pengovenan dengan suhu 150°C selama 10-20 menit. Selanjutnya *cookies* didinginkan selama 5-10 menit dan setelah itu bisa untuk dikemas.

Metode Analisis

Analisis kimia yang dilakukan meliputi analisis kadar air dengan metode cara pemanasan (AOAC 1970, Ranggana 1979), analisis kadar abu dengan metode cara kering (AOAC, 1925), analisis kadar protein dengan metode Kjeldhal-Mikro (AOAC, 2005), analisis kadar lemak dengan metode ekstraksi soxhlet (Sudarmaji dkk, 1981), analisis kadar karbohidrat dengan metode *by difference* (AOAC, 2010), analisis total kalori dengan metode *bomb calorimeter* (Rosida, 1984), analisis serat pangan dengan metode serat pangan (AOAC, 2005). Analisis Sensoris meliputi analisis *hardness* dengan metode *Texture Analyzer (LYOD Instrument)* (Lukman dan Ismail, 2009). Analisis sensoris

menggunakan uji hedonik dengan metode *scoring*.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi substitusi tepung okara pada *cookies* dengan alpukat sebagai substitusi lemak. Pada penelitian ini dilakukan dua kali ulangan sampel dan dua kali ulangan analisis. Analisis data menggunakan *software* analisis statistik SPSS dengan metode *oneway ANOVA* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan. Jika menunjukkan perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Penentuan formulasi terbaik *cookies* dilakukan dengan menghitung Bobot Normal (BN), Nilai Efektivitas (NE), dan Nilai Hasil (NH) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot Normal (BN)} = \frac{\text{Bobot Variabel}}{\text{Total Variabel}}$$

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Perlakuan Terburuk}}{\text{Nilai Perlakuan Terbaik} - \text{Nilai Perlakuan terburuk}}$$

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{Bobot Normal} \times \text{Nilai Efektifitas}$$

(Sullivan *et al*, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia *Cookies* Okara

Karakteristik kimia yang diujikan meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kalori, dan serat pangan. Hasil analisis kimia tersaji pada **Tabel 1**.

1. Kadar Air

Berdasarkan **Tabel 1** variasi substitusi tepung okara pada *cookies* menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. Kadar air tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20% tepung terigu (V4) yang menunjukkan perbedaan nyata dengan semua sampel.

Kadar air mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya presentase penambahan tepung okara. Hal ini disebabkan karena semakin banyak protein dan serat yang terkandung dalam bahan maka

semakin banyak air yang dapat terikat dalam protein dan diserap oleh serat (Engko dkk., 2021). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Park *et al* (2015), bahwa tepung okara dapat menyerap dan mempertahankan kadar air yang lebih tinggi selama proses pemanggangan. Kandungan serat yang cukup tinggi pada tepung okara apabila dibandingkan dengan tepung lain dapat menyebabkan bertambahnya kadar air yang ada pada produk olahannya.

Komponen tepung okara bersifat menggumpal dan merupakan komponen heterogen ketika diamati menggunakan mikroskop . Partikel yang terdapat pada granula tepung okara juga didefinisikan sebagai struktur geometris dengan beberapa celah yang membuatnya memiliki banyak pori-pori pada lapisan permeabel. Pori-pori yang terdapat pada granula menyebabkan daya serap air pada tepung okara tinggi. Komponen tepung okara juga digambarkan sebagai struktur higroskopis yang berarti tepung okara memiliki kemampuan untuk menyerap molekul air yang baik dari lingkungannya melalui absorpsi dan adsorpsi (Kamble and Rani, 2020).

Substitusi buah alpukat dalam penelitian ini juga memiliki pengaruh pada kadar air yang dihasilkan, alpukat merupakan salah satu buah yang mengandung serat cukup tinggi sebesar 6,7 gram per 100gram (USDA, 2011). Alpukat juga mengandung sekitar 80% air dan serat makanan, sehingga penambahan buah alpukat dalam suatu produk pangan akan meningkatkan nilai kadar airnya.

2. Kadar Abu

Berdasarkan analisis sidik ragam anova ditemukan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20% tepung terigu (V4) yang menunjukkan perbedaan nyata dengan semua sampel.

Besarnya nilai kadar abu *cookies* sangat dipengaruhi oleh besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan. Mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan terbagi menjadi dua macam garam yaitu garam organik (asam mallat, oksalat, asetat, pektat) dan garam anorganik (fosfat,

karbonat, klorida, sulfat, nitrat) (Fatkhurahman dkk, 2012).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya substitusi tepung okara. Hal ini disebabkan karena tepung okara memiliki kadar abu yang tinggi berasal dari kedelai yang merupakan salah satu sumber mineral yang baik. Menurut Ndife *et al* (2014), pada *cookies* substitusi tepung okara akan memiliki kandungan mineral kalium yang tinggi serta kadungan natrium yang rendah, hal ini dapat menjadi keunggulan dari *cookies* tersebut karena dapat bermanfaat dalam mengurangi resiko hipertensi dalam tubuh.

Penambahan alpukat pada penelitian ini juga sudah sejalan dengan Mohan *et al* (2018) bahwa sampel substitusi alpukat 50% menghasilkan kadar abu 1,76%, nilai tersebut berdekatan dengan kadar abu *cookies* V0 yaitu sebesar 1,97%. Nilai tersebut berdekatan karena bahan yang digunakan dan formulasi alpukat yang digunakan sama dan belum tersubstitusi oleh tepung okara yang mempengaruhi kadar abu *cookies*.

3. Kadar Lemak

Berdasarkan **Tabel 1** variasi substitusi tepung okara pada *cookies* memiliki perbedaan nyata dengan semua sampel. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20% tepung terigu (V4). Perbedaan kadar lemak yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan sangat dipengaruhi oleh kadar lemak bahan yang digunakan. Tepung okara sendiri berbahan dasar kedelai yang mana kedelai merupakan salah satu penghasil sumber lemak yang baik. Kedelai secara umum juga mengandung jumlah mineral dan lemak dalam jumlah yang cukup besar (Onyeka and Dibia, 2002).

Penambahan tepung okara dapat meningkatkan kandungan kadar lemak yang terdapat pada *cookies* namun di sisi lain juga menurunkan kadar karbohidrat (Rita *et al*, 2010). Tepung okara sendiri memiliki kadar lemak sebesar 19,69% sehingga semakin tinggi penambahan tepung okara semakin tinggi pula kadar lemak pada produk yang dihasilkan (Gustiawan dkk, 2018). Sedangkan kadar lemak dari alpukat yaitu sebesar 14,66 gr, yang berarti juga

mempengaruhi kadar lemak pada *cookies* yang menggunakan substitusi buah alpukat (USDA, 2011).

Menurut Yusuf dan Paramita (2019), menyatakan bahwa substitusi buah alpukat yang digunakan dalam pembuatan *cookies*, menghasilkan kadar lemak yang lebih rendah jika dibandingkan dengan *cookies* yang menggunakan bahan dasar *butter*. Hal tersebut karena dalam buah alpukat lebih banyak didominasi oleh asam lemak tak jenuh tunggal atau asam oleat sehingga kadar lemak dalam produk dapat lebih rendah. Kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini cenderung lebih meningkat karena dipengaruhi oleh bahan dasar pembuatannya yaitu tepung okara, namun kandungan lemak yang ada dalam tepung okara merupakan lemak yang mengandung antioksidan alami tokoferol.

4. Kadar Protein

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein pada kelima formulasi *cookies* berbeda nyata. Nilai kadar protein tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20% tepung terigu (V4). Hasil analisis kadar protein pada penelitian ini menghasilkan kadar protein yang signifikan berbeda bila dibandingkan antara formulasi V0 yang dibuat dengan 100% tepung terigu

dengan sampel yang disubstitusi oleh tepung okara. Substitusi tepung okara pada *cookies* memberikan keseimbangan asam amino esensial yang lebih baik secara keseluruhan. Penambahan tepung okara menjadi salah satu cara potensial untuk meningkatkan nilai gizi *cookies* yang secara umum terbuat dari tepung terigu (Batool *et al*, 2015).

Protein okara memiliki kualitas yang tinggi karena semua asam amino esensial hadir sehingga memiliki kapasitas untuk mengurangi trigliserida dan kolesterol. Kandungan protein dalam tepung okara sangat tinggi dan protein tersebut merupakan sumber nutrisi yang baik serta lebih murah dibanding sumber protein yang lain. Selain itu protein pada okara memiliki kualitas lebih unggul dibandingkan dengan produk kedelai lainnya, salah satunya tingkat rasio efisiensi protein okara 2,71 sedangkan susu kedelai 2,11 (Kamble and Rani, 2020).

Penambahan buah alpukat dalam penelitian ini tidak secara signifikan mempengaruhi hasil analisis kadar protein, hal ini sejalan dengan Mohan *et al* (2018), yang menyatakan bahwa nilai kadar protein dari penambahan formulasi buah alpukat pada *cookies* tidak terlihat berbeda signifikan dan terlihat hampir sama.

Tabel 1 Analisis Proksimat *Cookies* Okara

Formulasi	Skor				
	Air (%wb)	Abu (%db)	Lemak (%db)	Protein (%db)	Karbohidrat (%db)
V0	7,91 ^a ± 0,23	1,97 ^a ± 0,55	15,02 ^a ± 0,53	6,21 ^a ± 0,17	76,79 ^e ± 0,75
V1	11,63 ^b ± 0,33	2,37 ^b ± 0,92	15,60 ^b ± 0,28	7,11 ^b ± 0,25	74,90 ^d ± 0,50
V2	11,90 ^{bc} ± 0,21	2,44 ^b ± 0,25	17,09 ^c ± 0,16	8,44 ^c ± 0,26	72,01 ^c ± 0,38
V3	12,26 ^c ± 0,10	2,56 ^c ± 0,06	18,10 ^d ± 0,16	10,97 ^d ± 0,82	68,36 ^b ± 1,02
V4	12,68 ^d ± 0,14	2,72 ^d ± 0,03	19,26 ^e ± 0,28	13,19 ^e ± 0,04	64,81 ^a ± 0,36

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat $\alpha=0,05$ menurut uji ANOVA dengan uji lanjut Duncan.

V0 = 100% tepung terigu

V1 = 20% tepung okara : 80% tepung terigu

V2 = 40% tepung okara : 60% tepung terigu

V3 = 60% tepung okara : 40% tepung terigu

V4 = 80% tepung okara : 20% tepung terigu

5. Kadar Karbohidrat

Pada **Tabel 1** dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat mengalami penurunan yang signifikan disetiap variasi formulasinya. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 100% tepung terigu (V0) sedangkan kadar karbohidrat terendah terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20 % tepung terigu (V4).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa tepung okara bukanlah sumber karbohidrat yang baik jika dibandingkan dengan tepung terigu. Kandungan karbohidrat menurun seiring dengan meningkatnya substitusi tepung okara pada *cookies*. *Cookies* pada formulasi V0 (100% tepung terigu) memiliki kandungan karbohidrat yang tertinggi, hal ini disebabkan karena jumlah karbohidrat dalam gandum lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan Hawa *et al* (2018), yang menyatakan bahwa penurunan kandungan karbohidrat *cookies* dengan substitusi tepung okara akan bermanfaat bagi orang yang membutuhkan makanan yang memiliki kandungan karbohidrat rendah dan mengarah pada peningkatan kesehatan bagi orang yang menderita obesitas.

6. Kalori

Berdasarkan **Tabel 2** variasi substitusi tepung okara pada *cookies* menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap total kalori yang dihasilkan. Substitusi tepung okara dan alpukat sebagai lemaknya memiliki pengaruh nyata dimulai pada sampel V3 dengan perlakuan 60% tepung okara dan 40%

tepung terigu. Semakin besar presentase substitusi tepung okara yang digunakan berpengaruh terhadap peningkatan total kalori *cookies*.

Berdasarkan hasil analisis total kalori dapat dilihat bahwa nilai total kalori meningkat pada substitusi 60% tepung okara. Hal ini dapat disebabkan karena kadar protein, lemak, abu, dan serat pada *cookies* yang juga signifikan meningkat seiring dengan penambahan formulasi tepung okara. Hasil peningkatan kalori tidak selalu menunjukkan bahwa suatu produk memiliki pengaruh yang kurang baik, kandungan yang terdapat pada produk tersebut juga harus diperhatikan komposisi nutrisi dan kandungan gizinya.

Menurut El-Reffaei *et al* (2012), kandungan protein, lemak, abu, dan serat pada biskuit dengan substitusi tepung okara semakin meningkat sejalan dengan penambahan presentase tepung okara, hal ini juga menandakan bahwa peningkatan nutrisi yang sangat baik pada produk dapat digunakan dalam pengolahan pangan fungsional.

Substitusi buah alpukat juga memiliki peran dalam peningkatan total kalori *cookies*. Alpukat mengandung 60 – 78% kadar air, 13,4 – 24% kadar lemak, 0,8 – 1,5% kadar abu, 1,4 – 3,0% serat pangan, dan total kalori berkisar antara 140 – 228 kkal/100 gram (Duarte *et al*, 2017). Selain mengandung serat, alpukat juga mengandung potassium dan magnesium yang memiliki peranan dalam mencegah penyakit kardiovaskular

Tabel 2 Analisis Kalori *Cookies* Okara

Formulasi	Tepung Okara : Tepung Terigu (w/w)	Kalori (kkal)
V0	0 : 100	4,52 ^a ± 0,10
V1	20 : 80	4,43 ^a ± 0,02
V2	40 : 60	4,48 ^a ± 0,03
V3	60 : 40	4,81 ^b ± 0,06
V4	80 : 20	4,73 ^b ± 0,05

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat $\alpha=0,05$ menurut uji ANOVA dengan uji lanjut Duncan.

V0 = 100% tepung terigu

V1 = 20% tepung okara : 80% tepung terigu

V2 = 40% tepung okara : 60% tepung terigu

V3 = 60% tepung okara : 40% tepung terigu

V4 = 80% tepung okara : 20% tepung terigu

Tabel 3 Analisis Serat Pangan *Cookies* Okara

Formulasi	Tepung Okara : Tepung Terigu (w/w)	Serat Pangan (%db)
V0	0 : 100	7,58 ^a ± 1,36
V1	20 : 80	10,41 ^b ± 1,00
V2	40 : 60	13,47 ^c ± 0,80
V3	60 : 40	15,57 ^d ± 0,70
V4	80 : 20	18,10 ^e ± 0,85

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat $\alpha=0,05$ menurut uji ANOVA dengan uji lanjut Duncan.

V0 = 100% tepung terigu

V1 = 20% tepung okara : 80% tepung terigu

V2 = 40% tepung okara : 60% tepung terigu

V3 = 60% tepung okara : 40% tepung terigu

V4 = 80% tepung okara : 20% tepung terigu

7. Serat Pangan

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar serat pangan *cookies* berbeda nyata dengan setiap sampel variasi substitusi. Kadar serat pangan tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20 % tepung terigu (V4). Asupan makanan harian yang kaya serat penting untuk mengurangi dan mengatur kadar kolesterol plasma dan triasilgliserol. Serat dalam bahan pangan juga memiliki efek antioksidan dalam tubuh, serat dapat menyerap komponen fenolik dalam tubuh. Penyerapan fenolik biasa dilakukan oleh serat pangan terlarut, sedangkan serat pangan tak larut memiliki peran dalam medetoksifikasi tubuh (Huang *et al*, 2015).

Menurut Anggraeni dkk (2018), menyatakan bahwa konsumsi suatu produk pangan yang memiliki nilai glikemik indeks (GI) yang rendah membuat peningkatan dalam gula darah juga rendah. Peran serat pangan dalam membantu menurunkan nilai GI menyebabkan kadar glukosa darah *post-prandial* dan respon insulin yang lebih rendah sehingga dapat memperbaiki profil lipid dan mengurangi kejadian resistensi insulin. Makanan dengan GI rendah akan menurunkan laju penyerapan glukosa dan menekan sekresi hormon insulin pankreas sehingga tidak terjadi lonjakan kadar glukosa darah (Yuniastuti dkk, 2018). Kandungan serat pangan yang terkandung dalam tepung okara memberikan potensi yang tinggi sebagai pangan fungsional yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat luas.

Substitusi alpukat juga memiliki peran dalam peningkatan kandungan serat pangan dalam *cookies*. Menurut Mahmassani *et al*

(2018), menyatakan bahwa alpukat memiliki komponen bioaktif yang bermanfaat dalam memperbaiki profil lipid antara lain MUFA, PUFA, serat pangan, protein nabati, fitosterol, dan polifenol. Buah alpukat merupakan sumber yang kaya komponen bioaktif termasuk serat pangan. Secara signifikan kandungan bioaktif alpukat juga dapat meningkatkan kolesterol HDL dengan konsisten.

Analisis Karakteristik Fisik *Cookies* Okara

1. Hardness

Berdasarkan **Tabel 4** variasi substitusi tepung okara pada *cookies* menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap *hardness* yang dihasilkan. Nilai *hardness* tertinggi terdapat pada formulasi *cookies* 80% tepung okara dan 20% tepung terigu (V4) yang menunjukkan perbedaan nyata dengan V0, V1, dan V2.

Hardness diukur berdasarkan kekuatan puncak saat suatu produk digigit (gigitan pertama). Kekuatan daya patah *cookies* sangat dipengaruhi oleh peningkatan kandungan okara. Berdasarkan data diatas menandakan bahwa semakin banyak jumlah substitusi tepung okara yang digunakan maka akan meningkatkan nilai *hardness* pada *cookies*. Hal ini terjadi karena tepung okara memiliki kadar serat yang tinggi dibandingkan dengan tepung terigu, sehingga semakin tinggi substitusi tepung okara yang digunakan semakin tinggi juga kadar air yang terkandung pada *cookies* tersebut (Kaaohao dkk, 2017).

Tabel 4 Analisis Karakteristik Fisik *Cookies* Okara

Sampel	Berat Akhir (g)	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Spread Ratio	Hardness (N)
V0	7,7	45,67	27,09	5,06	158,80 ^a ± 57,60
V1	7,7	43,42	28,15	4,52	194,58 ^{ab} ± 13,53
V2	7,9	40,12	30,33	3,97	194,58 ^{ab} ± 46,66
V3	9,1	39,17	30,72	3,83	262,73 ^{bc} ± 9,36
V4	9,0	32,60	32,96	2,97	290,57 ^c ± 40,25

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat $\alpha=0,05$ menurut uji ANOVA dengan uji lanjut Duncan.

Menurut Ahmed *et al* (2018), *cookies* yang dibuat dari adonan yang menyerap air tinggi cenderung sangat keras. Selain itu pembuatan *cookies* dari tepung kacang-kacangan diperlukan lebih banyak kekuatan untuk memecahkan produk tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Osterman-Porcel *et al* (2017), yang menyatakan bahwa tingkat *hardness* pada *cookies* meningkat seiring meningkatkan kandungan okara yang ditambahkan diakibatkan oleh kandungan serat dan kandungan protein yang memadatkan struktur adonan.

2. Spread Ratio

Berdasarkan **Tabel 4** variasi substitusi tepung okara pada *cookies* menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap *spread ratio* yang dihasilkan. Hasil tertinggi terdapat pada sampel V0 (100% tepung terigu) dan sampel V4 (80% tepung okara + 20% tepung terigu) memiliki hasil paling rendah.

Spread ratio dihitung sebagai rasio diameter (panjang) terhadap ketebalan sebuah produk. Seiring dengan bertambahnya formulasi tepung okara hasil dari *spread ratio* semakin menunjukkan penurunan. *Cookies* dengan *spread ratio* yang lebih tinggi pada umumnya yang lebih diinginkan konsumen. Tepung okara tidak memiliki zat seperti gluten pada tepung terigu yang menyebabkan tepung okara tersebut tidak memiliki kapasitas gelatinisasi sehingga menyebabkan adonan tidak mengembang (Yustina dan Abadi, 2012).

Peningkatan kandungan okara secara signifikan menurunkan *spread ratio* yang berhubungan langsung dengan peningkatan tinggi *cookies*, sedangkan diameter umumnya tidak berpengaruh. Hal ini disebabkan karena peningkatan kandungan protein dalam tepung

okara yang berkontribusi dalam penurunan penyebaran adonan (Agu *et al*, 2007).

Analisis Karakteristik Organoleptik *Cookies* Okara

1. Warna

Berdasarkan **Tabel 5** dari semua perlakuan yang digunakan, diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata pada substitusi 80% tepung okara dan 20% tepung terigu (V4), yang berarti substitusi okara memberikan pengaruh pada warna *cookies* pada perlakuan V4. *Cookies* sampel V4 dengan warna coklat paling muda memiliki nilai kesukaan lebih rendah dibanding sampel V0 (kontrol). Nilai signifikansi pada formulasi V4 berbeda nyata dengan formulasi V0, V1, V2, dan, V3.

Warna pada *cookies* dipengaruhi oleh bahan dasar pembuatannya. Perpaduan pigmen dari substitusi tepung okara, tepung terigu, dan alpukat serta bahan dasar yang lain seperti bubuk *cacao* menghasilkan *cookies* yang berwarna coklat tua dan coklat muda. Penambahan tepung okara secara signifikan mempengaruhi warna *cookies*. Tepung okara sendiri memiliki warna putih kekuningan yang memberikan warna lebih pucat pada *cookies* yang dihasilkan, sehingga warna *cookies* cenderung lebih berwarna coklat muda dibandingkan dengan sampel lainnya (Adhimah dkk, 2017). Alpukat sendiri memiliki warna kuning terang dan tekstur lembut, namun ketika ditambahkan ke dalam adonan *cookies*, warna dari daging alpukat cenderung tidak mempengaruhi karena tertutup oleh warna coklat yang didapatkan dari bahan baku bubuk *cacao*.

2. Aroma

Berdasarkan **Tabel 5** dari semua formulasi yang digunakan diketahui bahwa nilai kesukaan terhadap aroma paling rendah

diperoleh pada formulasi V4 (80% tepung okara + 20% tepung terigu). Nilai signifikansi pada formulasi V4 berbeda nyata dengan formulasi V0, V1, V2, V3 sedangkan formulasi V0, V1, V2, V3 tidak berbeda nyata.

Tepung okara tergolong memiliki aroma yang kuat sehingga dengan semakin bertambahnya jumlah tepung okara yang ditambahkan dalam pembuatan *cookies* maka aroma dari tepung okara (langu) akan semakin nyata pada *cookies* tersebut. Menurut Kaaohao dkk (2017), aroma langu pada okara disebabkan karena adanya senyawa liposigenase yang dapat menyebabkan aroma tertentu pada kedelai. Sedangkan alpukat cenderung tidak memiliki aroma yang kuat maupun khas sehingga kehadiran buah alpukat dalam substitusi bahan tidak mempengaruhi aroma keseluruhan *cookies*.

3. Tekstur

Berdasarkan **Tabel 5** dari semua perlakuan atau formulasi yang digunakan, diketahui bahwa nilai kesukaan terhadap tekstur paling rendah diperoleh pada formulasi V4 (80% tepung okara + 20% tepung terigu). Nilai signifikansi pada formulasi sampel V4 berbeda nyata dengan seluruh sampel.

Menurut Yustina dan Farid (2012) menyatakan bahwa seiring dengan meningkatnya penambahan tepung okara sifat liat adonan akan semakin berkurang dan *cookies* akan semakin mudah hancur. Kandungan amilosa tepung okara berperan dalam pembentukan gel (proses gelatinisasi) pada adonan *cookies* yang akan menentukan tekstur produk akhir yang rapuh. Semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan yang digunakan, semakin lekat produk olahan yang dihasilkan (Listyani dan Zubaidah, 2015).

4. Rasa

Berdasarkan **Tabel 5** dari semua formulasi yang digunakan diketahui bahwa nilai kesukaan terhadap rasa paling rendah diperoleh pada formulasi V4 (80% tepung okara + 20% tepung terigu). Nilai signifikansi pada formulasi sampel V4 berbeda nyata dengan semua sampel. Tepung okara memiliki senyawa yang dapat menyebabkan *off flavor* meskipun pada proses pembuatan tepung okara melalui proses perebusan atau pengukusan dengan suhu tinggi dapat mengurangi aroma langu karena kerja enzim lipoksigenase terhambat. Pada suatu produk atau makanan yang dipanaskan, protein dapat berubah menjadi hidroksi metil furfural yang memiliki aroma dan rasa yang menyimpang. Rasa dan aroma langu yang terdapat dalam tepung okara disebabkan karena adanya enzim-enzim dan senyawa-senyawa seperti lipoksigenase saponin, hemaglutinin, dan anti tripsin pada kedelai (Syafitri, 2009).

5. Overall

Berdasarkan **Tabel 5** dari semua formulasi yang digunakan diketahui bahwa nilai kesukaan terhadap *overall* paling rendah diperoleh pada formulasi V4 (80% tepung okara + 20% tepung terigu). Nilai signifikansi pada formulasi sampel V4 berbeda nyata dengan semua sampel. Berdasarkan penilaian *overall* yang diberikan oleh panelis dapat dilihat bahwa perlakuan yang paling disukai panelis yaitu V2 dengan skor 4,11 dibandingkan dengan sampel lainnya. Hal ini dapat disebabkan penambahan tepung okara yang diberikan masih dalam batas penerimaan panelis sehingga menghasilkan warna, aroma, tekstur, dan rasa yang dapat diterima oleh konsumen/panelis, sedangkan perlakuan yang paling tidak disukai yaitu V4 yang merupakan formulasi penambahan tepung okara paling banyak.

Tabel 5. Analisis Karakteristik Sensoris *Cookies* Okara

Formulasi	Skor				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Overall
V0	4,14 ^{bc} ±1,14	4,14 ^b ±1,14	3,26 ^b ±1,19	3,74 ^{bc} ±1,12	3,69 ^{bc} ±1,13
V1	3,77 ^b ±1,14	3,80 ^b ±1,05	3,03 ^b ±1,04	3,20 ^b ±1,23	3,17 ^b ±1,17
V2	4,23 ^{bc} ±0,80	4,23 ^b ±0,87	3,97 ^c ±1,24	4,23 ^c ±1,28	4,11 ^c ±1,05
V3	4,37 ^c ±1,03	4,26 ^b ±1,06	4,03 ^c ±1,12	3,94 ^c ±1,32	3,97 ^c ±1,27
V4	3,09 ^a ±1,22	2,94 ^a ±1,16	2,06 ^a ±0,93	2,00 ^a ±1,02	2,09 ^a ±1,06

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat $\alpha=0,05$ menurut uji ANOVA dengan uji lanjut Duncan. Skala nilai 1) sangat tidak suka 2) tidak suka 3) agak tidak suka 4) agak suka 5) suka 6) sangat suka.

Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik didapatkan berdasarkan nilai optimasi yang diperoleh dari setiap parameter baik organoleptik, fisik, dan kimia (Trihaditia dan Puspitasari, 2020). Penentuan formulasi terbaik pada produk *cookies* menggunakan metode uji indeks aktivitas atau uji pembobotan. Pertama dilakukan penentuan bobot variabel (BV) pada masing-masing parameter dengan rentang nilai 0-1. Bobot variabel tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan.

Hasil perhitungan penentuan formula terbaik disajikan dalam **Tabel 4.6**. Berdasarkan **Tabel 4.6** didapatkan nilai hasil pada masing-masing *cookies* V0, V1, V2, V3, dan V4 berturut-turut yaitu 0,5458; 0,5107; 0,6651; 0,6474; 0,3876. Dari data tersebut dapat disimpulkan formulasi terbaik *cookies* terdapat pada formulasi V2 dengan perlakuan 40% tepung okara dan 60% tepung terigu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa variasi perlakuan substitusi tepung okara memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik *cookies*. Semakin tinggi presentase penambahan tepung okara nilai kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kalori, serat pangan, dan *hardness* mengalami peningkatan, sedangkan kadar karbohidrat dan *spread ratio* mengalami penurunan. Selain itu semakin tinggi presentase penambahan tepung okara, *cookies* semakin kurang disukai oleh panelis.

Sedangkan formulasi terbaik *cookies* yaitu pada sampel V2 dengan perlakuan substitusi tepung okara 40% dan tepung terigu 60%.

SARAN

Saran lanjutan untuk penelitian "Substitusi Tepung Okara pada *Cookies* dengan Alpukat sebagai Lemaknya" yaitu diharapkan dapat dilakukan perlakuan pendahuluan terhadap tepung okara sehingga rasa dan aroma tepung okara yang langka dapat dikurangi agar substitusi dapat dilakukan secara lebih optimal, sehingga dapat menghasilkan *cookies* sebagai pangan fungsional yang tinggi nutrisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhimah, N.N., Mulyati, A.H., dan Widiastuti, D. (2017). Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Ampas Kedelai pada Produk *Cookies* yang Kaya akan Serat Pangan dan Protein. *Ekologia* 17(1), 28-39.
- 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.
- Agu, H., Ayo, J., Paul, A., and Folorunsho, F. (2007). Quality Characteristics of Biscuits Made from Wheat and African Breadfruit (*Treculia africana*). *Nigerian Food Journal* 15(2), 19-27.

- Aguado, A. (2010). *Development of Okara Powder As a Gluten Free Alternative To All Purpose Flour for Value Added Use in Baked Goods*. January 2010, 80.
- Ahmed, H., Satheesh, N., Dibaba, K. (2018). Functional, Physical and Sensory Properties of Cookies Prepared from Okara, Red Teff and Wheat Flours. *Croatian Journal of Food Science and Technology* 10(1), 23–32.
- Anggraeni, R. (2019). Karakterisasi Sifat Kimia dan Organoleptik *Cookies* Substitusi Tepung Pisang Nangka Mentah (*Musa sp. L.*). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 12(2), 248–257.
- Batool, R., Butt, M. S., Sultan, M. T., Saeed, F., & Naz, R. (2014). Protein-Energy Malnutrition: A Risk Factor for Various Ailments. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(2), 242–253.
- El-Reffaei, W., Ragheb, E., El-Ghandour, H., & Badr, S. (2012). Nutritional and Technological Studies on Using Okara as By-Product for Fortified Common Foods Falafel and Biscuit. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 3(9), 481–506.
- Engko, Sinung, F., dan Reni, Y. (2018). Kualitas *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong (*Manihot utilissima*), Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) *Journal of Food Technology and Nutrition* 20(1), 15–26.
- Fatkurahman, R., Atmaka, W., Basito. (2012). Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisiokimia *Cookies* dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa L.*) dan Tepung Jagung (*Zea mayz L.*). *Jurnal Teknosains Pangan* 1(1), 49-57.
- Ghozali, T., Efendi, S., & Buchori, H. A. (2012). *Senyawa Fitokimia Pada Cookies Jengkol (Pithecolobium jiringa)*. 120–125.
- Gustiawan, S., Herawati, N., & Ayu, D. F. (2018). Pemanfaatan Tepung Biji Nangka dan Tepung Ampas Tahu dalam Pembuatan Mi Basah. *SAGU* 17(1), 40–49.
- Hawa, A., Satheesh, N., and Kumela, D. (2018). Nutritional and Anti-Nutritional Evaluation of Cookies Prepared from Okara, Red Teff and Wheat Flours. *International Food Research Journal*, 25(5), 2042–2050.
- Huang, S., He, Y., Zou, Y., & Liu, Z. (2015). Modification of Insoluble Dietary Fibres in Soya Bean Okara and their Physicochemical Properties. *International Journal of Food Science and Technology*, 50(12), 2606–2613.
- Kaohao, A., Herawati, N., dan Ayu, D.F. (2017). Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu pada Pembuatan Kukis Mengandung Minyak Sawit Merah. *JOM Faperta* 4(2), 1-15.
- Kamble, D.B., and Rani, S. Biactive Components, In Vitro Digestibility, Microstructure and Application of Soybean Residue (Okara). *Legume Sciences* 3(1), 1-9.
- Listyani, A., dan Zubaidah, E. (2015). Formulasi Opak Bekatul Padi (Kajian Penambahan Bekatul dan Proporsi Tepung Ketan Putih. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 950–956.
- Ndife, J., Kida, F., and Fagbemi, S. (2014). Production and Quality Assesment of Enriched Cookies from Whole Wheat and Full Fat Soya. *European Journal of Food Science and Technology* 2(2), 19–29.
- Oktadiana, H., Abdullah, M., Renaldi, K., & Dyah, N. (2017). Diagnosis dan Tata Laksana Penyakit Celiac. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 4(3), 157.
- Onyeka, U., and Dibia, I. (2002). Malted Weaning Food Made from Maize, Soybean, Groundnut and Cooking Banana. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(5), 513–516.
- Ostermann-Porcel, M. V., Quiroga-Panelo, N., Rinaldoni, A. N., & Campderrós, M. E. (2017). Incorporation of Okara Into Gluten-Free Cookies with High Quality and Nutritional Value. *Journal of Food Quality*, 1-8.

- Pan, W. C., Liu, Y. M., & Shiau, S. Y. (2018). Effect of Okara and Vital Gluten On Physico-Chemical Properties of Noodle. *Czech Journal of Food Sciences*, 36(4), 301–306.
- Park, J., Choi I., Kim, Y. (2015). Cookies Formulated from Fresh Okara using Starch, Soy Flour and Hydroxypropyl Methylcellulose have High Quality and Nutritional Value. *LWT Food Science and Technology* 3(63), 660-666.
- Rita, E.S., Sadik, A., dan Darko, S. (2010). Nutritional and Sensory Analysis of Soya Bean and Wheat Flour Composite Cake. *Pakistan Jpurnal of Nutrition* 9(8), 794-796.
- Sullivan, W. G., Elin, M.W., and Patrick, C.K. 2015. *Engineering Economy Sixteenth Edition*. Pearson Higher Education. United States of America.
- Syafitri, D. (2009). Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Tahu pada Kue Ulat Sutra terhadap Kualitas Organoleptik dan Kandungan Gizi. Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi Universitas Negeri Semarang.
- Trihaditia, R., & Puspitasari, D. T. K. (2020). Uji Organoleptik Formulasi Fortifikasi Bekatul dalam Pembuatan Bubur Instan Beras Pandanwangi. *Pro-STek*, 1(1), 29.
- Yustina, I., dan Abadi, F. (2012). Potensi Tepung dari Ampas Industri Pengolahan Kedelai Sebagai Bahan Pangan. *Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi*, 2–9.