

VOLUME 15, NOMOR 1 MARET 2021

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG SORGUM FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK KUKIS

Seveline^{1*}, Indah Putri Divia¹, Moh. Taufik^{1,2}

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Trilogi, Jakarta, Indonesia

²Centre for Science and Technology, IAIN Surakarta, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

Article history

Diterima:

27 Juli 2020

Diperbaiki:

30 Juli 2020

Disetujui:

29 Desember 2020

Keyword

Cookies; Sorghum;
Sorghum Fermentation

ABSTRACT

*The aim of this research was to find out the physical, chemical and organoleptic characteristics of cookies substituted by 50% of fermented sorghum flour. Fermented sorghum was resulted from fermentation using *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus paracasei*. The study consisted of two stages, namely the production of cookies and analysis. Data were analyzed using one-way analysis of variants (ANOVA) at 95% level and Duncan's continued test. The results showed that the used of fermentated sorghum flour as a substitute for flour making cookies had a significant effect on the physical and chemical of cookies i.e. color, texture (level of hardness) and moisture content. The results also indicated that substitution of 50% fermentated sorghum flour had no significant effect on the level of panelist preference on color, aroma, taste, aftertaste and overall of cookies produced.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi

Email : seveline@trilogi.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v15i1.8010

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2016 impor gandum untuk keperluan bahan baku tepung terigu di Indonesia mencapai 8,1 juta ton (Yanuarti dan Afsari, 2016). Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mengurangi impor terigu di Indonesia dengan mencari tepung yang bersumber dari bahan baku lokal. Salah satu alternatifnya dengan menggunakan bahan lokal yang ketersediaannya melimpah di Indonesia serta dapat diolah menjadi tepung. Penelitian terdahulu sudah menggunakan bahan lain dalam pembuatan kukis, seperti sukun (Sitohang *et al.*, 2015), pisang (Siswanto *et al.*, 2015), tepung kentang (Anova *et al.*, 2014), tepung tempe (Taufik *et al.*, 2019; Seveline *et al.*, 2019), labu kuning (Suryati *et al.*, 2019; Suryani *et al.*, 2014) dan bekatul (Astawan *et al.*, 2013). Salah satu tepung yang berpotensi untuk dikembangkan adalah sorgum. Sorgum merupakan salah satu bahan alternatif lain yang berpotensi digunakan dalam pembuatan kukis. Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik, dibandingkan dengan padi dan jagung (Gunawan *et al.*, 2017).

Tepung sorgum cukup berpotensi dikembangkan sebagai substitusi terigu. Menurut Suarni (2012), secara umum sorgum memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dari jagung beras jawawut. Menurut Suarni dan Subagio (2013), salah satu kekurangan dari sorgum adalah adanya zat antigizi berupa tanin dan asam fitat. Salah satu cara untuk memperbaiki karakteristik tepung sorgum adalah fermentasi. Keunggulan proses fermentasi pada sereal dapat meningkatkan nilai gizi, menghambat tumbuhnya mikroba patogen, memperbaiki karakteristik tepung sorgum, serta menurunkan senyawa anti nutrisi (Fathurrohman, 2012).

Sorgum telah banyak dimanfaatkan menjadi produk-produk olahan pangan (Biba, 2011). Sorgum instan, bubur, sereal, mi, dan kukis merupakan produk olahan pangan berbahan dasar tepung sorgum. Kukis merupakan salah satu makanan ringan yang digemari oleh masyarakat dari berbagai kalangan usia dan biasa dikonsumsi sehari-hari sebagai cemilan. Menurut SNI 2973-2011 kukis merupakan salah satu jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, relatif renyah bila dipatahkan, dan bertekstur kurang padat. Pembuatan kukis dengan substitusi tepung sorgum yang telah difermentasi oleh Bakteri Asam Laktat diharapkan dapat menghasilkan produk kukis yang disukai dan juga memiliki kandungan gizi yang baik. Manfaat lain dari penggunaan tepung sorgum fermentasi pada pembuatan kukis adalah dapat mengurangi ketergantungan penggunaan terigu yang saat ini masih impor.

Penelitian terdahulu sudah memproduksi kukis dengan menggunakan sorgum yang telah difermentasi dengan menggunakan tiga kultur bersamaan, yaitu kultur dari fungi (*Rhizopus oligosporus*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) dan khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) yang dilakukan oleh Setiarto *et al.* (2016). Sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan sifat fisik, kimia dan organoleptik dari kukis yang diproduksi dengan menggunakan tepung sorgum yang difermentasi dengan menggunakan beberapa jenis kultur yang berbeda secara terpisah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh substitusi tepung sorgum fermentasi terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kukis. Sorgum difermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus paracasei*.

METODE

Penelitian dilakukan bulan April hingga Juli 2019, di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Mikrobiologi Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi. Penelitian juga dilaksanakan di Balai Besar Pasca Panen Bogor; PT. Garda Dharma Teknologi; dan Saraswanti Indo Genetech, Curugmekar, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sorgum varietas Samurai II yang diperoleh dari Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi - Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR-BATAN), tepung terigu merek kunci biru, margarin merek palmia, gula semut merek palm suiker, kuning telur, tepung maizena merek maizenaku, susu bubuk merek dancow, *baking powder* merek koepoe dan garam. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah H₂SO₄, indikator pp, NaOH, air suling, H₃BO₃, HCl, dan heksana.

Peralatan yang digunakan pada penelitian adalah *mixer*, *dehidrator*

Excalibur, baskom, kuas, oven, loyang, neraca analitik, dan timbangan digital. Alat yang digunakan dalam pengamatan fisik adalah *Brookfield* TA-CT3 dan *Chromameter* Minolta CR300. Alat untuk pengamatan kimia adalah gelas piala, kaca arloji, kertas saring, oven, desikator, labu kjeldahl, pipet tetes, mortar, gelas beaker, corong, *erlenmeyer*, gelas ukur, timbangan, cawan porselin, tanur, tabung kjeltec, kjel digester K-466, destilasi dan alat titrasi.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, penelitian ini terdiri atas lima perlakuan dengan 2 kali pengulangan sehingga diperoleh 10 unit percobaan. Lima perlakuan tersebut yaitu tepung sorgum yang difermentasi secara spontan (kontrol), tepung sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*, tepung sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus fermentum* dan tepung sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus paracasei*. Formulasi kukis untuk setiap 100 g tepung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi kukis untuk setiap 100 g tepung (Modifikasi Astawan *et al.* 2013)

Komposisi Bahan	Perlakuan				
	F1	F2	F3	F4	F5
Tepung terigu (g)	100	50	50	50	50
Tepung sorgum (g)	0	50	50	50	50
Margarin (g)	75	75	75	75	75
Gula (g)	50	50	50	50	50
Susu bubuk (g)	27	27	27	27	27
Maizena (g)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Kuning telur (g)	10	10	10	10	10
<i>Baking powder</i> (g)	1	1	1	1	1
Garam (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Keterangan: F1= Kukis terigu (kontrol), F2= Kukis tepung fermentasi spontan, F3= Kukis tepung fermentasi *plantarum*, F4= Kukis tepung fermentasi *fermentum*, F5= Kukis tepung fermentasi *paracasei*

Pembuatan Tepung Sorgum Fermentasi

Tahap awal dalam pembuatan tepung sorgum fermentasi adalah persiapan bahan starter bakteri. Starter bakteri, yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus paracasei* disegarkan dengan media MRS Broth yang telah disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit. Sebanyak satu loop ose bakteri tersebut diinokulasikan ke dalam media dan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 48 jam.

Sorgum yang akan difermentasi dicuci sampai bersih menggunakan air mengalir. Selanjutnya dimulai proses fermentasi dengan cara merendam dalam akuades yang telah ditambah starter (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* atau *Lactobacillus paracasei*) dengan perbandingan air : sorgum : starter = 1 : 1 : 0.01 selama 5 hari. Tahap selanjutnya adalah pengeringan dengan menggunakan dehidrator selama 20 jam pada 60 °C, kemudian dilakukan proses penggilingan dan terakhir diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Kukis

Proses pembuatan kukis terdiri atas tiga tahap. Tahap pertama adalah membuat adonan. Semua bahan dicampur dan diaduk kecuali tepung menggunakan *mixer* dengan kecepatan rendah selama ±6 menit hingga terbentuk krim homogen. Tepung terigu, tepung maizena dan tepung sorgum

dimasukkan secara perlahan sembari diaduk hingga adonan homogen dan siap dicetak. Tahap kedua adalah adonan yang telah homogen kemudian dicetak dengan ketebalan 0,5 cm. Tahap ketiga adalah pemanggangan adonan dalam oven dengan suhu 120 °C selama 45 menit.

Prosedur Analisis Sifat Fisik dan Kimia

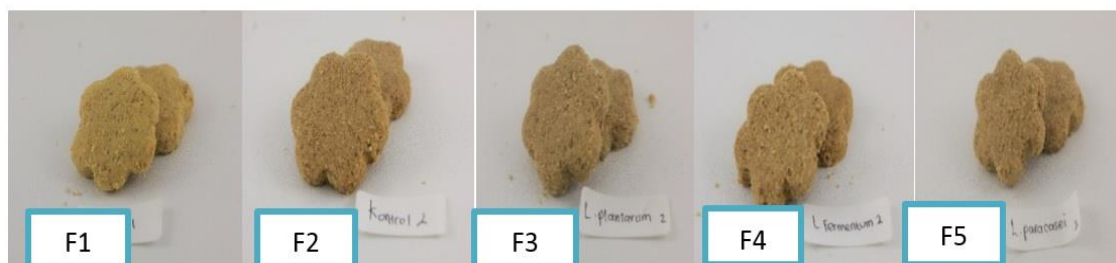
Analisis sifat fisik meliputi analisis warna (Indrayani *et al.*, 2012) dan analisis tekstur dengan menggunakan *texture analyzer* (Giantin, 2007 dengan modifikasi) sedangkan analisis sifat kimia meliputi analisis kadar air metode oven (SNI-01-2354.2-2006), dan analisis kadar protein metode kjeldahl (SNI 01-2354.4-2006)

Prosedur Uji Organoleptik

Uji organoleptik (SNI 01-2346-2006) menggunakan uji hedonik yang diikuti oleh 30 orang panelis semi terlatih. Panelis diminta untuk menilai aroma, tekstur, rasa, warna, *aftertaste*, dan keseluruhan dari produk tersebut dengan menggunakan metode skala tingkat penilaian 1 hingga 7, 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= netral, 5= agak suka, 6= suka, 7= sangat suka.

Analisis Statistik

Data diolah menggunakan SPSS 23 dengan uji statistik *one way Analysis of Varians* (ANOVA) dengan derajat kepercayaan 95 % dan uji lanjut *Duncan* jika terjadi perbedaan nyata.



Keterangan: F1 = Kukis terigu (kontrol); F2 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi spontan; F3 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus plantarum*; F4 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus fermentum*; F5 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus paracasei*

Gambar 1. Produk kukis yang disubstitusi tepung sorgum fermentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan biji sorgum varietas Samurai II yang difermentasi selama 5 hari dengan perlakuan fermentasi spontan dan dengan perlakuan fermentasi menggunakan starter Bakteri Asam Laktat yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus paracasei*. Tepung sorgum fermentasi yang dihasilkan berwarna merah kecokelatan, beraroma agak asam, dan bertekstur agak kasar. Tepung sorgum fermentasi kemudian diolah menjadi kukis. Untuk lebih jelasnya hasil kukis dengan penggunaan substitusi tepung sorgum fermentasi yang beragam dapat dilihat pada Gambar 1.

Karakteristik Fisik dan Kimia Kukis

Data karakteristik atau sifat fisik dan kimia kukis dapat dilihat pada Tabel 2. Penggunaan tepung sorgum fermentasi yang digunakan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kukis pada penelitian ini memberikan pengaruh nyata pada warna, tekstur dan kadar air kukis, namun tidak berpengaruh nyata pada kadar protein kukis.

Warna

Pengujian warna pada kukis menggunakan alat *Chromameter* Minolta CR300. Menurut Indrayani (2012) ΔE merupakan parameter yang digunakan untuk menilai sejauh mana perbedaan nilai L^* , a^* dan b^* yang dihasilkan. Hasil warna ΔE berkisar antara 0,48 sampai 11,62. Perbedaan warna pada kukis F1 dengan kukis disubstitusi tepung sorgum fermentasi (F2-F5) dikarenakan tidak adanya proses penyosohan pada pembuatan tepung sorgum sehingga dihasilkan tepung yang berwarna gelap dibandingkan dengan tepung terigu yang berwarna putih. Ulfa (2018) juga menjelaskan bahwa perbedaan warna pada kukis dapat disebabkan oleh perbedaan kondisi warna tepung yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kukis, penyebaran panas yang tidak merata, serta adanya reaksi *maillard* yang terjadi selama proses pemanggangan. Pengaruh fermentasi diamati oleh Gong *et al.* (2019) yang meneliti pengaruh fermentasi pada tepung kentang gelatinisasi terhadap perubahan warna. Hasil penelitian mereka menunjukkan semakin lama waktu fermentasi, maka nilai ΔE akan semakin kecil.

Tabel 2. Karakteristik fisik dan kimia kukis

Formula	Karakteristik			
	Fisik		Kimia	
	Warna (ΔE)	Tekstur (gf)	Kadar air (%)	Kadar protein (%)
F1	0,48 ± 0,29 a	85,56 ± 0,00 c	2,98 ± 0,00 a	7,15 ± 0,00 a
F2	9,44 ± 0,38 b	83,21 ± 0,00 b	4,39 ± 0,20 b	6,32 ± 0,86 a
F3	10,09 ± 0,32 bc	88,55 ± 0,14 d	4,28 ± 0,28 b	6,92 ± 0,45 a
F4	10,86 ± 0,22 cd	76,38 ± 0,86 a	5,86 ± 0,56 b	7,14 ± 0,21 a
F5	11,62 ± 0,08 d	89,07 ± 0,01 d	4,50 ± 0,41 b	7,24 ± 0,16 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$); F1 = Kukis terigu (kontrol); F2 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi spontan; F3 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus plantarum*; F4 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus fermentum*; F5 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus paracasei*

Tekstur

Tekstur atau kekerasan kukis berkisar antara 76,38 *gf* sampai 89,07 *gf*. Nilai kekerasan tertinggi yaitu pada perlakuan F5 sebesar 89,07 *gf* dan nilai terendah pada perlakuan F4 sebesar 76,38 *gf*. Perbedaan tingkat kekerasan ini disebabkan karena perbedaan karakteristik bahan baku yang digunakan. Kukis F4 mempunyai kekerasan paling rendah karena kadar air kukis tersebut paling rendah. Menurut Wihenti *et al.* (2017) menambahkan semakin rendah kadar air pada kukis maka tekstur yang dihasilkan akan semakin renyah.

Takaran bahan dan ketebalan kukis juga menjadi faktor penentu tingkat kekerasan kukis. Semakin tinggi penggunaan margarin pada adonan maka nilai kerapuhan kukis semakin rendah sehingga produk yang dihasilkan semakin mudah rapuh dikarenakan semakin banyak pori-pori yang terbentuk (Septiani, 2016). Menurut Widiantara *et al.* (2018) semakin banyak kuning telur maka adonan akan semakin basah sehingga tekstur yang dihasilkan kurang bagus.

Kadar Air

Kadar air kukis merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap sifat organoleptik, khususnya adalah tekstur. Hasil analisis kukis menunjukkan kadar air kukis berkisar antara 2,98 % sampai 5,86 %. Kadar air tertinggi terletak pada F4, yaitu 5,86 %. Hasil pengamatan tepung sorgum fermentasi dengan menggunakan starter *Lactobacillus fermentum* memiliki kadar air paling tinggi diantara keempat tepung tersebut, sehingga hal ini berdampak pada kadar air kukis yang dihasilkan.

Kadar Protein

Kadar protein kukis berkisar antara 6,32 % sampai 7,24 %. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata dari semua kukis diatas.

Berdasarkan SNI 01-2973-2011 dengan kadar protein minimal sebesar 5 %, sehingga semua kukis masih memenuhi yang dipersyaratkan dalam SNI tersebut.

Karakteristik Organoleptik Kukis

Sifat sensoris terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, *aftertaste* dan keseluruhan kukis dapat dilihat pada Tabel 3. Penggunaan tepung sorgum fermentasi yang digunakan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kukis pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, *aftertaste* dan keseluruhan kukis, namun berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kukis.

Warna

Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut warna kukis berkisar antara 4,27 (netral-agak suka) sampai 4,90 (netral-agak suka). Produk kukis dengan tingkat kesukaan yang mendekati F1 yaitu formulasi F5 dengan nilai 4,80 (netral-agak suka) dan tingkat kesukaan terendah pada formulasi F2 dengan nilai 4,27 (netral-agak suka). Warna kukis pada formulasi F1 berwarna kuning kecokelatan, sedangkan pada kukis disubstitusi tepung sorgum berwarna coklat pucat. Adanya perbedaan warna kukis kontrol dengan kukis disubstitusi tepung sorgum dikarenakan tepung sorgum berwarna merah kecokelatan.

Menurut Ulfa (2018) faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan warna pada kukis yaitu perbedaan warna tepung, reaksi pencokelatan (*Maillard reaction*) dan reaksi karamelisasi. Reaksi maillard adalah reaksi antar gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) dengan gugus asam amin yang terjadi pada suasana panas diatas suhu 115 °C sehingga dihasilkannya kukis berwarna kecokelatan yang disebut melanoidin. Reaksi karamelisasi merupakan reaksi pembentukan warna coklat yang terjadi karena adanya

interaksi gula sederhana pada suhu 80 °C (Putra, 2015). Berdasarkan hasil penelitian bahwa panelis masih dapat menerima dan menyukai karakteristik warna dari produk kukis disubstitusi tepung sorgum fermentasi. Hal ini terlihat dari nilai analisisnya yang berkisar antara 4,27 (netral - agak suka) sampai 4,80 (netral - agak suka).

Aroma

Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut aroma kukis berkisar antara 4,70 (netral - agak suka) sampai 5,40 (agak suka - suka). Produk kukis dengan tingkat kesukaan aroma paling tinggi yaitu pada formulasi F5 dengan nilai 5,40 (agak suka - suka) dan tingkat kesukaan terendah pada formulasi F1 dengan nilai 4,70 (netral - agak suka). Berdasarkan hasil penelitian bahwa panelis menyukai dan menerima karakteristik aroma dari produk kukis disubstitusi tepung sorgum fermentasi.

Tepung fermentasi yang dihasilkan cenderung beraroma asam akibat adanya senyawa asam yang dihasilkan selama fermentasi. Menurut Widyasaputra dan Yuwono (2014), aroma asam yang khas pada tepung fermentasi disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam menghasilkan asam laktat yang dapat menutupi aroma dan cita rasa yang khas dari bahan tersebut.

Kukis yang dihasilkan beraroma campuran aroma *buttery* dan khas gula semut dominan yang berasal dari perpaduan penambahan margarin dan gula semut yang mengalami proses pemanggangan. Aroma yang khas pada suatu produk akan meningkatkan kesukaan panelis. Aroma *buttery* yang dihasilkan berasal dari penggunaan margarin yang bertujuan untuk meningkatkan penerimaan panelis (Pertiwi *et al.*, 2018). Hal ini diperkuat oleh Sitohang *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa aroma khas yang timbul pada produk kukis disebabkan oleh penambahan margarin, telur, dan gula yang mengalami proses pemanggangan.

Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut rasa kukis berkisar antara 4,37 (netral -agak suka) sampai 4,93 (netral - agak suka). Produk kukis dengan tingkat kesukaan yang mendekati F1 yaitu formulasi F3 dan formulasi F5 dengan nilai 4,90 (netral - agak suka) dan pada tingkat kesukaan terendah yaitu pada formulasi F2 dengan nilai 4,37 (netral - agak suka). Kukis yang dihasilkan memiliki rasa manis yang khas seperti kukis pada umumnya. Cita rasa kukis berasal dari bahan pembuat adonan yaitu, tepung, margarin, kuning telur, dan gula. Gula memberikan rasa manis yang khas pada kukis melalui reaksi pemanggangan

Tabel 3. Nilai sifat sensoris terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, *aftertaste* dan keseluruhan kukis

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	<i>Aftertaste</i>	Keseluruhan
F1	4,90 ± 1,83 a	4,70 ± 1,29 a	4,93 ± 1,53 a	5,33 ± 1,56 a	4,90 ± 1,51 a	5,13 ± 1,38 a
F2	4,27 ± 1,23 a	4,83 ± 1,42 a	4,37 ± 1,27 a	4,77 ± 1,51 a	4,43 ± 1,12 a	4,80 ± 0,96 a
F3	4,63 ± 0,89 a	4,77 ± 0,97 a	4,90 ± 1,03 a	5,00 ± 1,05 a	4,70 ± 0,94 a	4,97 ± 1,03 a
F4	4,73 ± 0,98 a	5,00 ± 0,98 a	4,40 ± 1,10 a	3,40 ± 1,10 b	4,37 ± 1,05 a	4,50 ± 1,04 a
F5	4,80 ± 1,16 a	5,40 ± 0,97 a	4,90 ± 1,06 a	4,80 ± 1,13 a	4,63 ± 1,11 a	5,07 ± 0,94 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$); 1= sangat tidak suka; 2= tidak suka; 3= agak tidak suka; 4= netral; 5= agak suka; 6= suka; 7= sangat suka; F1 = Kukis terigu (kontrol); F2 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi spontan; F3 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus plantarum*; F4 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus fermentum*; F5 = Kukis substitusi tepung sorgum fermentasi *Lactobacillus paracasei*.

Rasa asam pada kukis yang disubstitusi tepung sorgum fermentasi dapat ditutupi dengan menggunakan margarin dan gula semut. Berdasarkan hasil penelitian bahwa rasa dari keseluruhan formulasi tidak berbeda, rasa hampir menyerupai produk kukis substitusi dengan kukis kontrol yang menggunakan tepung terigu sehingga panelis masih dapat menerima karakteristik rasa pada produk kukis substitusi tepung sorgum fermentasi.

Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut tekstur berkisar antara 3,40 (agak tidak suka - netral) sampai 5,33 (agak suka - suka). Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan produk kukis dengan tingkat kesukaan yang mendekati F1 yaitu formulasi F3 dengan nilai 5,00 (agak suka). Berdasarkan hasil penelitian formulasi F1 memiliki tekstur yang renyah sedangkan pada F2, F3, dan F5 memiliki tekstur yang agak keras dan agak masir, serta pada F4 termasuk dalam kategori yang agak tidak disukai panelis karena tekstur yang dihasilkan agak lembab dan agak masir dengan perolehan nilai 3,40 (agak tidak suka - netral).

Karakteristik tekstur kukis sorgum ialah berpasir (masir). Karakteristik masir adalah kesan berbutir-butir seperti pasir saat makanan dikunyah dalam mulut. *Endosperm* dari biji sorgum yang bersifat keras akan mengakibatkan partikel tepung yang dihasilkan bersifat kasar. Pelunakkan *endosperm* biji sorgum dapat dilakukan dengan cara fermentasi dikarenakan pada proses fermentasi terjadi penyerapan air yang maksimal dan juga adanya peran aktivitas mikroba (Paiki, 2013). Fermentasi dapat menurunkan tingkat kemasiran tepung sorgum, sehingga menghasilkan tekstur yang tidak berbeda nyata antara kukis tepung terigu dengan kukis yang disubstitusi tepung sorgum fermentasi, kecuali kukis F4, yaitu tepung

sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus fermentum*.

Aftertaste

Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut *aftertaste* kukis berkisar antara 4,37 (netral - agak suka) sampai 4,90 (netral - agak suka). Produk kukis dengan tingkat kesukaan yang mendekati F1 yaitu formulasi F3 dengan nilai 4,70 (netral - agak suka) dan pada tingkat kesukaan terendah yaitu pada formulasi F4 dengan nilai 4,37 (netral - agak suka). *Aftertaste* yang dirasakan oleh beberapa panelis setelah mengkonsumsi kukis yang disubstitusi tepung sorgum adalah agak asam. Hal ini terkait dengan penggunaan tepung sorgum fermentasi sebagai bahan pembuatan kukis yang cenderung beraroma asam. Menurut Schober *et al.* (2007) rasa asam yang dihasilkan berasal dari asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi oleh BAL. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Setiarto *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa tepung hasil fermentasi yang menggunakan BAL cenderung menghasilkan cita rasa asam dikarenakan adanya aktivitas BAL yang mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Berdasarkan hasil penelitian bahwa panelis masih menerima karakteristik *aftertaste* kukis yang disubstitusi tepung sorgum fermentasi. Semakin banyak penambahan tepung sorgum fermentasi kedalam adonan maka kukis yang dihasilkan akan semakin asam.

Keseluruhan

Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut keseluruhan berkisar antara 4,50 (netral - agak suka) sampai 5,13 (agak suka - suka). Produk kukis dengan tingkat kesukaan yang mendekati F1 yaitu pada formulasi F5 dengan nilai 5,07 (agak suka - suka) dan pada tingkat kesukaan terendah yaitu pada formulasi F4 dengan nilai 4,50 (netral - agak suka). Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara kukis kontrol yang

menggunakan tepung terigu dengan kukis yang disubstitusi dengan 50 % tepung sorgum fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian bahwa panelis masih dapat menerima dan menyukai keseluruhan dari produk kukis substitusi tepung sorgum fermentasi. Hal ini diperkuat oleh Setiarto *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kukis yang dibuat dari campuran tepung terigu dan tepung sorgum fermentasi oleh bakteri *L. plantarum*, dengan perbandingan 50:50 masih dapat diterima baik oleh panelis.

KESIMPULAN

Kukis kontrol memiliki karakteristik fisik dan kimia, kecuali kadar protein, yang berbeda dengan kukis yang disubstitusi dengan tepung sorgum fermentasi. Hasil analisis menunjukkan warna (ΔE), tekstur, kadar air dan kadar protein dari kukis yang disubstitusi dengan tepung sorgum berturut-turut berkisar 9,44 - 11,62, 76,38 - 89,07 gf, 4,28 - 5,86 % dan 6,32 - 7,24 %. Hasil uji hedonik terhadap kukis kontrol dan kukis yang disubstitusi dengan tepung sorgum fermentasi secara umum menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung sorgum fermentasi dapat dijadikan pangan alternatif pengganti penggunaan tepung terigu dalam industri pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anova, I.T., Hermianti, W., Silfia, S. 2014. Substitusi tepung terigu dengan tepung tentang (*Solanum Sp*) pada pembuatan cookies kentang. *J. Litbang Ind.* 4, 123–131. <https://doi.org/10.24960/jli.v4i2.645.123-131>
- Astawan, M., Tutik, W., Sri, W., Indira, S. 2013. Aplikasi tepung bekatul fungsional pada pembuatan cookies dan donat yang bernilai indeks glikemik rendah. *J. Pangan* 22, 385–394.
- Biba, M.A. 2011. Prospek pengembangan sorgum untuk ketahanan pangan dan energi. *Iptek Tanam. Pangan* 6, 257–269.
- Fathurrohman, F. 2012. Kajian Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Sorghum (*Sorghum Bicolor L.*) Termodifikasi Varietas Upca dengan Variasi Lama Fermentasi dan Konsentrasi Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus Acidophilus*. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Gong, S., Xie, F., Lan, X., Zhang, W., Gu, X., Wang, Z. 2020. Effects of Fermentation on Compositions, Color, and Functional Properties of Gelatinized Potato Flours. *Journal of Food Science* 85(1), 57-64. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14837>
- Gunawan, S., Sijid, S.A., H. 2017. Sorgum untuk Indonesia Swasembada Pangan (Sebuah Review), in: *Prosiding Seminar Nasional Biology for Life*. UIN Alauddin Makassar, Gowa, pp. 49–54.
- Indrayani. 2012. Model pengeringan lapisan tipis temu putih (*Curcuma zedoria berg. Rosc.*). [Skripsi]. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Kasim, R., Liputo, S.A., Limonu, M., Mohamad, F.P. 2018. Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap tingkat kesukaan dan kandungan gizi snack food bars berbahan dasar tepung pisang goroho dan ampas tahu. *J. Technopreneur* 6, 41. <https://doi.org/10.30869/jtech.v6i2.188>
- Paiki, S.N.P. 2013. Pengaruh fermentasi spontan terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung sorgum (*sorghum bicolor l. moench*) serta aplikasinya dalam pembuatan cookies. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pertiwi, S.R.R., Kusumaningrum, I., Khasanah, U. 2018. Formulasi crispy cookies berbahan baku tepung

- kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi. *J. Agroindustri Halal* 4, 68–78.
- Putra, I.N.K. 2016. Upaya memperbaiki warna gula semut dengan pemberian Na metabisulfit. *J. Apl. Teknol. Pangan* 5, 1–5. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.2>
- Schober, T.J., Bean, S.R., Boyle, D.L. 2007. Gluten-free sorghum bread improved by sourdough fermentation: Biochemical, rheological, and microstructural background. *J. Agric. Food Chem.* 55, 5137–5146. <https://doi.org/10.1021/jf0704155>
- Septieni, D. 2016. Mempelajari pembuatan cookies kaya serat dengan bahan dasar tepung asia ubi jalar. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setiarto, R.H.B., Widhyastuti, N., Saskiawan, I. 2017. Karakteristik amilografi tepung sorgum fermentasi dan aplikasinya pada produk cake dan cookies sorgum. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri* 28: 10-19. <http://dx.doi.org/10.28959/jdpi.v28i1.2203>.
- Setiarto, R.H.B., Widhyastuti, N., Saskiawan, I. 2016. Pengaruh fermentasi fungi, bakteri asam laktat dan khamir terhadap kualitas nutrisi tepung sorgum. *Agritech* 36, 440. <https://doi.org/10.22146/agritech.16769>
- Seveline, S., Diana, N., Taufik, M. 2019. Formulasi cookies dengan fortifikasi tepung tempe dengan penambahan rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *J. Bioind.* 1, 245–260. <https://doi.org/10.31326/jbio.v1i2.78>
- Siswanto, V., Maya, A., Marsono, Y. 2015. Karakteristik cookies dengan variasi tergiu dan tepung pisang tanduk pregelatinisasi. *J. Pangan dan Gizi* 14, 17–21.
- Sitohang, K.A.K., Lubis, Z., Lubis, L.M. 2015. Pengaruh perbandingan jumlah tepung terigu dan tepung sukun dengan jenis penstabil terhadap mutu cookies sukun. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.* 3, 308–315.
- Suarni. 2012. Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *Iptek Tanam. Pangan* 7, 58–66.
- Suarni, Subagio, S. 2013. Potensi pengembangan jagung dan sorgum sebagai sumber pangan fungsional. *J. Litbang Pert.* 32, 47–55.
- Suryani, N., Yasmin, F., Jumadianor, D. 2014. Pengaruh proporsi labu kuning (*cucurbita moschata* durch) terhadap mutu (karbohidrat dan serat) serta daya terima kue kering (cookies). *Jurkessia* 4, 1–6.
- Suryati, Maherawati, L.H. 2019. Karakteristik fisikokimia dan organoleptikcookies dengan penambahan puree labu kuning dan tepung cangkang telur ayam. *FoodTech J. Teknol. Pangan* 2, 12–25.
- Taufik, M., Seveline, Susnita, S., Aida, D.Q. 2019. Formulasi Cookies Berbahan Tepung Terigu dan Tepung Tempe dengan Penambahan Tepung Pegagan. *J. Agroindustri Halal* 5, 9–16. <https://doi.org/10.30997/jah.v5i1.1582>
- Ulfa, Z. 2018. Pengaruh Perlakuan Awal (Pretreatment) dalam Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Mutu Cookies. [Skripsi]. Universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara.
- Widiantara, T., Arief, D.Z., Yuniar, E. 2018. Kajian perbandingan tepung kacang koro pedang (*canavalia ensiformis*) dengan tepung tapioka dan konsentrasi kuning telur

- terhadap karakteristik cookies koro. *Pas. Food Technol. J.* 5, 146–153. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1045>
- Widyasaputra, R., Yuwono, S.S. 2013. Pengaruh fermentasi alami pada chips (*Ipomoea batatas*) terhadap sifat fisik tepung ubi jalar terfermentasi. *J. Pangan dan Agroindustri* 1, 78–89.
- Wihenti, A.I., Bhakti, E.S., Antonius, H. 2017. Analisis kadar air, berat, dan tekstur biskuit coklat akibat perbedaan transfer panas. *J. Apl. Teknol. Pangan* 6, 69–73. <https://doi.org/10.17728/jatp.186>
- Yanuarti, A.R., Afsari, M.D. 2016. Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Komoditas Terigu. Kementerian Perdagangan, Jakarta.

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.