

Karakteristik Sensori dan Kandungan Gizi Biskuit Rempah dengan Substitusi Tepung Jagung sebagai Pangan Fungsional untuk Imunitas Tubuh

Sensory Characteristics and Nutritional Content of Spice Biscuits with Corn Flour Substitution as Functional Foods for Body Immunity

Zizi Harisatunnasyitoh¹, Nunung Cipta Dainy^{1*}, Wilda Yunieswati¹

¹ Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta

* Email corresponding author: nciptadainy@umj.ac.id

Submitted: 27 October 2022

Revision: 14 November 2022

Accepted: 14 November 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i2.17443>

Abstrak: Sistem kekebalan yang baik dapat melindungi kita dari patogen yang masuk ke dalam tubuh sejak awal untuk mencegah penyakit. Cara untuk meningkatkan kekebalan tubuh dengan menerapkan gaya hidup sehat dan mengonsumsi bahan-bahan alami seperti antioksidan. Salah satu antioksidan alami terdapat pada rempah-rempah. Inovasi dalam menghadirkan rempah – rempah dalam bentuk makanan masih terbatas. Biskuit rempah dipilih sebagai salah satu alternatif makanan agar mudah dinikmati oleh masyarakat. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan formula biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk meningkatkan imunitas. Studi experimental menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbedaan komposisi tepung jagung. Formula biskuit terdiri dari empat taraf, yaitu F0 (kontrol), F1 (25% tepung jagung), F2 (50% tepung jagung), F3 (75% tepung jagung), dan F4 (100% tepung jagung). Uji hedonik dan uji mutu hedonic dilakukan terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan aftertaste. Uji statistic menggunakan ANOVA, dan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test. Formula terbaik yaitu F2 memiliki mutu hedonik yang yaitu warna coklat muda – coklat agak tua, aroma agak harum, tekstur tidak renyah – agak tidak renyah, rasa pahit, dan aftertaste agak lemah. Pada uji hedonik didapatkan hasil pada rentang 3 – 4 (agak tidak suka – agak suka). Kandungan energi biscuit formula F2 adalah 455 kkal, dengan aktivitas antioksidan 880,11 ppm. Formula terpilih adalah F2 yaitu biscuit dengan tepung jagung 37,5 gr dan tepung terigu 37,5 gr, yang mengandung energi 455 Kkal dan aktivitas antioksidan 880,11 ppm

Kata kunci: Biskuit, Rempah, Tepung Jagung, Aktivitas Antioksidan, Pangan Fungsional

Abstract: In the past year, Corona Virus Disease 2019 or commonly abbreviated as Covid 19 is an infectious disease caused by SARS-CoV-2, a type of coronavirus. A good immune system can protect us from pathogens that enter the body early to prevent disease. There are ways to boost immunity by adopting a healthy lifestyle to avoid stress and consuming natural ingredients such as antioxidants. Examples of natural antioxidants include spices. Based on this, researchers are interested in making a breakthrough in presenting spices in the form of food. Biscuits are chosen as an alternative to drinks because they are easily enjoyed by people of all ages. To get the best spice biscuit formula with corn flour substitution. This study used an experimental study design with a completely randomized design (CRD) with 32 panelists. The study was conducted from May - July 2022. The design of the biscuit formula consisted of four levels, namely F0 (control), F1 (25% corn flour), F2 (50% corn flour), F3 (75% corn flour), and F4 (100% corn flour). Hedonic test and hedonic quality test on the attributes of color, aroma, taste, texture, and aftertaste. The data used in the organoleptic test analysis is the average value. Furthermore, the organoleptic test data were analyzed using the ANOVA test, if the treatment showed a significant effect, it was continued with Duncan's Multiple Range Test to look for differences from the existing treatments. The best formula, namely F2, has a hedonic quality which is a light brown color – light brown, slightly fragrant aroma, not crispy texture – a bit not crispy, bitter taste, and a slightly weak aftertaste. In the hedonic test, results were

obtained in the range of 3–4 (somewhat disliked– somewhat likable) with the substitution of cornmeal 37.5 gr and wheat flour 37.5 gr per 100 gr having 455.42 kcal, with antioxidant activity of 880.11 ppm. The selected formula was F2, namely corn flour 37.5 g and wheat flour 37.5 g, which had the antioxidant activity of 880.11 ppm.

Keywords: Biscuits, Spices, Corn Flour, Antioxidant Activity, Functional Foods

1. Pendahuluan

Sistem imun berperan penting dalam menjaga kesehatan, agar tubuh tidak mudah sakit, kekebalan tubuh harus dijaga dengan baik. Sistem kekebalan yang baik dapat melindungi kita dari patogen yang masuk ke dalam tubuh sejak awal. Oleh karena itu, sistem kekebalan yang kuat sangat penting untuk mencegah penyakit (Abbas, 2018). Ada cara untuk meningkatkan kekebalan tubuh, diantaranya menerapkan gaya hidup sehat untuk menghindari stres dan mengonsumsi bahan-bahan alami seperti antioksidan (Dr. Drs I Made Oka Adi Parwata, 2016). Contoh antioksidan alami antara lain rempah-rempah seperti bubuk jahe, bubuk temulawak, bubuk kunyit, bubuk kencur, dan bubuk serai. Selain itu rempah-rempah ini juga digunakan untuk membuat berbagai minuman. Variannya cukup banyak karena hampir setiap daerah memiliki minuman khas. Minuman rempah memiliki manfaat yang menyegarkan tubuh dan berkhasiat untuk kesehatan (Septiana et al., 2017). Namun tidak semua orang menyukai minuman tersebut jadi tidak semua kalangan dapat merasakan manfaat minuman rempah. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk membuat terobosan dalam menghadirkan rempah – rempah bukan dalam bentuk minuman melainkan dalam bentuk makanan.

Biskuit dipilih sebagai salah satu alternatif selain minuman karena mudah dinikmati oleh masyarakat dan segala usia. Biskuit biasanya menggunakan tepung terigu sebagai bahan bakunya dan rendah protein pembentuk gluten. Oleh karena itu tepung terigu bisa diganti dengan tepung lain termasuk tepung jagung.

Penggantian tepung terigu dengan tepung jagung didasarkan pada beberapa alasan antara lain penyediaan produk pangan bagi penderita intoleransi gluten diversifikasi pangan olahan dari jagung sebagai bahan baku karena produksi jagung di Indonesia rata-rata 1766 juta ton. Angka ini dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk mengkaji hasil penelitian tentang kue-kue tepung jagung serta kemungkinan pengganti tepung jagung untuk tepung dalam sediaan ini (Susila & Resmisari, 2006). Produksi biskuit jagung mengalami masalah tekstur yang kurang baik yaitu tekstur pasir (Lara et al., 2011). Hasil serupa juga dilaporkan oleh yang menyarankan solusi yang terdiri dari peningkatan volume air dengan peningkatan persentase tepung jagung (Istinganah et al., 2017). Namun tidak ada standar pasti untuk jumlah air yang dibutuhkan untuk setiap peningkatan porsi tepung jagung. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan biskuit rempah substitusi tepung jagung sebagai salah satu alternatif kudapan yang memiliki karakteristik sensori dan kandungan gizi untuk meningkatkan imunitas.

2. Metode

Metode yang digunakan desain experimental study dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahapan penelitian dimulai dengan tahap membuat formula biskuit, tahap uji sensori (uji hedonik dan mutu hedonik), analisis kandungan gizi, dan analisis kandungan antioksidan. Populasi penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa gizi Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta dan sampel yang digunakan yaitu 32 Orang dari mahasiswa gizi Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Pengumpulan data untuk uji organoleptik menggunakan kuesioner (Rahmadi, S.Ag., 2011). Analisis data hasil uji organoleptik ditabulasi dan dirata-ratakan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk melihat persentase penerimaan panelis. Data yang digunakan pada

analisis uji organoleptik merupakan nilai rata-rata. Selanjutnya data uji organoleptik dianalisis menggunakan uji ANOVA, jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* untuk mencari perbedaan dari perlakuan yang ada. Data hasil analisis zat gizi biskuit ditabulasi dan dirata-ratakan dengan Ms. Excel (Rahmadi, S.Ag., 2011). Penelitian ini telah mendapatkan surat layak etik No.109/PE/KE/FKK-UMJ/VI/2022.

3. Hasil

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata mutu hedonik dengan parameter warna dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk meningkatkan imun tubuh skala 2 sampai 3 yaitu coklat agak tua sampai coklat muda. Hasil rata - rata mutu hedonik dengan parameter aroma dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 3 yaitu agak harum. Hasil rata - rata mutu hedonik dengan parameter tekstur dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 2 sampai 3 yaitu tidak renyah sampai agak tidak renyah. Hasil rata-rata mutu hedonik dengan parameter rasa dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 2 yaitu pahit. Hasil rata-rata mutu hedonik dengan parameter *aftertaste* dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 3 yaitu agak lemah.

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap perbedaan pada parameter warna untuk biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap warna yaitu $p < 0,05$ artinya ada perbedaan warna yang signifikan antara formula kontrol dan formula lainnya, sedangkan pada parameter aroma, tekstur, rasa, dan *aftertaste* tidak ada perbedaan untuk biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap warna yaitu $p > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan warna yang signifikan antara formula kontrol dan formula lainnya.

Tabel 1. Hasil Uji Mutu Hedonik Biskuit Rempah

Kriteria	Formula	Rata - rata	Kategori	p-value
Warna	F0	3,38	Coklat muda	0,00*
	F1	3,50	Coklat muda	
	F2	3,44	Coklat muda	
	F3	2,16	Coklat agak tua	
	F4	3,66	Coklat muda	
Aroma	F0	3,31	Agak Harum	0,82
	F1	3,09	Agak Harum	
	F2	3,44	Agak Harum	
	F3	3,13	Agak Harum	
	F4	3,38	Agak Harum	
Tekstur	F0	3,03	Agak Tidak Renyah	0,45
	F1	3,34	Agak Tidak Renyah	
	F2	2,94	Tidak Renyah	
	F3	3,31	Agak Tidak Renyah	
	F4	2,97	Tidak Renyah	
Rasa	F0	2,91	Pahit	0,33
	F1	2,81	Pahit	
	F2	2,97	Pahit	
	F3	2,38	Pahit	
	F4	2,84	Pahit	

Kriteria	Formula	Rata - rata	Kategori	p-value
<i>After-taste</i>	F0	3,66	Agak lemah	0,53
	F1	3,13	Agak lemah	
	F2	3,41	Agak lemah	
	F3	3,19	Agak lemah	
	F4	3,28	Agak lemah	

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata hedonik dengan parameter warna dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk meningkatkan imun tubuh skala 3 sampai 4 yaitu agak tidak suka sampai agak suka. Hasil rata - rata hedonik dengan parameter aroma dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 3 sampai 4 yaitu agak tidak suka sampai agak suka. Hasil rata - rata hedonik dengan parameter tekstur dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 4 yaitu agak suka. Hasil rata-rata hedonik dengan parameter rasa dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 3 yaitu agak tidak suka. Hasil rata-rata mutu hedonik dengan parameter *aftertaste* dalam pembuatan biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh skala 3 yaitu agak tidak suka.

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap perbedaan pada parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan *aftertaste* untuk biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan *aftertaste* yaitu $p > 0,05$ maka H_0 diterima artinya tidak ada perbedaan warna yang signifikan antara formula kontrol dan formula lainnya.

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik Biskuit Rempah

Kriteria	Formula	Rata -rata	Kategori	p-value
Warna	F0	3,88	Agak tidak suka	0,96
	F1	3,84	Agak tidak suka	
	F2	3,94	Agak tidak suka	
	F3	4,00	Agak suka	
	F4	3,78	Agak tidak suka	
Aroma	F0	4,03	Agak suka	0,56
	F1	4,03	Agak suka	
	F2	4,34	Agak suka	
	F3	4,31	Agak suka	
	F4	3,94	Agak tidak suka	
Tekstur	F0	4,44	Agak suka	0,10
	F1	4,53	Agak suka	
	F2	4,91	Agak suka	
	F3	4,53	Agak suka	
	F4	4,25	Agak suka	
Rasa	F0	3,75	Agak tidak suka	0,32
	F1	3,69	Agak tidak suka	
	F2	3,94	Agak tidak suka	
	F3	3,31	Agak tidak suka	
	F4	3,53	Agak tidak suka	
<i>After-taste</i>	F0	3,88	Agak tidak suka	0,14
	F1	3,69	Agak tidak suka	
	F2	3,88	Agak tidak suka	
	F3	3,19	Agak tidak suka	
	F4	3,34	Agak tidak suka	

Berdasarkan hasil uji statistic untuk uji hedonic pada semua kriteria tidak terdapat perbedaan yang nyata, sehingga untuk mendapatkan formula terpilih menggunakan rekapitulasi persentase uji hedonic dari skala agak suka sampai sangat suka (Tabel 3). Berdasarkan Tabel 3, formula F2 memiliki persentase kesukaan yang tertinggi pada kategori warna, aroma, tekstur dan rasa (berturut – turut : 71,9%, 81,3%, 93,8%, dan 68,8%). Adapun untuk kategori *aftertaste* persentase kesukaan yang tertinggi pada F0 sebesar 68,8%. Rata – rata yang tertinggi adalah F2 yaitu biskuit dengan penambahan tepung jagung 37,5 gr dan tepung terigu 37,5 gr.

Tabel 3. Persentase Kesukaan dari Agak Suka sampai Sangat Suka

Formula	Warna (%)	Aroma (%)	Tekstur (%)	Rasa (%)	After-taste (%)	Rata rata (%)
F0	68,8	75,0	90,6	56,3	68,8	71,9
F1	68,8	71,9	90,6	59,4	56,3	69,4
F2	71,9	81,3	93,8	68,8	62,5	75,66
F3	65,6	78,1	87,5	40,6	43,8	63,12
F4	56,3	68,8	81,3	56,3	46,9	61,92

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan hasil uji proximat biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan lokal untuk imunitas tubuh dalam 100 gr dengan jumlah kalori 455,42 kkal, lemak 20,84 %, karbohidrat 62,33%, kadar abu 2,52%. Tetapi untuk kadar air belum memenuhi SNI karena melebihi 5%. Adapun kadar protein pada biskuit rempah ini juga belum memenuhi SNI karena hasil kandungan proteinnya kurang dari 5% (b/b). Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan hasil uji aktivitas antioksidan, dari biskuit F2 adalah sebesar 88,11 per 100 gram atau 880,11 ppm. Berdasarkan kategori IC50 (Pangestu et al., 2017) bahwa nilai 880,11 ppm termasuk kedalam kategori sangat lemah.

Tabel 4. Hasil Penilaian Kandungan Gizi

Variabel	Hasil	SNI Biskuit (2011)
Energi	455,42 kkal	-
Protein	4,62 %	Min. 5% (b/b)
Lemak	20,84 %	-
Karbohidrat	62,33 %	-
Kadar abu	2,52 %	-
Kadar air	9,68 %	Maks. 5%
Aktivitas antioksidan (IC50) AEAC		88,11 mg/100 gr

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan uji mutu hedonik dengan parameter warna menghasilkan warna coklat muda – coklat agak tua. Adapun hasil yang diharapkan yaitu warna coklat kekuningan hal ini dikarenakan warna biskuit dapat bervariasi antara kuning hingga coklat tergantung dari bahan baku biskuit (Anindita, 2017). Bahan baku pada penelitian ini memiliki warna terang kecuali tepung ubi dan bubuk rempah, sehingga membuat warna biskuit yang dihasilkan menjadi coklat muda – coklat agak tua. Agar mendapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan yaitu coklat agak kekuningan karena semakin banyak penambahan tepung jagung maka warna biskuit akan semakin coklat kusam, selain itu dapat juga disebabkan karena adanya proses pencoklatan atau reaksi maillard. Reaksi maillard adalah reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein (Setyowati & Nisa, 2014).

Berdasarkan hasil uji mutu hedonik parameter aroma rata-rata menghasilkan aroma agak harum Adapun hasil yang diharapkan yaitu sangat harum. Aroma biskuit terbentuk selama proses pemanggangan. Selama pemanggangan senyawa - senyawa volatil menguap sehingga aroma bahan dasar sebagian besar hilang akibat pemasakan (Febrianto, 2014). Aroma biskuit dapat disebabkan oleh berbagai komponen bahan lain dalam adonan seperti margarin, gula dan bahan pengembang (Subandoro R. H., 2013). Berdasarkan hasil uji statistik terhadap aroma biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap aroma yaitu $p > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan aroma yang signifikan antara formula kontrol dengan formula lainnya yang sudah disubstitusi tepung jagung. Aroma pada biskuit rempah berasal dari 7 jenis rempah, bahan tepung yang tidak ada aroma. Adapun pada setiap formula biskuit rempah menggunakan jumlah rempah - rempah yang sama, sehingga hasilnya tidak berbeda signifikan. Rempah - rempah memiliki aroma yang unik, eksotik, dan pedas (khas rempah - rempah) disertai rasa manis. Komponen utama spesifik tersebut adalah cinoole dan α -terpinyl acetat (Yana, 2018).

Hasil uji mutu hedonik parameter tekstur rata - rata menghasilkan tekstur tidak renyah dan agak tidak renyah. Hasil penelitian(Hirda M, Linda, 2014) melaporkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung jagung maka tekstur yang dihasilkan semakin tidak renyah. Tepung terigu mempunyai kadar amilosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung jagung. Kadar amilosa dapat mempengaruhi tekstur yang diperoleh oleh suatu bahan pangan. Berdasarkan hasil uji statistik terhadap tekstur biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap tekstur yaitu $p > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan tekstur yang signifikan antara formula kontrol dan formula lainnya yang sudah disubstitusi tepung jagung. Tekstur pada biskuit rempah berasal dari penambahan tepung jagung yang memiliki tekstur sama dengan tepung terigu sehingga tidak ada perbedaan signifikan antara formula control dengan formula yang di substitusi tepung jagung.(Prasetyo et al., 2010)

Hasil uji mutu hedonik parameter rasa rata - rata menghasilkan rasa pahit, Rasa pada biskuit dapat dipengaruhi oleh bahan lain yang ditambahkan seperti margarin yang mampu memperbaiki cita rasa pada biskuit, selain itu adanya protein yang terkandung pada tepung jagung dan tepung terigu dapat menimbulkan reaksi Maillard pada suatu bahan pangan (Murtiningsih, 2013). Berdasarkan hasil uji statistik terhadap rasa biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap rasa yaitu $p > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan rasa yang signifikan antara formula kontrol dan formula lainnya yang sudah disubstitusi tepung jagung. Untuk hasil uji mutu hedonic parameter aftertaste rata - rata agak lemah sesuai dengan hasil analisis aktivitas antioksidan yang juga sangat lemah, sehingga memungkinkan untuk menambahkan rempah terutama jahe agar meningkatkan rasa hangat dan aktivitas antioksidan.

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap aftertaste biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap aftertaste yaitu $p > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan aftertaste yang signifikan antara formula kontrol dan formula lainnya yang sudah disubstitusi tepung jagung. Adapun pada setiap formula menggunakan jumlah rempah yang sama sehingga aftertaste pada biskuit ini semuanya sama (Yana, 2018). Pada uji hedonik didapatkan hasil rata rata berada pada rentang 3 - 4 (agak tidak suka - agak suka). Biskuit ini memiliki kelemahan yaitu teksturnya tidak renyah - agak tidak renyah, rasanya masih pahit, aromanya agak harum dan aftertastanya masih lemah. Formula terpilih pada penelitian ini adalah F2 (tepung terigu 37,5 gr dan tepung jagung 37,5 gr) dengan rata - rata tingkat kesukaan 75,66%.

Berdasarkan hasil uji proksimat biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh pada formula biskuit yang terpilih dalam 100 gr biskuit memiliki kandungan gizi energi 455,42 kkal, lemak 20,84%, karbohidrat

62,33%, kadar abu 2,52%. Hasil ini sesuai dengan perkiraan kandungan gizi yang telah dianalisis sebelumnya, tetapi ada beberapa yang belum memenuhi SNI biskuit 2011 yakni pada kadar air yang melebihi 5%. Menurut (Wodi & Rieuwpassa, 2017) kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan penerimaan, kesegaran dan daya tahan pangan tersebut. Pada proses pemanggangan biskuit terjadi, proses pemanasan dan proses pengurangan kadar air. Biskuit dengan kadar air tinggi cenderung tidak renyah sehingga teksturnya kurang disukai. Selain kadar air, kandungan protein pada biskuit terpilih (F2) juga masih belum memenuhi SNI biskuit 2011. Hal ini karena kadar proteinnya kurang dari 5%. Kadar protein yang kurang dikarenakan bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung jagung yang kandungan proteinnya rendah, lebih rendah dari tepung terigu (Wijaya & Aprianita, 2010).

Hasil uji laboratorium didapatkan hasil aktivitas antioksidan pada biskuit F2 adalah sebesar 880,11 ppm kategori sangat lemah. Biskuit jagung mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu pigmen fenolik yang mengandung flavonoid tinggi, beta-cryptoxanthin, lutein, dan zeaxanthin. Lutein dan zeaxanthin bersifat lebih polar, sehingga lebih mudah larut air dibandingkan dengan beta karoten (Aini, 2013). Namun kapasitas beta karoten sebagai antioksidan lebih tinggi dibanding beta-cryptoxanthin, lutein dan zeaxanthin (Aini, 2013). Oleh karena itu biskuit dengan tepung jagung ini memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Bahan lain yang mungkin dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu adalah bekatul beras merah. Hasil penelitian (Zaddana, 2018) yang menggunakan bahan baku utama biskuitnya adalah bekatul beras merah menunjukkan IC50 sebesar 85,132 ppm kategori kuat dengan menggunakan 100 mg bekatul beras merah. Semakin rendah jumlah bekatul beras merah yang digunakan aktivitas antioksidannya semakin menurun.

Kandungan fitokimia bekatul beras merah antara lain adalah fenolik dan antosianin yang memiliki potensi sebagai antioksidan yang kuat (Zaddana, 2018). Kecendrungan ini terkait dengan konsentrasi bekatul beras merah pada setiap formula. Keterkaitan antara konsentrasi bekatul dan nilai antioksidan menunjukkan bahwa senyawa – senyawa bersifat antioksidan lebih banyak terdapat pada bekatul dibandingkan dengan senyawa - senyawa antioksidan pada ubi ungu. Biskuit dalam penelitian ini juga menggunakan ubi kuning. Berdasarkan (Kurniawati & Ayustaningwarno, 2012) ubi jalar kuning juga rendah kandungan lisin dan asam amino sulfur. Betakaroten memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibanding lisin dan asam amino sulfur (Kurniawati & Ayustaningwarno, 2012). Oleh karena itu biskuit dengan substitusi tepung ubi jalar kuning ini memiliki aktivitas antioksidan yang lemah.

Angka Kecukupan Gizi masyarakat Indonesia untuk jenis kelamin laki – laki dengan rentang usia 19 – 29 tahun harus memenuhi kalori sebanyak 2650 kkal. Sementara bagi jenis kelamin perempuan dengan rentang usia yang sama harus memenuhi kalori sebanyak 2250 kkal (Permenkes RI, 2019). Untuk jumlah kalori tersebut dibagi 5 kali makan : 2 kali snack (rata-rata 100-150 kkal /snack) dan 3 kali makan utama (Hardiyanti et al., 2018). Jumlah energi dari biskuit yang dibutuhkan sebagai snack/kudapan agar memenuhi 10% kebutuhan orang dewasa usia 19-29 tahun yaitu antara 225 – 265 kkal. Takaran saji dari biskuit rempah yaitu 50 gram (5 keping). Takaran saji sebanyak 50 gram atau 5 keping tersebut dapat memenuhi 10% kebutuhan energi untuk usia 19 – 29 tahun dengan kandungan energi sebesar 228 kkal.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa biskuit rempah dengan substitusi tepung jagung sebagai pangan lokal untuk imunitas tubuh memiliki mutu hedonik yang yaitu warna coklat muda – coklat agak tua, aroma agak harum, tekstur tidak renyah – agak tidak renyah, rasa pahit, dan aftertaste agak lemah. Adapun tingkat kesukaan pada

rentang agak tidak suka hingga agak suka. Formula biskuit rempah yang terpilih adalah F2 yaitu dengan penambahan tepung terigu 37,5 gr dan tepung jagung 37,5 gr dengan rata – rata persentase kesukaan sebesar 75,66%. Kandungan gizi formula terpilih (F2) per 100 gr yaitu energi 455,42 kkal, protein 4,62% (b/b) , lemak 20,84% (b/b), karbohidrat 62,33% (b/b), kadar abu 2,52% (b/b), kadar air 9,68% (b/b) dengan aktivitas antioksidan 88,11mg/100g.

Referensi

- Abbas, A. et al. (2018). *Cellular and molecular immunology* (9th ed.). Saunders Elsevier.
- Aini, N. (2013). *Teknologi Fermentasi pada Tepung Jagung*. Graha Ilmu.
- Anindita, D. (2017). *Product Development of High Fiber and Antioxidant Biscuit Based on Whole Wheat Flour , Rice Bran Flour , Broccoli , and Guava*.
- Dr. Drs I Made Oka Adi Parwata, M. Si. (2016). *Antioksidan*. UNIVERSITAS UDAYANA.
- Febrianto. (2014). Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Tortilla Corn Chips Dengan Variasi Larutan Alkali Pada Proses Nikstamalisasi Jagung. *Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Hardiyanti, H., Kadirman, K., & Rais, M. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Jagung (*Zea mays* L.) dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), 123. <https://doi.org/10.26858/jptp.v2i2.5167>
- Hirda M, Linda, M. dan Z. L. (2014). Pengaruh Metode Pembuatan Tepung Jagung Dan Perbandingan Tepung Jagung Dan Tepung Beras Terhadap Mutu Cookies. *Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU: Medan*.
- Istinganah, M., Rauf, R., & Widyaningsih, E. N. (2017). Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit dari Campuran Tepung Jagung dan Tepung Terigu dengan Volume Air yang Proporsional. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 83. <https://doi.org/10.23917/jurkes.v10i2.5537>
- Kurniawati, K., & Ayustaningwarno, F. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe Dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar B-Karoten, Dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College*, 1(1), 344–351. <https://doi.org/10.14710/jnc.v1i1.511>
- Lara, E., Cortés, P., Briones, V., & Perez, M. (2011). Structural and physical modifications of corn biscuits during baking process. *LWT - Food Science and Technology*, 44(3), 622–630. <https://doi.org/10.1016/j.LWT.2010.10.007>
- Murtiningsih. (2013). Peran Pektin dan Sukrosa pada Selai Ubi Jalar Modification. *UPN Jawa Timur*.
- Pangestu, N. S., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun *Jatropha gossypifolia* L. *Alotrop*, 1(1), 15–19. <https://doi.org/10.33369/atp.v1i1.2707>
- Permenkes RI. (2019). Angka Kecukupan Gizi. *Kemendes RI*, 1–9. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.126.1.78>
- Prasetyo, A., Ishartani, D., Affandi, D. R., Teknologi, J., Pertanian, H., & Pertanian, F. (2010). Pemanfaatan Tepung Jagung (*Zea mays*) sebagai Pengganti Terigu dalam Pembuatan Biskuit Tinggi Energi Protein dengan Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) The Utilization Of Corn (*Zea mays*) Flour as Substitution Of Wheat Flour in Production. *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1).
- Rahmadi, S.Ag., M. Pd. I. (2011). Pengantar Metodologi Penelitian. In *Antasari Press*.
- Septiana, A. T., Samsi, M., & Mustaufik, M. (2017). Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk Minuman terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia. *Agritech*, 37(1), 7. <https://doi.org/10.22146/agritech.17001>

- Setyowati, W. T., & Nisa, F. C. (2014). Formulasi biskuit tinggi serat (kajian proporsi bekatul jagung: Tepung terigu dan penambahan baking powder). *J. Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 224–231.
- Subandoro R. H., B. dan A. W. (2013). Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Ubi Jalar Kuning Sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia. *Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4 April 2013*.
- Susila, B. A., & Resmisari, A. (2006). Review: Teepung Jagung Xompbsit , Pembuatan Dan Pengolahannua. *Prosiding Seminar Noslonal Teknoiogi Lnovatif Pascopanen Untuk Pengembangan Lndustri Berbasis Pertonian*, 462–473.
- Wijaya, H., & Aprianita, N. (2010). Kajian teknis standar nasional Indonesia biskuit SNI 01-2973-1992. *Prosiding PPI Standardisasi*, 1–16.
- Wodi, S. I. M., & Rieuwpassa, F. J. (2017). Biskuit Tinggi Protein Berbasis Daging Ikan dan Tepung Sagu (High Protein Biscuit Meat and Sago Flour-Based). *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 3(2), 73–77.
- Yana. (2018). Study Jenis Rempah – Rempah dan Pemanfaatannya di Pasar Tradisional Angso Duo. *Skripsi*, 125.
- Zaddana, C. (2018). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Serat Pangan Biskuit Campuran Bekatul Beras Merah(*Oriza glaberrima*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 60–70. <https://doi.org/10.33751/jf.v8i2.1574>