

Mutu Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Beras Hitam dan Tepung Kacang Merah sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus

Fira Yunia Ersanti¹, Miftahul Munir²

¹Program Studi Sarjana Gizi, Fakultas Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban, Tuban, Indonesia

²Program Studi Sarjana Keperawatan, Fakultas Keperawatan dan Kebidanan, Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban, Tuban, Indonesia

Email: ¹firayunia20@gmail.com, ²munir.stikesnu@gmail.com

Abstract

Diabetes mellitus is a chronic condition characterized by high blood sugar levels. To maintain stable blood sugar, it is recommended to consume foods with a low glycemic index and rich in fiber, such as black rice and red beans. Therefore, making cookies with black rice flour and red bean flour substitution can be an alternative healthy snack for people with diabetes mellitus. This study aims to determine the effect of black rice flour and red bean flour substitution on the organoleptic quality of cookies. This study used True Experimental Design with the Completely Randomized Design (CRD) method, consisting of 4 treatments and 6 replications. The ratio of wheat flour, black rice flour, and red bean flour in each formula was P0 (100:0:0), P1 (0:25:75), P2 (0:50:50), and P3 (0:75:25). Organoleptic tests were conducted by 30 untrained panelists in Tobo Village, Merakurak District, Tuban Regency. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test, followed by the Mann-Whitney test. The results of this study indicate that there are significant differences ($p < 0.05$) in the categories of color, taste, aroma, and texture of cookies. The best treatment based on organoleptic tests is in the P2 cookie formulation. This study concludes that the substitution of black rice flour and red bean flour can affect the organoleptic quality of cookies.

Keywords: Diabetes Mellitus, Cookies, Black Rice, Red Beans, Organoleptic.

Abstrak

Diabetes mellitus adalah kondisi kronis yang ditandai oleh tingginya kadar gula darah. Untuk menjaga kestabilan gula darah, disarankan untuk mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah dan kaya serat, seperti beras hitam dan kacang merah. Oleh karena itu, pembuatan cookies dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah dapat menjadi salah satu alternatif makanan selingan yang sehat bagi penderita diabetes mellitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah terhadap mutu organoleptik cookies. Penelitian ini menggunakan True Experimental Design dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Perbandingan tepung terigu, tepung beras hitam, dan tepung kacang merah pada setiap formula adalah P0 (100:0:0), P1 (0:25:75), P2 (0:50:50), dan P3 (0:75:25). Uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih di Desa Tobo, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis, dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada kategori warna, rasa, aroma, dan tekstur cookies. Perlakuan terbaik berdasarkan uji organoleptik terdapat pada formulasi cookies P2. Penelitian ini menyimpulkan bahwa substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah dapat mempengaruhi mutu organoleptik cookies.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Cookies, Beras Hitam, Kacang Merah, Organoleptik.

1. PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) adalah masalah kesehatan yang signifikan baik di tingkat lokal maupun global. Salah satu PTM yang perlu mendapatkan perhatian khusus adalah diabetes mellitus (DM). Diabetes mellitus adalah kondisi kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi melebihi batas normal, serta gangguan dalam metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat kekurangan hormon insulin, penurunan efektivitas insulin, atau kombinasi dari keduanya (Fatimah, 2015).

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Data Riskesdas 2018, menunjukkan bahwa prevalensi penderita DM di Indonesia meningkat dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Hal ini berarti terdapat sekitar 10 juta penderita diabetes mellitus di Indonesia, dengan 17,9 juta orang berisiko terkena penyakit tersebut. Provinsi Jawa Timur masuk 10 besar prevalensi penderita diabetes se-Indonesia atau menempati urutan ke sembilan dengan prevalensi 6,8% (Kemenkes RI, 2018). Di Kabupaten Tuban, sekitar 18.608 orang terdiagnosis diabetes mellitus. Puskesmas Palang mencatat jumlah kasus tertinggi dengan 1.924 penderita, diikuti oleh Puskesmas Tuban di peringkat kedua dengan 1.892 penderita, dari total 33 Puskesmas di wilayah tersebut. Data ini menunjukkan bahwa Kabupaten Tuban merupakan daerah dengan jumlah kasus diabetes yang cukup tinggi (Dinkes Kabupaten Tuban, 2021).

Pola makan yang tidak sehat menjadi salah satu penyebab utama meningkatnya jumlah penderita diabetes melitus (Perkeni, 2015). Konsumsi makanan yang tinggi lemak, gula, dan rendah serat, terutama makanan olahan dan minuman manis, dapat menyebabkan lonjakan kadar glukosa darah setelah makan, yang berpotensi memicu terjadinya diabetes (Yusnanda, 2017).

Salah satu upaya dalam mengatur pola makan untuk membantu mengendalikan kadar glukosa darah adalah dengan menyediakan alternatif makanan selingan yang rendah gula dan tinggi serat (Franz, 2012). Penderita diabetes melitus memerlukan pengaturan makan dalam porsi kecil dan sering sehingga selain makanan utama dibutuhkan makanan selingan untuk memenuhi kebutuhan gizi dan menjaga kestabilan kadar glukosa darah. Makanan selingan adalah makanan kecil yang dikonsumsi di luar waktu makan utama yang terdiri dari makanan selingan pagi dan makanan selingan sore (Puspita et al., 2020). Makanan selingan yang direkomendasikan bagi penderita diabetes melitus sebesar 10-15% dari total kalori sehari (Perkeni, 2015). Salah satu makanan selingan yang umum dikonsumsi dan cukup digemari masyarakat Indonesia adalah *cookies*. Namun, *cookies* yang saat ini banyak dikonsumsi umumnya masih mengandung lemak dan gula yang tinggi, sementara kandungan gizinya tergolong rendah (Damayanti et al., 2020). Oleh karena itu, dengan mengganti tepung terigu dengan tepung beras hitam dan tepung kacang merah sebagai bahan baku, diharapkan dapat menghasilkan *cookies* yang lebih sehat untuk penderita diabetes mellitus.

Beras hitam merupakan salah satu jenis beras yang masih relatif jarang dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Beras yang berwarna ungu pekat ini diketahui memiliki manfaat kesehatan yang baik bagi penderita diabetes mellitus. Manfaat beras hitam sebagian besar terkait dengan kandungan serat dan antosianin yang cukup tinggi (Warman et al., 2015). Beras hitam, yang memiliki indeks glikemik rendah sebesar 19,04, mengandung serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih atau beras merah, baik dalam bentuk serat larut maupun serat tidak larut air (Harini, 2013). Kandungan serat dalam beras hitam mencapai 20,1 gram, sementara beras putih dan beras merah masing-masing hanya mengandung 0,2 gram dan 0,8 gram serat (TKPI, 2020). Serat yang tinggi dalam beras hitam sangat bermanfaat untuk kesehatan, terutama bagi penderita diabetes

mellitus (Hanifah et al., 2016). Serat pangan dapat memperlambat proses menyerap glukosa oleh usus halus karena serat memiliki sifat dapat mengikat glukosa sehingga konsumsi pangan kaya serat dapat mengontrol kadar gula darah (Sardi et al., 2021).

Namun, kandungan protein dalam beras hitam relatif rendah, sekitar 8% (TKPI, 2020). Oleh karena itu untuk meningkatkan kadar protein dalam *cookies*, bisa dicapai dengan menambahkan bahan seperti kacang merah. Kacang merah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu 22,1 gram per 100 gram (TKPI, 2020). Protein dari kacang merah juga bermanfaat untuk membantu menurunkan kadar kolesterol LDL dan meningkatkan kadar kolesterol HDL yang bermanfaat bagi kesehatan (Made Astawan, 2009). Selain itu, kacang merah adalah sumber serat pangan yang sangat baik, dengan 4,0 gram serat per 100 gram yang terdiri dari serat larut dan tidak larut (TKPI, 2020). Kacang merah juga memiliki indeks glikemik rendah, yaitu 26 paling rendah diantara jenis kacang-kacangan lain, seperti kacang hijau dan kedelai dengan indeks glikemik masing-masing 76 dan 31, sehingga efektif dalam mencegah lonjakan gula darah setelah makan (Iqbal, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, pemanfaatan tepung beras hitam dan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* diharapkan dapat menjadi pilihan makanan selingan yang lebih sehat, khususnya untuk penderita diabetes. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menilai mutu organoleptik *cookies* yang disubstitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah serta untuk menemukan formula terbaik yang disukai oleh konsumen.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *True Experimental Design* dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2024, dimulai dari proses pembuatan tepung beras hitam dan tepung kacang merah hingga pembuatan *cookies*. Seluruh kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Kuliner dan Pengolahan Pangan, Institut Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban, sedangkan uji organoleptik *cookies* dilaksanakan di Desa Tobo, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban.

Panelis pada uji organoleptik dalam penelitian ini adalah masyarakat Desa Tobo, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban, yang berjumlah 30 orang, dengan kriteria panelis tidak terlatih dan termasuk dalam kategori usia dewasa. Sampel yang diuji adalah *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan kacang merah. Masing-masing panelis diberikan 50 gram *cookies* dari setiap formula. Penelitian dilakukan dengan angket yang mencakup aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur, menggunakan skala 1-4 (1: tidak suka, 2: biasa/netral, 3: suka, 4: sangat suka).

Bahan baku yang digunakan dalam membuat *cookies* substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah adalah tepung terigu, tepung beras hitam, tepung kacang merah, tepung maizena, telur, margarin, gula rendah kalori, susu skim, *baking powder*, dan garam. Alat yang digunakan adalah baskom, *mixer*, oven, loyang, timbangan digital, sendok, dan spatula.

Proses pembuatan *cookies* substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah dimulai dengan persiapan bahan dan pembuatan formula. Tahap persiapan bahan meliputi pembuatan tepung beras hitam dan tepung kacang merah. Proses pembuatan tepung beras hitam diawali dengan pemilihan beras hitam yang baik dan dibersihkan dari kerikil, lalu dilakukan proses pencucian. Setelah dilakukan proses pencucian, beras hitam direndam dengan air (1:3) selama 2 jam untuk membuat tekstur beras hitam menjadi lebih lunak sehingga dapat diperoleh tepung beras hitam yang lebih mudah dihaluskan, setelah itu

ditiriskan selama ± 15 menit. Selanjutnya, beras hitam digiling dengan menggunakan mesin *disc mill* yaitu alat atau mesin penggiling tepung, lalu ditiriskan dan dikeringkan dengan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 50-60°C selama 2 jam. Beras hitam yang telah dikeringkan, lalu diayak dengan ayakan berukuran 60 *mesh*. Selanjutnya pembuatan tepung kacang merah dimulai dengan pemilihan kacang merah yang berkualitas. Kacang dicuci dan direndam selama 1 jam, kemudian direbus selama 30 menit. Setelah direbus, kacang dipotong kasar dan dikeringkan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 50°C selama 2 jam. Setelah kering, kacang dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan berukuran 60 *mesh*.

Tahap pembuatan formula *cookies* dimulai dengan mencampurkan margarin, gula, dan garam, lalu aduk menggunakan mixer selama 3 menit. Setelah itu, tambahkan telur dan *mixer* kembali hingga merata. Kemudian, masukkan semua bahan kering, yaitu tepung maizena, tepung susu skim, *baking powder*, tepung beras hitam, dan tepung kacang merah. Aduk hingga rata, lalu cetak adonan dan panggang dalam oven pada suhu ± 150 -160°C selama 35 menit.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara statistik menggunakan *software* SPSS 25.0 *for Windows*. Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, dan jika terdapat perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mutu Organoleptik

Pembuatan *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah menghasilkan empat formulasi dengan mutu organoleptik yang bervariasi. Perbedaan dalam campuran tepung ini memberikan pengaruh signifikan terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur *cookies*. Sebanyak 30 panelis dilibatkan untuk menguji mutu organoleptik *cookies*, menggunakan skala penilaian 4 (sangat suka), 3 (suka), 2 (biasa/netral), dan 1 (tidak suka).

3.1.1 Rasa

Rasa merupakan salah satu aspek sensori utama dalam produk makanan. Konsumen cenderung memilih makanan berdasarkan kualitas rasa yang ditawarkan (Wahdah et al., 2020). Berdasarkan uji kesukaan terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap rasa *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah pada masing-masing perlakuan, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa pada *Cookies*

Tabel 1. Tingkat Respon dan Penerimaan Rasa pada Cookies												
Perlakuan	Jumlah Panelis										Means Rank	P-Value
	Sangat Suka		Suka		Biasa		Tidak Suka		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
P0	18	60	12	40	0	0	0	0	30	100	87.10	0,000
P1	2	6,7	12	40	16	53,3	0	0	30	100	38.57	
P2	8	26,6	17	56,7	5	16,7	0	0	30	100	64.27	
P3	2	6.7	21	70	7	23.3	0	0	30	100	52.07	

(Sumber : Data Primer, 2024)

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa penilaian tingkat kesukaan pada kategori rasa oleh 30 orang panelis yang tidak terlatih, setelah dilakukan substitusi, menunjukkan bahwa pada *cookies* formula P1, setengah dari panelis memberikan penilaian biasa atau netral terhadap rasa *cookies*, yaitu sebanyak 16 panelis (53,3%). Sedangkan, pada *cookies* formula P2, lebih dari setengah panelis memberikan penilaian suka terhadap rasa *cookies*, yaitu sebanyak 17 panelis (56,7%). Sementara itu, pada

cookies formula P3, sebagian besar panelis memberikan penilaian suka terhadap rasa *cookies*, yaitu sebanyak 21 panelis (70%).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap rasa pada semua formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, sehingga diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa penilaian terhadap rasa *cookies* memiliki perbedaan yang signifikan.

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan nyata dalam kategori rasa antara masing-masing perlakuan pada formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* seperti yang ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Mann Whitney* Rasa

Parameter	Perlakuan	n	Mann-Whitney	Asymp. Sig.
Rasa	P0 P1	30	114.000	0.000
	P0 P2	30	270.000	0.003
	P0 P3	30	168.000	0.000
	P1 P2	30	254.000	0.002
	P1 P3	30	324.000	0.035
	P2 P3	30	353.000	0.094

(Sumber : Data Primer, 2024)

Uji lanjutan menggunakan *Mann-Whitney* pada kategori rasa menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan P0-P1, P0-P2, P0-P3, P1-P2, dan P1-P3, dengan dengan nilai $p < 0,05$. Sementara pada perlakuan P2-P3, tidak terdapat perbedaan nyata dalam kategori rasa antara kelompok perlakuan, dengan nilai $p > 0,05$.

Hasil penelitian menunjukan bahwa semakin banyak tepung beras hitam dan tepung kacang merah yang disubstitusikan, semakin mempengaruhi rasa *cookies*, yang berdampak pada penurunan tingkat kesukaan. Namun, *cookies* pada formula P2, dengan perpaduan tepung beras hitam dan tepung kacang merah dalam komposisi yang seimbang, tetap disukai oleh panelis. Kombinasi ini menciptakan rasa yang unik dan menarik, di mana beras hitam memberikan cita rasa gurih, sementara tepung kacang merah menambahkan rasa manis dengan sentuhan sedikit pahit. Hasil ini sesuai dengan penelitian Tarigan (2019) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang merah dan formula tempe dengan perbandingan seimbang menghasilkan *cookies* yang paling disukai oleh panelis. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk (2022), yang menyatakan bahwa penambahan tepung beras hitam dan kacang hijau dengan variasi pencampuran 50% beras hitam dan 50% kacang hijau menghasilkan *cookies* yang paling disukai oleh panelis berdasarkan karakteristik rasa. Dengan demikian, formulasi *cookies* P2 menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan daya terima konsumen.

Sementara formula *cookies* P1 berdasarkan parameter rasa kurang disukai oleh panelis karena penambahan tepung kacang merah yang semakin banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Damayanti dkk (2020) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung kacang merah dapat menurunkan daya terima panelis terhadap rasa *cookies*. Kacang merah dapat mempengaruhi rasa *cookies* dengan memberikan rasa pahit, yang disebabkan oleh senyawa akrilamida yang terbentuk dalam kacang merah selama proses pemanggangan.

Selain itu, *cookies* pada formula P3 dengan proporsi tepung beras hitam yang lebih tinggi juga kurang disukai oleh panelis. Meskipun tepung beras hitam memberikan rasa gurih yang khas pada *cookies*, penggunaan tepung beras hitam dalam jumlah yang

berlebihan dapat menyebabkan rasa gurih tersebut hilang, sehingga mengurangi daya terima panelis. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Artaty (2015) yang menyatakan bahwa beras hitam memiliki rasa yang khas dan dominan, dengan karakter gurih yang kuat, sedikit rasa manis, dan nuansa pahit yang halus. Oleh karena itu, semakin banyak tepung beras hitam yang ditambahkan ke dalam produk, rasa gurih dan sedikit pahit dari beras hitam dapat menutupi rasa manis dan gurih yang diinginkan dari bahan lain.

3.1.2 Warna

Warna adalah aspek pertama yang diperhatikan oleh panelis dalam penilaian produk. Penyimpangan warna yang tidak sesuai dengan standar produk sering digunakan sebagai indikator untuk menilai kualitas produk tersebut (Negara et al., 2016). Berdasarkan uji kesukaan terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap warna *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah pada masing-masing perlakuan, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna pada *Cookies*

Jumlah Panelis													Means Rank	P-Value
Perlakuan	Sangat Suka		Suka		Biasa		Tidak Suka		Total					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
P0	27	90	3	10	0	0	0	0	30	100	90.85	0,000		
P1	12	40	17	56,7	1	3,3	0	0	30	100	61.40			
P2	4	13,3	23	76,7	3	10	0	0	30	100	43.93			
P3	5	16,7	22	73,3	3	10	0	0	30	100	45.82			

(Sumber : Data Primer, 2024)

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa penilaian tingkat kesukaan pada kategori warna oleh 30 orang panelis yang tidak terlatih, setelah dilakukan substitusi, menunjukkan bahwa pada *cookies* formula P1, lebih dari setengah panelis memberikan penilaian suka terhadap warna *cookies*, yaitu sebanyak 17 panelis (56,7%). Sementara itu, pada *cookies* formula P2 dan P3, sebagian besar panelis memberikan penilaian suka terhadap warna *cookies*, yaitu masing-masing sebanyak 23 panelis (76,7%) dan 22 panelis (73,3%).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap warna pada semua formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, sehingga diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa penilaian warna *cookies* memiliki perbedaan yang signifikan.

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan nyata dalam kategori warna antara masing-masing perlakuan pada formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* seperti yang ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Mann Whitney* Warna

Parameter	Perlakuan	n	Mann-Whitney	Asymp. Sig.
Warna	P0 P1	30	223.500	0.000
	P0 P2	30	100.500	0.003
	P0 P3	30	115.500	0.000
	P1 P2	30	316.000	0.017
	P1 P3	30	330.500	0.035
	P2 P3	30	436.500	0.792

(Sumber : Data Primer, 2024)

Uji lanjutan menggunakan *Mann-Whitney* pada kategori warna menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan P0-P1, P0-P2, P0-P3, P1-P2, dan P1-P3, dengan nilai $p < 0,05$. Sementara pada perlakuan P2-P3, tidak terdapat perbedaan nyata dalam kategori warna antara kelompok perlakuan, dengan nilai $p > 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak tepung beras hitam dan tepung kacang merah yang disubstitusikan, semakin berpengaruh terhadap warna *cookies*, yang berdampak pada penurunan tingkat kesukaan. Karakteristik *cookies* pada formula P1, yang mengandung proporsi kacang merah lebih tinggi, menghasilkan warna coklat terang yang disukai oleh panelis. Warna coklat terang ini memberikan kesan visual yang lebih menarik dan menggugah selera, karena mirip dengan warna *cookies* rasa coklat yang umum ditemui dalam produk komersial. Warna ini dihasilkan dari *reaksi Maillard*, yaitu reaksi kimia antara gugus amino dari protein dan gula reduksi selama proses pemanggangan. Reaksi ini menghasilkan senyawa melanoidin yang memberikan warna coklat pada *cookies*. Hal ini sejalan dengan pernyataan Damayanti (2020) yang menjelaskan bahwa kacang merah mengandung protein dan karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga dapat memicu terjadinya *reaksi maillard* ketika dicampurkan dengan bahan lain.

Sementara itu, karakteristik warna *cookies* pada formula P2 dan P3, yang menggunakan penambahan tepung beras hitam dalam jumlah yang lebih banyak, kurang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh warna yang dihasilkan cenderung lebih gelap dan kurang menarik. Warna yang gelap ini dapat menimbulkan kesan kurang segar dan tidak menarik bagi panelis, sehingga mengurangi daya tarik visual dan kemungkinan besar mempengaruhi persepsi rasa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Artini (2019) yang menjelaskan bahwa beras hitam mengandung pigmen antosianin, yang memberikan warna hitam pekat pada bulir beras. Semakin banyak kandungan antosianin dalam *cookies*, maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap atau hitam, sehingga kurang disukai oleh panelis.

3.1.3 Aroma

Aroma adalah hasil reaksi indera penciuman terhadap bau yang dihasilkan oleh suatu bahan pangan. Aroma berperan penting dalam meningkatkan kelezatan produk, karena panelis cenderung memilih makanan yang memiliki aroma lebih harum dan menggugah selera (Yanti et al., 2019). Berdasarkan uji kesukaan terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap aroma *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah pada masing-masing perlakuan, hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma pada *Cookies*

Jumlah Panelis													Means Rank	P-Value
Perlakuan	Sangat Suka		Suka		Biasa		Tidak Suka		Total					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
P0	21	70	9	30	0	0	0	0	30	100	87.00	0,000		
P1	2	6,7	19	63,3	9	30	0	0	30	100	42.88			
P2	9	30	14	46,7	7	23,3	0	0	30	100	57.32			
P3	5	16,7	21	70	4	13,3	0	0	30	100	54.80			

(Sumber : Data Primer, 2024)

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, dapat diketahui bahwa penilaian tingkat kesukaan pada kategori aroma oleh 30 orang panelis yang tidak terlatih menunjukkan bahwa pada *cookies* formula P1, lebih dari setengah panelis memberikan penilaian suka terhadap aroma *cookies*, yaitu sebanyak 19 panelis (63,3%). Sedangkan pada *cookies* formula P2, hampir setengah panelis memberikan penilaian suka terhadap aroma *cookies*, yaitu

sebanyak 14 panelis (46,7%). Sementara, pada *cookies* formula P3, sebagian besar panelis memberikan penilaian suka terhadap aroma *cookies*, yaitu sebanyak 21 panelis (70%).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap aroma pada semua formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, sehingga diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa penilaian aroma *cookies* memiliki perbedaan yang signifikan.

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan nyata dalam kategori aroma antara masing-masing perlakuan pada formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* seperti yang ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *Mann Whitney* Aroma

Parameter	Perlakuan	n	Mann-Whitney	Asymp. Sig.
Aroma	P0 P1	30	124.500	0.000
	P0 P2	30	238.500	0.001
	P0 P3	30	192.000	0.000
	P1 P2	30	348.500	0.095
	P1 P3	30	348.500	0.071
	P2 P3	30	435.500	0.809

(Sumber : Data Primer, 2024)

Uji lanjutan menggunakan *Mann-Whitney* pada kategori aroma menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan P0-P1, P0-P2, dan P0-P3, dengan nilai $p < 0,05$. Sementara pada perlakuan P1-P2, P1-P3, dan P2-P3, tidak terdapat perbedaan nyata dalam kategori aroma antara kelompok perlakuan, dengan nilai $p > 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, semakin berpengaruh terhadap aroma *cookies* yang berdampak pada penurunan tingkat kesukaan. Namun, *cookies* dengan formula P2 yang menggunakan komposisi seimbang antara tepung beras hitam dan tepung kacang merah tetap disukai panelis. Kombinasi tepung beras hitam dan tepung kacang merah yang seimbang dalam *cookies* menghasilkan aroma yang khas dan menarik. Aroma gurih dari beras hitam berpadu dengan aroma manis serta *earthy* dari kacang merah menciptakan aroma yang kompleks dan menggugah selera. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri (2020), yang menyatakan bahwa *snack bar* dengan campuran seimbang antara tepung beras hitam dan tepung kacang merah memiliki aroma yang paling disukai. Dengan demikian, formulasi *cookies* P2 menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan daya terima panelis terhadap aroma.

Sementara karakteristik aroma *cookies* pada formula P1 yang menggunakan tepung kacang merah dalam jumlah lebih banyak tidak disukai oleh panelis, disebabkan oleh peningkatan bau langu pada *cookies* seiring dengan bertambahnya jumlah tepung kacang merah. Akibatnya, daya terima panelis terhadap aroma *cookies* semakin menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2020) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung bekatul dan tepung kacang merah, bau langu pada *cookies* akan semakin kuat. Bau langu pada kacang merah disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang umumnya ada pada kacang-kacangan. Enzim ini menghidrolisis asam lemak tak jenuh menjadi senyawa-senyawa mudah menguap seperti aldehid dan keton (Irmawati, 2014).

Selain itu, *cookies* pada formula P3 dengan proporsi tepung beras hitam yang lebih tinggi juga kurang disukai oleh panelis dalam hal aroma. Meskipun tepung beras hitam memberikan aroma gurih yang khas pada *cookies*, penggunaan tepung beras hitam dalam

jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan kualitas aroma. Hal ini sejalan dengan penelitian Agustina dan Anjani (2017) yang menyatakan bahwa *reaksi Maillard* yang berlebihan akibat proporsi tepung beras hitam yang tinggi dapat mengurangi komponen aromatik *cookies* selama proses pemanggangan sehingga kurang disukai oleh panelis.

3.1.4 Tekstur

Tekstur merupakan respons indera peraba terhadap sejumlah sifat fisik bahan makanan, termasuk viskositas, elastisitas, dan kelembutan. Penilaian panelis sangat dipengaruhi oleh tekstur, karena perubahan kecil atau ketidaksesuaian pada tekstur dapat memengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk makanan (Tarwendah, 2017). Berdasarkan uji kesukaan terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah pada masing-masing perlakuan, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur pada *Cookies*

Perlakuan	Jumlah Panelis										Means Rank	P-Value
	Sangat Suka		Suka		Biasa		Tidak Suka		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
P0	23	76,7	7	23,3	0	0	0	0	30	100	97.00	0,000
P1	0	0	15	50	15	50	0	0	30	100	39.00	
P2	3	10	22	73,3	5	16,7	0	0	30	100	59.17	
P3	0	0	20	66,7	10	33,3	0	0	30	100	46.83	

(Sumber : Data Primer, 2024)

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa penilaian tingkat kesukaan pada kategori tekstur oleh 30 orang panelis yang tidak terlatih menunjukkan bahwa pada *cookies* formula P1, setengah dari panelis memberikan penilaian suka dan biasa/netral terhadap tekstur *cookies*, yaitu masing-masing sebanyak 15 panelis (50%). Sedangkan pada *cookies* formula P2, sebagian besar panelis memberikan penilaian suka terhadap tekstur *cookies*, yaitu sebanyak 22 panelis (73,3%). Sementara itu, pada *cookies* formula P3, lebih dari setengah panelis memberikan penilaian suka terhadap tekstur *cookies*, yaitu sebanyak 20 panelis (66,7%).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tekstur pada semua formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, sehingga diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa penilaian tekstur *cookies* memiliki perbedaan yang signifikan.

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan nyata dalam kategori tekstur antara masing-masing perlakuan pada formulasi *cookies* dengan substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* seperti yang ditampilkan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji *Mann Whitney* Tekstur

Parameter	Perlakuan	n	Mann-Whitney	Asymp. Sig.
Tekstur	P0 P1	30	52.500	0.000
	P0 P2	30	132.500	0.000
	P0 P3	30	70.000	0.000
	P1 P2	30	277.500	0.003
	P1 P3	30	375.000	0.194
	P2 P3	30	345.000	0.053

(Sumber : Data Primer, 2024)

Uji lanjutan menggunakan *Mann-Whitney* pada kategori tekstur menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan P0-P1, P0-P2, P0-P3, dan P1-P2, dengan nilai $p < 0,05$. Sementara pada perlakuan P1-P3 dan P2-P3, tidak terdapat perbedaan nyata dalam kategori warna antara kelompok perlakuan, dengan nilai $p > 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak tepung beras hitam dan tepung kacang merah yang disubstitusikan, semakin berpengaruh terhadap tekstur *cookies*, yang berdampak pada penurunan tingkat kesukaan. Namun, *cookies* pada formula P2, dengan perpaduan tepung beras hitam dan tepung kacang merah dalam komposisi yang seimbang, tetap disukai oleh panelis. Kombinasi ini menghasilkan tekstur yang renyah di luar dan lembut di dalam. Tepung beras hitam memberikan struktur yang kokoh serta meningkatkan kerapatan *cookies*, sementara tepung kacang merah menambah kelembutan pada tekstur *cookies*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri (2020), yang menyatakan bahwa *snack bar* dengan campuran seimbang antara tepung beras hitam dan tepung kacang merah memiliki tekstur paling disukai. Dengan demikian, formulasi *cookies* P2 menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan daya terima panelis terhadap tekstur.

Sementara karakteristik tekstur *cookies* pada formula P1, yang menggunakan penambahan tepung kacang merah dalam jumlah yang lebih banyak, tidak disukai oleh panelis. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2020) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang merah dan bekatul dalam jumlah yang semakin tinggi akan menurunkan kesukaan panelis terhadap tekstur. Kacang merah mengandung protein, namun tidak mengandung gluten, sehingga semakin banyak penambahan kacang merah dapat menyebabkan penurunan kerenyahan tekstur *cookies*.

Selain itu, *cookies* pada formula P3 dengan proporsi tepung beras hitam yang lebih tinggi juga kurang disukai oleh panelis dari segi tekstur. Meskipun tepung beras hitam memberikan tekstur yang renyah, penggunaannya dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan ketidakseimbangan tekstur. Hal ini sejalan dengan penelitian Sari dkk (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung beras hitam yang semakin tinggi dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *snack bar*. Beras hitam memiliki kandungan amilosa yang tinggi, sehingga jika penambahannya terlalu banyak, tekstur menjadi terlalu keras dan kasar. Hal ini disebabkan oleh amilosa yang menyerap air dan membentuk gel kuat selama pemanggangan, kemudian mengeras saat didinginkan, sehingga menghasilkan struktur yang lebih padat dan keras.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung beras hitam dan tepung kacang merah memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu organoleptik *cookies*, baik dari kategori rasa, warna, aroma, maupun tekstur. Perlakuan terbaik dengan tingkat penerimaan panelis yang tinggi dan mendekati kontrol adalah pada formula *cookies* P2, dengan penambahan 50% tepung beras hitam dan 50% tepung kacang merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, keluarga, dan seluruh pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini atas segala bantuan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama proses penulisan.

REFERENCES

- Agustina, A.W., dan Anjani, G. (2017). *Cookies* tepung beras hitam dan kedelai hitam sebagai alternatif makanan selingan indeks glikemik rendah. *J. Nutr. Coll.* 6, 128.
- Artaty, M.A. (2015). Eksperimen Pembuatan Roll Cake Bahan Dasar Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa L.indica*) Substitusi Tepung Terigu. *Skripsi*. Semarang : Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Artini. S. (2019). Studi Pembuatan *Cookies* Beras Hitam. Diploma Thesis. Poltekkes Denpasar.
- Astawan, M. dan Leomitro, A. (2009). *Khasiat Whole Grain, Makanan Berserat Untuk Hidup Sehat*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Damayanti, S. (2020). Penambahan, Pengaruh Komposit, Tepung Kacang merah, Bekatul Terhadap Fisik, Sifat fisik cookies. *Journal Of College Nutrition*.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Tuban. (2021). *Profil Kesehatan Kabupaten Tuban*. Kabupate Tuban : Dinas Kesehatan.
- Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Majority*, Vol 4, No 5, Hlm 93–101: Fakultas Kesehatan Universitas Lampung.
- Franz, MJ. (2012). *Medical Nutrition Theraphy for Diabetes Mellitus and Hypoglycemia of Nondiabetic Origin*. In: *Mahan LK, Stump SE, editors. Krause's Food and the Nutrition Care Process*, 13th edition, WB Saunders Company. Philadelphia
- Hanifah N., Agung Wibowo dan Nuning Setyowati. (2016). Strategi Pengembangan Usaha Beras Hitam Organik (Studi Kasus di Kelompok Tani Gemah Ripah Kecamatan Karang Pandan Kabupaten Karanganyar). *AGRISTA* 4 (3).
- Harini, S. (2013). Perbedaan nilai indeks glikemik beras hitam (*oryza sativa l. Indica*), beras merah (*oryza nivara*), dan beras putih (*oryza sativa*). Tesis. Malang: Universitas Brawijaya.
- International Diabetes Federation, I. (2019). *Diabetes Atlas 9th Edition 2019*.
- Iqbal, A., Pintor, K. T., dan Lisiswanti, R. (2015). Manfaat Tanaman Kacang Merah dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Majority*, 4(9), 149–152.
- Irmawati, M. (2014). Pemanfaatan Tepung Umbi Garut sebagai Pengganti Terigu dalam Pembuatan Biskuit Tinggi Energi Protein dengan Penambahan Tepung Kacang Merah. *Skripsi*. Semarang: Universitas Sebelas Maret.
- Kemendes RI. (2018). *Hasil Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta pusat: Kementerian Kesehatan RI.
- Negara, J. K., Sio, A. K., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., S Wihansah, R. R., & Yusuf, M. (2016). Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 286–290.
- Perkeni. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Puspita, W., Sulaeman, A., Damayanthi, E. (2020). Snack bar berbahan pati sagu (*Metroxylon sp.*), tempe, dan beras hitam sebagai pangan fungsional berindeks glikemik rendah. *J. Gizi Indones.* 8, 11.
- Putri, S. (2020). Pengaruh Suplementasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) Pada Mie Basah Terhadap Mutu Organoleptik Dan Kandungan Gizi Sebagai Pangan Alternatif Cemilan Sehat. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 02(1), p. 11.
- Riskesdas. (2018). *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar*. Kementrian Kesehatan Repunlik Indonesia, 1-100.

- Sardi, M., Nurhabibah, M., dan Tobing, B . (2021). Klaim Kandungan Zat Gizi pada Berbagai Kudapan (Snack) Tinggi Serat. *Jurnal Gizi Pangan, Klinik dan Masyarakat*, (1): 39-45
- Tarigan, P. A. (2019). Daya Terima Konsumen Terhadap *Cookies* Tepung Kacang Merah dan Formula Tempe. *Karya Tulis Ilmiah*. Program Studi Diploma III Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Medan.
- Tarwendah, I. P. (2017). Studi Komparasi Atribut Sensori dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- TKPI. (2020). Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- Wahdah, R., Isdiantoni, dan Wahyuni P.R. (2020). Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Kecap Cap Ikan Terbang PT. Surya Mandala di Pasar Anom Kecamatan Kota Sumenep. *Journal of Food Technology and Agroindustry*. Vol. 2 (1) : 20-26
- Warman, B., Sobrizal, Suliansyah, I., Swasti, E., dan Syarif, A. (2015). Perbaikan genetik kultivar padi beras hitam lokal sumatera barat melalui mutasi induksi. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 11(2), 125-136.
- Yanti, S., Wahyuni, N., & Hastuti, H. P. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau terhadap Karakteristik Bolu Kukus Berbahan Dasar Tepung Ubi Kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Tambora*, 3(3), 1–10.
- Yusnanda. (2017). Pengaruh Kebiasaan Makan Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Pada Pra Lansia di BLUD RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*. Vol. 1 (2). Halaman 156.