Inovasi Snack Bar Tepung Kacang Merah dan Sari Apel Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus

Afiya Hasna Nabila[1], Amelia Filnia Dewi[2], Aan Sofyan[3], Endang Nur Widiyaningsih[4]

[1,2,3,4]Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta

***Korespondensi**: *afiyanabila64@gmail.com*

Abstrak

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia akibat adanya gangguan sekresi insulin. Penatalaksanaan DM dapat dilakukan melalui terapi nutrisi medis (TNM) sebagai upaya untuk mengendalikan kadar glukosa darah. Penderita DM dianjurkan untuk mengonsumsi makanan tinggi serat dan rendah indeks glikemik untuk mencegah lonjakan kadar glukosa darah. Kacang merah dan sari apel merupakan bahan pangan lokal tinggi serat dan indeks glikemik yang rendah dan berpotensi sebagai bahan pangan lokal pembuatan snack bar bagi penderita DM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisikokimia dan uji organoleptik snack bar berbahan tepung kacang merah dan sari apel. Penelitian dengan metode eksperimental yang dilakukan menggunakan 3 formula dengan bahan yang sama dengan komposisi bahan yang berbeda. Pengujian yang dilakukan yaitu uji warna, kadar air, dan uji organoleptik. Analisis data menggunakan ANOVA untuk mengetahui perbedaan ketiga formulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada parameter rasa, aroma, dan tekstur, namun terdapat perbedaan signifikan pada warna dan penilaian keseluruhan. Perlakuan terbaik terdapat pada snack bar formulasi F3. Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan signifikan pada parameter warna dan keseluruhan snack bar tepung kacang merah dan sari apel.

***Kata Kunci**: snack bar, kacang merah, apel, fisikokimia, diabetes melitus*

Abstract

Diabetes melitus (DM) is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia caused by impaired insulin secretion. DM management can be achieved through medical nutrition therapy (MNT) as an effort to control blood glucose levels. People with DM are advised to consume high fiber, low glycemic index food to prevent spikes in blood glucose levels. Red beans and apple juice are local food ingredients that are high in fiber and low on the glycemic index, with potential as local ingredients for making snack bars for people with DM. This study aimed to analyze the physicochemical and organoleptic characteristics of snack bars made from red kidney bean flour and apple juice. This experimental study was conducted using three formulas with same ingredients but different compositional proportions. The test performed included color analysis, moisture content measurement, and organoleptic evaluation. Data analysis was carried out using ANOVA to determine the effect of formulation on each parameter. The study showed no significant effect on the parameters of taste, aroma, and texture, however a significant effect was observed on color and overall acceptability. The best treatment was found in the F3 formulation snack bar. Tthere was a significant effect on the color and overall parameters of the red kidney bean flour and apple juice snack bar.

***Keywords**: snack bar, red bean, apple, physicochemical, diabetes melitus*

I. PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan kelainan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi akibat adanya gangguan fungsi insulin, penurunan sensitivitas

insulin, atau kombinasi keduanya[1]. Tingginya prevalensi diabetes melitus pada tingkat global maupun di Indonesia dapat berpotensi menimbulkan berbagai penyakit komplikasi serius seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, neuropati, dan retinopati apabila tidak ditangani secara optimal[2].

Upaya pengendalian DM tidak hanya dilakukan melalui farmakologis, tetapi juga melalui pendekatan nutrisi, yaitu terapi nutrisi medis (TNM) yang bertujuan membantu mengendalikan kadar glukosa darah[3]. Salah satu prinsip dalam TNM adalah pengaturan jumlah dan jenis zat gizi, meliputi karbohidrat, protein, lemak, serta serat sesuai dengan kebutuhan individu. Pola makan tinggi serat, rendah indeks glikemik, rendah lemak jenuh, dan protein yang cukup merupakan anjuran pola makan yang sebaiknya dikonsumsi oleh penderita DM agar kadar glukosa darah tetap terkontrol dan mencegah risiko penyakit kronis[4].

Kacang merah dan apel merupakan bahan pangan lokal yang tinggi serat dan rendah indeks glikemik. Hal ini membuat kedua bahan tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam produk diet khusus bagi penderita DM[5]. Pada penelitian ini produk yang dikembangkan adalah snack bar, yaitu produk pangan dalam bentuk padat memanjang yang mudah dibawa dan dikonsumsi. Produk ini dapat menjadi alternatif makanan selingan yang membantu pengaturan pola makan pada penderita diabetes melitus[6]. Penggunaan bahan pangan lokal sebagai bahan pembuatan snack bar dapat membuat adanya diversifikasi pangan, membantu ekonomi lokal, dan memberikan cita rasa baru pada snack bar[7].

Beberapa penelitian telah mengembangkan snack bar dengan bahan dasar kacang merah sebagai pangan fungsional karena kandungan serat dan protein yang tinggi serta indeks glikemik yang rendah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa snack bar berbahan dasar kacang merah dan ubi ungu berpotensi digunakan sebagai makanan selingan bagi penderita diabetes melitus karena memiliki kandungan serat yang tinggi dan aktivitas antioksidan yang baik[8]. Namun, pemanfaatan sari apel dalam formulasi snack bar berbahan dasar kacang merah masih terbatas. Kombinasi kedua bahan tersebut berpotensi menghasilkan produk snack bar dengan nilai fungsional sebagai alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes melitus.

Kandungan serat yang tinggi serta rendah indeks glikemik yang terdapat dalam kacang merah dan apel berperan dalam pengendalian kadar glukosa darah pada penderita DM[8]. Kandungan serat, protein, dan *resistant starch* pada kacang merah termasuk relatif tinggi serta memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu 26[9]. Selain itu, serat larut dalam kacang merah dapat difermentasi oleh mikrobiota usus menjadi (*Short-Chain Fatty Acid*) yang berperan dalam menjaga homeostasis glukosa dan meningkatkan sensitivitas insulin[10].

Bahan lainnya yang digunakan yaitu apel yang memiliki indeks glikemik rendah, yaitu 36 sehingga dapat membantu dalam pengendalian kadar glukosa darah[11]. Kandungan serat pektin dalam apel berperan dalam memperlambat proses penyerapan karbohidrat, sehingga dapat mencegah terjadinya peningkatan glukosa darah secara cepat. Selain itu, apel mengandung senyawa antioksidan seperti kuersetin dan vitamin C yang berfungsi melindungi sel β pankreas dari stres oksidatif serta membantu meningkatkan penyerapan glukosa dan ekspresi GLUT4[12], sehingga glukosa darah dapat lebih terkontrol.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan snack bar berbasis tepung kacang merah dan sari apel serta menganalisis sifat fisikokimia dan uji organoleptik.

II. METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tepung kacang merah yang diperoleh dari toko Agriwira Mandiri Sejahtera di Kecamatan Karanganyar, Kabupaten

Karanganyar, Jawa Tengah serta buah apel yang diperoleh dari toko buah segar Gavin di wilayah Sukoharjo, Jawa Tengah.

Pembuatan Snack Bar

Tahap awal dalam produksi snack bar adalah proses penyangraian tepung kacang merah selama ±3-4 menit dengan suhu 90ºC lalu dilakukan penimbangan tepung kacang merah sesuai dengan berat yang akan digunakan. Pembuatan kacang merah cincang dimulai dari merendam kacang merah menggunakan air selama ±1 jam, kemudian mengupas kulit kacang merah lalu mencincang kacang merah dengan menggunakan chopper, kemudian menyangrai kacang merah selama ±3-4 menit dengan suhu 90ºC. Selanjutnya, proses pembuatan sari apel dilakukan dengan mencuci apel hingga bersih lalu membersihkan biji apel dan memotong apel menjadi bagian kecil, kemudian dilakukan proses pembuatan sari apel dengan menambahkan air menggunakan perbandingan 2:1 atau 100 g apel : 50 ml air[13].

Setelah menyiapkan semua bahan, kemudian dilakukan proses pembuatan snack bar, diawali dengan mencampurkan bahan basah minyak canola, telur, dan gula, kemudian aduk hingga tercampur rata. Mencampurkan bahan kering seperti tepung kacang merah, susu skim, serta perisa vanila kemudian aduk hingga tercampur rata. Mencampurkan bahan kering dan bahan basah, kemudian menambahkan sari apel dan kacang merah cincang sambil terus menguleni adonan hingga kalis dan tercampur rata. Mengoleskan margarin pada dinding loyang dan meletakkan *baking paper* pada dasar loyang, memasukkan adonan snack bar yang sudah kalis ke dalam loyang kemudian memanggang snack bar menggunakan oven selama 20 menit dengan suhu 150ºC, kemudian mengeluarkan snack bar, memotong snack bar dan memanggang kembali adonan snack bar setengah matang selama 10 menit dengan suhu 150ºC, mengeluarkan snack bar dari oven kemudian produk disajikan. Formulasi produk dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Formulasi Snack Bar

Bahan	Satuan	Perlakuan Tepung Kacang Merah : Sari Apel		
		F1 (62 : 38)	F2 (62,5 : 37,5)	F3 (63 : 37)
Tepung kacang merah	g	225	250	275
Sari apel	ml	140	150	160
Kacang merah	g	30	30	30
Susu skim	g	115	115	115
Telur	g	50	50	50
Gula diabetasol	g	15	15	15
Minyak canola	ml	20	20	20
Margarin	g	5	5	5
Perisa vanila	g	7	7	7

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang memiliki tiga formulasi yang berbeda dengan menggunakan bahan yang sama, yaitu tepung kacang merah dan sari apel. Perbandingan masing-masing perlakuan berada pada proporsi bahan tepung kacang merah dan sari apel yang digunakan, pada F1 (62:38), F2 (62,5 : 37,5), dan F3 (63 : 37). Penelitian dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2025. Penelitian ini sudah memperoleh kode etik penelitian dengan nomor 1.757/VIII/HREC/2025.

Rancangan Analisis Produk

Snack bar yang dihasilkan kemudian dianalisis melalui pengujian fisikokimia dan organoleptik. Parameter fisikokimia yang diamati meliputi warna dan kadar air sebagai penentu mutu produk. Selain itu, dilakukan juga uji organoleptik yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk dengan melibatkan 15 panelis semi terlatih dari mahasiswa

Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta. Parameter yang dinilai yaitu warna, rasa, aroma, tekstur, dan penilaian secara keseluruhan dengan menggunakan skala hedonik 7 tingkat, yaitu sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak tidak suka (3), netral (4), agak suka (5), suka (6), sangat suka (7).

Rancangan Analisis Data

Hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *software* SPSS 25.0 for *Windows* dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antar ketiga formulasi dan akan dinyatakan terdapat perbedaan yang nyata apabila nilai signifikansi (*p-value* <0,05). Apabila terdapat perbedaan signifikan berdasarkan hasil analisis, maka dilakukan uji Duncan sebagai uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar formulasi pada taraf kepercayaan 95%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Warna

Karakteristik warna yang dihasilkan dari produk snack bar yang dikembangkan dari bahan tepung kacang merah dan sari apel dilakukan dengan menggunakan alat kolorimeter yang menghasilkan nilai L* (*lightness*/kecerahan), a* (kemerahan), dan b* (kekuningan). Ketiga nilai ini menggambarkan profil warna produk secara objektif dan terukur. Karakteristik warna pada snack bar dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Karakteristik Warna

Formula	Notasi Warna		
	L	a	b
F1	50,15	8,7	20,8
F2	51,35	6,6	19,45
F3	49,25	6,3	19,25

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa nilai L* tertinggi diperoleh pada formulasi F2 dengan nilai L* (51,35) dan paling rendah berada pada F3 dengan nilai L (49,25). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung kacang merah yang digunakan cenderung menurunkan tingkat kecerahan produk. Formulasi F3 yang memiliki proporsi tepung kacang merah dalam jumlah yang banyak menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dibandingkan formulasi lainnya. Perubahan warna tersebut dipengaruhi oleh adanya antosianin sebagai pigmen alami yang terdapat dalam kacang merah, sehingga menghasilkan warna merah keunguan yang semakin pekat seiring peningkatan jumlah penggunaannya[14]. Selain itu, snack bar yang cenderung berwarna cokelat gelap juga dapat terjadi akibat adanya reaksi *Maillard* pada saat proses pemanggangan yang melibatkan interaksi dari gula reduksi dan gugus amino yang memberikan warna cokelat gelap dari adanya pigmen melanoidin[15]. Hasil penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa jumlah tepung kacang merah dengan gramasi yang rendah akan menciptakan produk dengan warna yang lebih cerah[16].

Nilai a* tertinggi berada pada formulasi F1 dengan nilai a* 8,7. Nilai a* yang positif menunjukkan kecenderungan warna merah pada F1. Nilai a* terendah berada pada formulasi F3. Hal ini berkaitan dengan formulasi F1 yang memiliki proporsi sari apel yang lebih tinggi dibandingkan F2 dan F3 sehingga memengaruhi karakteristik warna produk. Selain itu, proses pemanasan juga dapat memengaruhi warna dan kandungan antosianin dalam produk yang berpengaruh pada warna produk. Kandungan fruktosa dalam sari apel yang relatif tinggi akan lebih reaktif dalam mendegradasi antosianin selama proses pemanasan[17].

Nilai b* tertinggi berada pada F1 dengan nilai 20,8 dan terendah pada F3 yaitu 19,25. Peningkatan nilai b* ini dipengaruhi oleh faktor penggunaan sari apel dalam formulasi pembuatan snack bar. Hal ini terjadi karena apel mengandung senyawa fenolik termasuk kuersetin dan flavonoid yang memberikan pigmen kuning pada produk olahannya[18]. Nilai b* yang lebih tinggi pada F1 yang menggunakan proporsi sari apel terbesar sehingga menghasilkan intensitas warna kuning yang lebih tinggi pada produk akhir.

Uji Kadar Air

Tabel 3. Karakteristik Kimia Kadar Air

Formula	Karakteristik Kimia Snack Bar
	Kadar Air
F1	24,08%
F2	21,68%
F3	24,43%

Hasil pengujian kadar air menunjukkan bahwa ketiga formulasi memiliki kadar air yang berkisar antara 21,68% hingga 24,43%. Seluruh formulasi sudah memenuhi mutu SNI 01-3840-1995 untuk produk pangan semi basah, yaitu kadar air maksimal 40%[19]. Rentang kadar air ini juga sejalan dengan penelitian snack bar yang sudah dilakukan sebelumnya dengan kadar air sebesar 19% hingga 25,46%[20]. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa produk hasil penelitian masih berada dalam rentang yang sesuai untuk kategori produk semi basah.

Tingginya kadar air pada F3 dibandingkan dengan F1 dipengaruhi oleh penggunaan proporsi tepung kacang merah yang berkaitan dengan kemampuan pati dalam kacang merah mengikat molekul air. Tepung kacang merah mengandung granula pati dengan komponen amilosa dan amilopektin yang bersifat hidrofilik. Saat proses pemanggangan, granula pati mengalami gelatinisasi, yaitu penyerapan air dan pembengkakan granula yang menyebabkan matriks produk mampu mempertahankan lebih banyak air terikat[21]. Semakin besar proporsi tepung kacang merah yang digunakan, semakin banyak pati yang tergelatinisasi sehingga kadar air produk cenderung meningkat. Sementara itu, kadar air terendah berada pada F2. Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan yang memengaruhi kemampuan struktur produk dalam mengikat air serta proses penguapan selama pemanggangan[22].

Proses pemanggangan juga berpengaruh pada kadar air dari produk snack bar yang dihasilkan. Dalam penelitian yang dilakukan, proses pemanggangan snack bar dilakukan sebanyak dua kali dengan suhu 150^{o}C dengan durasi 20 menit pada tahap awal dan dilanjutkan selama 10 menit pada tahap berikutnya. Variasi suhu dan durasi lama pemanggangan berkontribusi terhadap perubahan kadar air produk. Penggunaan suhu pemanggangan yang tinggi serta lamanya proses pemanasan akan berpengaruh pada kadar air, sehingga kadar air cenderung menurun akibat terjadinya evaporasi selama proses pemanasan di dalam oven[23].

Analisis Kandungan Zat Gizi

Tabel 4. Kandungan Gizi

Bahan	Satuan	Perlakuan Tepung Kacang Merah : Sari Apel		
		F1 (62 : 38)	F2 (62,5 : 37,5)	F3 (63 : 37)
Energi	kkal	66,54	68,71	70,89
Protein	g	3,91	4,02	4,13
Lemak	g	1,49	1,50	1,51
Karbohidrat	g	9,88	10,32	10,76
Serat	g	1,35	1,46	1,56

Hasil analisis komposisi zat gizi pada snack bar tepung kacang merah dan sari apel yang mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dihitung berdasarkan pedoman kebutuhan energi, diperoleh bahwa formulasi F3 memiliki kandungan zat gizi yang paling tinggi diikuti F2 dan F1. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki kandungan zat gizi yang lebih tinggi, sehingga berpotensi memberikan kontribusi yang lebih optimal terhadap pemenuhan kebutuhan zat gizi harian dibandingkan dengan formulasi F1 dan F2.

Pada penderita diabetes melitus, pemilihan makanan dengan kandungan serat tinggi, khususnya serat larut air sangat dianjurkan karena serat larut mampu membentuk gel di saluran pencernaan yang berperan dalam memperlambat laju pengosongan lambung serta menurunkan penyerapan glukosa di usus halus, sehingga dapat membantu mengendalikan kenaikan kadar glukosa darah setelah makan yang berisiko bagi penderita diabetes melitus[4]. Secara metabolik, serat larut pada tepung kacang merah berfungsi sebagai prebiotik yang selanjutnya mengalami fermentasi oleh mikrobiota usus dan menghasilkan asam lemak rantai pendek (*Short-Chain Fatty Acid*), seperti asestat, propionat, dan butirat. Senyawa ini berperan dalam metabolisme glukosa melalui peningkatan sensitivitas insulin dan modulasi hormon metabolik, seperti incretin, sehingga membantu menjaga homeostasis glukosa darah serta keseimbangan energi tubuh[10].

Berdasarkan hal tersebut, pemberian makanan selingan tinggi serat seperti snack bar yang diformulasikan dari tepung kacang merah dan sari apel dapat menjadi salah satu strategi dalam meningkatkan asupan serat pada penderita diabetes melitus. Mengonsumsi produk snack bar sebanyak 2-3 porsi per hari berpotensi membantu memenuhi kebutuhan gizi harian serta berkontribusi dalam pengendalian kadar glukosa darah. Dengan demikian, produk snack bar yang diformulasikan ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pilihan makanan selingan bagi penderita diabetes melitus.

Analisis Uji Organoleptik

Evaluasi organoleptik pada penelitian ini dilakukan oleh 15 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengujian ini dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan snack bar berdasarkan atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Snack Bar			
	F1	F2	F3	*p-value*
Warna	5,60±0,910[a]	4,60±1,29[b]	4,87±1,060[a,b]	0,046
Aroma	4,13±1,18	4,20±1,47	4,67±1,11	0,461
Rasa	3,33±1,23	3,87±1,35	4,13±1,50	0,276
Tekstur	4,13±1,45	4,07±1,53	4,00±1,64	0,973
Keseluruhan	4,00±0,84[a]	4,13±1,12[a]	5,00±1,00[b]	0,018

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari dua ulangan yang dianalisis menggunakan uji ANOVA. Data pada baris yang sama diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata (DMRT, $p<0,05$)

Warna

Hasil pengujian warna pada formulasi F1, F2, dan F3 menghasilkan nilai 0,046 ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap parameter warna antar formulasi. Formulasi F1 memiliki nilai kesukaan warna tertinggi sedangkan F2 terendah. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa F1 berbeda nyata dengan F2, sementara F3 tidak berbeda nyata dengan kedua formulasi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa penampilan visual produk relatif berbeda akibat perbedaan berat tepung yang digunakan. Pada penelitian ini, produk yang dihasilkan memiliki warna kuning hingga kemerahan. Formulasi

F1 memiliki warna yang lebih terang dibandingkan F3. Hal ini karena proporsi tepung kacang merah dan sari apel yang lebih tinggi pada F3 sehingga menyebabkan produk menjadi lebih gelap. Warna gelap tersebut terbentuk akibat reaksi *Maillard* antara gula pereduksi dan gugus amino lisin pada bahan kacang-kacangan, termasuk kacang merah[24]. Tingginya kandungan protein dan karbohidrat pada tepung kacang merah memicu terjadinya reaksi *Maillard* sehingga warna produk yang dihasilkan cenderung gelap akibat bertambahnya proporsi tepung kacang merah yang digunakan[15].

Aroma

Hasil analisis uji aroma menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,461 (p>0,05) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan pada parameter aroma dari ketiga formulasi atau aroma yang dihasilkan ketiga formulasi cenderung sama. Namun, formulasi F3 memiliki nilai kesukaan aroma tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan proporsi bahan pada masing-masing formulasi belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap penerimaan panelis pada aroma produk. Temuan ini konsisten dengan temuan sebelumnya bahwa snack bar dengan bahan tepung kacang merah tidak memberikan perbedaan nyata terhadap parameter aroma[21]. Aroma yang dihasilkan oleh snack bar berbasis tepung kacang merah dan sari apel yaitu cenderung agak langu. Hal ini karena adanya senyawa volatil khas legum (*beany flavor*) yang terbentuk akibat oksidasi asam lemak tidak jenuh melalui aktivitas enzim lipoksigenase[25]. Untuk mengurangi aroma langu tersebut, tepung kacang merah disangrai terlebih dahulu. Hal ini karena proses penyangraian dapat menonaktifkan enzim lipoksigenase dan memodifikasi senyawa volatil sehingga menurunkan aroma langu produk[26].

Rasa

Hasil uji organoleptik menunjukkan parameter rasa tidak berbeda nyata dari ketiga formulasi dengan nilai *p-value* 0,276 (P>0,05). Meskipun tidak berbeda nyata, formulasi F3 memiliki nilai rata-rata kesukaan rasa tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Tidak adanya perbedaan antara ketiga formulasi menunjukkan bahwa perbedaan proporsi bahan tidak cukup jauh untuk membuat adanya perbedaan rasa dari ketiga formulasi. Keseimbangan rasa penting dalam pengembangan produk pangan agar dapat diterima oleh konsumen. Snack bar memiliki rasa gurih yang dihasilkan dari penggunaan bahan utama yaitu tepung kacang merah. Rasa gurih tersebut dihasilkan karena adanya asam glutamat dalam kacang merah yang berperan dalam meningkatkan cita rasa serta penerimaan produk. Peningkatan proporsi tepung kacang merah, seperti pada F3 cenderung menghasilkan intensitas rasa gurih yang lebih kuat sehingga lebih disukai oleh panelis. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peningkatan penggunaan tepung kacang merah dapat memengaruhi tingkat kesukaan terhadap rasa suatu produk[27].

Tekstur

Hasil uji organoleptik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter tekstur dengan nilai *p-value* 0,973 (>0,05) atau tekstur dari ketiga formulasi relatif sama, yaitu cenderung agak terlalu keras dan kurang renyah. Namun, formulasi F1 memperoleh tingkat kesukaan tekstur yang tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Nilai kesukaan tekstur yang relatif serupa menunjukkan bahwa variasi proporsi bahan belum mampu menghasilkan perbedaan tekstur yang dapat dibedakan secara nyata oleh panelis. Tepung kacang merah sebagai bahan pembuatan snack bar dengan kandungan pati, khususnya amilosa dan amilopektin yang mengalami gelatinisasi saat proses pemanggangan, sehingga menyebabkan tekstur produk menjadi lebih padat atau keras[21]. Berdasarkan temuan ini, formulasi F1 lebih disukai oleh panelis karena memiliki tekstur yang lebih renyah akibat penggunaan proporsi tepung kacang merah yang lebih rendah dibandingkan formulasi lainnya.

Keseluruhan

Hasil uji organoleptik pada parameter keseluruhan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada ketiga formulasi dengan nilai *p-value* 0,018 (<0,05). Formulasi F3 memperoleh nilai rata-rata keseluruhan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa F1 tidak berbeda nyata dengan F2, namun keduanya berbeda nyata dengan F3. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki kecenderungan tingkat penerimaan keseluruhan yang lebih baik dibandingkan formulasi lainnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi proporsi penggunaan bahan pada snack bar berbasis kacang-kacangan berpengaruh signifikan terhadap parameter keseluruhan[28]. Perbedaan komposisi bahan dapat berpengaruh pada karakteristik sensorik seperti rasa, aroma, dan tekstur yang akan menentukan tingkat penerimaan keseluruhan oleh panelis.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung kacang merah dan sari apel pada snack bar berpengaruh signifikan terhadap karakteristik warna dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma, rasa, dan tekstur pada uji organoleptik. Formulasi F3 memperoleh nilai penerimaan keseluruhan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya dan memiliki kandungan zat gizi yang lebih tinggi. Selain itu, ketiga formulasi telah memenuhi standar kadar air produk pangan semi basah sesuai dengan SNI. Oleh karena itu, snack bar berbasis tepung kacang merah dan sari apel berpotensi dikembangkan sebagai produk makanan selingan berbasis pangan lokal yang memiliki kandungan serat dan karakteristik sensoris yang dapat diterima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan artikel ini dapat terselesaikan berkat dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing, keluarga, serta pihak-pihak yang telah berkontribusi selama proses penelitian dan penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

1. PERKENI. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. Jakarta: PB Perkeni; 2021.
2. Lestari L, Zulkarnain Z, Sijid SA. Diabetes Melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. Pros Semin Nas Biol [Internet]. 2021;7(1):237–41. Available from: http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/24229
3. Martafari CA, Julinar. Hubungan Aktivitas Fisik dan Diet Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe-II Di RSUD Meuraxa Kota Bandar Aceh. J Sains Ris. 2021;11. doi:10.47647/jsr.v10i12
4. Kapoor MP, Ishihara N, Okubo T. Doluble dietary fibre partially hydrolysed guar gum markedly impacts on postprandial hyperglycaemia, hyperlipidaemia and incretins metabolic hormones over time in healthy and glucose intolerant subjects. J Funct Foods. 2016;24:207–20. doi:https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.04.008
5. Purnama H, Hutami R, Novidahlia N. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Snack Bar Ampas Tahu Dengan Penambahan Kacang Bogor. J Ilm Pangan Halal. 2020;1(2):75–82. doi:10.30997/jiph.v1i2.3098
6. Simanjuntak rossa yosefa, Sulaeman A, Moviana Y, Judiono. Snack Bar Sorgum Dan Kacang Merah Rendah Snack Bar Based on Sorghum Fluor and Red Beans With. J Gizi Dan Diet. 2022;1(2).
7. Putri RM, Tamaroh S, Yulianto WA. Karakteristik Kimia dan Kesukaan Snack Bar Berbahan

Tepung Uwi Ungu dan Tepung Komposit Chemical and Sensory Characteristics of Snack Bars Made from Purple Yam Flour and Composite Flour. Agritekno J Teknol Pertan. 2024;13(2):156–65.

8. Zaddana C, Almasyhuri A, Nurmala S, Oktaviyanti T. Snack Bar Berbahan Dasar Ubi Ungu dan Kacang Merah sebagai Alternatif Selingan Penderita Diabetes Mellitus. Amerta Nutr. 2021;5(3):260. doi:10.20473/amnt.v5i3.2021.260-275
9. Widiany FL. Pemberian Formula Nasi Kacang Merah Efektif Meningkatkan Daya Terima Pasien Diabetes Mellitus. J Med Respati. 2016;9(3):11–8.
10. Wulandari P, Nuhriawangsa AMP, Susilawati TN. Kombinasi Kacang Merah Dan Kulit Kacang Hitam Pada Tikus Wistar Model Diabetes Melitus Tipe 2. Media Penelit dan Pengemb Kesehat. 2024;34(1):1–13. doi:10.34011/jmp2k.v34i1.1846
11. Dianah R, Rayhan. Bread Fruits Pudding Dengan Pemanis Alami Sebagai Alternatif Dessert Untuk Pasien Diabetes Mellitus. J Sains Terap. 2021;11(1):33–48. doi:10.29244/jstsv.11.1.33-48
12. Authoria NA, Wijayanti LW, Febrinasari RP. Efektivitas Kuersetin Dari Ekstrak Apel Lokal Terhadap Berat Badan Dan Glukosa Darah Puasa Tikus Model Diabetes. Gizi Indones. 2023;46(2):171–80. doi:10.36457/gizindo.v46i2.847
13. Khairina A, Dwiloka B, Susanti S. Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik Dan Sensoris Es Krim Dengan Penambahan Sari Apel. J Teknol Pertan. 2018;19(1):51–60. doi:10.21776/ub.jtp.2018.019.01.6
14. Sari NMRE, Wisaniyasa NW, Wiadnyani AAIS. Studi Kadar Gizi, Serat, dan Antosianin Tepung Kacang Merah dan Tepung Kecambah Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.). J Itepa. 2020;9(3).
15. Damayanti S, Bintoro VP, Setiani BE. Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul Dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies. J Nutr Coll. 2020;9(3):180–6. doi:10.14710/jnc.v9i3.27046
16. Loaloka MS, Nur A, Da Costa SLDV, Adi AAAM, Zogara AU. Pengaruh Subtitusi Tepung Bayam Merah dan Tepung Kacang Merah terhadap Uji Organoleptik dan Kandungan Gizi Cookies. Nutr J Pangan,Gizi,Kesehatan. 2021;2(1):82–6. doi:10.30812/nutriology.v2i1.1236
17. Slavu M, Aprodu I, Milea Ștefania A, Enachi E, Râpeanu G, Bahrim GE, et al. Thermal Degradation Kinetics of Anthocyanins Extracted from Purple Maize Flour Extract and the Effect of Heating on Selected Biological Functionality. Foods. 2020;9(11). doi:10.3390/foods9111593
18. Du G, Zhu Y, Wang X, Zhang J, Tian C, Liu L, et al. Phenolic composition of apple products and by-products based on cold pressing technology. J Food Sci Technol. 2019;56(3):1389–97. doi:10.1007/s13197-019-03614-y
19. Babe T, Sabariyah S, Fathurahmi S. Sifat Kimia dan Sensoris Brownies Panggang Ubi Banggai Ungu (Dioscorea spp). J Pengolah Pangan. 2022;7(2):38–52.
20. Wibowowati SA, Karyantina M, Mustofa A. Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Snack Bars Combination of Red Bean Flour (Phaseolus vulgaris L.) and Rice Bran Flour with Variation of Roasting Time. Vol. 1. 2024;1(1):29–41.
21. Perwita ES, Suhartiningsih, Pangesthi LT, Anna C. Proporsi Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) dan Bubuk Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Terhadap Sifat Organoleptik Snack Bar Labu Kuning. J Tata Boga [Internet]. 2021;10(2):303–13. Available from: https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/
22. Sutrisno CDN, Susanto WH. Pengaruh Penambahan Jenis dan Kosentrasi Pasta (Santan dan Kacang) Terhadap Kualitas Gula Merah. J Pangan dan Agroindustri. 2019;2(1):97–105.
23. Kasim R, Liputo SA, Limonu M, Mohamad FP. Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanggangan Terhadap Tingkat Kesukaan Dan Kandungan Gizi Snack Food Bars Berbahan Dasar Tepung Pisang Goroho Dan Tepung Ampas Tahu. J Technopreneur. 2018;6(2):41. doi:10.30869/jtech.v6i2.188
24. Seno BA, Lewerissa KB. Richovy Snack Bar : Pengembangan Produk Snack Bar Berbasis Rengginang di UMKM Varia Surakarta. SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknol dan Seni bagi Masyarakat). 2021;10(2):90. doi:10.20961/semar.v10i2.49333
25. Tao A, Zhang H, Duan J, Xiao Y, Li J, Huang J, et al. Mechanism and Application of Fermentation to Remove Beany Flavor From Plant-based Meat Analogs : A Mini Review. Front

Microbiol. 2022;13(December). doi:10.3389/fmicb.2022.1070773
26. Badjona A, Bradshaw R, Millman C, Howarth M, Dubey B. Faba Bean Flavor Effects from Processing to Consumer Acceptability. Foods. 2023;12(11). doi:10.3390/foods12112237
27. Wiranata GAGI, Puspaningrum DHD, Kusumawati WAA. Formulasi dan karakteristik Wiranata G.A.G.I., Puspaningrum D.H.D. and Kusumawati W.A.A., 2017, Formulasi dan karakteristik nutrimat bar berbasis tepung kacang kedelai (glycine max. L) dan tepung kacang merah (phaseolus vulgaris. L) sebagai makanan pasien. J Gizi Indones (The Indones J Nutr. 2017;5(2):133–9.
28. Ibrahim SA, Fidan H, Aljaloud SO, Stankov S, Ivanov G. Application of date (Phoenix dactylifera l.) fruit in the composition of a novel snack bar. Foods. 2021;10(5):1–11. doi:10.3390/foods10050918