

DAYA TERIMA SNACK BAR (CHIA SEED DAN KACANG MERAH) PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2

Carine Chandra¹, Dewanta Facrura²

^{1,2} Universitas Bunda Mulia

Alamat e-mail : carinechndr12@gmail.com¹, dfacrura@bundamulia.ac.id²

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus is a chronic metabolic disease with an increasing prevalence in Indonesia. One important strategy in managing this condition is dietary regulation, including the selection of healthy snacks with a low glycemic index, high fiber content, and good nutritional value. Chia seeds and red beans contain fiber, protein, and bioactive compounds that may help maintain blood glucose stability. This study aimed to determine the acceptability of snack bars made from chia seeds and red beans among patients with Type 2 Diabetes Mellitus based on color, aroma, taste, texture, and overall preference. This study employed an experimental method with a descriptive quantitative approach. The snack bars were prepared in three formulations: sample 217 (70% chia seeds and 30% red beans), sample 777 (50% chia seeds and 50% red beans), and sample 824 (30% chia seeds and 70% red beans). Organoleptic and hedonic tests were conducted on 30 untrained panelists diagnosed with Type 2 Diabetes Mellitus using a 1–5 preference scale. Data were analyzed using the Friedman test. The results showed significant differences in panelists' preference levels among the three formulations ($p < 0.05$). Samples 217 and 777 showed high mean scores in several sensory aspects. Sample 777 obtained mean scores of 4.90 for color, 4.07 for aroma, 4.27 for taste, 4.43 for texture, and 4.47 for overall preference, making it the most accepted formulation overall. Therefore, snack bars made from chia seeds and red beans have the potential to be developed as healthy snack alternatives for patients with Type 2 Diabetes Mellitus.

Keywords: snack bar, chia seeds, red beans, Type 2 Diabetes Mellitus, acceptability

ABSTRAK

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang terus mengalami peningkatan prevalensi di Indonesia. Salah satu upaya pengelolaan penyakit ini adalah melalui pengaturan pola makan, termasuk pemilihan makanan selingan sehat yang rendah indeks glikemik, tinggi serat, dan memiliki nilai gizi baik. Chia seed dan kacang merah merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan serat, protein, serta senyawa bioaktif yang berpotensi membantu menjaga kestabilan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima snack bar berbahan dasar chia seed dan kacang merah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat

kesukaan secara keseluruhan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Produk snack bar dibuat dalam tiga formulasi, yaitu sampel 217 dengan perbandingan 70% chia seed dan 30% kacang merah, sampel 777 dengan perbandingan 50% chia seed dan 50% kacang merah, serta sampel 824 dengan perbandingan 30% chia seed dan 70% kacang merah. Pengujian dilakukan terhadap 30 panelis tidak terlatih yang merupakan pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 menggunakan uji organoleptik dan uji hedonik dengan skala penilaian 1–5. Data dianalisis menggunakan uji Friedman untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan antar formulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada tingkat kesukaan panelis terhadap ketiga formulasi snack bar ($p < 0,05$). Sampel 217 dan 777 menunjukkan nilai rata-rata tinggi pada beberapa aspek penilaian. Sampel 777 memperoleh nilai rata-rata warna sebesar 4,90, aroma 4,07, rasa 4,27, tekstur 4,43, dan tingkat kesukaan keseluruhan sebesar 4,47 sehingga menjadi formulasi dengan penerimaan terbaik secara keseluruhan. Dengan demikian, snack bar berbahan dasar chia seed dan kacang merah berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan selingan sehat bagi pasien Diabetes Mellitus Tipe 2.

Kata Kunci: snack bar, chia seed, kacang merah, diabetes mellitus tipe 2, daya terima.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk yang besar di dunia. Berdasarkan data dari World Health Organization, jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2023 mencapai sekitar 281 juta jiwa. Selain itu, Indonesia termasuk dalam wilayah Western Pacific dengan kategori negara berpendapatan menengah ke atas (*upper-middle income*). Meskipun demikian, pengeluaran kesehatan di Indonesia masih tergolong rendah, yaitu sekitar 3,71% dari Produk Domestik Bruto (PDB) (Yusrani et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan dalam bidang kesehatan, terutama dalam upaya peningkatan kualitas layanan kesehatan dan pencegahan penyakit

di masyarakat (World Health Organization, 2023).



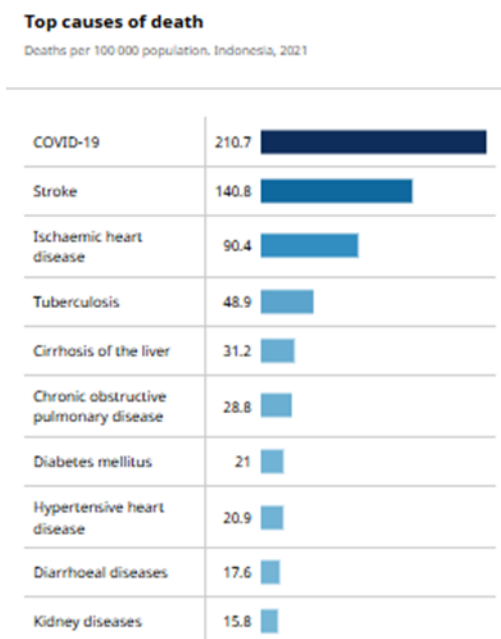
Indonesia	
Health data overview for the Republic of Indonesia	
Population	281 190 067 (2023)
Current health expenditure (% of GDP)	3.71 (2021)
WHO region	Western Pacific
World Bank income level	Upper-middle income (UMC)

Gambar 1. Ikhtisar Data Kesehatan Indonesia Tahun 2023

Sumber: World Health Organization (2023)

Seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat, seperti pola konsumsi yang kurang sehat dan rendahnya aktivitas fisik, kejadian penyakit tidak menular terus mengalami peningkatan bahkan penyebab kematian di Indonesia didominasi oleh penyakit tidak menular. Kondisi ini menjadikan

penyakit tidak menular sebagai salah satu permasalahan kesehatan utama di Indonesia. (World Health Organization, 2021), stroke menjadi salah satu penyebab utama dengan angka sekitar 140,8 per 100.000 penduduk, diikuti oleh penyakit jantung iskemik sebesar 90,4 per 100.000 penduduk. Selain itu, diabetes mellitus juga termasuk dalam sepuluh besar penyebab kematian dengan angka sekitar 21 per 100.000 penduduk. Data ini menunjukkan bahwa penyakit tidak menular, termasuk diabetes, menjadi masalah kesehatan yang serius di Indonesia dan memerlukan perhatian dalam upaya pencegahan serta pengelolaannya.



Gambar 2. Penyebab Utama Kematian di Indonesia Tahun 2021
Sumber: World Health Organization (2021)

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah akibat adanya gangguan pada sekresi insulin, penurunan sensitivitas kerja insulin, atau kombinasi dari keduanya (Budianto Et al., 2022). Dalam beberapa dekade terakhir, diabetes berkembang menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia karena jumlah penderitanya terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan (American Diabetes Association [ADA], 2024).

International Diabetes Feration (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2024 jumlah penderita diabetes di dunia mencapai sekitar 589 juta orang dewasa dan diperkirakan akan meningkat hingga 853 juta orang pada tahun 2050. Indonesia termasuk dalam jajaran negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia. Berdasarkan data dari International Diabetes Federation (IDF) tahun 2024, kondisi diabetes di Indonesia menunjukkan angka yang cukup tinggi pada populasi dewasa. Total kasus diabetes pada orang dewasa di Indonesia diperkirakan mencapai 20.426.400 jiwa. Angka ini menunjukkan bahwa diabetes merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang cukup serius di Indonesia, terutama karena jumlah penderitanya yang besar dan berpotensi terus meningkat. (International Diabetes Federation, 2025).

Klik negara atau wilayah di peta untuk informasi lebih lanjut



Informasi utama

Indonesia adalah salah satu dari 38 negara dan wilayah di kawasan Pasifik Barat IDF. 589 juta orang menderita diabetes di dunia dan 215 juta orang di Kawasan Pasifik Barat; Pada tahun 2050 ini diperkirakan akan meningkat menjadi 254 juta.

Diabetes di Indonesia (2024)

185,217,400

Total populasi dewasa

Prevalensi 11,3%

diabetes pada orang dewasa

20,426,400

Total kasus diabetes pada orang dewasa

Gambar 3. Jumlah Penderita Diabetes di Indonesia Tahun 2024

Sumber: International Diabetes Federation (2025)

Selain itu, menurut World Health Organization (WHO), Diabetes mellitus tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling banyak ditemukan, dengan proporsi lebih dari 95% dari seluruh kasus diabetes di dunia. Kondisi ini terjadi akibat ketidakmampuan tubuh dalam menggunakan insulin secara efektif, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah secara kronis (Maspupah et al., 2022). Perkembangan gaya hidup modern turut memberikan kontribusi terhadap meningkatnya kejadian diabetes mellitus tipe 2, terutama melalui kebiasaan konsumsi makanan tinggi gula dan lemak namun rendah serat (World Health Organization, 2024). Upaya pengelolaan diabetes mellitus tipe 2 memerlukan pendekatan yang menyeluruh, meliputi edukasi kesehatan, modifikasi gaya hidup, peningkatan aktivitas fisik, terapi farmakologis, serta penerapan terapi gizi medis (TGM). Salah satu komponen penting dalam pendekatan tersebut adalah penyediaan makanan selingan yang tepat di antara waktu makan utama (ASSOCIATION, 2024).

Makanan selingan untuk penderita diabetes mellitus tipe 2 dianjurkan memiliki indeks glikemik rendah serta kaya akan serat dan protein. Kandungan tersebut dapat memperlambat proses penyerapan karbohidrat di dalam tubuh, sehingga membantu menjaga kestabilan kadar gula darah. Selain itu, kandungan serat dan protein juga berperan dalam meningkatkan rasa kenyang, sehingga dapat membantu mengontrol jumlah asupan energi yang dikonsumsi (Ni et al., 2022).

Pada kenyataannya, masih banyak penderita diabetes mellitus tipe 2 yang mengalami kesulitan dalam menentukan pilihan makanan selingan yang sesuai dengan kebutuhan gizinya. Hal ini disebabkan oleh sebagian besar produk snack yang tersedia di pasaran memiliki kandungan gula tinggi dan serat yang rendah, sehingga kurang baik untuk menjaga kestabilan kadar gula darah. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif makanan selingan yang lebih sehat dan bernilai gizi seimbang (Simanjuntak et al., 2022).

Di sisi lain, perkembangan industri makanan dan minuman (food and beverage) di Indonesia menunjukkan tren yang sangat pesat, terutama didukung oleh pertumbuhan sektor Pariwisata (Unninda et al., 2026). Industri F&B menjadi salah satu sektor penting yang menunjang pengalaman wisatawan, baik domestik maupun mancanegara. Tren konsumsi saat ini juga mulai mengarah pada produk pangan fungsional, yaitu makanan yang tidak hanya memberikan nilai gizi, tetapi juga manfaat kesehatan tertentu (Sukmadiana & Faeni, 2025). Hal ini membuka peluang bagi pengembangan produk inovatif yang tidak hanya menarik secara sensori, tetapi juga memiliki nilai kesehatan, khususnya bagi kelompok dengan kebutuhan khusus seperti penderita diabetes.

Menurut Susanto et al. (2025), saat ini pola konsumsi masyarakat mulai bergeser ke arah makanan yang lebih sehat dan praktis untuk dikonsumsi. Hal ini mendorong industri food and beverage (F&B) untuk berperan dalam menyediakan inovasi produk pangan yang tidak hanya praktis, tetapi juga memiliki nilai gizi yang lebih baik. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah pengembangan makanan selingan sehat berbasis bahan pangan bergizi yang dapat membantu memenuhi kebutuhan energi sekaligus menjaga kestabilan kadar gula darah. Produk seperti snack bar dapat dikembangkan dengan memanfaatkan bahan-bahan tinggi serat, protein, serta memiliki manfaat

kesehatan tertentu, sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional (Yianarfa et al., 2023).

Pemanfaatan kacang merah sebagai bahan pangan lokal memiliki potensi yang cukup besar karena kandungan seratnya yang tinggi, indeks glikemik yang relatif rendah, serta keberadaan protein nabati yang dapat mendukung pengendalian glukosa darah (Aesy & Asikin, 2025). Selain itu, chia seed juga memiliki karakteristik unggul berupa kandungan serat dan asam lemak omega-3 yang tinggi, serta kemampuan membentuk gel yang berperan dalam memperlambat penyerapan glukosa. Oleh karena itu, kombinasi kedua bahan ini berpotensi dikembangkan menjadi produk pangan fungsional yang sesuai bagi penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Meskipun memiliki potensi gizi yang baik, keberhasilan suatu produk pangan tidak hanya ditentukan oleh kandungan zat gizinya, tetapi juga oleh tingkat penerimaan konsumen. Daya terima produk pangan dinilai melalui uji hedonik yang meliputi penilaian terhadap rasa, warna, dan tingkat kesukaan panelis terhadap produk (Usman, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian mengenai daya terima snack bar berbahan dasar chia seed dan kacang merah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk makanan selingan yang sehat, praktis, dan memiliki tingkat penerimaan yang baik, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif snack fungsional dalam mendukung

pengelolaan diabetes secara optimal serta meningkatkan kualitas hidup penderita (Ariati et al., 2025).

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagi akademik Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi ilmiah di bidang gizi, khususnya terkait pengembangan produk makanan selingan berbasis pangan lokal yang sesuai bagi penderita diabetes mellitus tipe 2. Bagi masyarakat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pilihan makanan selingan yang lebih sehat, praktis, dan aman dikonsumsi oleh penderita diabetes dalam membantu menjaga kestabilan kadar glukosa darah. Bagi peneliti selanjutnya Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan produk pangan fungsional serta uji manfaatnya bagi kesehatan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengetahui daya terima snack bar berbahan dasar chia seed dan kacang merah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (Syahrizal & Jailani, 2023). Desain penelitian yang digunakan adalah true experimental dengan tiga formulasi perlakuan, yaitu perbandingan chia seed dan kacang merah 70:30, 50:50, dan 30:70. Penelitian dilaksanakan pada April–Mei 2025 yang diawali dengan dua tahap pra-eksperimen dan dilanjutkan

dengan eksperimen utama (Maria et al., 2023).

Partisipan penelitian berjumlah 30 pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria telah terdiagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2, berusia minimal 25 tahun, tidak memiliki alergi terhadap kacang-kacangan maupun biji-bijian, serta bersedia menjadi responden penelitian (Kafomai et al., 2024). Instrumen penelitian berupa lembar kuesioner uji organoleptik dan uji hedonik dengan skala Likert 1–5 untuk menilai warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi pada tahap pra-eksperimen dan eksperimen utama serta penyebaran kuesioner kepada responden setelah mencicipi ketiga formulasi snack bar yang disajikan secara acak (blind test) (Nufahzuni & Budiyanto, 2023). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan uji Friedman untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan responden terhadap masing-masing formulasi snack bar, dengan tingkat signifikansi 5% (Indrianti et al., 2019).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

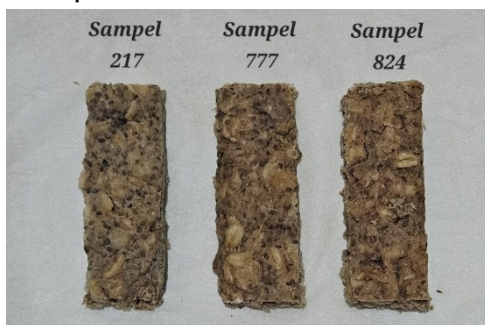
Dalam pembahasan hasil penelitian ini, peneliti akan menjelaskan mengenai hasil uji organoleptik snack bar berbahan dasar kacang merah dan chia seed, tingkat daya terima panelis terhadap produk berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, tekstur, serta tingkat

kesukaan secara keseluruhan, dan juga hasil analisis kandungan gizi produk yang dihitung secara manual berdasarkan acuan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM).

Uji Organoleptik

1. Warna

Dalam pengujian, warna menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan tingkat kesukaan konsumen, karena merupakan karakteristik pertama yang dapat dilihat secara langsung sebelum produk dikonsumsi (Indrayani et al., 2022). Oleh karena itu, penampilan warna dapat memengaruhi minat dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk.

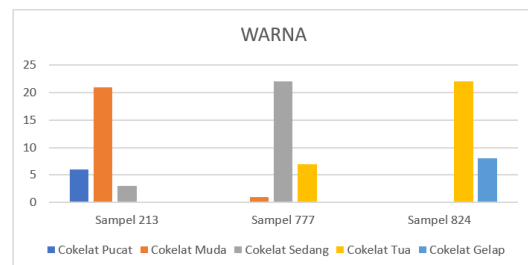


Gambar 4. Perbedaan Warna Pada Tiga Formulasi Snack Bar

Sumber: Hasil Data Olah Peneliti, (2026)

Berdasarkan hasil eksperimen, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata pada ketiga formulasi snack bar kacang merah dan chia seed. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan persentase bahan pada setiap formulasi menghasilkan karakteristik warna yang berbeda. Sampel 217 (30% kacang merah : 70% chia seed) menghasilkan warna yang lebih muda atau cenderung pucat, yang diduga disebabkan oleh dominasi chia seed sehingga warna

cokelat dari kacang merah kurang terlihat. Sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed) menghasilkan warna yang lebih seimbang karena proporsi kedua bahan yang sama memberikan tampilan warna yang cukup merata. Sementara itu, sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed) menghasilkan warna yang lebih tua dan lebih pekat karena tingginya persentase kacang merah memberikan pigmen alami yang lebih dominan, terutama setelah mengalami proses pemanggangan. Perbedaan warna pada masing-masing formulasi dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun serta reaksi pencokelatan selama proses pengolahan, sehingga memberikan persepsi visual yang berbeda pada panelis terhadap tingkat kesukaan produk.



Gambar 5. Karakteristik Warna Snack Bar Berdasarkan Penilaian Organoleptik

Sumber: Hasil Data Olah Peneliti, (2026)

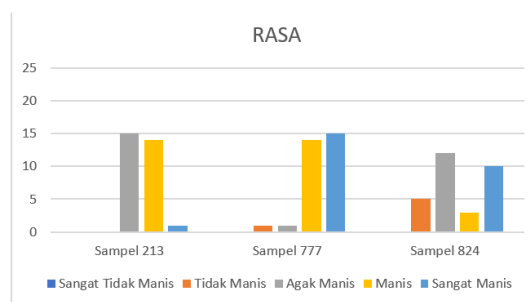
Berdasarkan penilaian karakteristik organoleptik warna, pada sampel 213 (30% kacang merah : 70% chia seed), sebanyak 6 panelis menilai cokelat pucat, 21 panelis menilai cokelat muda, dan 3 panelis menilai cokelat sedang. Pada sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed), sebanyak 1 panelis menilai cokelat muda, 22 panelis menilai

cokelat sedang, dan 7 panelis menilai cokelat tua. Sementara itu, pada sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed), sebanyak 22 panelis menilai cokelat tua dan 8 panelis menilai cokelat gelap. Data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang merah yang digunakan, warna snack bar cenderung semakin gelap, sedangkan semakin tinggi proporsi chia seed menghasilkan warna yang lebih muda.

Berdasarkan penilaian panelis pada parameter warna, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap formulasi snack bar kacang merah dan chia seed. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan perbandingan bahan menghasilkan warna yang berbeda. Panelis paling menyukai sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed) karena menghasilkan warna yang seimbang.

2. Rasa

Rasa menjadi salah satu karakteristik sensori yang sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Penilaian terhadap rasa sering dijadikan pertimbangan utama dalam memutuskan apakah suatu produk dapat diterima atau tidak. Pada dasarnya, manusia dapat membedakan empat rasa utama, yaitu manis, asin, asam, dan pahit, yang memberikan karakteristik sensori tersendiri pada setiap produk (Borneo et al., 2022).



Gambar 6. Karakteristik Rasa Snack Bar Berdasarkan Penilaian Organoleptik

Sumber: Hasil Data Olah Peneliti, (2026)

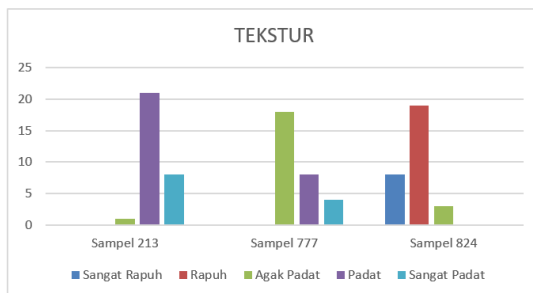
Berdasarkan penilaian karakteristik organoleptik rasa, pada sampel 213 (30% kacang merah : 70% chia seed), sebanyak 15 panelis menilai agak manis, 14 panelis menilai manis, dan 1 panelis menilai sangat manis. Pada sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed), sebanyak 1 panelis menilai tidak manis, 1 panelis menilai agak manis, 14 panelis menilai manis, dan 15 panelis menilai sangat manis. Sementara itu, pada sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed), sebanyak 5 panelis menilai tidak manis, 12 panelis menilai agak manis, 3 panelis menilai manis, dan 10 panelis menilai sangat manis. Data tersebut menunjukkan bahwa setiap formulasi menghasilkan tingkat kemanisan yang berbeda sesuai dengan perbandingan bahan yang digunakan.

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan panelis, formulasi yang paling disukai adalah sampel 213 (30% kacang merah : 70% chia seed), kemudian diikuti oleh sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed). Perbedaan tingkat kesukaan antara kedua formulasi tersebut relatif tipis, yang menunjukkan bahwa keduanya

memiliki karakteristik rasa yang masih dapat diterima dengan baik oleh panelis. Sementara itu, sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed) memperoleh tingkat kesukaan yang lebih rendah dibandingkan kedua formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan kacang merah dan chia seed berpengaruh terhadap persepsi rasa panelis terhadap produk snack bar yang dihasilkan.

3. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut fisik dan sensori yang menjadi indikator penting dalam menilai mutu suatu produk pangan. Bagi beberapa jenis produk, tekstur memiliki peranan yang sangat besar karena menjadi karakteristik khas yang membedakan produk tersebut serta dapat memengaruhi kualitas dan tingkat penerimaan konsumen secara keseluruhan (Hariyadi, 2022).



Gambar 7. Karakteristik Tekstur Snack Bar Berdasarkan Penilaian Organoleptik

Sumber: Hasil Data Olah Peneliti, (2026)

Berdasarkan penilaian karakteristik organoleptik tekstur, pada sampel 213 (30% kacang merah : 70% chia seed), sebanyak 1 panelis menilai agak padat, 21 panelis menilai padat, dan 8 panelis menilai sangat padat. Pada sampel 777 (50% kacang

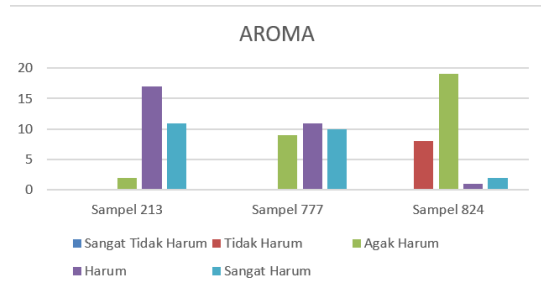
merah : 50% chia seed), sebanyak 18 panelis menilai agak padat, 8 panelis menilai padat, dan 4 panelis menilai sangat padat. Sementara itu, pada sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed), sebanyak 8 panelis menilai sangat rapuh, 19 panelis menilai rapuh, dan 3 panelis menilai agak padat. Data tersebut menunjukkan bahwa perbedaan proporsi kacang merah dan chia seed memengaruhi karakteristik tekstur snack bar yang dihasilkan, di mana semakin tinggi proporsi chia seed cenderung menghasilkan tekstur lebih padat, sedangkan semakin tinggi proporsi kacang merah menghasilkan tekstur yang lebih rapuh.

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan panelis, formulasi yang paling disukai pada parameter tekstur adalah sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed). Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan bahan yang seimbang menghasilkan tekstur yang lebih dapat diterima oleh panelis, yaitu tidak terlalu padat maupun terlalu rapuh.

4. Aroma

Aroma adalah karakteristik sensori yang dihasilkan oleh zat-zat penyusun bahan pangan yang menimbulkan bau khas. Aroma dapat terdeteksi secara alami oleh sistem penciuman manusia dan memberikan respons sensorik secara tidak sadar (Rahmadhanimara et al., 2022). Dalam produk pangan, aroma memiliki peranan penting karena mampu memengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas,

karakteristik, serta tingkat penerimaan suatu produk.



Gambar 8. Karakteristik Aroma Snack Bar Berdasarkan Penilaian Organoleptik

Sumber: Hasil Data Olah Peneliti, (2026)

Berdasarkan penilaian karakteristik organoleptik aroma, pada sampel 213 (30% kacang merah : 70% chia seed), sebanyak 2 panelis menilai agak harum, 17 panelis menilai harum, dan 11 panelis menilai sangat harum. Pada sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed), sebanyak 9 panelis menilai agak harum, 11 panelis menilai harum, dan 10 panelis menilai sangat harum. Sementara itu, pada sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed), sebanyak 8 panelis menilai tidak

harum, 19 panelis menilai agak harum, 1 panelis menilai harum, dan 2 panelis menilai sangat harum. Data tersebut menunjukkan bahwa perbedaan proporsi kacang merah dan chia seed memengaruhi karakteristik aroma snack bar yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan panelis, formulasi yang paling disukai pada parameter aroma adalah sampel 213 (30% kacang merah : 70% chia seed). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi tersebut menghasilkan aroma yang lebih dapat diterima oleh panelis dibandingkan formulasi lainnya. Aroma pada sampel 213 dinilai lebih harum dan seimbang, sehingga memberikan kesan yang lebih menarik. Adapun sampel 824 (70% kacang merah : 30% chia seed) memperoleh tingkat kesukaan yang lebih rendah, yang menunjukkan bahwa tingginya proporsi kacang merah memengaruhi karakteristik aroma produk.

Daya Terima Konsumen

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Sampel

No.	Gambar Sampel	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	Keseluruhan
1		3.43	4.30	4.17	4.43	4.20

2		4.90	4.27	4.43	4.07	4.47
3		3.60	3.33	3.17	3.40	3.30

Sumber: Hasil Olah Data Peneliti (2026)

Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur, setiap formulasi snack bar kacang merah dan chia seed menunjukkan tingkat kesukaan panelis yang berbeda. Pada parameter warna dan rasa, sampel 777 memperoleh nilai rata-rata tertinggi masing-masing sebesar 2,90 dan 2,50. Pada parameter aroma dan tekstur, sampel 213 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 2,33 dan 2,48, meskipun pada parameter aroma perbedaannya relatif tipis dengan sampel 777 yang memperoleh nilai 2,30. Sementara itu, sampel 824 memperoleh nilai rata-rata terendah pada seluruh parameter uji. Namun, berdasarkan rata-rata keseluruhan dari seluruh parameter uji hedonik,

sampel 777 (50% kacang merah : 50% chia seed) merupakan formulasi yang paling disukai panelis. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi bahan yang seimbang menghasilkan karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang lebih dapat diterima secara keseluruhan dibandingkan formulasi lainnya.

1. Warna

Pada indikator warna, panelis lebih menyukai sampel 777. Hal ini disebabkan karena sampel 777 menghasilkan warna yang lebih seimbang, tidak terlalu pucat maupun terlalu gelap, sehingga tampak lebih menarik secara visual. Warna pada sampel 777 lebih menyerupai karakteristik warna snack bar pada umumnya sehingga lebih dapat

diterima oleh panelis. Sampel 213 menghasilkan warna yang cenderung lebih pucat karena dominasi chia seed, sedangkan sampel 824 menghasilkan warna yang lebih gelap akibat tingginya proporsi kacang merah. Perbedaan proporsi bahan tersebut memengaruhi intensitas warna yang dihasilkan selama proses pemanggangan.

2. Aroma

Proses pembentukan aroma terjadi sejak pencampuran bahan hingga proses pemanggangan, sehingga menghasilkan aroma khas dari kombinasi kacang merah, chia seed, dan bahan pendukung lainnya. Pada indikator aroma, panelis lebih menyukai sampel 213 karena menghasilkan aroma yang lebih harum dan seimbang dibandingkan formulasi lainnya. Hal ini diduga karena tingginya proporsi chia seed mampu menyeimbangkan aroma khas kacang merah sehingga aroma yang dihasilkan lebih dapat diterima panelis. Semakin tinggi proporsi kacang merah yang digunakan, aroma khas kacang merah menjadi lebih dominan sehingga tingkat penerimaan panelis cenderung menurun.

3. Rasa

Pada indikator rasa, panelis lebih menyukai sampel 777 karena memiliki rasa yang lebih seimbang dan sesuai dengan preferensi panelis. Rasa pada snack bar dipengaruhi oleh perbandingan komposisi kacang merah dan chia seed, meskipun seluruh formulasi menggunakan komposisi pemanis yang sama.

Keseimbangan antara kacang merah dan chia seed pada sampel 777 menghasilkan cita rasa yang lebih ideal sehingga lebih mudah diterima panelis. Sementara itu, pada sampel 824 rasa khas kacang merah yang lebih dominan menyebabkan tingkat kesukaan panelis lebih rendah.

4. Tekstur

Pada indikator tekstur, panelis lebih menyukai sampel 213 karena menghasilkan tekstur yang lebih padat namun tetap nyaman saat dikonsumsi. Tekstur snack bar dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun, terutama keseimbangan kadar serat dan kemampuan bahan dalam membentuk struktur produk. Sampel 777 menghasilkan tekstur yang cukup baik dan masih dapat diterima panelis, sedangkan sampel 824 cenderung lebih rapuh sehingga kurang disukai. Tingginya proporsi kacang merah pada sampel 824 menyebabkan struktur snack bar menjadi kurang kompak, sehingga memengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur produk.

Secara keseluruhan, berdasarkan rata-rata hasil uji hedonik, panelis lebih menyukai sampel 777 karena memiliki keseimbangan karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang paling baik dibandingkan formulasi lainnya.

Kandungan Gizi yang terdapat pada Snack Bar

1. Total Kalori Snack Bar pada Formulasi Terpilih

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan,

formulasi sampel 777 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Tingginya tingkat penerimaan panelis menunjukkan bahwa formulasi tersebut memiliki karakteristik sensoris yang paling sesuai dengan preferensi konsumen. Oleh karena itu, formulasi sampel 777 dipilih sebagai formulasi terbaik untuk dilakukan analisis kandungan gizi.

Analisis kandungan gizi pada penelitian ini dilakukan melalui perhitungan berdasarkan komposisi bahan penyusun menggunakan data *Nutrition Facts* pada kemasan bahan pangan dan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM). Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui nilai energi yang dihasilkan dalam satu batang snack bar pada formulasi sampel 777.

Perhitungan kandungan energi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Energi bahan} &= \frac{\text{Berat bahan (g)}}{100} \\ &\times \text{Energi per 100g} \end{aligned}$$

Adapun perhitungan kandungan energi masing-masing bahan adalah sebagai berikut:

a. Kacang merah

Kandungan energi kacang merah per 100 gram sebesar 337 kkal. Pada satu batang snack bar digunakan kacang merah kering sebanyak 7 gram, yang setelah proses pemasakan berubah menjadi pasta seberat ± 15 gram. Perhitungan energi tetap mengacu pada berat awal bahan kering karena penambahan

berat setelah pemasakan berasal dari air yang tidak mengandung energi.

$$\begin{aligned} &= \frac{7}{100} \times 337 \\ &= 23,59 \text{ kkal} \end{aligned}$$

b. Chia seed

Sebanyak 2 sendok makan chia seed digunakan untuk 10 resep. Berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan, 2 sendok makan chia seed memiliki berat 20 gram dengan kandungan energi sebesar 98 kkal. Dengan demikian, jumlah chia seed yang digunakan dalam setiap batang snack bar adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{20}{10} \\ &= 2 \text{ gram} \end{aligned}$$

Untuk mengetahui kandungan energi per 100 gram, dilakukan konversi menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Energi per 100g} &= \frac{\text{Kalori pada kemasan}}{\text{Berat sajian}} \\ &\times 100 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} &= \frac{98}{20} \times 100 \\ &= 490 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Sehingga kandungan energi chia seed dalam satu batang snack bar adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{2}{100} \times 490 \\ &= 9,8 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Perendaman chia seed menyebabkan peningkatan volume akibat penyerapan air, namun tidak memengaruhi kandungan energi karena air tidak mengandung kalori.

c. Rolled oats

Berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan, rolled oats memiliki kandungan energi sebesar 140 kkal

dalam 45 gram. Untuk mengetahui kandungan energi per 100 gram, dilakukan konversi menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Energi per } 100g &= \frac{\text{Kalori pada kemasan}}{\text{Berat sajian}} \\ &\times 100 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} &= \frac{140}{45} \times 100 \\ &= 311,11 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Artinya, setiap 100 gram rolled oats mengandung 311,11 kkal.

Pada formulasi snack bar sampel 777, rolled oats digunakan sebanyak 8 gram, sehingga kandungan energinya dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{8}{100} \times 311,11 \\ &= 24,89 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Dengan demikian, kandungan energi rolled oats dalam satu batang snack bar adalah sebesar 24,89 kkal.

d. Selai kacang

Berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan, selai kacang memiliki kandungan energi sebesar 100 kkal dalam 16 gram. Untuk mengetahui kandungan energi per 100 gram, dilakukan konversi menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Energi per } 100g &= \frac{\text{Kalori pada kemasan}}{\text{Berat sajian}} \\ &\times 100 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} &= \frac{100}{16} \times 100 \\ &= 625 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Artinya, setiap 100 gram selai kacang mengandung 625 kkal.

Pada formulasi snack bar sampel 777, selai kacang digunakan sebanyak 5 gram, sehingga kandungan energinya dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{5}{100} \times 625 \\ &= 31,25 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Dengan demikian, kandungan energi selai kacang dalam satu batang snack bar adalah sebesar 31,25 kkal.
e. Stevia dan vanilla extract

Stevia cair dan *vanilla extract* digunakan dalam jumlah minimal sehingga kontribusi energinya dapat diabaikan dalam perhitungan. Stevia merupakan pemanis non-kalori yang tidak mengandung gula dan memiliki indeks glikemik rendah, sehingga sesuai digunakan dalam formulasi snack bar untuk penderita diabetes mellitus II, sedangkan *vanilla extract* hanya berfungsi sebagai penambah aroma dan tidak memberikan kontribusi gula yang signifikan.

Total kandungan energi dihitung dengan menjumlahkan energi seluruh bahan:

$$\begin{aligned} &23,59 + 9,8 + 24,89 + 31,25 \\ &= 89,53 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, kandungan energi pada formulasi snack bar sampel 777 adalah sebesar 89,53 kkal. Nilai energi tersebut berasal dari kontribusi utama kacang merah, rolled oats, chia seed, dan selai kacang. Dengan kandungan energi tersebut, produk snack bar formulasi 777 dapat dikategorikan sebagai makanan selingan praktis

yang mampu membantu memenuhi kebutuhan energi harian.

2. Analisis Kandungan Gizi Snack Bar pada Formulasi Terpilih

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan, formulasi sampel 777 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Tingginya tingkat penerimaan panelis menunjukkan bahwa formulasi tersebut memiliki karakteristik sensoris yang paling sesuai dengan preferensi konsumen. Oleh karena itu, formulasi sampel 777 dipilih sebagai formulasi terbaik untuk dilakukan analisis kandungan gizi.

Analisis kandungan gizi dilakukan melalui perhitungan berdasarkan komposisi bahan penyusun menggunakan data Nutrition Facts pada kemasan bahan pangan dan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM). Parameter kandungan gizi yang dianalisis meliputi energi, karbohidrat tersedia,

protein, lemak total, lemak jenuh, serat pangan, gula, dan natrium. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui nilai gizi yang terkandung dalam setiap satu batang snack bar sebagai dasar penilaian kesesuaian produk sebagai makanan selingan bagi penderita diabetes mellitus.

Karbohidrat pada penelitian ini dihitung berdasarkan karbohidrat tersedia (*available carbohydrate*), yaitu total karbohidrat dikurangi serat pangan, karena serat tidak memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Selain itu, stevia cair dan *vanilla extract* tidak dimasukkan dalam perhitungan karena digunakan dalam jumlah yang sangat kecil sehingga kontribusinya terhadap total kandungan gizi produk tidak signifikan. Stevia sebagai pemanis non-nutritif juga tidak mengandung gula dan memiliki indeks glikemik yang sangat rendah, sehingga relatif aman digunakan dalam formulasi pangan bagi penderita diabetes mellitus.

Tabel 2. Kandungan Gizi Sampel 777 per Sajian

Bahan	Kacang Merah (7 gr)	Chia Seed (2gr)	Rolled Oat (8gr)	Selai Kacang (5gr)	Stevia (2 tetes)	Vanilla Extract (3 tetes)	Total
Energi (kkal)	23,59	9,80	24,89	31,25	-	-	89,53
Karbohidrat (g)	4,29	0,12	3,73	0,94	-	-	9,08
Protein (g)	1,58	0,31	1,07	1,56	-	-	4,52
Lemak Total (g)	0,07	0,62	0,53	2,50	-	-	3,72
Serat (g)	1,06	0,75	0,71	0	-	-	2,52
Gula (g)	0,15	0	0	0,31	-	-	0,46

Natrium (mg)	0	0,32	8,89	0,97	-	-	10,18
--------------	---	------	------	------	---	---	-------

Sumber: Hasil perhitungan berdasarkan data Nutrition Facts kemasan bahan pangan dan DKBM (2026)

Keterangan: tanda (-) menunjukkan nilai diabaikan dalam perhitungan karena jumlah penggunaan sangat kecil sehingga kontribusinya tidak signifikan terhadap total kandungan gizi produk.

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan gizi pada formulasi snack bar sampel 777, diketahui bahwa setiap satu batang mengandung energi sebesar 89,53 kkal dengan kandungan karbohidrat tersedia sebesar 9,08 gram, protein 4,52 gram, lemak total 3,72 gram, serat pangan 2,52 gram, gula 0,46 gram, dan natrium 10,18 mg.

Kandungan energi yang relatif rendah menunjukkan bahwa produk ini dapat dikategorikan sebagai makanan selingan rendah kalori. Selain itu, kandungan gula yang sangat rendah dan alami tanpa adanya gula tambahan serta natrium yang rendah menunjukkan bahwa produk ini sesuai untuk mendukung pengaturan pola makan penderita diabetes mellitus. Kandungan serat pangan yang cukup baik berpotensi membantu memperlambat penyerapan glukosa, sehingga dapat membantu menjaga kestabilan kadar gula darah. Kandungan protein nabati yang berasal dari kacang merah, chia seed, rolled oats, dan selai kacang juga memberikan nilai tambah gizi bagi produk sebagai alternatif makanan selingan sehat.

Ringkasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan snack bar berbahan dasar kacang merah dan chia seed dengan tiga formulasi, yaitu 213, 777, dan 824, diketahui bahwa proses pra-eksperimen yang dilakukan secara bertahap berhasil memperbaiki karakteristik produk. Perbaikan proses pengolahan berupa perendaman kacang merah semalaman, pemasakan menggunakan presto, penghalusan hingga menjadi pasta, penyangraian rolled oats, serta pengaturan suhu pemanggangan menghasilkan tekstur snack bar yang lebih padat, lebih stabil, dan memiliki tingkat kematangan yang lebih merata dibandingkan percobaan awal.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat penerimaan panelis terhadap ketiga formulasi pada aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan secara keseluruhan. Berdasarkan hasil analisis uji Friedman, formulasi memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis, sehingga komposisi bahan utama memengaruhi karakteristik sensoris produk yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji Friedman yang menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi snack bar chia seed dan kacang merah pada

pasien diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan secara keseluruhan.

Formulasi sampel 777 menunjukkan tingkat penerimaan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan proporsi kacang merah dan chia seed pada formulasi tersebut menghasilkan karakteristik sensoris yang paling sesuai dengan preferensi panelis penderita diabetes mellitus tipe 2. Formulasi ini menghasilkan warna yang lebih menarik, aroma yang lebih seimbang, rasa yang lebih dapat diterima, serta tekstur yang lebih padat dan mudah dikonsumsi.

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan gizi, setiap satu batang snack bar formulasi 777 mengandung energi sebesar 89,53 kkal (± 90 kkal), karbohidrat tersedia 9,08 gram, protein 4,52 gram, lemak total 3,72 gram, lemak jenuh 0,66 gram, serat pangan 2,52 gram, gula 0,46 gram, dan natrium 10,18 mg. Kandungan gula dan natrium yang rendah serta kandungan serat yang cukup menunjukkan bahwa formulasi ini berpotensi menjadi alternatif makanan selingan yang sesuai bagi penderita diabetes mellitus tipe 2.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kacang merah dan chia seed dapat dikembangkan menjadi produk snack bar fungsional yang memiliki nilai gizi baik dan dapat diterima oleh konsumen penderita diabetes mellitus tipe 2.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan snack bar berbahan dasar kacang merah dan chia seed untuk penderita diabetes mellitus tipe 2, dapat disimpulkan bahwa:

1. Daya terima snack bar berbasis chia seed dan kacang merah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 tergolong baik, yang ditunjukkan dengan adanya penerimaan panelis terhadap produk pada berbagai formulasi yang diuji. Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa formulasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat penerimaan panelis, sehingga perbedaan komposisi chia seed dan kacang merah memengaruhi karakteristik sensoris snack bar.
2. Tingkat kesukaan pasien terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur berbeda pada setiap formulasi snack bar. Formulasi sampel 777 memperoleh penilaian tertinggi karena memiliki warna yang lebih menarik, aroma yang lebih seimbang, rasa yang lebih dapat diterima, serta tekstur yang lebih padat dan mudah dikonsumsi dibandingkan formulasi lainnya.
3. Tingkat kesukaan keseluruhan pasien terhadap snack bar sebagai makanan selingan menunjukkan bahwa formulasi 777 merupakan formulasi yang paling disukai. Selain memiliki daya terima yang baik berdasarkan penilaian organoleptik, formulasi ini juga memiliki kandungan gizi yang

mendukung kebutuhan penderita Diabetes Mellitus tipe 2, yaitu energi sekitar 89,53 kkal, karbohidrat tersedia 9,08 gram, protein 4,52 gram, lemak total 3,72 gram, serat pangan 2,52 gram, gula 0,46 gram, dan natrium 10,18 mg. Kandungan gula dan natrium yang rendah serta serat yang cukup menunjukkan bahwa formulasi tersebut berpotensi menjadi alternatif makanan selingan yang sesuai bagi penderita Diabetes Mellitus tipe 2. Implikasi penelitian yaitu:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa kacang merah dan chia seed dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan lokal bernilai tambah tinggi dalam pengembangan produk pangan fungsional.
2. Produk snack bar ini dapat menjadi inovasi makanan selingan sehat yang mendukung pola makan penderita diabetes mellitus tipe 2.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi pengembangan produk pangan rendah gula, tinggi serat, dan bernilai gizi baik dalam industri pangan sehat.
4. Hasil penelitian ini dapat membuka peluang pengembangan usaha pangan fungsional berbasis bahan nabati yang lebih sehat dan sesuai kebutuhan masyarakat modern.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji laboratorium secara langsung untuk memperoleh data kandungan gizi yang lebih akurat, mengembangkan

variasi rasa atau penambahan bahan fungsional lain untuk meningkatkan daya terima konsumen, menguji umur simpan produk untuk mengetahui stabilitas mutu selama penyimpanan dan melakukan pengujian indeks glikemik secara langsung untuk memastikan efektivitas produk terhadap kontrol glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe 2.

E. Daftar Pustaka

- Aisy, N. R., & Asikin, H. (2025). Nilai Indeks Glikemik Dan Zat Gizi Makro Formula Flakes Jewawut, Kacang Merah Dan Labu Kuning: Glycemic Index Value And Macronutrients Of Jekabu Flakes Formula. *Media Gizi Pangan*, 32(1), 25-34. <https://doi.org/10.32382/Mgp.V32i1.1196>
- Ariati, N. N., Suaib, F., & Fanny, L. (2025). Snack Bars Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) Sebagai Snack Untuk Mencegah Stunting. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science*, 14(3), 200-207. <https://doi.org/10.33992/jiq.v14i3.4233>
- Borneo, M. A. P., Wanniatie, V., Qisthon, A., & Riyanti, R. (2022). Kualitas organoleptik yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 6(4), 343–350. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.4.343-350>

- Budianto, R. E., Linawati, N. M., Arijana, I. G. K. N., Wahyuniari, I. A. I., & Wiryawan, I. G. N. S. (2022). Potensi senyawa fitokimia pada tumbuhan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes melitus: Potential of phytochemical compounds in plants in lowering blood glucose levels in diabetes. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 548-556.
- Hariyadi, P. (2022). Tekstur: Tantangan reformulasi pangan olahan. *FoodReview Indonesia*, 17(7), 22–27.
- Indrayani, N. M. K., Gagung, J., & Purwanti, E. W. (2022). Analisis nilai tambah kulit kopi arabika (*Coffea arabica*) sebagai produk olahan teh celup cascara di Desa Taji Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(2), 67–74.
<https://doi.org/10.31970/pangan.v7i2.77>
- Indrianti, K., Wulandari, K. C., Anggraeni, N. K., Saito, K. J., Sizeh, N., & Rupiwardani, I. (2019). Daya terima konsumen terhadap produk stik biji nangka berbagai rasa. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10(1), 46-50.
<https://doi.org/10.35891/tp.v10i1.1480>
- Kafomai, A. S. A., Haskas, Y., & Annisa, N. R. (2024). Hubungan Perilaku Pencarian Pengobatan Dan Perawatan Kaki Terhadap Risiko Ulkus Kaki Diabetes Di Puskesmas Daya. *JIMPK: Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*, 4(3), 71-78.
<https://doi.org/10.35892/jimpk.v4i3.1476>
- Maria, Y., Hutahaen, T. A., & Basith, A. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Face Mist Spray Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Pelembab. *Jurnal Ilmiah JKA (Jurnal Kesehatan Aeromedika)*, 9(2), 112-118.
<https://doi.org/10.58550/jka.v9i2.22>
- Maspupah, T., Siagian, T. D., Pakhpahan, J., & Octavianie, G. (2022). Perilaku Pencegahan dan Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Usia Produktif di Kabupaten Bogor Tahun 2021: Prevention Behavior and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in the Productive Age in Bogor Regency in 2021. *Journal of Public Health Education*, 2(1), 1-12.
<https://doi.org/10.53801/jphe.v2i1.66>
- Ni, C., Jia, Q., Ding, G., Wu, X., & Yang, M. (2022). Low-Glycemic Index Diets as an Intervention in Metabolic Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. 1–15.
- Nurfahzuni, D., & Budiyanto, M. (2023). Implementasi Guided Inquiry Learning Berbantuan Simulasi Interaktif Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(1), 53-60.

- Rahmadhanimara, R., Purwinarti, T., & Widhi, N. M. (2022). Sensory marketing: Aroma dan cita rasa terhadap pembentukan persepsi konsumen (studi kasus: Gerai Roti O di Stasiun KRL Commuter Line Jakarta Selatan). *Epigram*, 19(2), 162–173. <https://doi.org/10.32722/epi.v19i2.4977>
- Simanjuntak, R. R., Sulaeman, A., Moviana, Y., & Judiono. (2022). Snack Bar Sorgum Dan Kacang Merah Rendah Indeks Glikemik sebagai Makanan Selingan Tinggi Serat Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia*, 1(2).
- Sukmadiana, M. Y., & Faeni, D. P. (2025). Peran Perusahaan Sub-Sektor Makanan Dan Minuman Dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Sinergi: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(9), 4229-4239. <https://doi.org/10.62335/Sinergi.V2i9.1700>
- Susanto, P., Dewantara, Y. F., Chandra, C., & Handoko, S. (2025). Culinary Potential of Traditional Lotek as Culinary Tourism Attraction in Karawang Regency (case study: Lotek Ci Apang).
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 13-23. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>
- Unnida, S., Adityas, H., & Lisnawati, L. (2026). Implementasi Konsep Pariwisata Halal Pada Sektor Perhotelan Dan Restoran Serta Strategi Pengembangan Di Indonesia. *Journal Sains Student Research*, 4(3), 76-91. <https://doi.org/10.61722/jssr.v4i3.10242>
- Usman, M. (2023). Pengujian Daya Terima (Uji Hedonik) Pada Empat Merek Produk Yoghurt Yang Dijual Pada Pasar Modern (Supermarket) Di Kecamatan Medan Kota.
- World Health Organization. (2021). Indonesia: Top causes of death. <https://data.who.int/countries/360>
- World Health Organization. (2023). Indonesia: Top causes of death. <https://data.who.int/countries/360>
- Yianarfa, E. R., Kurnia, P., & Kisnawati, S. W. (2023). Pengembangan Produk Snack Bar Berprotein Tinggi untuk Mendukung Pendidikan Keolahragaan: Kajian Kadar Protein dan Kekerasan Berbasis Tempe dan Kacang.
- Yusrani, K. G., Aini, N., Maghfiroh, S. A., & Istanti, N. D. (2023). Tinjauan kebijakan kesehatan mental di Indonesia: Menuju pencapaian sustainable development goals dan universal health coverage. *Jurnal Medika Nusantara*, 1(2), 89-107. <https://doi.org/10.59680/medika.v1i2.281>

