

KANDUNGAN SERAT, ANTOSIANIN, DAN SIFAT ORGANOLEPTIK PRODUK *DESSERT BOX* BERBASIS UBI UNGU DAN BERAS HITAM

*Dietary Fiber and Anthocyanins Content, and Organoleptic Quality of Purple
Sweet Potato and Black Rice Dessert Box*

Risa Rahmawati^{1*}, Nitta Isdiany¹, Pusparini¹, Putu Bunga Fitridewi¹

^{1*}Program Studi Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bandung
Email: risarahmawt@gmail.com

ABSTRACT

The prevalence of diabetes melitus in 2023 increased to 11.7% from 10.9% in 2019, partly due to changes in dietary patterns characterized by high sugar and energy intake. Therefore, snack products need to be modified to meet dietary recommendations for diabetes mellitus, particularly those high in dietary fiber and antioxidants. Black rice and purple sweet potatoes are local foods that are high in fiber and anthocyanins. The study aimed to determine the effect of different proportions of black rice and purple sweet potatoes on organoleptic properties, nutritional content, dietary fiber, and anthocyanins. The study employed an experimental design. The research methods used were hedonic test for organoleptic properties, proximate test for macronutrient, enzymatic-gravimetry for dietary fiber, and pH differential spectrophotometry for anthocyanins. The main research was conducted in September-October 2025 at the Food Technology Laboratory (ITP) Poltekkes Kemenkes Bandung, Food Technology Laboratory of Universitas Pasundan, and BBSPJIA. The ratio for purple sweet potato flour and black rice flour were F1 (60%:40%), F2 (70%:30%), and F3 (80%:20%). Based on organoleptic evaluation, F3 was selected as the best formulation with significant differences in taste and overall acceptance compared to F1 and F2 ($p < 0.05$). F3 contain 162.4 calories, 32.36 grams of carbohydrates, 4.28 grams of protein, 1.76 grams of fat, 3.69 grams of dietary fiber, and 0.94 mg of anthocyanin per serving. The production cost is Rp9.866 and selling price is Rp14.799. In conclusion, the selected formulation demonstrates potential as a source of dietary fiber and anthocyanins based on local ingredients.

Key words: Snacks, Diabetes Melitus, Purple Sweet Potato Flour, Black Rice Flour

ABSTRAK

Penderita diabetes melitus pada tahun 2023 meningkat menjadi 11,7% dari 10,9% pada tahun 2019, yang salah satunya dipengaruhi oleh perubahan pola konsumsi makanan dengan asupan tinggi gula dan energi. Sehingga, dibutuhkan modifikasi makanan selingan yang dapat dikonsumsi sesuai dengan anjuran diet diabetes melitus yaitu tinggi serat dan mengandung antioksidan. Beras hitam dan ubi ungu merupakan bahan pangan lokal yang mengandung tinggi serat serta antosianin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaanimbangan beras hitam dan ubi ungu terhadap sifat organoleptik, kandungan nilai gizi, serat pangan, dan antosianin. Desain penelitian adalah eksperimental. Metode penelitian dengan uji hedonik untuk sifat organoleptik, uji proksimat untuk kandungan zat gizi makro, enzimatis-gravimetri untuk serat pangan, dan pH differensial spektrofotometri untuk antosianin. Penelitian utama dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2025 di Lab Teknologi Pangan (ITP) Jurusan Gizi Poltekkes

Kemenkes Bandung, Lab Teknologi Pangan Universitas Pasundan, dan BBSPJIA. Formula imbangan tepung ubi ungu dan tepung beras hitam yaitu F1 (60%:40%), F2 (70%:30%), dan F3 (80%:20%). Hasil organoleptik menunjukkan bahwa F3 merupakan formula terbaik dengan perbedaan yang signifikan pada parameter rasa dan keseluruhan dibandingkan F1 dan F2 ($p < 0,05$). Jumlah energi dan zat gizi dalam 1 sajian adalah 162,4 kalori, karbohidrat 32,36 gram, protein 4,28 gram, lemak 1,76 gram, serat pangan 3,69 gram, dan antosianin 0,94 mg pada produk terbaik. Harga produksi produk adalah Rp9.866 dengan harga jual Rp14.799. Maka dari itu, formulasi yang dihasilkan menunjukkan potensi sebagai produk sumber serat pangan dan antosianin dari bahan pangan lokal.

Kata kunci: Makanan Selingan, Diabetes Melitus, Tepung Ubi Ungu, Tepung Beras Hitam

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit serius dan kronis yang terjadi akibat pankreas tidak mampu untuk memproduksi insulin yang cukup atau ketika insulin dalam tubuh tidak bekerja dengan efektif. Akibat terganggunya fungsi insulin, maka kadar gula darah akan meningkat dan dapat mengakibatkan timbulnya penyakit pada organ tubuh lain, seperti jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Oleh karena itu, diabetes dapat disebut sebagai “Ibu” dari segala penyakit.¹

Menurut laporan *International Diabetes Federation* tahun 2021, 537 juta orang di dunia mengidap diabetes dan diprediksi angkanya akan terus meningkat setiap tahunnya. Sebagian besar penderita diabetes melitus terjadi pada sosio-ekonomi menengah.² Sejalan dengan peningkatan jumlah penderita diabetes di seluruh dunia, penderita diabetes di Indonesia juga mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil RISKESDAS 2018 didapatkan bahwa prevalensi penderita diabetes melitus adalah 10,9% dan meningkat pada hasil SKI 2023 menjadi 11,7%.³

Diabetes melitus tipe 2 biasanya muncul pada usia dewasa hingga lansia. Diabetes melitus tipe 2 dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya genetik, faktor metabolik, etnis, dan gaya hidup. Akan tetapi, faktor

gaya hidup termasuk pola makan dan aktivitas fisik sangat berpengaruh terhadap terjadinya diabetes melitus. Saat ini, makanan tinggi lemak, gula, dan energi sangat mudah untuk didapatkan. Pola makan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas, hipertensi, dan diabetes melitus. Berdasarkan hasil SKI 2023, proporsi penderita diabetes umur 18-59 tahun yang obesitas sentral, 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan penderita diabetes yang tidak obesitas sentral.³

Proporsi penderita DM paling banyak berada pada usia diatas 65 tahun. Akan tetapi, sudah mulai ada kenaikan proporsi penderita diabetes dari usia diatas 45 tahun. Hal ini dapat diakibatkan oleh perubahan pola makan yang terjadi di masyarakat, Contohnya adalah konsumsi makanan manis untuk selingan. Konsumsi makanan tinggi gula dapat mengakibatkan terganggunya toleransi glukosa yang merupakan faktor risiko terjadinya diabetes. Penelitian yang dilakukan kepada pelajar usia 17-21 tahun menunjukkan bahwa, responden yang memiliki $IMT > 25 \text{ kg/m}^2$ memiliki riwayat konsumsi makan tinggi gula dan energi.⁴ Apabila kondisi ini terus berlanjut, maka akan mengakibatkan munculnya risiko diabetes melitus pada usia dewasa muda bahkan remaja. Oleh karena itu, diperlukan berbagai Upaya pencegahan

untuk dapat menurunkan faktor risiko terjadinya diabetes melitus.

Upaya pencegahan terhadap penyakit diabetes melitus dibagi menjadi 3 yaitu pencegahan primer, sekunder, dan tersier. Pencegahan primer adalah pencegahan yang dilakukan kepada individu yang berisiko terkena diabetes melitus. Pencegahan sekunder merupakan upaya untuk mencegah timbulnya penyulit pada pasien yang telah terdiagnosis DM. Sedangkan, pencegahan tersier bertujuan untuk mencegah terjadinya kecacatan lebih lanjut pada penderita diabetes. Pencegahan utama yang dilakukan adalah perubahan gaya hidup, termasuk pola makan dan aktivitas fisik. Perubahan pola makan yang dapat dilakukan adalah mengonsumsi makanan sesuai kebutuhan individu, mengonsumsi karbohidrat kompleks, tinggi serat, dan mengonsumsi makanan yang mengandung tinggi antioksidan.⁵

Saat ini, muncul berbagai macam makanan selingan yang unik dan menarik. Tidak dapat dipungkiri bahwa makanan selingan, seperti kue dan minuman, mengandung gula dan energi yang tinggi. Makanan tersebut tentu saja bertentangan dengan prinsip diet diabetes melitus. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi makanan selingan yang sesuai dengan anjuran diet diabetes melitus. Modifikasi makanan yang dapat dilakukan adalah modifikasi kue manis tinggi serat dan tinggi antosianin.

Beras hitam merupakan makanan sumber karbohidrat yang tinggi serat, rendah indeks glikemik, dan mengandung senyawa antioksidan. Serat yang terdapat pada beras hitam dapat menyerap air dan mengikat glukosa sehingga dapat menekan kenaikan glukosa darah. Serat dalam pangan juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin dengan cara mengaktifasi hormon *sensitive lipase* dan meningkatkan ekspresi GLUT 4.

<https://doi.org/10.34011/jgd.v4i2.4290>

Selain mengandung serat tinggi, beras hitam juga mengandung senyawa antioksidan seperti polifenol, flavonoid, dan asam fitat yang berperan juga sebagai anti-inflamasi.⁶

Bahan lain yang banyak dikonsumsi masyarakat dan mengandung serat tinggi dan senyawa antioksidan yaitu ubi ungu. Salah satu senyawa antioksidan pada ubi ungu adalah antosianin. Antosianin pada ubi ungu berperan sebagai pelindung sel beta pankreas dari reaksi oksidatif akibat kadar gula darah yang meningkat. Antosianin dapat memperbaiki profil glukosa darah karena antosianin dapat meningkatkan ekspresi GLUT4 dan mengurangi stress oksidatif, sehingga mampu meningkatkan sensitivitas dan aktivitas insulin yang kemudian berdampak pada perbaikan kontrol glikemik.⁷

Pengembangan kedua bahan tersebut menjadi *dessert box* yang dipadukan beberapa bahan lain yang bermanfaat bagi penderita diabetes melitus belum banyak dilakukan. Pembuatan *dessert box* dapat dipadukan dengan bahan lain seperti *strawberry*, *chia seeds*, dan yoghurt. Penggunaan bahan-bahan tersebut memiliki manfaat bagi penderita diabetes melitus karena memiliki senyawa antioksidan, serat, dan probiotik.

Strawberry juga mengandung berbagai senyawa yang bermanfaat bagi tubuh, diantaranya fitokemikal seperti mineral, folat, vitamin, serat, dan gabungan berbagai polifenol (*phenolic acids*, flavonoid, elagitanin, antosianin, dan tanin). Berbagai senyawa tersebut yang berperan sebagai antioksidan.⁸ Senyawa antioksidan terbanyak pada *strawberry* adalah antosianin, yaitu 150-800 mg/kg. Antosianin pada *strawberry* dapat menurunkan hiperglikemia dan meningkatkan sensitivitas insulin. Hal ini dapat terjadi karena antosianin dapat meningkatkan pensinyalan reseptor insulin dan meningkatkan ekspresi

GLUT4. Selain berkaitan dengan keseimbangan glukosa, kuersetin pada *strawberry* juga dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar trigliserida dan menurunkan regulasi TNF- α dan IL6.⁹

Chia (*Salvia hispanica* L.) merupakan tanaman herbal yang mengandung berbagai zat gizi mikro yang penting bagi kesehatan, diantaranya adalah polifenol, karotenoid, vitamin, mineral, flavonoid, antosianin, dan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA). *Chia seeds* mengandung berbagai asam lemak, yaitu omega 3, khususnya asam *alpha-linolenic*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *chia seeds* memiliki pengaruh positif terhadap kondisi obesitas, resistensi insulin, intoleransi glukosa, dan dislipidemia.¹⁰⁻¹³

Selain itu, protein dan peptida bioaktif dalam *chia seeds* dapat menghambat enzim HMG-CoA (3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme) yang berperan dalam biosintesis kolesterol.¹⁰ Selain berpengaruh terhadap profil lipid, kandungan antioksidan di dalam *chia seeds* juga dapat menurunkan dan mengontrol kadar glukosa darah, diantaranya adalah *quercetin*. *Quercetin* adalah senyawa fenol yang berperan sebagai antioksidan untuk mencegah oksidasi lemak dan protein. *Quercetin* dapat mengontrol kadar glukosa darah pada jaringan otot dan rangka, serta mengaktifkan enzim *adenosine monophosphate kinase* (AMPK) pada sel hati. Selain itu, *quercetin* juga dapat melindungi pankreas dari kerusakan akibat radikal bebas/ROS.¹⁴

Yoghurt merupakan olahan susu yang difermentasi oleh bakteri probiotik. Probiotik yang terkandung di dalam yoghurt dapat memengaruhi jalur metabolisme yang berkaitan dengan resistensi insulin yang umum terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2.¹⁵⁻¹⁸ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rusana (2020), pemberian yoghurt

sebanyak 100 ml/hari selama 2 minggu pada pekerja kantor usia 23 – 43 tahun, dapat menurunkan gula darah 2 jam post-prandial sebesar 16% dibandingkan dengan kelompok yang tidak mengonsumsi yoghurt.¹⁹

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dikaji jumlah penambahan campuran tepung beras hitam dan tepung ubi ungu terhadap sifat organoleptik, kandungan energi, zat gizi makro (karbohidrat, protein, dan lemak), serat pangan, dan aktivitas antioksidan agar dapat menghasilkan produk makanan selingan sebagai sumber serat dan antosianin.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksperimental. Dalam penelitian ini, imbalan formulasi tepung ubi ungu dan tepung beras hitam merupakan variabel independen, sedangkan variabel dependen adalah sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan) pada ketiga formula. Imbalan terpilih diuji jumlah energi, kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar serat pangan, dan antosianin.

Produk ini terdiri dari 3 lapisan. Lapisan pertama berbahan dasar ubi ungu dan beras hitam. Adapun imbalan masing-masing formula adalah (tepung ubi ungu : tepung beras hitam), yaitu (60%:40%), (70%:30%), dan (80%:20%). Lapisan kedua berbahan dasar yoghurt, susu skim, dan gelatin. Lapisan ketiga terdiri dari *strawberry* dan *chia seeds*. Tidak dilakukan perbedaan imbalan pada ketiga formulasi untuk lapisan kedua dan ketiga *dessert box*. Nama dagang produk ini adalah "*Ube Bites*"

Uji hedonik dilakukan pada 32 panelis tidak terlatih yang merupakan mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung. Formula terbaik kemudian dilakukan analisis pengujian

proksimat, serat pangan, dan antosianin. Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode *luff school*, kadar protein dengan metode *Microkjehldal*, kadar lemak dengan metode *Crude Fat*, dan kadar air dengan metode oven/gravimetri. Selain itu, dilakukan juga uji kandungan serat

pangan dengan metode enzimatis-gravimetri dan antosianin dengan metode pH differensial spektrofotometri.

Tabel 1. Bahan Formulasi Produk *Dessert Box*

Bahan Makanan	F1 (60%:40%)	F2 (70%:30%)	F3 (80%:20%)
Tepung beras hitam	40 gr	30 gr	20 gr
Tepung ubi ungu	60 gr	70 gr	80 gr
Telur Ayam	120 gr	120 gr	120 gr
Tepung Terigu	50 gr	50 gr	50 gr
Gula diabetes	6 bungkus	6 bungkus	6 bungkus
Margarine	45 gr	45 gr	45 gr
Vanilla essence	10 gr	10 gr	10 gr
Baking powder	5 gr	5 gr	5 gr
Emulsifier	5 gr	5 gr	5 gr
Bubuk coklat	30 gr	30 gr	30 gr
Susu skim	500 ml	500 ml	500 ml
Fiber crème	15 gr	15 gr	15 gr
Strawberry	200 gr	200 gr	200 gr
Chia seeds	25 gram	25 gram	25 gram
Yoghurt	250 gr	250 gr	250 gr
Gelatin	6 gram	6 gram	6 gram



Gambar 1. Produk *Dessert Box*

Hasil uji organoleptik kemudian dilakukan analisis univariat untuk mendapatkan hasil deskripsi karakteristik sensori (uji hedonik) yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan 7 skala dari sangat tidak suka hingga sangat suka. Selain itu, data hasil organoleptik dianalisis secara bivariat dengan menggunakan program aplikasi SPSS 20. Analisis data diawali dengan melakukan uji normalitas menggunakan

Shaphiro Wilk, jika data terdistribusi normal ($p > \alpha$ (0,05)) maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* dengan tingkat kemaknaan ($\alpha = 0,05$). Apabila bermakna ($p < \alpha$ (0,05)) dilanjutkan dengan uji *post hoc*. Akan tetapi, jika data tidak terdistribusi normal ($p < \alpha$ (0,05)), maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal Walis* dengan tingkat kemaknaan ($\alpha = 0,05$), kemudian jika bermakna ($p < \alpha$ (0,05)) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

HASIL

Dessert box berbahan dasar tepung beras hitam dan tepung ubi ungu ini atau disebut juga "*Ube Bites*" merupakan makanan selingan bagi penderita diabetes melitus. Pengembangan produk ini telah didukung dengan berbagai pengujian

seperti pengujian organoleptik untuk menentukan formula terbaik. Kemudian formula terbaik dilakukan pengujian lanjutan berupa uji proksimat, serat pangan, dan antosianin.

Uji Organoleptik Warna

Warna	Jumlah (%)		
	F1	F2	F3
Sangat tidak suka	3	3	3
Tidak suka	0	0	0
Agak tidak suka	3	3	0
Netral	6	9	13
Agak suka	9	3	6
Suka	25	28	25
Sangat suka	53	53	53

Tabel 2. Hasil Sifat Organoleptik Warna

Tabel 3. Analisis Penilaian Panelis Aspek Warna

	F1	F2	F3
Nilai Min	1	1	1
Nilai Max	7	7	7
Mean \pm SD	6,06 \pm 1,41	6,06 \pm 1,43	6,06 \pm 1,39
Uji Normalitas		0,000	
Uji Kruskal Wallis		0,999	

Sebagian besar panelis (53%) menyatakan sangat suka dengan warna produk pada seluruh formulasi. Setelah dilakukan uji *Kruskal Wallis*, diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara ketiga formula (p (0,999) > 0,05).

Rasa

Tabel 4. Hasil Sifat Organoleptik Rasa

Rasa	Jumlah (%)		
	F1	F2	F3
Sangat tidak suka	0	3	3
Tidak suka	13	9	6
Agak tidak suka	28	38	3
Netral	9	25	16
Agak suka	41	19	28
Suka	9	6	28
Sangat suka	0	0	16

Tabel 5. Analisis Penilaian Panelis Aspek Rasa

	F1	F2	F3
Nilai Min	2	1	1
Nilai Max	6	6	7
Mean \pm SD	4,06 \pm 1,27	3,6 \pm 1,18	5,06 \pm 1,52
Uji Normalitas	0,001	0,040	0,005
Uji Kruskal Wallis		0,000	

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa rata-rata tertinggi pada aspek rasa adalah F3 (5,06) dan terendah adalah F2 (4,06). Data hasil penilaian panelis kemudian dianalisis dengan *Kruskal Wallis*, kemudian didapatkan nilai p (0,000) < α (0,05). Sehingga, dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan antara masing-masing formulasi produk.

Tabel 6. Hasil Uji Mann Whitney Rasa

Formula	p-value	Kesimpulan
F1 – F2	0,201	Tidak ada perbedaan

F1 – F3	0,004	Ada perbedaan
F2 – F3	0,000	Ada perbedaan

Terdapat perbedaan secara statistik antara F1 dan F3 dengan nilai p (0,004) < α (0,05), serta F2 dan F3 dengan nilai p (0,000) < α (0,05). Sedangkan, pada F1 dan F2 didapatkan p (0,201) > α (0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara F1 dengan F2.

Aroma

Tabel 7. Hasil Sifat Organoleptik Aroma

Warna	Jumlah (%)		
	F1	F2	F3
Sangat tidak suka	3	3	3
Tidak suka	0	3	0
Agak tidak suka	19	22	9
Netral	9	3	9
Agak suka	25	16	16
Suka	28	28	41

Sangat suka 16 25 22

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa rata-rata tertinggi pada aspek aroma adalah F3 (5,44). Setelah dilakukan uji *Kruskal Wallis*, diketahui bahwa tidak ada perbedaan secara statistik antara ketiga formula ($p(0,458) > \alpha(0,05)$).

Tabel 8. Analisis Penilaian Panelis Aspek Aroma

	F1	F2	F3
Nilai Min	1	1	1
Nilai Max	7	7	7
Mean \pm SD	5,00 \pm 1,52	5,06 \pm 1,76	5,44 \pm 1,46
Uji Normalitas	0,010	0,002	0,000
Uji Kruskal Wallis		0,458	

Tekstur

Tabel 9. Hasil Sifat Organoleptik Tekstur

Warna	Jumlah (%)		
	F1	F2	F3
Sangat tidak suka	0	0	0
Tidak suka	0	3	3
Agak tidak suka	19	22	9
Netral	19	22	29
Agak suka	22	16	25
Suka	34	28	44
Sangat suka	6	9	9

Berdasarkan tabel 9 diketahui bahwa sebagian besar panelis menyatakan suka terhadap tekstur produk. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa rata-rata tertinggi pada aspek tekstur adalah F3 (5,25). Setelah dilakukan uji *Kruskal Wallis*, diketahui bahwa tidak ada perbedaan secara statistik antara ketiga formula ($p(0,292) > \alpha(0,05)$).

Tabel 10. Analisis Penilaian Panelis Aspek Tekstur

	F1	F2	F3
Nilai Min	3	2	2
Nilai Max	7	7	7
Mean \pm SD	4,91 \pm 1,25	4,75 \pm 1,41	5,25 \pm 1,24
Uji Normalitas	0,003	0,017	0,001
Uji Kruskal Wallis		0,292	

Keseluruhan

Tabel 11. Hasil Penilaian Keseluruhan

Warna	Jumlah (%)		
	F1	F2	F3
Sangat tidak suka	0	0	3
Tidak suka	3	3	0
Agak tidak suka	16	25	6
Netral	25	19	16
Agak suka	38	25	19
Suka	19	25	41
Sangat suka	0	3	16

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa rata-rata tertinggi untuk penerimaan keseluruhan adalah F3 (5,31). Data hasil penilaian panelis kemudian dianalisis dengan *Kruskal Wallis*, kemudian didapatkan nilai $p(0,009) < \alpha(0,05)$. Sehingga, dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan antara masing-masing formulasi produk.

Tabel 12. Analisis Penilaian Panelis Keseluruhan

	F1	F2	F3
Nilai Min	2	2	1
Nilai Max	6	7	7
Mean \pm SD	4,53 \pm 1,08	4,53 \pm 1,29	5,31 \pm 1,38
Uji Normalitas	0,006	0,014	0,001
Uji Kruskal Wallis		0,009	

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney*, didapatkan bahwa terdapat perbedaan secara statistik antara F1 dan F3 (p (0,005) < 0,05), serta F2 dan F3 (p (0,013) < 0,05). Sedangkan, pada F1 dan F2 didapatkan tidak ada perbedaan signifikan (p (0,994) > 0,05). Hasil penilaian *overall* panelis sejalan dengan hasil rata-rata dari setiap aspek, dimana F3 merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

Tabel 13. Hasil Uji Mann Whitney Keseluruhan

Formula	p-value	Kesimpulan
---------	---------	------------

Tabel 14. Hasil Uji Kandungan Energi dan Zat Gizi Makro

Zat Gizi	Proksimat	Kebutuhan <i>Snack</i> DM	% Pemenuhan
Karbohidrat	32,36 gr	28,5 gr	114%
Protein	4,28 gr	7,1 gr	60%
Lemak	1,76 gr	5,3 gr	33%
Energi	162,4 kal	190 kal	85%

F1 – F2	0,994	Tidak ada perbedaan
F1 – F3	0,005	Ada perbedaan
F2 – F3	0,013	Ada perbedaan

Hasil Uji Kandungan Energi dan Zat Gizi Makro

Satu porsi produk *dessert box* (80 gram) mengandung 162,4 kalori (85% kebutuhan *snack*), karbohidrat 32,36 gram (114% dari kebutuhan *snack*), protein 4,28 gram (60% dari kebutuhan *snack*), dan lemak 1,76 gram (33% dari kebutuhan *snack*).

Kandungan Serat Pangan

Tabel 15. Hasil Uji Kandungan Serat Pangan

Zat Gizi	Uji Lab	Kebutuhan <i>Snack</i> DM	% Pemenuhan
Serat	3,69 gr	3 gr	123%

Kandungan serat pangan pada 1 porsi *dessert box* sudah dapat memenuhi 123% kecukupan serat makanan selingan.

Kandungan Antosianin

Tabel 16. Hasil Uji Kandungan Antosianin

Zat Gizi	Uji Lab
Antosianin	0,94 mg

Berdasarkan hasil uji lab, didapatkan jumlah antosianin dalam 1

porsi produk *dessert box* adalah 0,94 mg.

PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Pengembangan produk *dessert box* ini bertujuan untuk dapat menjadi makanan selingan bagi penderita diabetes melitus. Bahan yang digunakan dalam pengembangan produk ini adalah bahan yang mengandung serat dan antosianin yang merupakan kandungan zat gizi yang memiliki dampak positif pada kondisi diabetes melitus. Selain mengandung zat gizi yang baik, suatu produk makanan juga harus memiliki sifat organoleptik yang baik agar dapat diterima oleh konsumen. Sehingga, dilakukan uji organoleptik untuk dapat

mengetahui penilaian panelis terhadap produk.

Warna

Warna yang dihasilkan pada makanan dapat diakibatkan oleh zat pewarna alami yang terdapat pada bahan pangan. Selain itu, proses pemasakan juga dapat mempengaruhi warna makanan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji statistik, tidak ada perbedaan antara ketiga formula. Hal ini dapat diakibatkan karena penggunaan bubuk coklat di lapisan pertama produk pada ketiga formulasi. Sehingga, walaupun dilakukan pemanasan pada saat proses pembuatannya, tidak ada perubahan warna yang signifikan.

Ubi ungu mengandung antosianin yang merupakan kelompok flavonoid yang menghasilkan warna jingga, merah, dan biru.²⁰ Sama halnya dengan ubi ungu, beras hitam juga mengandung antosianin yang berperan sebagai antioksidan dan pewarna alami.²¹ Proses pemanasan dan perubahan pH dapat mengakibatkan terjadinya perubahan warna antosianin menjadi hijau toska akibat antosianin yang terdegradasi yang dipercepat oleh adanya oksigen dan asam organik yang dihasilkan selama proses pemanasan.²⁰

Lapisan kedua produk berwarna putih dikarenakan penggunaan bahan yaitu susu dan yoghurt tanpa ada penambahan zat pewarna. Sedangkan, selai *strawberry* yang dihasilkan berwarna merah tua. Merah tua pada selai diakibatkan oleh dilakukannya proses pemasakan saat pembuatan selai *strawberry*.

Rasa

Rasa yang dihasilkan pada suatu makanan merupakan proses kompleks yang melibatkan berbagai molekul kimia, termasuk volatile, non-volatil, dan molekul lainnya. Interaksi antara berbagai molekul kimia tersebut, kemudian menghasilkan rasa yang berbeda-beda antara tiap makanan.²²

Rasa yang diharapkan pada produk ini adalah gabungan manis dan asam. Akan tetapi, dikarenakan pemanis yang digunakan merupakan gula khusus diabetes maka rasa manis yang dihasilkan belum dapat serupa dengan gula pasir biasa. Penambahan *strawberry* dan yoghurt dilakukan agar menambah cita rasa produk karena rasa pada bolu lapisan pertama tidak terlalu manis. Akan tetapi, terdapat beberapa panelis yang menyatakan bahwa rasa yang dihasilkan masih terlalu asam.

Aroma

Aroma makanan ditimbulkan ketika senyawa volatil dari makanan masuk ke dalam rongga hidung dan kemudian merangsang respon sistem olfaktori. Aroma juga dapat meningkatkan daya tarik konsumen untuk dapat mengonsumsi makanan tersebut.²³ Aroma yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, penyimpanan, atau distribusi makanan. Suatu makanan dapat mengandung banyak jenis volatil dan bersifat spesifik sesuai dengan bahan makanannya.²⁴

Aroma produk ini didominasi oleh aroma *strawberry* yang merupakan lapisan paling atas dari produk ini. Aroma asam dan segar pada *strawberry* diakibatkan oleh senyawa volatile seperti ester, alkohol, keton, furan, terpene, aldehid, dan sulfur. Akan tetapi, senyawa metil dan etil ester merupakan senyawa utama yang berperan dalam menghasilkan aroma *strawberry* yang manis khas buah atau *fruity*.²⁵

Tekstur

Produk ini memiliki memiliki tekstur yang beragam, pada layer pertama yang berupa bolu memiliki tekstur yang padat, dikarenakan bahan yang digunakan (tepung ubi dan beras hitam) merupakan bahan yang tidak mengandung gluten, sehingga tidak memiliki daya kembang yang baik dan lebih padat dikarenakan adonan tidak mampu menahan gas dan

menyebabkan pori-pori kue yang dihasilkan kecil.²⁶

Sedangkan, pada lapisan kedua memiliki tekstur yang lebih lembut seperti pudding. Produk ini harus disajikan dalam keadaan dingin dikarenakan lapisan kedua yang berbahan dasar yoghurt dan gelatin akan mudah mencair pada suhu ruang.

Hasil Uji Kandungan Energi dan Zat Gizi Makro

Berdasarkan hasil uji proksimat, 1 porsi produk (80 gram) mengandung 162,4 kalori (85% kebutuhan *snack*), karbohidrat 32,36 gram (114% dari kebutuhan *snack*), protein 4,28 gram (60% dari kebutuhan *snack*), dan lemak 1,76 gram (33% dari kebutuhan *snack*).

Kandungan karbohidrat pada produk lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan *snack*. Hal ini dapat diakibatkan oleh proses pengeringan pada saat pembuatan tepung dan proses pemasakan terutama pengukusan. proses pengukusan dan perebusan dapat melepaskan senyawa larut air, sehingga meningkatkan konsentrasi kandungan polisakarida pada dinding sel yang tidak larut air. Pemanasan juga dapat mengakibatkan polisakarida lebih mudah terurai.^{27,28}

Kadar lemak pada produk ini sejumlah 2,2 gram/100 gram. Berdasarkan ketentuan Badan Pengawas Obat dan Makanan, kandungan lemak pada produk dikatakan rendah apabila mengandung lemak dibawah 3 gram/100 gram. Sehingga, produk ini dapat dikategorikan sebagai makanan rendah lemak. Hal ini sesuai dengan anjuran diet DM yaitu konsumsi makanan rendah lemak. Konsumsi lemak berlebih dapat memperburuk kondisi diabetes melitus, diantaranya adalah meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, memperburuk resistensi insulin, dan mengganggu kontrol gula darah.²⁹

Sedangkan, untuk kandungan protein pada produk ini adalah 4,28 gram/porsi atau 6% dari kebutuhan sehari. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar protein belum memenuhi kebutuhan *snack* DM. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya penurunan protein pada proses pemanasan. Konsumsi protein dibutuhkan untuk merangsang sekresi insulin yang berdampak pada kontrol glukosa darah yang lebih baik. Selain itu, protein juga dapat memperbaiki komposisi tubuh terutama pada pasien diabetes melitus dengan penurunan berat badan yang tidak diharapkan.³⁰

Kandungan Serat Pangan

Serat pangan merupakan komponen dalam makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim saluran pencernaan. Serat terdiri dari serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut air akan difermentasi oleh bakteri di usus besar yang kemudian akan menghasilkan asam lemak rantai pendek (*Short-chain fatty acids* (SCFA)).³¹ SCFA dapat berperan dalam menjaga keseimbangan glukosa dan sensitivitas insulin melalui perannya sebagai agen anti-inflamasi dan menurunkan penyimpanan lemak ektopik pada jaringan. Selain itu, SCFA juga dapat memberikan stimulasi sekresi insulin dari sel beta pankreas.³² Sedangkan, serat tidak larut air dapat meningkatkan volume feses dan mencegah terjadinya konstipasi.³¹

Kandungan serat pangan pada produk adalah 4,61/100 gram. Sehingga, dapat dikategorikan sebagai makanan sumber serat berdasarkan ketentuan Badan Pengawas Obat dan Makanan dikarenakan mengandung lebih dari 3 gram serat dalam 100 gram (dalam bentuk padat). Satu porsi produk (80 gram) mengandung 3,69 gram serat, sehingga sudah dapat memenuhi 12,3% kebutuhan serat dalam sehari.

Kandungan Antosianin

Jumlah antosianin dalam 1 porsi produk Ube Bites adalah 0,94 mg. Sedangkan, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasyim (2022), konsumsi antosianin sejumlah 7,5 mg/hari atau konsumsi berries 17 gram/hari dapat menurunkan risiko terjadinya diabetes melitus sebanyak 5%.³³ Sehingga, kandungan antosianin dalam produk belum memenuhi rekomendasi konsumsi antosianin.

Kadar antosianin dalam makanan dapat diakibatkan oleh proses pemanasan, terutama suhu pemasakan. Teknik pemasakan dengan dikukus yang dilakukan saat pembuatan produk dipilih untuk dapat meminimalisir kerusakan antioksidan, karena tidak bersentuhan langsung dengan air. Kehilangan antosianin pada proses pengukusan lebih sedikit jika dibandingkan dengan teknik pemanggangan.³⁴

Akan tetapi dikarenakan suhu pemasakan mencapai 100°C, maka antosianin dalam produk tetap menurun. Stabilitas antosianin berada pada suhu 40 – 50°C. Semakin tinggi suhu pemanasan, maka semakin menurun kadar antosianin pada produk. Antosianin dapat turun >50% pada suhu pemanasan >70°C. Waktu pemanasan juga dapat memengaruhi penurunan antosianin. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kadar antosianin dapat menurun 10 – 80% ketika dipanaskan selama 10 – 15 menit.³⁵

Biaya

Biaya produksi Ube Bites adalah Rp9.866. Perhitungan biaya produksi terdiri dari harga bahan baku serta biaya overhead. Sedangkan, harga jual adalah biaya produksi yang ditambah dengan persentase keuntungan. Sehingga didapatkan harga jual produk Ube Bites adalah Rp14.799. Harga pasaran kue umumnya adalah Rp18.000 – Rp25.000. Apabila dibandingkan dengan produk Ube Bites, harga Ube Bites lebih murah

dibandingkan dengan produk kue yang dijual di pasaran.

SIMPULAN

Berdasarkan sifat organoleptik, formula terbaik produk *Ube Bites* yaitu formula 3 dengan perbandingan tepung ubi ungu dan tepung beras hitam sebesar 80 : 20. Nilai gizi produk *Ube Bites* pada tiap 80 gram (1 porsi) yaitu energi 162,4 kalori, karbohidrat 32,36 gram, protein 4,28 gram, lemak 1,76 gram, serat pangan 3,69 gram, dan antosianin 0,94 mg. Harga produksi produk adalah Rp9.866 dengan harga jual Rp14.799. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk *Ube Bites* merupakan makanan selingan sumber serat dan memiliki kandungan antosianin yang dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai *snack* bagi penderita diabetes melitus.

DAFTAR RUJUKAN

1. Roglic Gojka. *Global Report on Diabetes*. World Health Organization; 2016.
2. *IDF Diabetes Atlas 10th Edition*. www.diabetesatlas.org
3. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. *Survey Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023*.
4. Adelina R, Rani Fajra J, Hunafa Z, Luthfi Nur Muhamad R, Dwi Kurniadi R, Naila Nafisya S. *The Global Surge in Type 2 Diabetes Melitus Among Young Adults: Causes, Habits, and Public Awareness through a Literature Review Study*. <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/mimbarThisisanopenaccessarticleunderCC-BY-SALicense>
5. Tim Penyusun Buku Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2019. *Pedoman Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2019*. PB Perkeni; 2019.
6. Marbun TSG, Susyani, Podojoyo. *Pengaruh Pemberian Food Bar Tinggi Serat Terhadap Kadar*

- Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 2023;12(2):105-112. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
7. Sutrisno, Amirudin I, Sugiyanto, Rica Pratiwi A. Pengaruh Pemberian Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* Poiret) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Peniangan Lampung Timur. *Jurnal Gizi Aisyah*. 2022;5(1):35-44. <http://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/JGA>
 8. Gazwi HSS, Hassan MS, Ismail HA, El-Naem GFA, Tony SK. The Hypoglycemic and Hypolipidemic Effects of Polyphenol-Rich Strawberry Juice on Diabetic Rats. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2023;78(3):512-519. doi:10.1007/s11130-023-01079-1
 9. Putri MD, Wiboworini B, Dirgahayu P. The Effect of Strawberry on Type 2 Diabetes Melitus: A Review. *International Journal of Nutrition Sciences*. 2020;5(1):1-6. doi:10.30476/IJNS.2020.84050.1041
 10. Kamrul-Hasan ABM, Yadav A, Mondal E, Nepali RB, Nur-A-Musabber, Aalpona FTZ. Role of Chia Seed (*Salvia hispanica* L.) Supplements in Managing Type 2 Diabetes Melitus: A Systematic Review and Meta-analysis. *Bangladesh Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2024;3(1).
 11. Marineli Rda S, Moura CS, Moraes ÉA, Lenquiste SA, Lollo PC, Morato PN. Chia (*Salvia hispanica* L.) enhances HSP, PGC-1 α expressions and improves glucose tolerance in diet-induced obese rats. *Nutrition*. 2015;31:740-748.
 12. Chicco A, D'Alessandro M, Hein G, Oliva M, Lombardo Y. Dietary chia seed (*Salvia hispanica* L.) rich in alpha-linolenic acid improves adiposity and normalises hypertriacylglycerolaemia and insulin resistance in dyslipaemic rats. *Br J Nutr*. 2009;101:41-50.
 13. da Silva B, Anunciação P, Matyelka J, Della Lucia C, Martino H, Pinheiro-Sant'Ana H. Chemical composition of Brazilian chia seeds grown in different places. *Food Chem*. 2017;221:1709-1716.
 14. Tavera-Hernández R, Jiménez-Estrada M, Alvarado-Sansineia JJ, Huerta-Reyes M. Chia (*Salvia hispanica* L.), a Pre-Hispanic Food in the Treatment of Diabetes Melitus: Hypoglycemic, Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Inhibitory Properties of α -Glucosidase and α -Amylase, and in the Prevention of Cardiovascular Disease. *Molecules*. 2023;28(24).
 15. Yakoob M, Shi P, Willett W, et al. Circulating biomarkers of dairy fat and risk of incident diabetes melitus among US men and women in two large prospective cohorts. *Circulation*. 2016;133:1645-1654.
 16. Forouhi NG, Koulman A, Sharp SJ, et al. Differences in the prospective association between individual plasma phospholipid saturated fatty acids and incident type 2 diabetes: the EPIC-InterAct case-cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2:810-818.
 17. Mozaffarian D. Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: a comprehensive review. *Circulation*. 2016;133:187-225.
 18. Lovegrove J, Hobbs D. Plenary Lecture 2: milk and dairy produce and CVD—new perspectives on dairy and cardiovascular health. In: *Proceedings of the Nutrition Society*. University of Nottingham; 2016:247-258.
 19. Rusana, Ariani I, Subandi A. Yogurt Is Effective Inredution Of Fasting Blood Glucose Levels Of

- Prediabetes In Employees. *Indonesia Journal of Global Health Research*. 2020;2(2):191-198.
20. Amrih D, Syarifah AN, Marlinda G, et al. Pengaruh Pemanasan Terhadap Perubahan Warna Pada Pangan. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*. Published online December 25, 2023:1-4. doi:10.31316/jitap.vi.5781
 21. Arifa AH, Syamsir E, Budijanto S. Karakterisasi Fisikokimia Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) dari Jawa Barat, Indonesia Physicochemical Properties of Black Rice (*Oryza sativa* L.) from West Jawa, Indonesia. (1):15-24. doi:10.22146/agritech.53307
 22. Sung J, Frost S, Suh JH. Progress in flavor research in food: Flavor chemistry in food quality, safety, and sensory properties. *Food Chem X*. 2025;25.
 23. Tarwendah IP. JURNAL REVIEW: STUDI KOMPARASI ATRIBUT SENSORIS DAN KESADARAN MEREK PRODUK PANGAN. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2017;5(2):266-273.
 24. Al-Khalili M, Pathare PB, Rahman S, Habsi NA. Aroma compounds in food: Analysis, characterization and flavor perception. *Measurement: Food*. 2025;18.
 25. Abouelenein D, Acquaticci L, Alessandrini L, et al. Volatile Profile of Strawberry Fruits and Influence of Different Drying Methods on Their Aroma and Flavor: A Review. *Molecules*. 2023;28(15).
 26. Permata MI, Pramono YB, Nurwantoro. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap Sifat Kimia, Fisika, dan Hedonik Bagelen. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2023;7(2). www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
 27. Andersson J, Garrido-Bañuelos G, Bergdoll M, et al. Comparison of steaming and boiling of root vegetables for enhancing carbohydrate content and sensory profile. *J Food Eng*. 2022;312.
 28. Farida S, Dyah Kusumawardani N, Hariyani N, et al. Chemical Characteristics and Antioxidant Activity of Purple Sweet Potato Flour Varieties Antin 2 and Varieties Antin 3. *Jurnal Green House*. 2022;1(1).
 29. Safitri AN, Kusumawati D, Muhlshoh A, Avianty S. Hubungan Asupan Lemak, Asupan Serat dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Trigliserida pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Grogol, Sukoharjo. *Amerta Nutrition*. 2024;8(1):55-60.
 30. Mensink M. Dietary protein, amino acids and type 2 diabetes melitus: a short review. *Front Nutr*. 2024;11.
 31. Nitzke D, Czermainski J, Rosa C, Coghetto C, Fernandes SA, Carteri RB. Increasing dietary fiber intake for type 2 diabetes melitus management: A systematic review. *World J Diabetes*. 2024;15(5):1001-1010.
 32. Xie C, Qi C, Zhang J, et al. When short-chain fatty acids meet type 2 diabetes melitus: Revealing mechanisms, envisioning therapies. *Biochem Pharmacol*. 2025;233.
 33. Kozłowska A, Nitsch-Osuch A. Anthocyanins and Type 2 Diabetes: An Update of Human Study and Clinical Trial. *Nutrients*. 2024;16(11):1674. doi:10.3390/nu16111674
 34. Laga A, Budyghifari L, Sukendar NK, Muhipdah. Efektivitas Lama dan Metode Blansir terhadap Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Mutu Pangan*. 2021;8(2):105-112.
 35. Suhartatik N, Karyatina M, Mustofa A, Cahyanto MN, Raharjo S, Rahayu ES. Stabilitas Ekstrak Antosianin Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa* Var. Glutinosa) Selama Proses

Pemanasan Dan Penyimpanan.
Agritech. 2013;33(4):384-390.