

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Penelitian Pendahuluan

Guna menetapkan komposisi formula terbaik untuk diaplikasikan pada riset utama, sebuah studi pendahuluan diselenggarakan terlebih dahulu. Tahap inisiasi ini memfokuskan kegiatannya pada penyiapan komponen bahan baku, meliputi pemrosesan tepung ampas kelapa, tepung ubi ungu, serta pengujian produk snack bar dari paduan tepung ubi ungu dan tepung kacang hijau.

a. Pembuatan Tepung Ubi Ungu



Gambar 10. Tepung Ubi ungu

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

Penghambatan enzimatis melalui metode blanching menjadi solusi preventif dalam mengatasi degradasi warna (browning) pada bahan pangan, termasuk ubi jalar ungu. Paparan suhu panas berkisar antara 70–90°C terbukti mampu melumpuhkan aktivitas enzim pemicu pencoklatan, menjaga stabilitas zat warna alami, menurunkan kontaminasi mikroba, sekaligus akselerasi proses dehidrasi bahan (Fitriani dan Khairi, 2023). Bertumpu pada prosedur yang dimodifikasi dari Zaddana et al. (2021), preparasi tepung ubi ungu diwujudkan melalui serangkaian tahapan: pengupasan, pencucian, serta pengirisan secara longitudinal. Selanjutnya, simplisia ubi di-blanching pada suhu konstan 90°C selama 9 menit sebelum dikeringkan di bawah paparan sinar matahari langsung selama satu hari penuh. Setelah mencapai kadar kering yang ideal, ubi digiling

menjadi bubuk halus dan disaring menggunakan saringan berukuran 100 mesh.

Tepung ubi ungu yang dihasilkan memiliki warna ungu muda alami dari proses penjemuran, aroma ubi ungu, dan tekstur yang sangat halus. Ubi ungu yang digunakan sebanyak 4 kg, kemudian menghasilkan tepung ubi ungu sebanyak 800 gram atau sekitar 20% dari berat awal.

b. Pembuatan Tepung Ampas Kelapa



Gambar 11. Tepung Ampas Kelapa

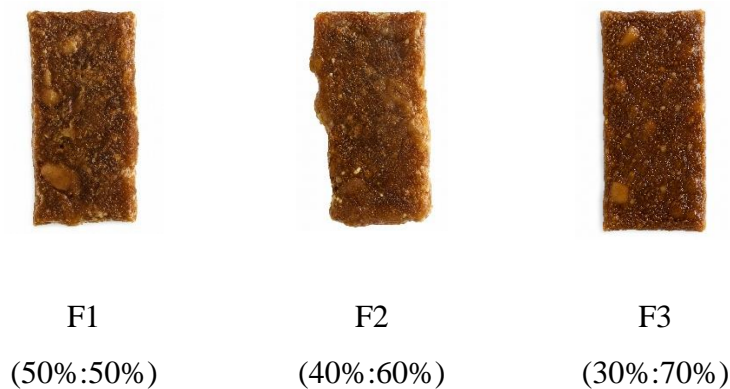
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

Metode pembuatan tepung ampas kelapa dalam penelitian ini mengadopsi prosedur yang dimodifikasi dari Noprianti (2020). Tahapan awal diawali dengan proses dehidrasi ampas kelapa memanfaatkan insolasi matahari secara langsung selama 24 jam. Setelah mencapai kondisi kering yang optimal, material tersebut direduksi ukurannya menggunakan alat penggiling (blender) hingga berbentuk bubuk, kemudian diseragamkan partikelnya lewat proses pengayakan dengan saringan berukuran 60 mesh.

Tepung ampas kelapa yang dihasilkan yaitu berwarna putih, memiliki aroma harum kelapa, tektur yang dihasilkan halus dan memiliki rasa gurih. Ampas kelapa yang digunakan yaitu 700 gram dan dari berat tersebut menghasilkan tepung ampas kelapa sebanyak 200 gram atau sekitar 28,57% rendemennya.

c. Pembuatan *Snack bar* Tepung Ubi ungu Substitusi tepung Kacang hijau

Fase pra-penelitian melibatkan pengujian tiga variasi proporsi bahan, yang dikodekan sebagai F1 (50%:50%), F2 (40%:60%), dan F3 (30%:70%). Proses manufaktur snack bar dimulai dari penimbangan seluruh komponen yang dilanjutkan dengan pencampuran homogen hingga terbentuk adonan yang kalis. Adonan tersebut kemudian dipanggang di dalam oven berorientasi suhu 120°C dengan durasi 50 menit. Karakteristik akhir produk snack bar berbasis ubi ungu dan kacang hijau ini menunjukkan profil organoleptik berupa konsistensi tekstur yang chewy, cita rasa agak manis, aroma khas kacang panggang yang kuat, serta visualisasi warna cokelat dengan sedikit rona kehijauan.



Gambar 12. *Snack bar* Tepung Ubi ungu Sustitusi Tepung Kacang Hijau

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

d. Hasil Uji Organoleptik

Untuk mengidentifikasi penilaian konsumen terhadap produk snack bar ubi ungu-kacang hijau, dilakukan uji organoleptik pada studi pendahuluan. Sebanyak empat parameter mutu yang mencakup aspek warna, tekstur, aroma, dan rasa dievaluasi secara terukur oleh 10 panelis agak terlatih untuk menentukan formula yang paling disukai

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Tepung Ubi Ungu: Tepung Kacang Hijau		
	F1	F2	F3
	50% : 50%	40% : 60%	30% : 70%
Warna	4,4	4,9	4,2
Aroma	4,7	4,6	4,9
Tekstur	3,1	3,7	3,2
Rasa	3,3	4	4,2
Rata Rata	3,9	4,3	4

Keterangan :

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Sangat tidak suka | 5. Agak suka |
| 2. Tidak suka | 6. Suka |
| 3. Agak tidak suka | 7. Sangat suka |
| 4. Biasa saja | |

1) Warna

Merujuk pada data evaluasi sensoris yang disajikan pada tabel tersebut, parameter warna mendapatkan respons akseptabilitas tertinggi pada formula F2 (rasio 40%:60%) dengan rerata skor sebesar 4,9, yang merepresentasikan kriteria agak suka. Sebaliknya, tingkat kesukaan terendah dicatatkan oleh formula F3 (rasio 30%:70%) yang hanya memperoleh skor 4,2 dengan kategori netral.

2) Aroma

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma menunjukkan bahwa perlakuan F3 dengan proporsi 30%:70% menjadi variasi yang paling dominan dengan skor rerata 4,9 (kategori suka). Sementara itu, nilai minimum ditemukan pada formula F2 (40%:60%) dengan skor 4,6 yang menunjukkan respons panelis berada pada tingkatan netral atau biasa saja.

3) Tekstur Rasa

Tingkat preferensi panelis terhadap tekstur snack bar menunjukkan bahwa variasi F2 (40%:60%) adalah yang paling unggul dengan skor 3,7 (suka). Sebaliknya, nilai minimum pada atribut tekstur ditemukan pada perlakuan F1 dengan proporsi 50%:50%, di mana skor yang diperoleh hanya sebesar 3,1 yang berada pada ambang agak tidak suka.

4) Rasa

Berdasarkan profil rasa dari masing-masing variasi sampel, perlakuan F3 (30%:70%) menunjukkan tingkat preferensi paling optimal dengan skor 4,2 (agak suka). Sementara itu, nilai minimum pada parameter rasa diperoleh oleh formula F1 dengan rasio komposisi 50%:50%, di mana skor penilaian panelis berada pada titik 3,3 yang tergolong ke dalam kategori agak tidak suka.

2. Penelitian Utama

Tahap penelitian utama difokuskan pada pengembangan produk snack bar berbasis tepung ubi ungu dengan substitusi tepung kacang hijau serta penambahan tepung ampas kelapa, guna menetapkan komposisi formula yang paling optimal.

a. Snack Tepung Ubi ungu substitusi Tepung Kacang Hijau dengan Penambahan Tepung Ampas kelapa

Pada tahap penelitian utama, pengembangan snack bar difokuskan pada pengujian tiga variasi formula yang berbasis pada rasio terbaik hasil studi pendahuluan, yakni F2 (40% tepung ubi ungu : 60% tepung kacang hijau). Variasi formula tersebut kemudian dikombinasikan dengan substitusi tepung ampas kelapa masing-masing pada level konsentrasi 30%, 35%, dan 40%. Prosedur pembuatan diawali dengan preparasi bahan baku yang dilanjutkan dengan proses pengadukan hingga mencapai konsistensi adonan yang elastis (kalis). Tahap akhir pemrosesan melibatkan pemanggangan di dalam oven pada temperatur 120°C selama durasi 50 menit.



F1

(40% : 60% + 30%)



F2

(40% : 60% +35%)



F3

(40% : 60% +40%)

Gambar 13. *Snack bar* Tepung Ubi ungu substitusi Tepung Kacang Hijau dengan penambahan Tepung Ampas Kelapa

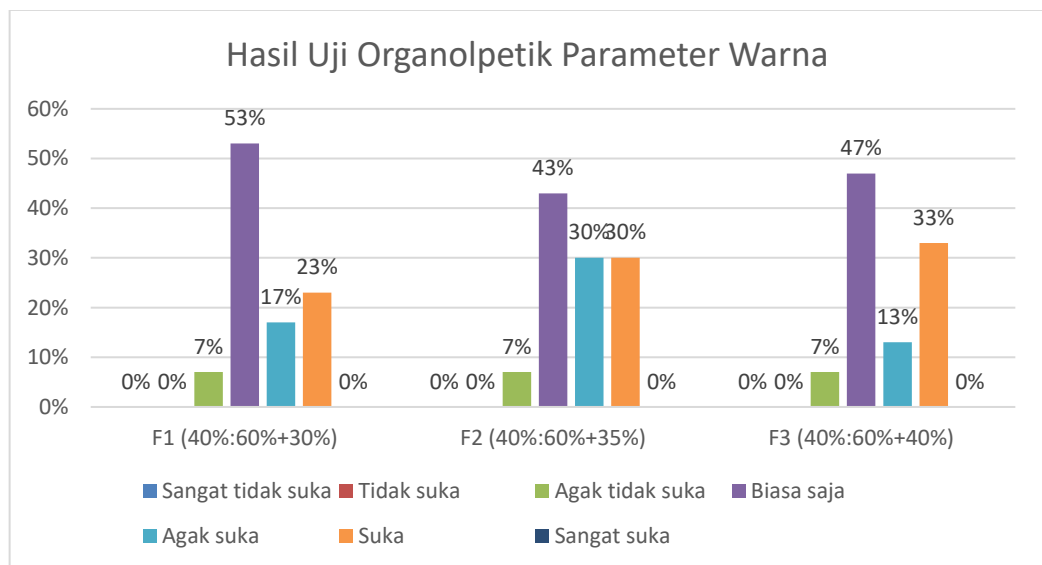
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

b. Hasil Organoleptik

Penilaian organoleptik dalam riset utama dilaksanakan oleh 30 panelis konsumen (mahasiswa Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya) sebagai responden tidak terlatih. Penelitian ini mengkaji empat parameter sensori yang mencakup warna, tekstur, aroma, dan rasa guna menentukan tingkat akseptabilitas produk. Instrumen yang digunakan dalam penilaian ini adalah skala hedonik (uji kesukaan) dengan jenjang skor dari 1 sampai 7.

1) Warna

Visualisasi data mengenai tingkat preferensi panelis terhadap parameter warna produk snack bar berbasis tepung ubi ungu, tepung kacang hijau, serta penambahan tepung ampas kelapa disajikan pada gambar berikut.



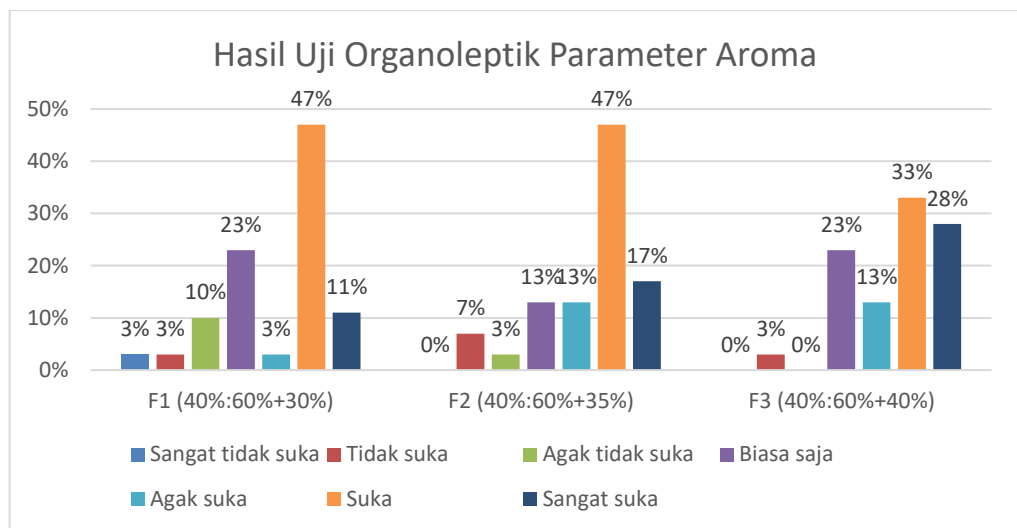
Gambar 14. Hasil uji organoleptik parameter Warna Formulasi Utama

Berdasarkan Gambar 14 mengindikasikan bahwa mayoritas panelis memberikan penilaian dalam rentang "biasa saja" untuk parameter warna pada ketiga variasi sampel. Proporsi penilaian tersebut tercatat pada angka 53% untuk F1, 36% untuk F2, dan 33% untuk F3.

2) Aroma

Gambar 15 menampilkan hasil evaluasi sensoris terkait tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk, dengan meninjau pengaruh penambahan tepung ampas kelapa pada formulasi snack bar berbasis ubi ungu dan kacang hijau.

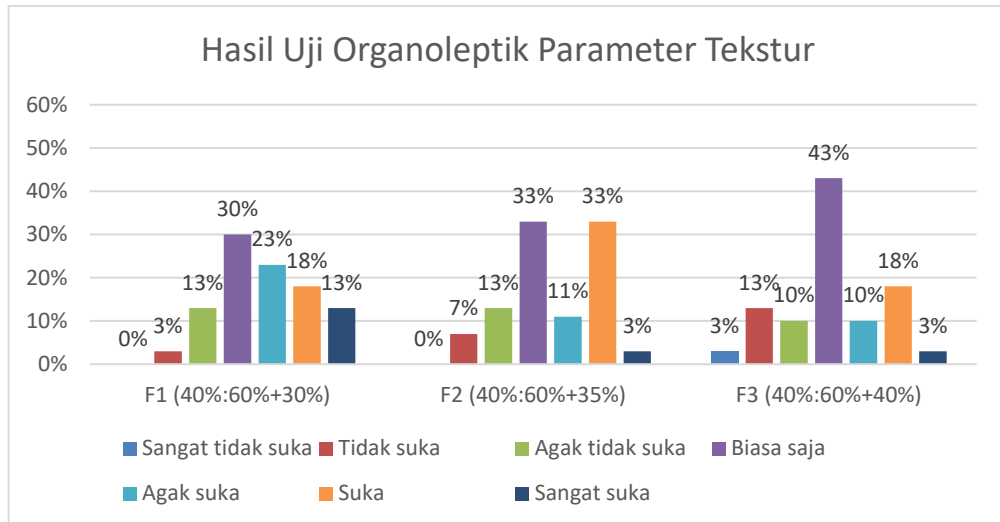
Berdasarkan Gambar 15 respons 30 panelis terhadap parameter aroma produk. Secara umum, formulasi F1 dan F2 memperoleh akseptabilitas tertinggi pada kategori suka dengan nilai sebesar 47%. Adapun pada formula F3, tingkat kesukaan panelis menunjukkan distribusi skor pada kategori suka dan agak suka yang masing-masing mencapai 33%.



Gambar 15. Hasil uji organoleptik Parameter Aroma

3) Tekstur

Hasil evaluasi sensoris mengenai tingkat preferensi responden terhadap karakteristik tekstur dari ketiga variasi formulasi snack bar dapat dilihat pada Gambar 16.

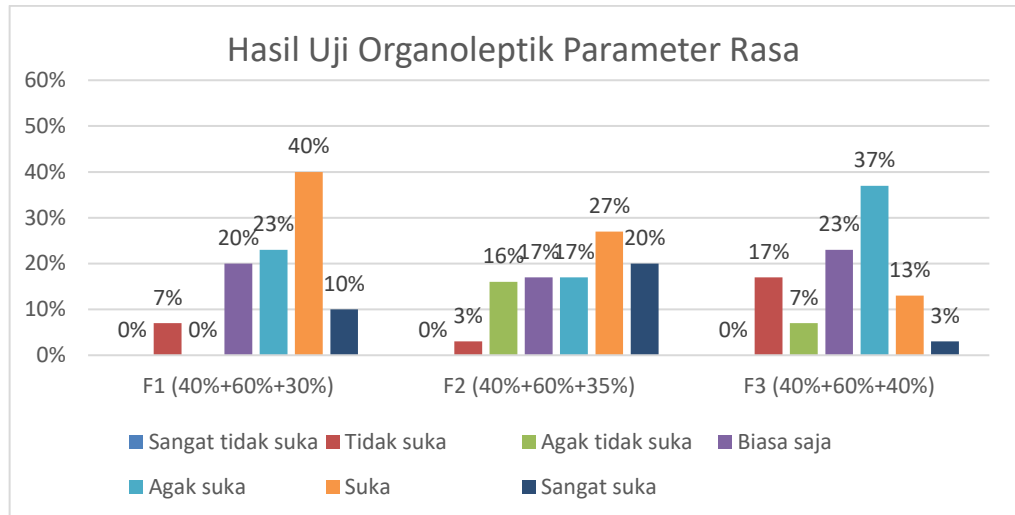


Gambar 16. Parameter Tekstur Formulasi Utama

Berdasarkan data pada gambar 16 di atas, penilaian terhadap parameter tekstur oleh 30 panelis menunjukkan variasi respons yang didominasi kategori biasa saja. Formula F1 memperoleh frekuensi tertinggi pada kategori biasa saja dengan persentase 30%. Sementara itu, formulasi F2 mencatatkan distribusi nilai yang berimbang antara kategori suka dan biasa saja dengan proporsi masing-masing 33%. Selanjutnya, F3 menunjukkan konsentrasi penilaian pada kategori biasa saja dengan persentase mencapai 43%.

4) Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa *Snack bar* tepung ubi ungu substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan tepung ampas kelapa dapat dilihat pada gambar 17.

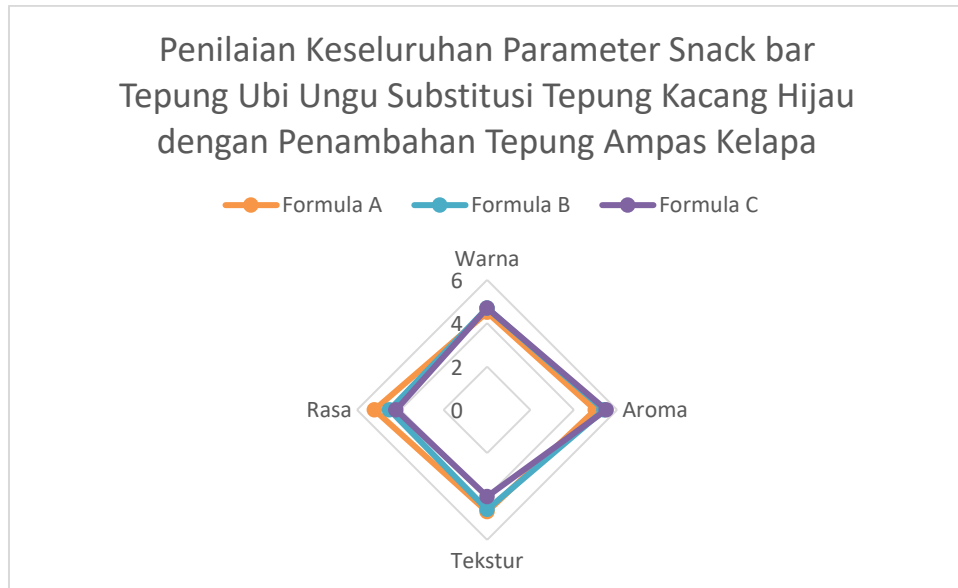


Gambar 17. Parameter Rasa Formulasi Utama

Berdasarkan Gambar 17 di atas, penilaian subjektif panelis terhadap parameter rasa hasil evaluasi, formula F1 memperoleh respons positif tertinggi melalui kategori sangat suka (40%). Adapun pada perlakuan F2, persentase terbesar dicatatkan pada kategori suka yakni 27%, sementara untuk formula F3, mayoritas panelis memberikan penilaian pada rentang agak suka dengan nilai 37%.

3. Penilaian Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa secara keseluruhan

Tingkat preferensi total terhadap produk snack bar diformulasikan berdasarkan parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian ini dikuantifikasi menggunakan metode rerata skor yang diberikan oleh panelis terhadap masing-masing perlakuan. Hasil kumulatif dari pengujian organoleptik tersebut dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Hasil Penilaian Organoleptik Keseluruhan

Berdasarkan gambar 18 di atas, secara keseluruhan penilaian terhadap karakteristik *Snack bar* tepung ubi ungu substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan tepung ampas kelapa, diperoleh F2 (40%:60% 35%) diidentifikasi sebagai produk yang paling diminati oleh responden. Keunggulan formula ini mencakup seluruh parameter sensoris yang diuji, yakni warna, aroma, tekstur, dan rasa. Nilai rerata untuk setiap formulasi telah diringkas dan dapat diakses pada Tabel 16.

Tabel 13. Nilai rata rata kesukaan *Snack bar* tepung ubi ungu substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan tepung ampas kelapa

Parameter	Tepung ubi ungu : Tepung Kacang Hijau + Tepung Ampas kelapa		
	F1 (40% : 60% + 30%)	F2 (40% : 60% + 35%)	F3 (40% : 60% + 40%)
Warna	4,5	4,7	4,7
Aroma	5,0	5,4	5,5
Tekstur	4,7	4,6	4,0
Rasa	5,2	5,0	4,2
Rata Rata	4,8	4,9	4,6

Keterangan :

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Sangat tidak suka | 5. Agak suka |
| 2. Tidak suka | 6. Suka |
| 3. Agak tidak suka | 7. Sangat suka |
| 4. Biasa saja | |

Hasil analisis rata-rata penilaian panelis terhadap parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa produk snack bar sebagaimana tertera pada Tabel 16, mengindikasikan adanya perbedaan tingkat preferensi antar-formula.

Perlakuan F2 menunjukkan performa terbaik dengan capaian skor 4,9 (agak suka), sedangkan nilai minimum diperoleh pada perlakuan F3 dengan skor 4,6 (biasa saja).

4. Kandungan Zat Gizi

Perhitungan kandungan gizi dihitung menggunakan Microsoft excel, TKPI dan informasi nilai gizi pada kemasan bahan yang digunakan.

Tabel 14. kandungan gizi per 100 gram

Zat Gizi	Perbandingan Formula (Tepung Ubi Ungu : Tepung Kacang Hijau + Tepung Ampas Kelapa)		
	A (40% : 60% + 30)	B (40% : 60% + 30)	C (40% : 60% + 30)
Energi (kkal)	363,3	364,6	365,8
Protein (g)	21,5	22,2	22,9
Lemak (g)	19,6	19,5	19,4
Karbohidrat (g)	42,0	42,3	42,6
Serat (g)	14,0	14,4	14,8

Tabel Persentase kandungan gizi per 100 gr berdasarkan AKG Laki laki Usia 19-29 tahun

Zat Gizi	Snack bar tepung ubi ungu : tepung kacang hijau + tepung ampas kelapa			
	AKG laki laki Usia 19-29 tahun	F1 (40%:60%+30%)	F2 (40%:60%+35%)	F3 (40%:60%+40%)
Energi (kkal)	2.650	13,7%	13,7%	13,8%
Protein (g)	65	33,0%	34,1%	35,2%
Lemak (g)	70	28,0%	27,8%	27,7%
Karbohidrat (g)	415	10,1%	10,1%	10,2%
Serat (g)	37	37,8%	38,9%	40%

Tabel Persentase kandungan gizi per 100 gr berdasarkan AKG Perempuan Usia 19-29 tahun

Zat Gizi	Snack bar tepung ubi ungu : tepung kacang hijau + tepung ampas kelapa			
	AKG Perempuan Usia 19-29 tahun	F1 (40%:60%+30%)	F1 (40%:60%+35%)	F1 (40%:60%+40%)
Energi (kkal)	2250	16,1%	16,2%	16,2%
Protein (g)	60	35,8%	34,1%	38,1%
Lemak (g)	65	30,0%	30,0%	29,8%
Karbohidrat (g)	360	11,6%	11,7%	11,8%

Serat (g)	32	43,7%	45,0%	46,2%
-----------	----	-------	-------	-------

Data komposisi gizi pada Tabel 17 menunjukkan bahwa formulasi F2 memiliki nilai gizi paling optimal, dengan kadar energi 364,5 kkal, protein 22,2 g, lemak 19,5 g, karbohidrat 42,3 g, serta serat 14,4 g per 100 gram. Secara konsisten, penambahan tepung ampas kelapa pada setiap formulasi memicu peningkatan kadar serat rata-rata sebesar 4 g. Dalam kaitannya dengan standar AKG usia 19–29 tahun, produk ini mampu memenuhi proporsi kebutuhan gizi harian yang substansial, terutama pada komponen protein dan serat. Fenomena peningkatan kadar serat ini disebabkan oleh tingginya kandungan serat kasar dalam ampas kelapa, sehingga proporsi tepung tersebut berbanding lurus dengan peningkatan kadar serat produk. Dengan demikian, penggunaan tepung ampas kelapa terbukti mampu menjadi agen fortifikasi yang potensial dalam memperbaiki profil serat pada produk pangan fungsional berbasis snack bar.

5. Perhitungan Estimasi Harga Produksi dan Harga Jual

a. Harga Pokok Produksi

Tabel 15. Harga Pokok Produksi per 100 gram

No	Keterangan	Jumlah
1.	F1 (40% : 60% +30%)	Rp. 4.198
2.	F2 (40% : 60% +35%)	Rp. 4.159
3.	F3 (40% : 60% + 40%)	Rp. 4.059
4.	Biaya Overhead	Rp. 236.000
Jumlah		Rp. 248.410

b. Harga Jual Produk

1) F1

Tabel 16. Harga Jual F1

No	Keterangan	Jumlah
1.	Total harga pokok produksi	Rp. 4.465,4
2.	Laba yang diharapkan 15% x 4.465,4	Rp. 669,8
3.	Harga jual produk 100 gram	Rp. 5.135,2
4.	Volume produksi	6
5.	Harga jual perbatang	Rp. 1.283

1) F2

Tabel 17. Harga Jual F2

No	Keterangan	Jumlah
1.	Total harga pokok produksi	Rp. 4.429,4
2.	Laba yang diharapkan 15% x 4.429,4	Rp. 664,41
3.	Harga jual produk 100 gram	Rp. 5. 093
4.	Volume produksi	6
5.	Harga jual perbatang	Rp. 1.273

1) F3

Tabel 18. Harga jual F3

No	Keterangan	Jumlah
1.	Total harga pokok produksi	Rp. 4.338,4
2.	Laba yang diharapkan 15% x 4.338,4	Rp. 650,7
3.	Harga jual produk 100 gram	Rp. 4.989,1
4.	Volume produksi	6
5.	Harga jual perbatang	Rp. 1.247,2

6. Perbandingan Harga Jual Produk Formulasi Terbaik dengan Produk Pasaran

Tabel 19. Perbandingan Harga Jual Produk Formulasi dengan Produk Pangan

No	Nama produk	Harga Jual
1.	<i>Snack bar</i> tepung ubi ungu substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan tepung ampas kelapa	Rp. 4.159
Produk Pasaran		
2.	Fitbar	Rp. 6. 500

7. Perhitungan Kadar Air

Penentuan kadar air dalam sampel dilakukan melalui prosedur termogravimetri yang dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya. Analisis kuantitatif kadar air tersebut dihitung mengacu pada metodologi standar AOAC (2005). Data mengenai kadar air produk snack bar (formula F2 sebagai perlakuan terbaik) disajikan dalam Tabel 23.

Tabel 20. Perhitungan kadar air

No	Formulasi	Kadar Air	Standar	Keterangan
1.	F2	11,02%	11,40%	Sesuai

Keterangan :

Standar Kadar air *Snack bar* berdasarkan USDA 2018.

B. Pembahasan

1. Sifat Organoleptik *Snack bar* Tepung Ubi ungu Substitusi Kacang hijau dengan Penambahan Tepung Ampas kelapa

a. Warna

Analisis sensori menunjukkan bahwa formulasi F2 (40%:60% dengan 35% tepung ampas kelapa) memperoleh preferensi warna tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Tingkat akseptabilitas yang optimal pada F2 dipengaruhi oleh sinergi visual antara pigmen alami tepung ubi ungu, tepung kacang hijau, dan tepung ampas kelapa setelah mengalami proses termal. Di sisi lain, sampel F1 yang memiliki proporsi tepung ampas kelapa lebih rendah menampilkan rona warna yang lebih gelap akibat dominasi pigmen antosianin dari ubi ungu. Sebaliknya, peningkatan kadar tepung ampas kelapa pada formula F3 (40%:60% dengan 40% ampas kelapa) memberikan kontribusi pada tampilan warna produk yang lebih cerah.

Adanya tren peningkatan kecerahan warna pada snack bar seiring dengan penambahan konsentrasi tepung ampas kelapa dapat dijelaskan melalui sifat optik bahan tersebut. Tepung ampas kelapa memiliki tingkat kecerahan tinggi yang didukung oleh kandungan galaktomanan dan fosfolipida, sehingga efektivitasnya dalam meningkatkan rona terang produk pangan cukup signifikan. Dalam konteks formulasi, peningkatan proporsi tepung ampas kelapa terbukti mampu mendegradasi intensitas warna ungu dari antosianin ubi ungu secara visual. Sebagaimana dikemukakan oleh Azis & Akolo (2018), karakteristik fisik tepung ampas kelapa yang berkualitas ditandai dengan warna putih, yang secara intrinsik ditentukan oleh komposisi galaktomanan dan fosfolipida di dalamnya.

Selain profil komposisi bahan baku, karakteristik warna snack bar sangat ditentukan oleh intensitas proses pemanggangan. Fenomena browning pada permukaan produk dipicu oleh reaksi Maillard, yakni interaksi antara gugus amino protein dengan gula pereduksi yang menghasilkan pigmen melanoidin berwarna kecokelatan. Kendati demikian, pada formulasi dengan proporsi tepung ampas kelapa yang tinggi, efek pencerahan dari derajat putih

tepung ampas kelapa terbukti lebih dominan dalam memengaruhi tampilan akhir dibandingkan pembentukan pigmen melanoidin tersebut. Hasil ini selaras dengan studi Mutiar et al. (2024) yang mengonfirmasi bahwa tingkat kecerahan (derajat putih) tepung ampas kelapa merupakan atribut mutu krusial yang secara signifikan memengaruhi karakteristik sensori produk pangan.

b. Aroma

Preferensi panelis terhadap aroma produk menunjukkan kecenderungan positif pada perlakuan F1 dan F2. Perbedaan profil aroma pada setiap formulasi berkaitan erat dengan konsentrasi senyawa volatil yang berasal dari tepung ampas kelapa dan tepung kacang hijau. Peningkatan proporsi tepung ampas kelapa berbanding lurus dengan penguatan intensitas aroma kelapa, sementara penggunaan tepung kacang hijau sangrai memberikan aksentuasi aroma kacang yang khas. Formulasi F2 dinilai sebagai perpaduan aroma yang paling optimal dibandingkan F1 yang cenderung ringan maupun F3 yang terlalu dominan dengan aroma kelapa. Sebagaimana dikemukakan oleh Rumeser et al. (2021), komposisi bahan dalam snack bar menjadi determinan utama dalam pembentukan aroma akhir. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerimaan panelis terhadap aroma sangat dipengaruhi oleh persepsi keseimbangan antara note aroma ubi ungu, kacang hijau, dan kelapa, di mana F2 merepresentasikan titik keseimbangan sensoris yang paling dapat diterima.

c. Tekstur

Berdasarkan evaluasi sensori, formulasi F2 (40%:60% dengan 35% tepung ampas kelapa) memperoleh tingkat akseptabilitas tekstur tertinggi. Produk pada perlakuan ini memiliki profil tekstur yang kompak dan renyah, namun tetap mempertahankan kemudahan dalam pengunyahan. Apabila dibandingkan dengan F1 (30% ampas kelapa), formula F2 menunjukkan pembentukan struktur adonan yang lebih

ideal melalui kontribusi proporsi serat yang tepat. Sebaliknya, pada F3 (40% ampas kelapa), ditemukan kecenderungan tekstur yang lebih keras dan kasar. Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar serat kasar dalam tepung ampas kelapa, yang apabila difortifikasi secara berlebih, akan meningkatkan densitas sekaligus kekerasan produk. Temuan ini selaras dengan penelitian Rahmayuni et al. (2025), yang mengonfirmasi bahwa suplementasi tepung ampas kelapa dalam pembuatan snack bar merupakan faktor determinan yang secara signifikan memengaruhi profil tekstur serta kerenyahan produk akhir.

d. Rasa

Formula F2 (40% : 60% + 35%) mendapatkan tingkat kesukaan tertinggi dari panelis pada parameter rasa, hal ini disebabkan oleh keselarasan profil rasa yang terbentuk dari kombinasi beberapa bahan utama, yakni cita rasa manis alami yang berasal dari ubi ungu, rasa gurih sekaligus sedikit manis dari tepung ampas kelapa, rasa gurih yang dihasilkan kacang hijau, serta rasa manis yang diberikan oleh stevia selaku pemanis berkalori rendah. Pemanfaatan stevia dalam formulasi snack bar ini dimaksudkan sebagai substitusi pemanis konvensional yang lebih aman dikonsumsi, khususnya dalam upaya pencegahan penyakit diabetes melitus. Berbeda dengan F2, pada formula F1 (40% : 60% + 30%) kontribusi rasa gurih dari tepung ampas kelapa dinilai belum cukup menonjol, sehingga profil rasa yang dihasilkan cenderung terasa kurang kuat dan kurang kompleks. Sementara itu, formula F3 (40% : 60% + 40%) memperoleh nilai rata-rata terendah pada atribut rasa, akibat proporsi tepung ampas kelapa yang lebih besar menyebabkan dominasi rasa gurih kelapa yang berlebihan dibandingkan komponen rasa lainnya. Kondisi tersebut mengakibatkan rasa manis dari ubi ungu dan stevia, serta rasa gurih dari kacang hijau menjadi tidak terdeteksi secara optimal, sehingga keseimbangan rasa produk secara keseluruhan terganggu. Di samping itu, kadar serat yang relatif lebih tinggi pada F3 turut berkontribusi terhadap munculnya

sensasi rasa yang lebih intens dan meninggalkan kesan rasa kelapa yang persisten setelah konsumsi (aftertaste), sehingga formula ini kurang diminati panelis dibandingkan F2. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa variasi jumlah tepung ampas kelapa yang digunakan memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik rasa snack bar yang dihasilkan. Hasil ini selaras dengan pernyataan Zaddana et al. (2021) bahwa ketepatan keseimbangan formulasi antarbahan merupakan faktor determinan dalam penerimaan rasa produk snack bar. Masing-masing bahan membawa karakteristik rasa yang distingtif, sehingga proporsi penggunaannya perlu dijaga secara proporsional agar menghasilkan profil rasa yang harmonis. Apabila salah satu bahan digunakan dalam jumlah yang berlebih, cita rasa bahan tersebut akan mendominasi dan berpotensi menekan intensitas rasa bahan-bahan lainnya. Dalam penelitian ini, tepung ampas kelapa berkontribusi pada munculnya rasa gurih dan sedikit manis, ubi ungu memberikan karakteristik rasa manis alami, kacang hijau menghadirkan rasa gurih, sedangkan stevia berperan sebagai sumber rasa manis. Pada F2, seluruh komponen rasa tersebut mampu bersinergi secara proporsional sehingga menghasilkan profil rasa yang seimbang dan diterima dengan baik oleh panelis. Sebaliknya, pada F3 dominasi rasa gurih dari tepung ampas kelapa menyebabkan atribut rasa lainnya menjadi kurang teridentifikasi. Dengan demikian, F2 dipilih sebagai formula yang paling disukai panelis karena menghasilkan harmoni rasa yang paling optimal di antara seluruh formula yang diujikan.

2. *Snack bar* Tepung Ubi ungu Substitusi tepung Kacang Hijau dengan penambahan tepung Ampas Kelapa

Berdasarkan analisis data uji organoleptik, substitusi tepung ampas kelapa terbukti memengaruhi karakteristik sensoris produk, khususnya pada aspek warna. Teramati adanya kecenderungan peningkatan kecerahan produk seiring dengan bertambahnya konsentrasi ampas kelapa yang digunakan dalam formulasi. Hal ini terjadi karena warna dasar ampas

kelapa mampu mereduksi dominasi pigmen ungu asal ubi ungu, sekaligus menonjolkan warna coklat keemasan yang dihasilkan dari reaksi Maillard selama proses termal (Kumalasari & Yensi, 2024). Mekanisme pembentukan warna tersebut sejalan dengan riset Rahmi et al. (2021), yang menyatakan bahwa profil visual produk hasil pemanggangan merupakan representasi dari komposisi bahan dasar dan intensitas reaksi browning yang berlangsung selama proses pengolahan.

Selain tepung ampas kelapa, tepung kacang hijau turut memainkan peran penting dalam menentukan profil warna produk. Karakteristik warna coklat kehijauan yang muncul akibat pigmen alami dan pengaruh proses pemanasan pada kacang hijau mampu memodifikasi dominasi warna ungu dari tepung ubi ungu. Dengan demikian, kombinasi tersebut berhasil menciptakan tampilan produk yang lebih atraktif dan memiliki daya tarik sensoris yang lebih optimal.

Pada parameter aroma, karakteristik sensoris produk dibentuk oleh kontribusi volatil dari setiap bahan baku. Tepung ampas kelapa memberikan profil aroma khas kelapa yang bersumber dari sisa residu minyak (coconut oil residue) serta terbentuknya senyawa volatil sekunder melalui perlakuan panas. Sementara itu, penggunaan tepung kacang hijau melalui proses penyangraian memicu reaksi Maillard dan degradasi protein, yang menghasilkan senyawa aromatik golongan legum. Di sisi lain, tepung ubi ungu menyumbangkan aroma alami khas umbi-umbian yang berasal dari profil volatil serta matriks karbohidrat kompleks (Juli et al., 2025). Integrasi ketiga bahan tersebut dalam formula F2 terbukti menciptakan profil aroma yang harmonis tanpa adanya dominansi atribut tunggal, yang menjadikannya sebagai varian dengan tingkat penerimaan panelis tertinggi.

Karakteristik tekstural produk sangat dipengaruhi oleh interaksi antara serat pangan dari tepung ampas kelapa serta kandungan pati dan protein dari tepung kacang hijau. Serat pangan bertindak sebagai penguat densitas adonan, sementara komponen protein dan pati kacang hijau berfungsi sebagai agen pengikat yang meningkatkan kekompakan

struktural produk. Sebagaimana dikemukakan oleh Muchtar et al. (2022), fluktuasi penambahan bahan-bahan tersebut berdampak langsung pada profil kerenyahan dan kekerasan akhir produk. Berdasarkan analisis sensoris, formula F2 dikategorikan memiliki profil tekstur paling ideal karena mampu menyeimbangkan parameter kepadatan dan kerenyahan, sehingga produk tidak mencapai taraf kekerasan yang tidak diinginkan oleh panelis.

Profil cita rasa snack bar ditentukan oleh kontribusi karakteristik kimiawi dari tiap-tiap bahan baku. Sensasi gurih yang timbul pada produk dipicu oleh adanya minyak sisa (residual oil) pada tepung ampas kelapa, sementara dominasi rasa manis berasal dari degradasi pati menjadi gula sederhana pada ubi ungu. Selain itu, keterlibatan tepung kacang hijau memberikan dimensi rasa nutty melalui degradasi protein dan reaksi Maillard, sebagaimana dilaporkan oleh Rahmi et al. (2021) mengenai pembentukan senyawa aromatik pada bahan legum. Integrasi komponen-komponen tersebut pada formulasi F2 menghasilkan keseimbangan rasa yang optimal. Dengan penambahan stevia sebagai agen pemanis rendah kalori, produk ini tidak hanya memenuhi standar akseptabilitas sensoris, tetapi juga secara fungsional relevan sebagai alternatif konsumsi bagi penderita atau individu berisiko diabetes melitus.

3. Kandungan Gizi

Prosedur penentuan kandungan gizi pada produk snack bar berbasis pada acuan data sekunder dari Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan data teknis pada label nutrisi setiap bahan. Berdasarkan analisis tersebut, ditemukan adanya disparitas kadar gizi antar-formula yang berkorelasi dengan perbedaan persentase substitusi tepung ubi ungu, tepung kacang hijau, dan tepung ampas kelapa, serta penambahan pemanis rendah kalori stevia.

Formula F2 diidentifikasi sebagai produk dengan performa organoleptik paling optimal, sehingga ditetapkan sebagai formulasi terbaik dalam penelitian ini. Secara makronutrisi, 100 gram F2 mengandung 364,6 kkal energi, 22,2 g protein, 19,5 g lemak, 42,3 g karbohidrat, serta 14,4 g

serat. Karakteristik nutrisi tersebut menempatkan produk ini sebagai pangan selingan yang tepat untuk mengintervensi kebutuhan energi harian tanpa beban kalori berlebih. Sejalan dengan rekomendasi Perkeni (2021) terkait manajemen nutrisi diabetes, struktur gizi pada F2 yang mengutamakan karbohidrat kompleks dan serat tinggi dapat meminimalisir kadar glukosa darah pasca-konsumsi, menjadikannya pilihan makanan selingan yang aman dan fungsional bagi individu dengan risiko diabetes.

Tingginya kandungan protein pada formula F2 (22,2 g/100 g) utamanya disumbangkan oleh tepung kacang hijau yang berfungsi sebagai bahan baku utama. Sesuai dengan anjuran Perkeni (2021), komposisi protein pada diet diabetes idealnya mencakup 10–20% total energi, dengan mempertimbangkan profil metabolik individu. Efek fungsional protein dalam menginduksi rasa kenyang lebih lama melalui perlambatan proses pengosongan lambung serta perannya dalam menekan lonjakan glukosa darah pasca-konsumsi menjadikan produk ini sangat relevan bagi manajemen gizi penderita diabetes. Dengan demikian, konsumsi F2 dapat diposisikan sebagai pilihan makanan selingan yang efektif dalam mendukung pemeliharaan massa otot serta stabilitas glikemik dalam konteks pencegahan diabetes melitus.

Kadar lemak 19,5% (b/b) yang terukur pada produk F2 dihasilkan dari kombinasi tepung ampas kelapa dan bahan tambahan lain. Lemak tidak hanya berfungsi sebagai substrat energi, tetapi juga berperan dalam memperpanjang durasi kenyang melalui regulasi kecepatan pengosongan lambung. Mekanisme ini berdampak positif terhadap melambatnya laju penyerapan karbohidrat, sehingga meminimalisir lonjakan kadar gula darah secara drastis. Dengan demikian, penerapan proporsi lemak yang tepat dalam produk pangan fungsional ini sangat krusial bagi penderita diabetes melitus guna membatasi konsumsi kalori yang tidak terkontrol.

Kandungan lipid, terutama asam lemak rantai menengah, yang dikombinasikan dengan tingginya serat pangan pada ampas kelapa menjadikannya bahan potensial untuk pengembangan produk pangan

fungsional. Penelitian yang dilakukan oleh Adeloje et al. (2020) mengonfirmasi bahwa penambahan defatted coconut flour secara signifikan mampu meningkatkan nilai gizi dan karakteristik sensoris maupun fungsional pada berbagai olahan pangan. Oleh karena itu, penggunaan bahan ini pada pengembangan snack bar merupakan langkah efisien untuk meningkatkan kepadatan nutrisi sekaligus memperbaiki sifat fungsional produk secara keseluruhan.

Dengan kadar karbohidrat sebesar 42,3 gram per 100 gram, formulasi F2 memanfaatkan tepung ubi ungu dan tepung kacang hijau sebagai komponen utama. Merujuk pada panduan Perkeni (2021), kebutuhan energi harian disarankan dipenuhi melalui asupan karbohidrat kompleks berserat tinggi sebesar 45–65% dari total kalori. Penggunaan tepung ubi ungu dan kacang hijau sangat relevan karena memiliki laju pencernaan yang lebih lambat dibandingkan karbohidrat sederhana, sehingga mendukung stabilitas kadar glukosa dalam darah. Lebih lanjut, adanya kandungan antosianin pada ubi ungu sebagaimana dilaporkan oleh Zaddana (2021) memberikan nilai tambah sebagai agen antioksidan yang berperan dalam mengoptimalkan sensitivitas insulin.

Produk F2 memiliki kadar serat pangan sebesar 14,4 gram per 100 gram, yang mengindikasikan bahwa produk tersebut masuk dalam kategori pangan tinggi serat. Merujuk pada Peraturan BPOM No. 1 Tahun 2022, ambang batas klaim pangan tinggi serat adalah minimal 6 gram per 100 gram, sehingga F2 telah memenuhi kriteria tersebut. Dari perspektif klinis, asupan serat sangat krusial bagi penyandang diabetes melitus dengan rekomendasi konsumsi harian antara 20–35 gram (Perkeni, 2021). Keunggulan utama serat, khususnya jenis serat larut, terletak pada kemampuannya dalam menekan laju penyerapan glukosa serta memperbaiki parameter profil lipid darah. Oleh karena itu, formulasi snack bar F2 berpotensi menjadi alternatif makanan selingan yang suportif dalam upaya preventif diabetes melitus.

Evaluasi terhadap pemenuhan kebutuhan gizi harian menunjukkan bahwa snack bar F2 berpotensi menjadi sumber nutrisi yang signifikan

bagi dewasa usia 19–29 tahun. Berdasarkan AKG, konsumsi 100 gram produk memberikan kontribusi protein sebesar 34,1% dan serat sebesar 38,9–45% untuk laki-laki dan perempuan secara berurutan. Selain itu, porsi energi, lemak, dan karbohidrat yang terkandung turut melengkapi kebutuhan harian. Dominasi profil protein dan serat dalam formulasi ini memberikan manfaat kesehatan ganda: protein memfasilitasi rasa kenyang yang persisten dan retensi massa otot, sementara serat bekerja secara sinergis dalam mengontrol glikemik melalui penghambatan absorpsi glukosa yang cepat.

Penyajian snack bar sebesar 25 gram menyediakan asupan nutrisi berupa 91,15 kkal energi, 5,6 gram protein, 4,9 gram lemak, 11 gram karbohidrat, dan 3,6 gram serat pangan. Kontribusi serat sebesar 3,6 gram per porsi ini setara dengan pemenuhan 18% dari batas minimum dan 10,3% dari batas maksimum kebutuhan serat harian bagi penyandang diabetes. Dengan profil nutrisi tersebut, konsumsi satu unit produk ini secara strategis dapat memenuhi kebutuhan serat harian sekaligus berfungsi sebagai selingan sehat yang mendukung kontrol glikemik pada penderita diabetes melitus.

4. Perhitungan Estimasi Harga Pokok dan Harga Jual Produk

Pengembangan produk snack bar berbasis substitusi tepung ubi ungu, tepung kacang hijau, dan pengayaan tepung ampas kelapa ditujukan sebagai solusi pangan lokal fungsional yang padat nutrisi. Dengan profil kandungan protein dan serat yang tinggi, produk ini diproyeksikan sebagai kudapan sehat yang efektif dalam strategi preventif diabetes melitus. Selain itu, integrasi ketiga bahan dasar tersebut merupakan bentuk nyata dalam meningkatkan nilai ekonomi komoditas lokal sekaligus menjadi langkah strategis dalam mendukung diversifikasi pangan di masyarakat.

Berdasarkan estimasi biaya produksi untuk formulasi F2 (substitusi tepung ubi ungu dengan tepung kacang hijau dan penambahan tepung ampas kelapa), biaya yang diperlukan per resep adalah sebesar Rp 4.429. Kapasitas output dari satu rangkaian proses produksi per resep ini menghasilkan 6 unit snack bar dengan bobot masing-masing 25 gram,

sehingga akumulasi total massa produk yang diperoleh mencapai 120 gram.

Berdasarkan perhitungan harga jual, diperoleh harga jual produk sebesar Rp 5.093 per 100 gram. Sedangkan harga jual per batang *Snack bar* dengan berat 25 gram yaitu sekitar Rp. 1.273 per batang. Harga tersebut masih tergolong terjangkau dan kompetitif apabila dibandingkan dengan *Snack bar* komersial di pasaran, terutama pada kategori camilan sehat.

Snack bar berbasis pangan lokal ini menunjukkan profil nutrisi yang lebih baik dibandingkan produk sejenis di pasaran, terutama dalam hal kadar protein (22,2 gram/100 gram) dan serat (14,4 gram/100 gram). Substitusi dengan pemanis stevia memberikan nilai tambah fungsional bagi konsumsi preventif diabetes. Dari perspektif manufaktur, pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan baku sekunder efektif dalam mengoptimalkan struktur biaya produksi. Berdasarkan keunggulan nutrisi dan efisiensi biaya tersebut, produk ini memiliki potensi komersial yang kuat untuk dikembangkan sebagai lini usaha pangan fungsional yang mampu merespons permintaan konsumen akan produk kesehatan.

5. Perhitungan Kadar Air

Merujuk pada standar United States Department of Agriculture (USDA, 2018), ambang batas maksimum kadar air untuk produk *snack bar* ditetapkan sebesar 11,40%. Parameter kadar air memegang peranan krusial dalam menentukan stabilitas dan umur simpan suatu produk pangan, mengingat elevasi kadar air berbanding lurus dengan peningkatan risiko kontaminasi mikroba, aktivitas enzimatis, serta degradasi tekstur yang mengurangi kerenyahan. Sebaliknya, retensi kadar air pada level rendah efektif dalam memitigasi penurunan mutu fisik selama masa penyimpanan. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa formulasi F2 (40% tepung ubi ungu : 60% tepung kacang hijau dengan penambahan 35% tepung ampas kelapa) memiliki kadar air sebesar 11,02%. Dengan demikian, nilai tersebut mengonfirmasi bahwa produk F2 telah memenuhi batasan spesifikasi teknis yang disyaratkan oleh standar USDA (2018).