

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### 1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk membuat tepung kacang hijau sebagai bahan baku dalam pembuatan *Brownies Crispy*, kemudian membuat *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau menentukan formulasi terbaik yang selanjutnya akan digunakan dalam penelitian utama dengan penambahan ikan kembung dan kelor.

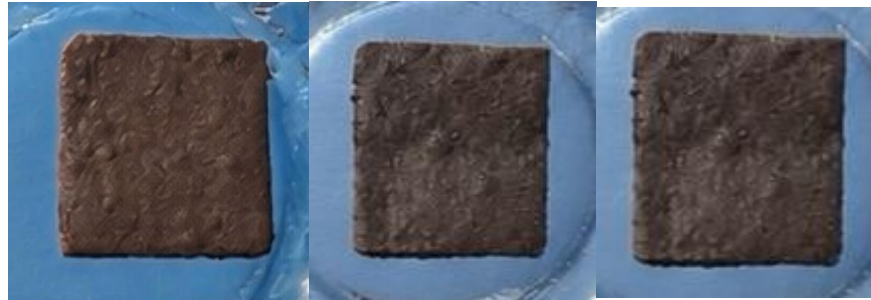
##### a. Pembuatan Tepung Kacang Hijau



Gambar 11. Tepung Kacang Hijau  
Sumber : Doukemnetasi Penelitian (2026)

Pembuatan tepung kacang hijau ini diawali dengan proses pemilihan kacang hijau. Langkah pertama dalam pembuatan tepung kacang hijau yaitu Perendaman kacang hijau selama 6 jam menggunakan air dingin, setelah itu, kacang hijau di *blanching* selama 3 menit dan tiriskan. Kemudian perlakuan selanjutnya yaitu pengeringan menggunakan oven pada suhu 60-70°C selama 40-45 menit. Kemudian kacang hijau yang sudah kering dihaluskan menggunakan alat penggiling atau *grinder* dan diayak menggunakan saringan 80 mesh sehingga menjadi tepung kacang hijau (Shafira, 2022). Tepung kacang hijau yang dihasilkan yaitu berwarna hijau muda kecoklatan dan memiliki aroma khas kacang hijau yang dipanggang.

**b. Pembuatan *Brownies Crispy* mocaf : Tepung Kacang Hijau**



Gambar 1. Formula 1 (60% : 40%)      Gambar 2. Formula 2 (50% : 50%)      Gambar 3. Formula 3 (40% : 60%)

Gambar 12. *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau  
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

Pembuatan *Brownies Crispy* dilakukan pada tanggal 27 April 2026 bertujuan untuk mengetahui formulasi yang terbaik dari tepung mocaf dan tepung kacang hijau, pada penelitian ini dilakukan 3 perlakuan perbandingan mocaf dengan tepung kacang hijau yaitu Formula 1 (60% : 40%), Formula 2 (50% : 50%), Formula 3 (40% : 60%). Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada penelitian (Wahyuni, 2023) mengenai “Karakteristik Mutu Organoleptik *Brownies Crispy* dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Terigu”. Setelah itu, dilakukan uji organoleptik oleh 10 panelis agak terlatih, hasil penelitian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14.

Tabel 13. Hasil Penilaian Organoleptik Penelitian Pendahuluan Tingkat Kesukaan

Nilai Organoleptik Kesukaan (1-5)	Perlakuan Mocaf : Tepung Kacang Hijau		
	F1 (60% : 40%)	F2 (50% : 50%)	F3 (40% : 60%)
Warna	3,6	3,8	3,5
Aroma	3,9	3,1	3,3
Rasa	3,4	3,3	3
Tekstur	4	3,7	3,5
<b>Rata-rata</b>	<b>3,7</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>

Keterangan :  
Kesukaan warna, aroma, rasa dan tekstur dengan skala 1= Sangat tidak suka 2= Tidak suka 3= Netral 4= Suka 5= Sangat suka

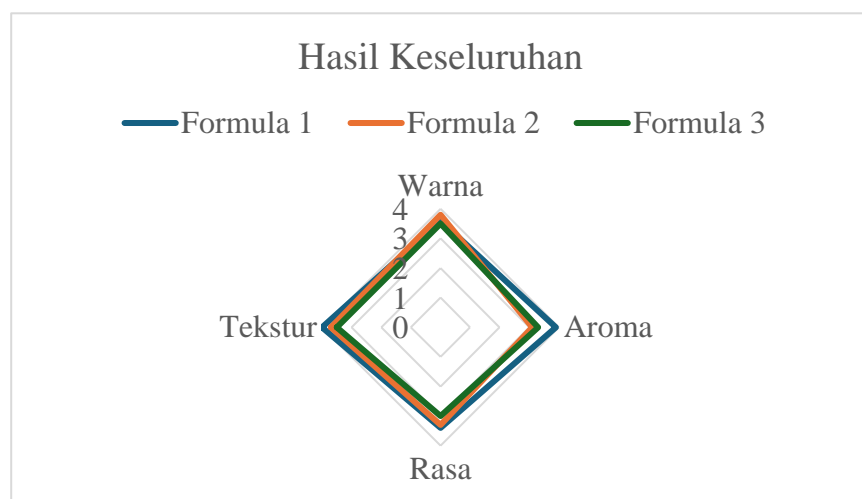
Tabel 14. Hasil Penilaian Intensitas Penelitian Pendahuluan

Parameter	Perlakuan Mocaf : Tepung Kacang Hijau		
	F1 (60% : 40%)	F2 (50% : 50%)	F3 (40% : 60%)
Warna	Agak cokelat	Cokelat	Cokelat tua (+)
Aroma	Harum cokelat (+)	Harum cokelat	Agak harum cokelat
Rasa	Manis	Manis	Manis
Tekstur	<i>Crispy</i>	<i>Crispy</i>	<i>Crispy</i>

Keterangan :

- Semakin banyak tanda (+) pada parameter warna menandakan warna yang dihasilkan semakin cokelat tua
- Semakin banyak tanda (+) pada parameter aroma menandakan aroma yang dihasilkan semakin harum *cokelat*
- 

Hasil yang di peroleh menunjukkan Tingkat kesukaan panelis pada Formula F1 (60% mocaf: 40% tepung kacang hijau) baik dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan nilai rata-rata paling tinggi diantara formula lain yaitu 3,7. Hal ini terjadi karena dalam perbandingan penggunaan tepung kacang hijau lebih sedikit dibandingkan mocaf yang menghasilkan tekstur yang *crispy* dan dari segi warna tidak terlalu gelap , sehingga Formula 1 (50% : 50%) dan Formula 3 (40% : 60%) kurang diminati. Oleh karena itu Formula 1 (60% : 40%) akan digunakan dalam penelitian utama dengan penambahan ikan kembung dan kelor.



Gambar 13. Hasil Penilaian Organoleptik Secara Keseluruhan *Brownies Crispy* Tepung Kacang Hijau

Saran dan masukan dari panelis pada penelitian menyatakan bahwa, disarankan agar proses pencetakan adonan *brownies* dilakukan dengan ketebalan yang optimal dan tidak terlalu tebal, sehingga dapat menghasilkan tekstur yang renyah serta tidak rapuh. Selain itu, dilakukan penyesuaian suhu pemanggangan. Pada penelitian tahap awal digunakan suhu 160°C yang menyebabkan produk cenderung gosong dan menghasilkan *aftertaste* pahit. Oleh karena itu, pada penelitian utama suhu pemanggangan diturunkan menjadi 160°C untuk memperoleh karakteristik produk yang lebih baik.

## 2. Penelitian Utama

### a. Pembuatan *Puree* Ikan Kembung



Gambar 14. *Puree* Ikan Kembung  
Sumber : Doukementasi Penelitian (2026)

Pembuatan *puree* ikan kembung ini diawali dengan proses pemilihan ikan kembung. Langkah pertama dalam pembuatan *puree* ikan kembung yaitu pencucian dan pembuangan isi perut ikan. Selanjutnya, ikan dimarinasi menggunakan jeruk lemon selama 20 menit untuk menghilangkan bau amis. Setelah itu, ikan direbus selama 5 menit agar teksturnya lebih lunak dan memudahkan proses pemisahan daging dari tulangnya. Daging ikan yang telah dipisahkan kemudian di haluskan menggunakan *chopper* (Hapsari

*et al.*, 2022). *Puree* ikan kembung yang dihasilkan itu berwarna cream agak kecoklatan dan memiliki aroma khas ikan kembung.

**b. Pembuatan *Puree* Kelor**



Gambar 15. *Puree* Kelor

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

Perlakuan daun kelor diawali dengan proses pemilihan bahan. Daun kelor yang digunakan dipisahkan terlebih dahulu dari batangnya, kemudian dicuci hingga bersih. Selanjutnya, daun kelor dilakukan proses *blanching* pada suhu 70°C selama 5 menit, kemudian ditiriskan. Setelah air tiris, daun kelor dihaluskan menggunakan *chopper* hingga diperoleh tekstur yang halus.

**c. Pembuatan *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor**

Pada penelitian utama pembuatan produk ini dilakukan dengan perlakuan (60% mocaf : 40% tepung kacang hijau), ikan kembung dan kelor. Dalam penelitian utama terdapat 3 variasi perlakuan yaitu dengan penambahan ikan kembung sebanyak 6%, 8%, dan 10%. Penambahan kelor sebanyak 5% di setiap formula. Dengan formulasi tepung kacang hijau, ikan kembung dan kelor sebagai berikut : Formula 1 (89% : 6% : 5%), Formula 2 (87% : 8% : 5%), Formula 3 (85% : 10% : 5%). Proses pembuatan *Brownies Crispy* ini berdaarkan hasil modifikasi dari proses pembuatan

*Brownies Crispy* menurut (Mailisa *et al.*, 2024) dengan penambahan bahan yaitu ikan kembung dan kelor.

Proses pembuatan *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung dan kelor sama seperti pembuatan *Brownies Crispy* pada umumnya, namun terdapat modifikasi pada bahan yaitu dengan penambahan ikan kembung dan kelor dalam formulasi. Pertama telur, gula halus dan vanili dicampurkan, kemudian dikocok menggunakan balon wish hingga tercampur rata. Kemudian mentega dan coklat batang dilelehkan dengan metode *double boiler* yaitu dengan meletakkan wadah berisi bahan diatas air panas (tidak menyentuh langsung ke air). Selanjutnya, pencampuran bahan kering, *pure* ikan kembung, daun kelor dan coklat bubuk, bahan kering diayak agar tidak menggumpal dan tercampur merata. Semua komponen bahan dicampurkan menjadi satu, aduk menggunakan *ballon wish* hingga adonan merata. Setelah adonan merata, adonan dituangkan ke dalam *baking paper* dan ratakan hingga tipis dan merata, dan dibentuk pola kotak kecil menggunakan cetakan khusus *brownies bite*. Panggang adonan menggunakan oven dengan suhu 160°C selama 20 menit. Adapun 3 formulasi yang digunakan dalam penelitian utama dengan perbandingan mocaf : tepung kacang hijau : ikan kembung : kelor. Formula 1 (89% : 6% : 5%), formula 2 (87% : 8% : 5%), dan formula 3 (85% : 10% : 5%).



Formula 1 (89% : 6% : 5%)      Formula 2 (87% : 8% : 5%)      Formula 3 (85% : 10% : 5%)

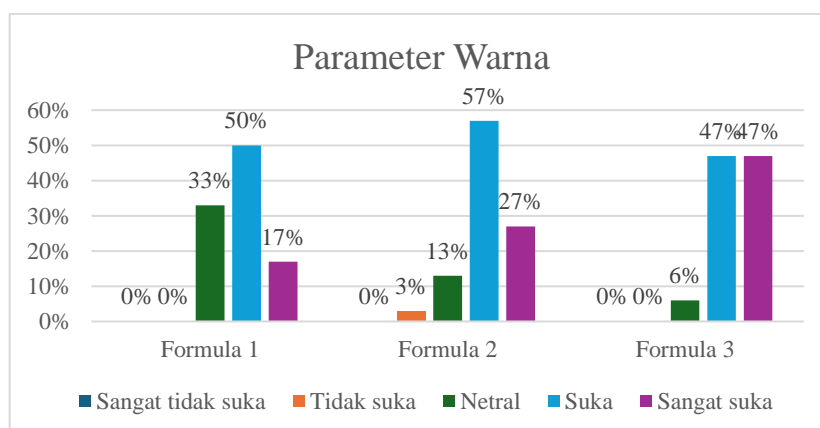
Gambar 16. *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

#### d. Hasil Uji Organoleptik

##### 1) Warna

Atribut warna berkaitan dengan indra penglihatan yang diuji berdasarkan warna, mengacu pada intensitas dan kemurnian warna (*brightness*), pengujian dengan melihat banyaknya sinar yang dapat melewatinya produk (*clarity*), jumlah cahaya yang dipantulkan dari permukaan produk (*shine*), keseragaman dan pemerataan (*evenness*), bentuk dan ukuran serta tekstur (Setyaningsih *et al.*, 2010). Tingkat kesukaan panelis terhadap warna *Brownies Crispy* tepung kacang hijau dengan penambahan ikan kembung dan kelor dilihat pada Gambar 17.

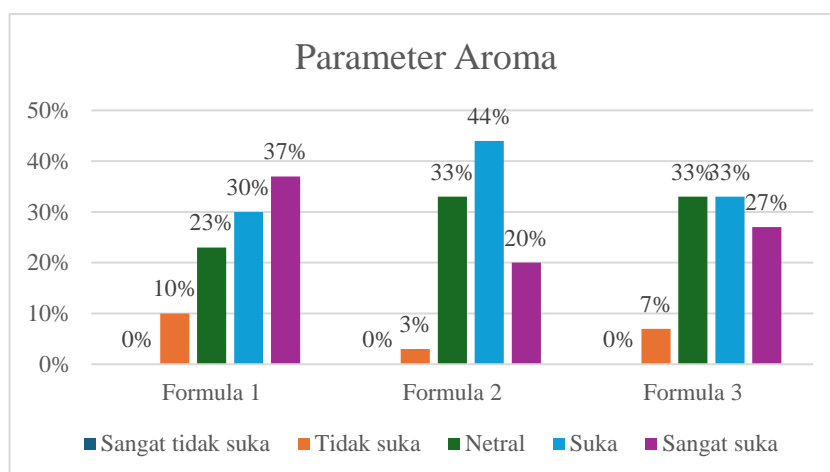


Gambar 17. Parameter Warna *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor

Berdasarkan Gambar 17, Tingkat kesukaan yang paling disukai panelis terhadap warna *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor Adalah Formulasi 2 dengan kategori sangat suka dengan persentase 27% dan kategori suka 57%.

## 2) Aroma

Aroma adalah sifat sensorik yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena keragamannya sangat banyak. Pengujian aroma dapat dilakukan pada produk secara langsung, atau dari aroma yang keluar pada saat produk berada di dalam mulut (Setyaningsih *et al.*, 2010). Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *brownies crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung dan kelor dilihat pada Gambar 13.



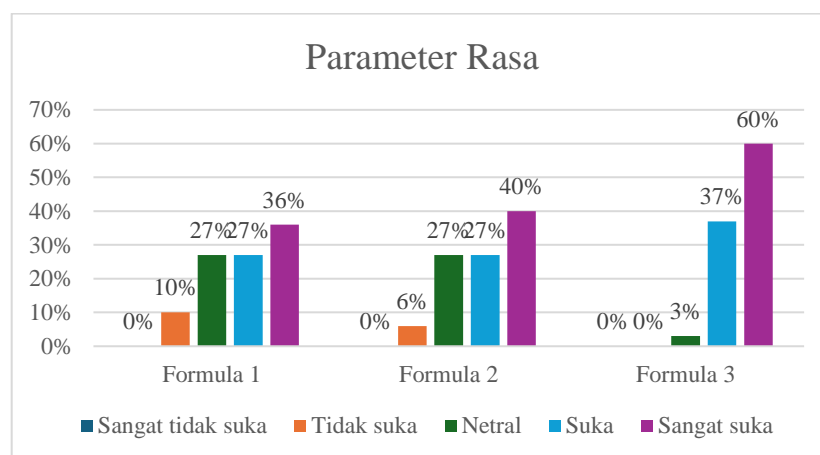
Gambar 18. Parameter Aroma *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor

Berdasarkan Gambar 18, Tingkat kesukaan *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor adalah formulasi 2, kategori sangat suka dengan persentase 20% dan kategori suka 44%. Hal tersebut menunjukkan bahwa formulasi 2 memiliki aroma yang dapat diterima oleh panelis dibandingkan formulasi lainnya.

## 3) Rasa

Rasa termasuk indra pencicipan. Indra pencicipan terdapat dalam rongga mulut, lidah dan langit-langit. Pada permukaan lidah terdapat lapisan yang selalu basah dimana terdapat sel-sel yang peka, dan membentuk papila. Masing-masing jenis papila

peka terhadap rasa tertentu. Terdapat lima rasa dasar yaitu manis, asin, asam, pahit dan umami (Setyaningsih *et al.*, 2010). Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dilihat pada Gambar 19.

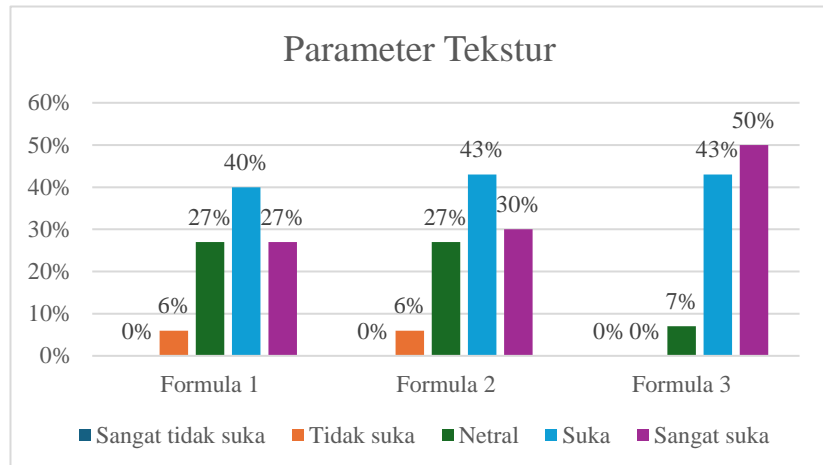


Gambar 19. Parameter Rasa *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor

Berdasarkan Gambar 19, Tingkat kesukaan yang paling disukai panelis terhadap rasa *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor Adalah formulasi 3 kategori sangat suka dengan persentase 60% dan kategori suka dengan persentase 37%. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa formulasi 3 memiliki rasa yang dapat diterima oleh panelis dibandingkan formulasi lainnya.

#### 4) Tekstur

Tekstur termasuk indra peraba yang hampir terdapat pada seluruh permukaan tubuh, beberapa bagian seperti rongga mulut, bibir, dan tangan lebih sensitif terhadap sentuhan. Tekstur itu kompleks dan terkait dengan struktur material yang terdiri dari tiga unsur yaitu mekanik (kekerasan, elastisitas), *gk* dan *mouthfeel* (berminyak, berair) (Setyaningsih *et al.*, 2010). Tingkat kesukaan tekstur *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dilihat pada Gambar 20.

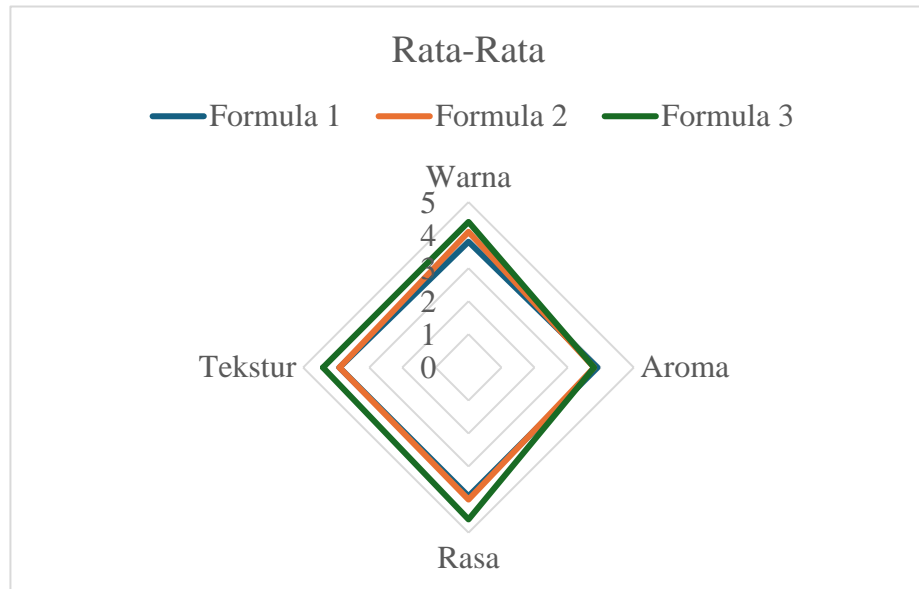


Gambar 20. Parameter Tekstur *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor

Berdasarkan Gambar 20, Tingkat kesukaan yang paling disukai panelis terhadap *Brownies Crispy* substitusi tepung kacangn hijau, ikan kembung, dan kelor adalah formulasi 3 kategori sangat suka dengan persentase 50% dan kategori suka 43%. Hal tersebut menunjukkan bahwa formulasi 3 memiliki tekstur yang dapat diterima oleh panelis dibandingkan formulasi lainnya.

### 3. Penilaian Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa Secara Keseluruhan

Tingkat kesukaan secara keseluruhan terhadap *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung dan kelor dapat dilihat dari keempat parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penilaian panelis untuk masing- masing sampel. Hasil penilaian organoleptik secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Hasil Penilaian Organoleptik Secara Keseluruhan *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor

Berdasarkan Gambar 21, secara keseluruhan penilaian terhadap karakteristik *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung dan kelor meliputi Formula 1 (89% : 6% : 5%), Formula 2 (87% : 8% : 5%), dan Formula 3 (85% : 10% : 5%) dapat diketahui bahwa dari setiap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur menyatakan bahwa hasil dari Formula 3 lebih unggul dibandingkan Formula 1 dan 2. Panelis menyatakan agak suka sampai sangat suka terhadap tekstur dari Formula 3 (85% : 10% : 5%). Nilai rata-rata dari semua formulasi dapat dilihat pada Table 15.

Tabel 15. Nilai Rata-Rata Penilaian *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor

Formula X (Mocaf : Tepung kacang hijau + Ikan kembung + Kelor	Nilai Rata-Rata				Rata-rata Keseluruhan
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	
Formula 1 (89% : 6% : 5%)	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9
Formula 2 (87% : 8% : 5%)	4,1	3,8	4	3,9	4
Formula 3 (85% : 10% : 5%)	4,4	3,8	4,6	4,4	4,3

Berdasarkan Tabel 15, diperoleh penilaian dari 30 panelis tidak terlatih dengan nilai rata-rata hasil uji organoleptic terhadap parameter warna, aroma, rasa dan tekstur brownies crispy tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor meliputi Formula 1 (89% : 6% : 5%) dengan nilai rata-rata keseluruhan 3,9. Untuk Formula 2 (87% : 8% : 5%) dengan nilai rata-rata keseluruhan 4. Sedangkan Formual 3 (85% : 10% : 5%) dengan nilai rata-rata keseluruhan 4,3. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi pada semua parameter yaitu Formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan nilai rata-rata parameter warna 4,4, aroma 3,8, rasa 4,6, dan tekstur 4,4. Formula 3 ini memiliki warna coklat pekat aroma khas *brownies* dengan penambahan ikan kembung, rasa manis dan tekstur *crispy*.

#### 4. Kandungan Zat Gizi

Perhitungan kandungan zat gizi pada *Brownies Crispy* tepung kacang hijau dengan penambahan ikan kembung dan kelor menggunakan *Microsoft Excel* dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes, 2020). Kandungan zat gizi dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kandungan Gizi *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor Per 100g

Zat Gizi	Mocaf : Tepung Kacang Hijau : Ikan Kembung : Kelor			WUS 19-29 tahun
	Formula 1 (89% : 6% : 5%)	Formula 2 (87% : 8% : 5%)	Formula 3 (85% : 10% : 5%)	
Energi (Kkal)	429,63	428,64	427,64	2250
Protein (g)	6,08	6,9	6,13	60
Lemak (g)	30,46	30,44	30,42	65
Karbohidrat (g)	38,61	38,25	37,88	360

Tabel 17. Kandungan Gizi *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor Per 3g

Zat Gizi	Mocaf : Tepung Kacang Hijau : Ikan Kembung : Kelor			WUS 19-29 tahun
	Formula 1 (89% : 6% : 5%)	Formula 2 (87% : 8% : 5%)	Formula 3 (85% : 10% : 5%)	
Energi (Kkal)	12,89	12,86	12,83	2250
Protein (g)	0,18	0,18	0,18	60
Lemak (g)	0,91	0,91	0,91	65
Karbohidrat (g)	1,16	1,15	1,14	360

## 5. Perhitungan Estimasi Harga Pokok Produksi

Perhitungan harga produksi dan harga jual produk *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dapat dilihat pada Tabel 18 dan Tabel 19.

### a. Harga Pokok Produksi

Tabel 18. Harga Pokok Produksi per 100 g *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor

No.	Keterangan Biaya	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1.	Biaya bahan baku	Rp 10.032	Rp 10.066	Rp 10.119
2.	Biaya <i>overhead</i> per hari	Rp 812	Rp 812	Rp 812
	<b>Jumlah</b>	<b>Rp 10.844</b>	<b>Rp 10.878</b>	<b>Rp 10.931</b>

### b. Harga Jual Produk per 100 gram

Tabel 19. Harga Jual Produksi per 100 g *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor

No.	Keterangan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1.	Biaya Pokok Produksi	Rp 10.844	Rp 10.878	Rp 10.931
3.	Laba (5%)	Rp 1.626	Rp 1.631	Rp 1.640
4.	Volume Produk per Formula	30	30	30
<b>5.</b>	<b>Harga jual Produk per 100 g</b>	<b>Rp 12.471</b>	<b>Rp 12.510</b>	<b>Rp 12.571</b>

### c. Perbandingan Harga Jual

Tabel 20. Perbandingan Harga Jual Produksi per 100 g *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor

Harga jual (100 g)				
No.	Keterangan	<i>Brownies Crispy</i> Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor	Lemonilo	Amanda
1.	Formula 1 (89% : 6% : 5%)	Rp 12.471		
3.	Formula 2 (87% : 8% : 5%)	Rp 12.510	Rp13.000	Rp 45.000
4.	Formula 3 (85% : 10% : 5%)	Rp 12.571		

## 6. Perhitungan Kadar Air

Pengukuran kadar air *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dilakukan dengan metode gravimetri.

Tabel 21. Kadar Air *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung, dan Kelor

Formulasi	Kadar Air	Standar	Keterangan
Formula 3	0,75%	Maksimal 5%	Sesuai

## B. Pembahasan

### 1. Pembuatan *Brownies Crispy* Substitusi Tepung Kacang Hijau, Ikan Kembung dan Kelor

Pembuatan *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau yang dilakukan pada penelitian pendahuluan menggunakan 3 variasi formulasi dengan perbandingan mocaf dan tepung kacang hijau yaitu Formula 1 (60% : 40%), Formula 2 (50% : 50%), Formula 3 (40% : 60%). Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh panelis agak terlatih mendapatkan hasil formulasi terbaik oleh panelis adalah Formula 1 (60% : 40%). *Brownies Crispy* berbahan tepung kacang hijau memiliki karakteristik warna coklat tua yang dihasilkan dari penggunaan coklat. Rasa yang dihasilkan cenderung manis, dengan tekstur yang agak renyah (*crispy*) namun mudah hancur.

Pada penelitian tahap awal, tekstur yang dihasilkan belum optimal. Oleh karena itu, pada penelitian utama dilakukan perbaikan dengan menipiskan adonan pada saat proses pencetakan untuk meningkatkan kerenyahan produk. Selain itu, dilakukan penyesuaian suhu pemanggangan. Pada penelitian tahap awal digunakan suhu 180°C yang menyebabkan produk cenderung gosong dan menghasilkan *aftertaste* pahit. Oleh karena itu, pada penelitian utama suhu pemanggangan diturunkan menjadi 160°C untuk memperoleh karakteristik produk yang lebih baik.

Pada penelitian utama pembuatan *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dilakukan dengan 3 variasi formula yaitu Formula 1 (89% : 6% : 5%), Formula 2 (87% : 8% : 5%), Formula 3 (85% : 10% : 5%). Berdasarkan penelitian utama yang dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih mendapatkan hasil formula terbaik oleh panelis adalah Formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan nilai rata-rata parameter warna 4,4, aroma 3,8, rasa 4,6, dan tekstur 4,3.

Pembuatan *Brownies Crispy* pada penelitian ini berdasarkan modifikasi (Wahyuni, 2023), (Frinita, 2023) dengan menambahkan ikan

kembung dan kelor dengan tujuan meningkatkan zat gizi untuk membantu meningkatkan asupan zat gizi yang dibutuhkan oleh wanita usia subur yang berisiko maupun mengalami kekurangan energi kronis.

## 2. Sifat Organoleptik

Uji organoleptik pada penelitian pendahuluan dilakukan mengetahui tingkat kesukaan dan intensitas *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor. Jumlah panelis pada penelitian ini sebanyak 10 panelis agak terlatih yaitu dosen dan staf jurusan gizi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya. Penelitian ini dilakukan dengan skala hedonik 1-5 yaitu, 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Netral, dan 5 = Sangat suka. Uji organoleptik pada penelitian utama dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor. Jumlah panelis sebanyak 30 panelis tidak terlatih yaitu mahasiswa Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya. Penelitian dilakukan dengan skala hedonik 1-5 yaitu, 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Netral, dan 5 = Sangat suka. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dari setiap formula *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor memiliki sifat organoleptik yang berbeda.

### a. Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya tarik dan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Berdasarkan hasil penilaian uji organoleptik parameter warna *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor yang mendapatkan hasil terbaik oleh panelis yaitu Formula 1 (89% : 6% : 5%) dengan rata-rata netral 3,8, Formula 2 (87% : 8% : 5%) dengan rata-rata suka 4,1. Formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan rata-rata suka 4,4

Berdasarkan hasil penilaian hedonik penelitian yang dilakukan oleh (Ananda *et al.*, 2025) pada produk *cookies*

menunjukkan bahwa penambahan ikan kembung dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap warna produk. Penambahan ikan kembung dengan konsentrasi semakin tinggi akan menghasilkan warna yang semakin gelap diakibatkan adanya proses pemanasan sehingga terjadinya reaksi *maillard* pada protein yang terkandung dalam ikan, yaitu reaksi antar gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi.

#### **b. Aroma**

Berdasarkan hasil uji organoleptik oleh panelis parameter aroma *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor yang mendapatkan hasil terbaik panelis yaitu Formula 1 (89% : 6% : 5%) dengan rata-rata 3,9 yang termasuk kategori suka dari skala 1-5. Aroma *Brownies Crispy* formula 1 lebih dominan aroma khas kacang hijau dan coklat, namun Formula 2 (87% : 8% : 5%) dan Formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan rata-rata 3,8 cenderung mengalami penurunan karena agak sedikit tercium aroma khas ikan kembung. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ananda, 2025) pada pembuatan *cookies* dari mocaf dan tepung ikan kembung, bahwa semakin banyak persentase ikan, maka aroma amis yang dihasilkan semakin tajam sehingga menyebabkan nilai kesukaan aroma semakin kecil.

Adapun syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI 2973-2011 aroma *cookies* harus normal. Tingkat aroma pada formulasi 1 (89% : 6% : 5%), Formulasi 2 (87% : 8% : 5%), dan Formulasi 3 (85% : 10% : 6%) dinilai normal karena aroma *Brownies Crispy* khas kacang hijau dan coklat, sehingga *Brownies Crispy* ini dari segi aroma telah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut SNI 2973-2011.

#### **c. Rasa**

Hasil uji organoleptic oleh panelis parameter rasa *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor

diperoleh tingkat kesukaan paling tinggi yaitu formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan rata-rata 4,6 kategori sangat suka. Sedangkan Formula 2 (87% : 8% : 5%) dengan rata rata 4 kategori suka. Rasa *Brownies Crispy* yang dihasilkan pada Formula 3 lebih dominan khas ikan dan coklat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ananda, 2025) yang menyatakan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ikan maka rasa ikan pada produk lebih terasa tetapi dapat diterima baik oleh panelis. Menurut (Hustianti, 2016) reaksi maillard juga memiliki peran penting dalam menghasilkan rasa pada makanan. Proses ini terjadi antara gula pereduksi dan asam amino yang terikat padapeptida dan protein, menghasilkan senyawa-senyawa reaktif yang memberikan kontribusi pada cita rasa dan warna bahan pangan.

#### **d. Tekstur**

Berdasarkan hasil uji organoleptic oleh panelis parameter rasa *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor diperoleh tingkat kesukaan paling tinggi yaitu Formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan rata-rata 4,4 kategori suka, memiliki tekstur yang *crispy*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ikan kembung hingga 10% menghasilkan produk yang paling disukai dari segi rasa, aroma, dan tekstur. Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi tepung ikan dapat menurunkan kerenyahan produk.

Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh komposisi bahan, ketebalan produk, serta proses pemanggangan yang berbeda. Selain itu, pada penelitian ini digunakan ikan kembung dalam bentuk puree, sedangkan pada penelitian sebelumnya umumnya menggunakan tepung ikan. Penggunaan *puree* ikan kembung diduga memberikan karakteristik yang berbeda terhadap tekstur produk karena masih mengandung kadar air dan lemak alami, sehingga

dapat mempertahankan kerenyahan. Hingga saat ini, penggunaan puree ikan kembung pada produk *Brownies Crispy* masih terbatas, sehingga penelitian ini memberikan inovasi baru dalam pengolahan produk pangan berbasis ikan

### **3. Keseluruhan (Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur)**

Penilaian uji organoleptik secara keseluruhan terhadap *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dapat diterima oleh panelis, baik dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penilaian uji organoleptik dilakukan dengan cara menghitung rata-rata penilaian panelis untuk masing-masing formula dari sifat organoleptiknya. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 21, yang menunjukkan bahwa semua formula dapat disukai dan diterima oleh panelis.

Parameter warna yang mendapatkan hasil terbaik oleh panelis yaitu Formula 3 (85% : 10% : 5%) dengan nilai rata-rata 4,4 (kategori suka). Parameter aroma yang mendapatkan hasil terbaik oleh panelis yaitu Formula 1 dengan nilai rata-rata 3,9 (kategori netral). Parameter rasa yang mendapatkan hasil terbaik oleh panelis yaitu Formula 3 dengan nilai rata-rata 4,6 (kategori suka) dan untuk parameter tekstur yang mendapatkan hasil terbaik oleh panelis yaitu Formula 3 dengan nilai rata-rata 4,3 (kategori suka). Sehingga, dapat dilihat hasil tertinggi dengan nilai keseluruhan pada semua parameter yaitu Formula 3 (85% : 10% : 5%) dari skala 1-5.

### **4. Kandungan Gizi**

*Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor merupakan alternatif cemilan untuk pencegahan kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita usia subur. Kandungan zat gizi *Brownies Crispy* dihitung berdasarkan nilai gizi yang terdapat dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), sehingga nilai gizi yang dihasilkan mendekati kandungan zat gizi produk sebenarnya. Kandungan zat gizi *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau,

ikan kembung, dan kelor per 100 g mengandung energi 427,64 kkal, protein 6,13 g, lemak 30,42 g, dan karbohidrat 37,88 g. Sedangkan kandungan zat gizi per 3 g mengandung energi 12,83 kkal, protein 0,18 g, lemak 0,91 g, dan karbohidrat 1,14 g.

Kandungan gizi pada semua formulasi *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor berada di atas standar minimum nilai gizi energi yaitu 410 kkal/100 g. Oleh karena itu, *Brownies Crispy* telah memenuhi syarat mutu cookies berdasarkan SNI 2973-2011 yang menetapkan kandungan energi minimal lebih dari 400 kkal/100 g. Kandungan energi *Brownies Crispy* pada penelitian ini yaitu sebesar 427,64 kkal per 100 g.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan energi *Brownies Crispy* lebih tinggi sebesar 427,64 kkal dibandingkan penelitian (Fatmala & Adi, 2018) yang berjudul “Daya Terima dan Kandungan Protein Biskuit Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Isolat Protein Kedelai untuk Makanan Tambahan Ibu Hamil Kurang Energi Kronis (KEK)” dengan kandungan energi sebesar 303,03 kkal per 100 g. Selain itu, kandungan protein *Brownies Crispy* pada penelitian ini juga lebih tinggi yaitu sebesar 6,13 g dibandingkan penelitian tersebut yang hanya mengandung protein sebesar 5,45 g per 100 g. Perbedaan kandungan gizi tersebut diduga dipengaruhi oleh penggunaan bahan pangan yang berbeda, dimana penelitian ini menggunakan penambahan puree ikan kembung dan daun kelor yang berkontribusi meningkatkan kandungan energi dan protein produk. Ikan kembung merupakan sumber protein hewani dan lemak yang cukup tinggi, sedangkan daun kelor mengandung protein serta zat gizi lainnya yang dapat meningkatkan nilai gizi produk.

*Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dapat dijadikan sebagai makanan selingan bagi wanita usia subur yang mengalami KEK. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan

Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia, angka kecukupan energi dan protein bagi wanita usia subur usia 19–29 tahun yaitu energi 2250 kkal dan protein 60 g. Dalam 100 g *Brownies Crispy* formula terbaik (F3) mampu memenuhi sekitar 19% kebutuhan energi dan 10% kebutuhan protein harian wanita usia subur.

Makanan selingan dianjurkan menyumbang sekitar 10–15% kebutuhan energi harian per kali konsumsi (Arza *et al.*, 2023). Dengan kandungan energi sebesar 427,64 kkal per 100 g, *Brownies Crispy* formula terbaik (F3) telah memenuhi bahkan melebihi kontribusi energi yang dianjurkan untuk makanan selingan. Selain itu, kandungan protein sebesar 6,13 g per 100 g telah memenuhi sekitar 10% kebutuhan protein harian wanita usia subur, sehingga produk ini dapat dikategorikan cukup baik sebagai makanan selingan yang mendukung pemenuhan kebutuhan energi dan protein harian.

## 5. Perhitungan Estimasi Harga Pokok Produksi

Produk *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor dibuat agar masyarakat lebih mengenal produk pangan yang memiliki nilai gizi yang baik, serta menjadi pangan berbasis lokal, yang dimana dapat mengurangi tepung terigu menjadi tepung kacang hijau dan penambahan ikan kembung dan kelor dapat meningkatkan daya konsumsi masyarakat terhadap ikan dan kelor.

Untuk harga pokok produksi semakin banyak penambahan ikan kembung dan kelor maka harga pokok produksinya semakin meningkat. Berdasarkan pada hasil uji organoleptik terhadap formula yang mendapatkan hasil terbaik oleh panelis yaitu Formula 3 dengan (85% : 10% : 5%). Harga pokok produksinya sebesar Rp. 10.931 per 100 g. Untuk satu resep, pada satu kali produksinya menghasilkan  $\pm$  52 pcs dengan berat 3g/pcs. Sedangkan untuk harga jual sebesar 12.571. Perhitungan harga jual menggunakan persentase laba yang mengacu pada penelitian Hofifah *et al.*, (2024) yang menghitung harga jual menggunakan metode *cost plus pricing* dengan laba yang diharapkan

sebesar 15%. Jika dibandingkan dengan *Brownies Crispy* merk komersial yang beredar dipasaran diketahui bahwa *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung dan kelor ini memiliki harga jual yang lebih murah sehingga cocok dijadikan peluang bisnis.

## 6. Perhitungan Kadar Air

Berdasarkan ketentuan SNI No.01-2973-1992 bahwa kadar air yang terdapat pada *cookies* maksimum 5% dari total berat *cookies*. Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode *thermogravimetri*. Untuk hasil pengukuran kadar air *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor didapatkan hasil untuk Formula 3 (85% : 10% : 5%) memiliki kadar air yaitu 0,75%. Maka *Brownies Crispy* substitusi tepung kacang hijau, ikan kembung, dan kelor memenuhi standar air *cookies* yaitu 5%. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Ananda, 2025) pada produk *cookies* yang menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan ikan kembung cenderung meningkatkan kadar air akibat tingginya kandungan protein yang mampu mengikat air, dengan hasil kadar air sebesar 8,95%. Perbedaan hasil tersebut diduga dipengaruhi oleh jenis produk, formulasi bahan, serta proses pengolahan yang berbeda sehingga kadar air pada *Brownies Crispy* tetap rendah meskipun menggunakan ikan kembung.