

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan dan masing-masing dilakukan sebanyak dua kali pengulangan.

1. Jumlah Unit Penelitian

a. Perlakuan

- Perlakuan A: Tepung terigu 50gr + tepung kacang kedelai 40gr + tepung labu kuning 10gr
- Perlakuan B: Tepung terigu 50gr + tepung kacang kedelai 35gr + tepung labu kuning 15gr
- Perlakuan C: Tepung terigu 50gr + tepung kacang kedelai 30gr + tepung labu kuning 20gr

b. Pengulangan

Jumlah unit percobaan (n) dalam penelitian dihitung dealam rumus:

$$\begin{aligned}\sum \text{unit percobaan } n &= r \times t \\ &= 2 \times 3 \\ &= 6 \text{ unit percobaan}\end{aligned}$$

Keterangan : n = jumlah unit percobaan

r = jumlah pengulangan (replikasi) sebanyak 2 kali

t = jumlah perlakuan (treatment)

2. Penentuan Bilangan Acak

Pengacakan perlakuan dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dengan menggunakan rumus ‘=RAND()’ pada sel A1. Selanjutnya, rumus tersebut disalin ke enam sel untuk menghasilkan enam bilangan acak. Bilangan yang diperoleh kemudian diurutkan berdasarkan nilai dari yang terendah hingga tertinggi untuk menentukan urutan perlakuan.

Tabel. 5 Penentuan Bilangan Acak

No	Bilangan Acak	Ranking	Unit Percobaan
1	0,207	3	A1
2	0,232	4	A2
3	0,327	5	B1
4	0,408	6	B2
5	0,206	2	C1
6	0,082	1	C2

Ranking bilangan acak tersebut diatas dianggap menjadi urutan percobaan dan dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan dan selanjutnya disusun dalam layout percobaan berikut:

Tabel. 6 Layout Percobaan

1	2
C2 (0,082)	C1 (0,206)
3	4
A1 (0,207)	A2 (0,232)
5	6
B1 (0,327)	B2 (0,408)

Keterangan:

A1,A2 = Tepung terigu 50gr + tepung kacang kedelai 40gr + tepung labu kuning 10gr

B1,B2 = Tepung terigu 50gr + tepung kacang kedelai 35gr + tepung labu kuning 15gr

C1,C2 = Tepung terigu 50gr + tepung kacang kedelai 30 gr + tepung labu kuning 20 gr

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Medan, sedangkan analisis mutu kimia dilakukan di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) yang berlokasi di Bogor.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian utama meliputi uji daya terima dan analisis mutu kimia. Uji pendahuluan dilaksanakan pada April 2025, penelitian utama pada Agustus 2025, sedangkan analisis mutu kimia dilakukan pada September 2025.

C. Sampel

Lima puluh panelis dipilih dari kalangan mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan Lubuk Pakam. Kriteria tertentu digunakan dalam pemilihan panelis, antara lain tidak sedang lapar, tidak sedang sakit, tidak merokok, serta bersedia berpartisipasi dalam seluruh tahapan uji organoleptik.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui uji organoleptik terhadap brownies berbahan dasar kacang kedelai dan labu kuning. Penilaian organoleptik melibatkan 50 panelis yang merupakan mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan Lubuk Pakam. Atribut yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Tahapan pengumpulan data dari panelis dilakukan sebagai berikut:

1. Para peneliti menyiapkan semua peralatan dan perlengkapan yang akan dibutuhkan oleh panelis untuk proses evaluasi sebelum uji organoleptik.
2. Sampel brownies yang telah disiapkan diletakkan pada piring saji dan masing-masing sampel diberikan kode tertentu untuk membedakan perlakuan.
3. Setiap panelis diberikan air putih yang digunakan untuk menetralkan indera pengecap sebelum melakukan penilaian terhadap sampel berikutnya.
4. Para panelis kemudian menggunakan sistem penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya untuk menilai kualitas organoleptik brownies tersebut, termasuk warna, tekstur, rasa dan aroma:

Amat sangat suka : 5
 Sangat suka : 4
 Suka : 3
 Kurang suka : 2
 Tidak suka : 1

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Alat dan Bahan Brownies Kelabu

1) Alat Penelitian

Tabel berikut mencantumkan peralatan yang diperlukan untuk membuat brownies menggunakan tepung kacang kedelai dan tepung labu kuning:

Tabel. 7 Alat Pembuatan Brownies Kelabu

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Timbangan digital	1	Buah
2	Baskom	1	Buah
3	Panci/wajan	1	Buah
4	Kompor gas	1	Buah
5	Mixer	1	Buah
6	Oven	1	Buah
7	Sendok makan	4	Buah
8	Pisau	1	Buah
9	Talenan	1	Buah
10	Loyang	2	Buah
11	Piring	4	Buah
12	Sarung tangan	2	Pasang
13	Cabinet dryer	1	Unit
14	Ayakan 80 mesh	1	Buah

2) Bahan Penelitian

Tabel berikut mencantumkan bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat brownies menggunakan tepung kedelai dan tepung labu kuning:

Tabel. 8 Bahan Untuk Pembuatan Brownies Kelabu

No	Jenis Bahan	Perlakuan (gr)			Kebutuhan 1x	Kebutuhan 2x	Total
		A	B	C			
	Tepung						
1	kacang kedelai	40	35	30	105	210	315
	Tepung labu						
2	kuning	10	15	20	45	90	135
3	Tepung terigu	50	50	50	150	300	450
4	Telur	100	100	100	300	600	900
5	Mentega	75	75	75	225	450	675
6	Gula pasir	100	100	100	300	600	900
7	Coklat batang	50	50	50	150	300	450
8	Coklat bubuk	20	20	20	60	120	180
9	Susu bubuk	20	20	20	60	120	180
10	Baking powder	2,5	2,5	2,5	7,5	15	22,5
11	Vanili bubuk	2	2	2	6	12	18

Tabel. 9 Rendemen

No	Nama Bahan	Berat setelah (gr)			rendemen %
		Dibeli	Direndam/Dikupas	Tepung	
1	Kacang kedelai	2500	4000	1850	74
2	Labu kuning	4000	2455	415	10,37

b. Prosedur Pembuatan Brownies Kelabu

1. Telur, gula pasir, vanili, baking powder dicampurkan dalam satu wadah, kemudian diaduk menggunakan mixer pada kecepatan 3 selama ± 5 menit hingga adonan mengembang.
2. Setelah adonan mengembang, tepung terigu, tepung kacang kedelai, dan tepung labu kuning yang telah disesuaikan dengan masing-masing perlakuan ditambahkan secara bertahap, kemudian dicampurkan hingga merata.
3. Sementara itu, cokelat batang dan mentega dilelehkan dengan menggunakan metode tim hingga mencair.
4. Setelah adonan tercampur merata, ditambahkan cokelat bubuk, susu bubuk, serta cokelat batang dan mentega yang telah dilelehkan. Seluruh bahan kemudian diaduk hingga tercampur secara homogen.
5. Adonan yang telah homogen dituangkan ke dalam loyang yang telah disiapkan, kemudian diratakan permukaannya.
6. Adonan di dalam loyang dipanggang pada temperature 150°C selama 30 menit menggunakan oven hingga brownies matang secara sempurna.

c. Data Uji Mutu Kimia Meliputi Kadar Air, Kadar Abu, Protein, Lemak, Karbohidrat dan Kalsium

Brownies yang dibuat menggunakan labu dan tepung kedelai merupakan sampel yang digunakan untuk pengujian mutu kimia di laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor. Pengujian kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan kalsium merupakan bagian dari pemeriksaan mutu kimia tersebut.

1. Kadar Air

Untuk menganalisis kadar air digunakan metode termogravimetri (oven) Langkah-langkah uji kadar air adalah sebagai berikut.

- a. Cawan ditimbang kemudian sampel seberat 1 gr dimasukkan ke dalam cawan.
- b. Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam, kemudian diidindingkan sampel dalam desikator lalu timbang beratnya.
- c. Tahap ini diulang sampai didapatkan massa yang konsisten.

Presentase kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

2. Kadar Abu

Untuk menganalisis kadar abu digunakan metode gravimetri. Langkah-langkah metode gravimetri adalah sebagai berikut.

- Preparasi wadah pengabuan dilakukan dengan menyiapkan cawan porselen.
- Cawan tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 15 menit untuk dikeringkan, kemudian diturunkan suhunya di dalam desikator.
- Timbang cawan hingga mencapai berat konstan.
- Masukkan sampel seberat 3 gr dan ukur bersama cawan.
- Bakar sampel sampai tidak lagi mengeluarkan asap.
- Proses pengabuan dilanjutkan dengan menggunakan tanur listrik pada suhu 400-600°C selama 4-6 jam.
- Setelah abu terbentuk kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

Presentase kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\textbf{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

3. Protein

Untuk menganalisis protein digunakan metode kjeldahl. Langkah-langkah metode kjeldahl adalah sebagai berikut.

- Sampel seberat 100 gr dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 30 ml.
- Kedalam labu ditambahkan 0,1 gr K_2SO_4 , 10 mg HgO dan 0,1 ml H_2SO_4 kemudian batu didih ditambahkan kedalam labu.
- Campuran didestruksi hingga menghasilkan larutan yang jernih.
- Sampel yang telah didestruksi beserta air pembilasnya dimasukkan kedalam alat destilasi.
- Larutan H_3BO_3 sebanyak 5 ml dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer berkapasitas 125 ml, kemudian ditambahkan 4 tetes indikator.
- Larutan $\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebanyak 8-10 ml dimasukkan kedalam distilasi.
- Proses distilasi dilakukan hingga diperoleh 15 ml destilat dalam labu Erlenmeyer.
- Destilat yang terkumpul dititrasi hingga terjadi perubahan warna.

Presentase kadar protein dihitung dengan rumus berikut :

$$\textbf{Kadar Protein (\%)} = \%N \times F$$

4. Lemak Metode Soxlet

a. Preparasi Sampel

Sebanyak 50 ml larutan HCl yang diencerkan dengan rasio 1:4 (satu bagian HCl terhadap empat bagian air suling) digunakan untuk menghidrolisis sampel seberat sekitar 7 g. Setelah proses hidrolisis selesai, sampel disaring untuk memisahkan filtrat dari residu. Selanjutnya, kertas saring dan residu dikeringkan di dalam oven hingga sampel benar-benar kering.

b. Determinasi Sampel

Kertas saring berisi residu dibungkus rapat sebelum dimasukkan ke dalam labu alas bulat berukuran besar. Ekstraksi dijalankan menggunakan metode refluks selama lima jam sampai sirkulasi pelarut menunjukkan warna jernih. Pelarut tersebut kemudian didistilasi untuk dipisahkan dari sampel. Tahap akhir melibatkan pengeringan ekstrak lemak dalam oven suhu 150°C hingga bobotnya konstan, disusul pendinginan labu di dalam desikator selama 20-30 menit sebelum penimbangan akhir.

Presentase kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{ml HCL} \times \text{Normalitas} \times 12,0007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

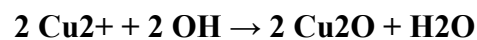
5. Karbohidrat

Metode feno-sulfur diaplikasikan untuk menentukan kadar karbohidrat dalam sampel. Rangkaian analisis tersebut mencakup beberapa proses di bawah ini:

- Sebanyak 25 ml larutan HCL 3% ditambahkan ke dalam labu Erlenmeyer yang telah berisi sampel.
- Kondensor refluks digunakan untuk memanaskan campuran hingga mendidih selama 1,5 jam. Larutan tersebut dituangkan ke dalam labu ukur 250 ml setelah proses pemanasan selesai.
- Larutan hasil pemanasan kemudian dinetralkan menggunakan larutan NaOH 3,25% dengan bantuan indikator fenolftalein (PP). selanjutnya, volume larutan ditepatkan hingga mencapai 250 ml.
- Penyaringan dilakukan terhadap larutan yang telah dinetralkan, lalu 10 ml filtrat dipindahkan ke dalam Erlenmeyer asah.

- e. Reagen luff sebanyak 24 ml dan H₂O sebanyak 15 ml kemudian ditambahkan ke dalam filtrat tersebut.
- f. Campuran tersebut dididihkan memanfaatkan pendingin balik selama 10 menit, lalu dibiarkan hingga temperaturnya turun.
- g. Kedalam larutan dingin, dimasukkan 10 ml KI 30% serta 25 ml H₂SO₄ 25%.
- h. Tahap akhir dilakukan melalui titrasi menggunakan larutan tiosulfat 0,1 N terstandarisasi berindikator kanji, yang mana hasilnya dibandingkan dengan penetapan blanko.

Presentase kadar karbohidrat dihitung dengan rumus sebagai berikut:



6. Kalsium

Kadar kalsium dalam sampel ditentukan berdasarkan hasil titrasi menggunakan larutan baku EDTA. Perhitungan kadar kalsium dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Kalsium} = \frac{1000}{V_{cu}} V_{eda} (b) \times Medta \times 40$$

Keterangan :

V_{c.u} = Volume larutan contoh uji

V_{eda} (b) = Volume rata-rata larutan baku EDTA yang digunakan untuk titrasi kalsium

Medta = Molaritas larutan baku EDTA untuk titrasi kalsium

d. Prosedur Pengiriman Brownies ke Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor

1. Brownies yang akan diuji dikemas menggunakan wadah tertutup rapat, kemudian dimasukkan ke dalam plastic untuk menjaga sampe dari paparan lingkungan dan potensi kontaminasi mikroba.
2. Setelah tiba di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG), dilakukan proses administrasi dengan melengkapi data dan identitas yang diperlukan. Selanjutnya, sampel brownies yang akan digunakan dalam pengujian mutu kimia diperiksa terlebih dahulu oleh pihak laboratorium sebelum dilakukan analisis.

3. Setelah proses administrasi berhasil dan pemeriksaan sampel selesai, brownies diserahkan kepada pihak laboratorium untuk dilakukan pengujian mutu kimia sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.
4. Hasil pengujian laboratorium kemudian diterima setelah proses analisis selesai, dengan waktu pengerjaan sekitar 15 hari.

e. Prosedur Pengujian Mutu Kimia di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor

1. Petugas menerima serta melakukan pengarsipan terhadap dokumen pemesanan pengujian dan sampel yang diserahkan oleh petugas penerima contoh.
2. Sampel kemudian ditugaskan kepada analis atau teknisi yang memiliki kompetensi sesuai dengan jenis pengujian yang akan dilakukan.
3. Analis atau teknisi melakukan persiapan sampel serta proses pengawetan sesuai dengan prosedur pengujian yang berlaku.
4. Pengujian atau analisis sampel dilakukan sesuai dengan metode yang telah ditetapkan. Hasil pengujian kemudian dicatat dan dilaporkan kepada pihak yang bertanggung jawab.
5. Hasil analisis yang diperoleh diperiksa kembali, kemudian hasil pengujian dari analis atau teknisi dipindahkan ke dalam konsep hasil uji (KHU). Selanjutnya, hasil analisis diparaf dan KHU disampaikan kepada koordinator untuk dilakukan pemeriksaan.
6. Koordinator melakukan pemeriksaan terhadap KHU dan memberikan paraf sebelum dokumen tersebut diteruskan kepada Kepala Seksi (Kasi) atau Manajer Teknis.
7. KHU selanjutnya diperiksa dan disahkan oleh pihak yang berwenang, kemudian diserahkan kepada petugas yang bertanggung jawab atas pencetakan sertifikat hasil pengujian.

E. Analisis Data

Data penilaian organoleptik yang terkumpul dari panelis selanjutnya diolah menggunakan komputer dengan bantuan program SPSS versi 22,0. Data dianalisis melalui uji sidik ragam (Anova) dengan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan hasil penilaian organoleptik di antara setiap perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai $p < 0,05$, yang mengindikasikan adanya pengaruh nyata

antarperlakuan terhadap mutu organoleptik. Untuk mengidentifikasi letak perbedaan secara spesifik, dilakukan uji lanjut Duncan. Seluruh hasil evaluasi ini dijadikan acuan dalam menentukan formulasi brownies substitusi tepung kedelai dan tepung labu kuning dengan daya terima panelis tertinggi.