BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan eksperimental berbasis Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga variasi perlakuan dan dua kali pengulangan. Skema ini dirancang untuk mengukur tingkat akseptabilitas organoleptik panelis terhadap formulasi brownies bermuatan substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai alternatif opsi makanan selingan fungsional.

1. Perlakuan

a. Perlakuan A : Tepung terigu 50 gr + tepung pisang kepok 40 gr + tepung ubi jalar ungu 10 gr

b. Perlakuan B : Tepung terigu 50 gr + tepung pisang kepok 35 gr + tepung ubi jalar ungu15 gr

c. Perlakuan C : Tepung terigu 50 gr + tepung pisang kepok 30 gr + tepung ubi jalar ungu 20 gr

2. Jenis Unit Percobaan

Jumlah unit percobaan (n) dalam penelitian ini dihitung dengan rumus (untuk uji hedonic) :

n = r x t = 2 x 3 = 6 unit percobaan Keterangan :

n = jumlah uni percobaan r =pengulangan (replikasi) t = perlakuan (treatment)

3. Penentuan Bilangan Acak

Proses pengacakan unit percobaan dilakukan secara digital memanfaatkan fungsi =RAND() pada Microsoft Excel yang diinputkan pada sel A1, lalu disalin ke dalam enam sel untuk membangkitkan enam angka acak secara proporsional. Angka acak tersebut selanjutnya diurutkan dari nilai terkecil hingga terbesar (*ascending*) guna menetapkan tata letak serta alokasi perlakuan dan pengulangan secara acak sempurna.

Tabel 8 Penentuan Bilangan Acak

No	Bilangan Acak	Ranking	Unit Percobaan
1	0,214	3	A1
2	0,356	5	A2
3	0,487	6	B1
4	0,298	4	B2
5	0,102	1	C1
6	0,176	2	C2

Peringkat (*ranking*) dari bilangan acak tersebut ditetapkan sebagai urutan eksekusi unit percobaan, yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan dan dipetakan ke dalam tata letak (*layout*) eksperimen berikut:

Tabel 9 Jenis Perlakuan

1 C1 (0,102)	2 C2 (0,176)
3 A1 (0,214)	4 B2 (0,298)
5 A2 (0,356)	6 B1 (0,487)

Keterangan:

A1, A2 = Tepung terigu 50 gr + tepung pisang kepok 40 gr + tepung ubi jalar ungu 10 gr B1, B2 = Tepung terigu 50 gr + tepung pisang kepok 35 gr + tepung ubi jalar ungu 15 gr C1, C2 = Tepung terigu 50 gr + tepung pisang kepok 30 gr + tepung ubi jalar ungu 20 gr

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

a. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan, Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam. Lokasi ini digunakan sebagai tempat uji pendahuluan, serta pengambilan data penelitian

b. Waktu penelitian

Pelaksanaan uji pendahuluan telah diselesaikan pada tanggal 29 Januari 2026, yang kemudian dilanjutkan dengan tahap penelitian utama pada tanggal 15 April 2026.

C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui uji organoleptik yang mencakup parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Evaluasi sensoris ini melibatkan 25 orang panelis yang direkrut dari kalangan mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan Kampus Lubuk Pakam.

Prosedur uji organoleptik kepada panelis di ruangan uji organoleptik meliputi:

1. Peneliti mengumpulkan sebanyak 25 orang panelis untuk mengikuti uji organoleptik
2. Sebelum uji organoleptik dilakukan, peneliti memberikan penjelasan kepada panelis mengenai tujuan, tata cara, dan syarat pelaksanaan uji organoleptik.
3. Selanjutnya, Peneliti memverifikasi bahwa panelis memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan, yaitu telah lulus mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP), bukan perokok, dalam kondisi sehat, serta tidak sedang mengalami rasa lapar atau haus saat pengujian berlangsung.
4. Peneliti memastikan area dan meja pada bilik uji organoleptik dalam keadaan bersih, higienis, dan bebas dari bau yang mengganggu.
5. Meletakkan Brownies di atas piring sesuai dengan kode-kode yang sudah dibuat.
6. Menyediakan piring/wadah kecil dan air minum untuk menetralisir rasa.
7. Sebelum memasuki ruang uji organoleptik, panelis diberikan jas laboratorium serta formulir penilaian sensoris. Peneliti memberikan pengarahan terkait petunjuk pengisian formulir evaluasi tingkat kesukaan terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa yang diukur menggunakan skala hedonik.

8. Memberikan arahan dan petunjuk kepada panelis mengenai penilaian formulir uji organoleptik mengenai tingkat kesukaannya terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Penilaian dinyatakan dalam skala hedonik:
   a. Amat sangat suka: 5
   b. Sangat suka: 4
   c. Suka: 3
   d. Kurang suka: 2
   e. Tidak suka: 1
9. Mempersiapkan panelis masuk ke dalam uji organoleptik dan duduk di bilik pencicip berselang waktu 5 menit untuk menilai.
10. Mengumpulkan formulir uji organoleptik.
11. Lalu panelis melakukan uji organoleptik secara bergantian sampai selesai.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan brownies dengan substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi jalar ungu disajikan pada tabel berikut:

Tabel 10 Alat Pembuatan Brownies

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Timbangan digital	1	Buah
2	Baskom	1	Buah
3	Panci	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
14	Ayakan	1	Buah

b. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi dan pembuatan brownies fungsional berbasis substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi jalar ungu disajikan pada tabel berikut:

Tabel 11 Bahan Untuk Pembuatan Brownies

No	Jenis Bahan	Perlakuan (gr)			Kebutuhan 1x	Kebutuhan 2x	Total Kebutuhan bahan
		A	B	C			
1	Tepung pisang kepok	40	35	30	105	210	315
2	Tepung ubi jalar ungu	10	15	20	45	90	135
3	Tepung terigu	50	50	50	150	300	450
4	Telur	150	150	150	450	900	1350
5	Mentega	113	113	113	339	678	1017

6	Gula pasir	50	50	50	150	300	450
7	Coklat batang	300	300	300	900	450	1.350
8	Coklat bubuk	10	10	10	30	60	90
10	Baking powder	2	2	2	6	12	18
11	Vanili bubuk	2	2	2	6	12	18

Prosedur Pembuatan Brownies Substitusi Pisang Kepok dan Ubi Jalar Ungu

a. Bahan

1) Tepung terigu
2) Tepung pisang kapok
3) Tepung ubi jalar ungu
4) Mentega
5) Gula
6) Telur
7) Cokelat batang
8) Cokelat bubuk
9) Vanili
10) Baking powder

b. Prosedur Pembuatan Brownies Pisang Kepok dan Ubi Jalar Ungu

a. Kombinasikan telur, gula pasir, bubuk vanili, dan *baking powder* di dalam wadah pengocok.
b. Aerasi campuran bahan tersebut memakai pengocok mekanis (*mixer*) berkecepatan sedang selama ± 5 menit hingga volume adonan membesar dan rona warnanya memucat.

c. Ayak dan formulasikan komposisi tepung terigu, tepung pisang kepok, serta tepung ubi jalar ungu sesuai dengan rasio perlakuan spesifik (A, B, dan C).
d. Introdusir campuran tepung secara bertahap ke dalam adonan cair sambil terus diaduk perlahan hingga terintegrasi sempurna.
e. Cairkan mentega bersama cokelat batang via teknik pemanasan tidak langsung (*double boiler*) sampai berfase cair penuh.
f. Masukkan cokelat bubuk, susu bubuk, serta lelehan cokelat-mentega ke dalam adonan tepung yang sudah teraduk.
g. Homogenkan seluruh komponen adonan hingga mencapai konsistensi yang halus tanpa menyisakan gumpalan padat.
h. Pindahkan adonan ke dalam cetakan pemanggang yang telah dilapisi kertas roti atau diolesi margarin, lalu ratakan posisinya.
i. Termalasi adonan di dalam oven bersuhu $150°C$ selama ± 30 menit hingga matang teruji (diindikasikan dengan ketiadaan residu adonan pada alat uji tusuk).
j. Potong brownies yang telah dingin menjadi porsi-porsi terstandar; sampel siap ditransisi ke tahap evaluasi sensoris oleh panelis.

2. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Tepung Pisang Kepok

1. Bahan:

a. Pisang Kepok
b. Garam

2. Alat:

1. Pisau
2. Talenan
3. Baskom
4. Loyang
5. Cabinet dryer
6. Ayakan 80 mesh

3. Prosedur Pembuatan Tepung Pisang Kepok

Langkah-langkah pembuatan tepung pisang kepok

c. Berat awal pisang kapok 2.105gr
d. dikupas dari kulitnya dan di cuci bersih 1.133gr

e. Lalu di potong potong kecil agar mudah di hancurkan
f. Potongan pisang kapok di rendam dalam larutan garam selama ± 30 menit.
g. Setelah perendaman,pisang kepok di cuci bersih dengan air mengalir
h. Selanjutnya pisang kepok di susun ke dalam Loyang lalu di masukkan ke cabinet dryer selama 6 jam
i. Dan kemudian di tumbuk memakai batu gilingan agar mudah di blender
j. Setelah itu di ayak menggunakan ayakan 80 mesh hingga di peroleh tepung yang halus sebanyak 308gr.

Skema Pembuatan Tepung Pisang Kepok:

Berat awal Pisang kepok 2.105 gr,dikupas dari kulitnya dan di cuci bersih 1.133gr

Kemudian Pisang kepok di potong kecil kecil agar mudah di hancurkan

Bilas pisang kepok dengan air mengalir

Potongan pisang kepok direndam dalam larutan garam selama ± 30 menit

Pisang kepok di susun ke dalam Loyang dan menggunakan cabinet dryer dengan suhu 79^0C dengan waktu 6 jam

Setelah itu di giling memakai batu gilingan agar mudah di blender

Tahap pengayakan dilakukan menggunakan ayakan berukuran 80 *mesh* untuk menghasilkan tepung pisang kepok berkonsistensi halus dengan rendemen akhir sebanyak 308 gram.

b. Prosedur Pembuatan Tepung Ubi Ungu

1. Bahan:
   a. Ubi jalar ungu
2. Alat:
   1) Pisau
   2) Talenan
   3) Baskom
   4) Loyang
   5) Cabinet dryer
   6) Ayakan 80 mesh
3. Prosedur Pembuatan Tepung Ubi Ungu

   Langkah-langkah pembuatan tepung ubi jalar ungu

   1) Berat awal Ubi jalar ungu 1.948 gr
   2) Lalu ubi ungu dikupas dari kulitnya dan di cuci bersih berat ubi ungu menjadi 1.691 gr
   3) Lalu di potong potong kecil agar mudah di hancurkan
   4) Selanjutnya ubi ungu di susun ke dalam Loyang lalu di masukkan ke cabinet dryer selama 6 jam
   5) Dan kemudian di tumbuk memakai batu gilingan agar mudah di blender
   6) Setelah itu di ayak menggunakan ayakan 80 mesh hingga di peroleh tepung yang halus menjadi 673 gr.

Skema Pembuatan Tepung Ubi jalar ungu:

Berat awal Ubi ungu 1.948 gr

dikupas dari kulitnya dan di cuci bersih 1.691 gr

Kemudian Ubi Ungu di potong kecil kecil agar mudah di hancurkan

Ubi jalar ungu di susun ke dalam Loyang dan menggunakan cabinet dryer dengan suhu 79^0C dengan waktu 6 jam

Setelah itu di giling memakai batu gilingan agar mudah di blender

Tahap reduksi ukuran dilakukan menggunakan ayakan berukuran 80 *mesh* guna memperoleh tepung ubi jalar ungu bertkstur halus dengan bobot akhir sebesar 673 gram.

Tabel 12 Rendemen Tepung Pisang Kepok

No	Bahan	Jumlah (gr)	Total setelah menjadi tepung	Rendemen
1.	Pisang Kepok	2.105	308	%Rendemen =(berat akhir : berat awal) x 100% = (308 : 2.105) x 100% = 14,6 %

Rendemen merupakan proporsi perbandingan antara bobot produk akhir yang diperoleh dengan bobot total bahan baku mentah (Sanda et al., 2023). Dalam proses pembuatan tepung pisang kepok, bobot mentah awal pisang sebesar 2.105 gram menghasilkan 308 gram tepung setelah melalui tahap pengeringan dan penggilingan. Persentase rendemen tepung pisang kepok dikalkulasikan sebagai berikut:

Rendemen adalah persentase jumlah tepung yang dihasilkan dibandingkan dengan berat bahan baku awal setelah proses pengolahan. Rendemen digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi proses pembuatan tepung serta banyaknya produk yang dihasilkan dari suatu bahan.

Nilai rendemen dihitung dengan rumus:

Rendemen (%) = (Berat tepung yang dihasilkan / Berat bahan awal) × 100%

Semakin tinggi rendemen, semakin efisien proses pengolahan bahan menjadi tepung. Rendemen dipengaruhi oleh jenis bahan baku, metode pengeringan, teknik penggilingan, serta kandungan air bahan (Soedirga et al., 2018).

4. Rendemen

Tabel 12 Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu

No	Bahan	umlah (gr)	Total setelah menjadi tepung	Rendemen
1.	Ubi Jalar Ungu	1.948	673	%Rendemen =(berat akhir : berat awal) x 100% = (673: 1.948) x 100% = 34,5%

D. Analisis Data

Pengolahan dan analisis data hasil evaluasi organoleptik dilaksanakan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22.0. Pengujian statistik diawali dengan uji Analisis Ragam (*Analysis of Variance* / ANOVA) pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$ ($\alpha = 0{,}05$). Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi $p < 0{,}05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi jalar ungu terhadap mutu organoleptik brownies antarperlakuan. Untuk mengidentifikasi kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan nyata satu sama lain, analisis dilanjutkan dengan Uji Lanjut Duncan (*Duncan's Multiple Range Test* / DMRT). Rangkaian analisis statistik ini bertujuan untuk menetapkan formulasi brownies komposit yang paling disukai (*paling akseptabel*) berdasarkan persepsi panelis