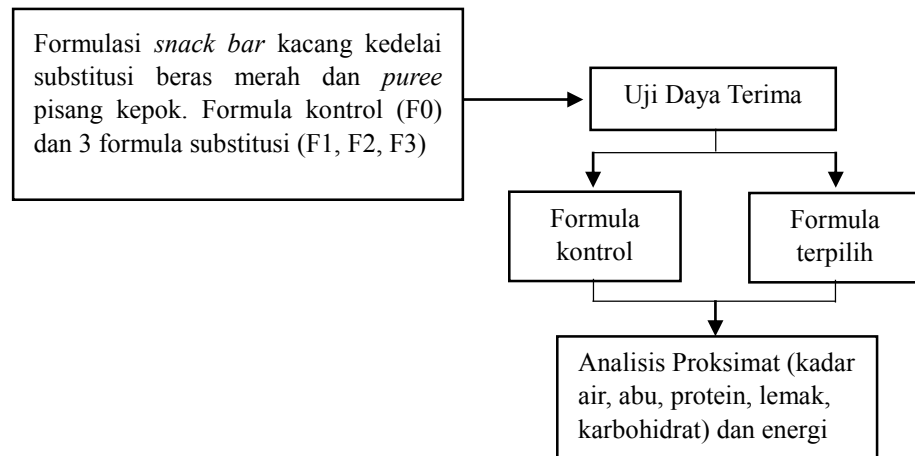


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1
Kerangka Konsep

Keterangan :

F0 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree* pisang kepok (48: 0 : 0)

F1 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree* pisang kepok (20 : 10 : 18)

F2 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree* pisang kepok (15 : 15 : 18)

F3 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree* pisang kepok (10 : 20 : 18)

B. Hipotesis

1. Hipotesis Daya Terima

- a. H_{01} : Tidak terdapat perbedaan daya terima panelis terhadap *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok.

- b. H_{a1} : Terdapat perbedaan daya terima panelis terhadap *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok.

2. Hipotesis Kandungan Proksimat

- a. H_{02} : Tidak terdapat perbedaan kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) antara formula kontrol dan formula terpilih *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok.
- b. H_{a2} : Terdapat perbedaan kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) antara formula kontrol dan formula terpilih *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok.

3. Hipotesis Kandungan Energi

- a. H_{03} : Tidak terdapat perbedaan kandungan energi antara formula kontrol dan formula terpilih *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok.
- b. H_{a3} : Terdapat perbedaan kandungan energi antara formula kontrol dan formula terpilih *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok.

C. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

- a. Variabel bebas (*Variable Independent*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formulasi *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok dengan taraf perlakuan 4 formulasi (F0, F1, F2, F3).

b. Variabel terikat (*Variable Dependent*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya terima panelis terhadap *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok serta kandungan proksimat dan kandungan energi *snack bar*.

2. Definisi Operasional

Snack bar merupakan pangan berkalori tinggi yang dibuat dari campuran bahan pangan seperti umbi-umbian, kacang-kacangan, dan buah-buahan kering (Salsabiela *et al.*, 2021). *Snack bar* merupakan produk yang diperoleh dari campuran tiga atau lebih bahan pangan dengan nilai gizi dan rasa yang spesifik serta ditambahkan bahan ikatan yang memberikan tekstur yang tepat (Rahmadi *et al.*, 2021). *Snack bar* digolongkan sebagai suplemen makanan yang sering dikonsumsi oleh atlet atau orang yang aktif secara fisik untuk menjaga kebutuhan kalori (Crisan *et al.*, 2022).

Tabel 3. 1
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Bebas					
1.	Formulasi <i>snack bar</i> kacang kedelai	Rasio tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok yang digunakan untuk	Penimbangan bahan sesuai dengan formulasi yang	Gram	Nomin-al

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
	substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok	pembuatan <i>snack bar</i> dengan 4 formulasi dalam satuan gram	telah ditentukan dengan menggunakan timbangan digital kapasitas 5 kg, ketelitian 0,1 g.		
Variabel Terikat					
1.	Daya terima <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok	Penilaian panelis terhadap <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur	Pemberian formulir uji organoleptik pada panelis dengan menggunakan skala hedonik	1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Cukup 4 = Suka 5 = Sangat suka	Ordinal
2.	Analisis proksimat	a. Kadar air merupakan persentase kandungan air yang terkandung dalam <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok.	Metode Pengeringan (<i>Thermogravimetri</i>)	Persentase	Rasio
		b. Kadar abu merupakan persentase kandungan abu yang terkandung dalam <i>snack bar</i> kacang kedelai	Metode Gravimetri	Persentase	Rasio

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok.			
c.	Kadar protein merupakan jumlah kandungan protein dalam <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok.	Metode Kjeldahl	Persen-tase	Rasio	
d.	Kadar lemak merupakan jumlah kandungan lemak dalam <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok.	Metode <i>Soxhlet</i>	Persen-tase	Rasio	
e.	Kadar karbohidrat merupakan jumlah kandungan karbohidrat dalam <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok.	Metode <i>Difference</i>	<i>by</i> Persen-tase	Rasio	

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
3	Kandungan energi <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok	Jumlah energi yang terkandung dalam <i>snack bar</i> kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan <i>puree</i> pisang kepok	Bom Kalorimeter	kcal	Rasio

D. Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu rasio tepung kacang kedelai, tepung beras merah dan *puree* pisang kepok dengan taraf yang bervariasi. Formulasi *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2
Formulasi *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok

Formula	Tepung Kacang Kedelai (g)	Tepung Beras Merah (g)	<i>Puree</i> Pisang Kepok (g)
F0	48	0	0
F1	20	10	18
F2	15	15	18
F3	10	20	18

Keterangan :

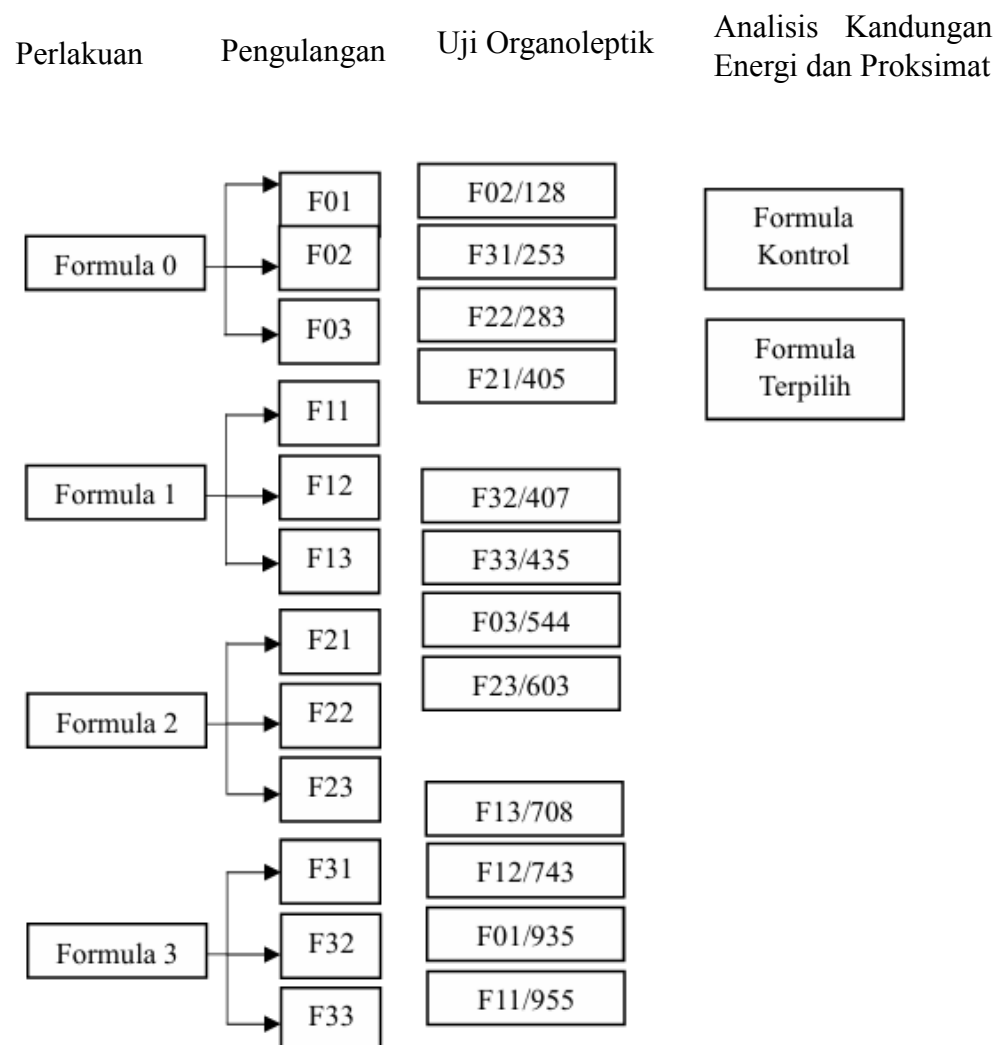
F0 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree* pisang kepok (48 : 0 : 0)

F1 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree* pisang kepok (20 : 10 : 18)

F2 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree*

pisang kepok (15 : 15 : 18)
 F3 = Perbandingan tepung kacang kedelai : tepung beras merah : *puree*
 pisang kepok (10 : 20 : 18)

Setiap panelis akan mendapatkan 12 sampel *snack bar*. Pelaksanaan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi. Data hasil uji organoleptik dianalisis untuk mengetahui formulasi terbaik yang selanjutnya dianalisis kandungan energi dan proksimat. Bagan rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2
 Bagan Rancangan Penelitian

E. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah formulasi *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok yang terdiri dari empat perlakuan (F0, F1, F2, F3) dengan tiga kali pengulangan, sehingga terdapat 12 sampel produk. Masing-masing sampel diuji oleh 30 panelis, sehingga total jumlah sampel uji organoleptik dalam penelitian ini adalah 360.

F. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Pembuatan *snack bar*

Tabel 3. 3
Alat untuk Membuat *Snack bar*

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Oven	Mito	28 L	Indonesia
2	Baskom	Komodo	5 kg	Indonesia
3	Sendok	Komodo	15 g	Indonesia
4	Timbangan Digital	Trodon B05	0,1 g	
5	Loyang	-	6 × 6 cm	Indonesia
6	Mangkuk	Sunbird	250 g	Indonesia
7	Sendok takar	Hawaii	15 g	Indonesia
8	Sarung tangan	Liberty	-	Indonesia
9	Pisau	Oxone	-	Indonesia
10	Kertas Roti	Le Bakers	30 cm	Indonesia
11	Ayakan 80 Mesh	SS 304	180 nm	Indonesia
12	<i>Blender</i>	Phillips	2L	Cina

Alat yang digunakan pada pembuatan *snack bar* terdapat pada Tabel 3.3. Merek, ketelitian, dan negara produsen pada alat

disesuaikan berdasarkan alat yang terdapat di Laboratorium Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi.

b. Uji Organoleptik

Tabel 3. 4
Alat untuk Uji Organoleptik

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Formulir uji organoleptik	Copy Paper	-	Indonesia
2	Label	Koala	13 × 38 mm	Indonesia
3	Air mineral	Vit	220 ml	Indonesia
4	Pulpen	Joyko	0,5 mm	Indonesia

Alat yang digunakan untuk uji organoleptik disesuaikan dengan alat yang digunakan oleh peneliti pada saat uji organoleptik.

c. Uji kadar air

Tabel 3. 5
Alat Uji Kadar Air

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Oven	Memmert	±1°C	Jerman
2	Cawan porselen	Eisco labs	-	India
3	Desikator	Duran/VWR	-	Jerman
4	Timbangan analitik	Mettler Toledo	±0,0001 g	Swiss
5	Tang penjepit	United Scientific	-	Amerika Serikat

Alat yang digunakan untuk analisis kadar air terdapat pada Tabel 3.5. Merk, ketelitian, negara produsen pada alat disesuaikan

berdasarkan alat yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

d. Uji kadar abu

Tabel 3. 6
Alat Uji Kadar Abu

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Cawan porselen	Eisco Labs	-	India
2	Oven	Memmert	$\pm 1^{\circ}\text{C}$	Jerman
3	Desikator	Duran/VWR	-	Jerman
4	Timbangan analitik	Mettler Toledo	$\pm 0,0001 \text{ g}$	Swiss
5	Tanur	Nabertherm	1100-1300 $^{\circ}\text{C}$	Jerman
6	Tang penjepit	United Scientific	-	Amerika Serikat
7	Bunsen	Fischer Scientific	-	Amerika Serikat

Alat yang digunakan untuk analisis kadar abu terdapat pada Tabel 3.6. Merk, ketelitian, negara produsen pada alat disesuaikan berdasarkan alat yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

e. Uji kandungan protein

Tabel 3. 7
Alat Uji Kandungan Protein

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Kertas minyak	Merck		Jerman
2	Labu Kjeldahl	Kimble		Amerika
3	<i>Kjel Digester</i> K-446	Buchi	300 mL	Swiss
4	Distillation unit K-355	Buchi		Swiss
5	Erlenmeyer	Kimble	250 mL	Amerika

Alat yang digunakan untuk analisis kandungan protein terdapat pada Tabel 3.7. Merk, ketelitian, negara produsen pada alat disesuaikan berdasarkan alat yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

f. Uji kandungan lemak

Tabel 3. 8
Alat Uji Kandungan Lemak

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Labu lemak		500 mL	
2	Oven		-	
3	Desikator Tabung	Parkin Elmer	240 mm	Amerika
4	Ekstraksi Soxhlet		250 mL	
5	Batu didih		6 mm	

Alat yang digunakan untuk analisis kandungan lemak terdapat pada Tabel 3.8. Merk, ketelitian, negara produsen pada alat disesuaikan berdasarkan alat yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

g. Uji kandungan energi

Tabel 3. 9
Alat Uji Kandungan Energi

No	Nama Alat	Merek	Ketelitian	Negara Produsen
1	Bomb Kalorimeter	DDS CAL3K-S	-	Afrika
2	Timbangan Analitik	Ohaus Pioneer	0,0001 g	Amerika
3	Oven Pengering	Memmer	-	Jerman
4	Tabung Oksigen	Luxfer	150 bar	Inggris
5	Batu didih		6 mm	

Alat yang digunakan untuk analisis kandungan energi terdapat pada Tabel 3.9. Merk, ketelitian, negara produsen pada alat disesuaikan berdasarkan alat yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

2. Bahan

a. Bahan pembuatan *snack bar*

Bahan untuk membuat *snack bar* kacang kedelai substitusi tepung beras merah dan *puree* pisang kepok yaitu tepung kacang kedelai, tepung beras merah, pisang kepok, edamame, gula pasir, kulit lemon, margarin, garam. Rincian bahan pembuatan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10
Bahan Pembuatan *Snack bar* per 100 g

Nama Bahan	F0	F1	F2	F3
Tepung kacang kedelai (g)	48	20	15	10
Tepung Beras Merah (g)	0	10	15	20
<i>Puree</i> Pisang Kepok (g)	0	18	18	18
Edamame (g)	15	15	15	15
Gula pasir (g)	10	10	10	10
Margarin (g)	5	5	5	5
Kulit lemon (g)	0,25	0,25	0,25	0,25
Telur ayam (g)	15	15	15	15
Coklat bubuk (g)	1,75	1,75	1,75	1,75
Tepung maizena (g)	5	5	5	5

Modifikasi: Modifikasi Hutapea *et al.* (2021)

Rincian merek bahan yang digunakan pada pembuatan *snack bar* dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3. 11
Rincian Merek Bahan Pembuatan *Snack bar*

No	Nama Bahan	Merek
1	Tepung kacang kedelai	Lingkar Organik
2	Tepung beras merah	Lingkar Organik
3	Pisang kepok	Diperoleh dari Pasar Cibeureum
4	Edamame	Diperoleh dari Belanja <i>Online</i> , Wisnu Agro
5	Gula pasir	Gulaku
6	Kulit lemon	Diperoleh dari Yogya Toserba
7	Garam	Kapal
8	Margarin	Filma
9	Telur ayam	Diperoleh dari Pasar Cibeureum
10	Coklat bubuk	Van Houten
11	Tepung Maizena	Maizenaku

Kandungan gizi dihitung dengan menggunakan estimasi perhitungan *nutrisurvey*. Estimasi nilai gizi *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12
Estimasi Nilai Gizi *Snack bar* per 30 g

Formulasi	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
F0	88,5	4,4	4,2	10,9
F1	94,7	3,36	3,5	14,1
F2	94,8	3,1	3,4	14,5
F3	94,9	2,8	3,2	14,9

Estimasi pemenuhan kebutuhan selingan berdasarkan AKG dengan penambahan 50% untuk menyesuaikan kebutuhan energi atlet sepak bola tersaji pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13
Estimasi Pemenuhan Kebutuhan Selingan per 30 g

Kategori	Formulasi	Energi (%AKG)	Protein (%AKG)	Lemak (%AKG)	Karbohidrat (%AKG)
Laki -laki usia16-18 tahun	F0	22%	39%	33%	18%
	F1	24%	30%	27%	23%
	F2	24%	28%	26%	24%
	F3	24%	25%	25%	25%
Laki-laki usia19-29 tahun	F0	22%	45%	37%	17%
	F1	24%	34%	31%	22%
	F2	24%	32%	30%	22%
	F3	24%	29%	28%	23%

b. Bahan analisis uji kandungan protein

Tabel 3.14
Bahan Analisis Uji Kandungan Protein

No	Nama	Merek
1	Sampel	-
2	Asam sulfat (H_2SO_4)	Merck
3	Kalium sulfat (K_2SO_4)	Merck
4	Tembaga sulfat ($CuSO_4$)	Merck
5	Akuades	OneMed
6	Natrium hidroksida (NaOH)	Merck
7	Asam borat (H_3BO_3)	Merck
8	Indikator <i>Bromocresol green-methyl red</i> (BCG-MR)	Sigma-Aldrich
9	Asam klorida (HCl)	Merck

Bahan yang digunakan untuk analisis kandungan protein terdapat pada Tabel 3.14. Merek bahan disesuaikan berdasarkan bahan yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

c. Bahan uji kandungan lemak

Tabel 3.15
Bahan Uji Kandungan Lemak

No	Nama	Merek
1	Sampel	-
2	Air suling	OneMed
3	Kertas saring	Whatman
4	Asam klorida (HCl) 8N	Merck
5	Dietil eter atau Petroleum eter	Merck
6	Kertas lakmus	Merck

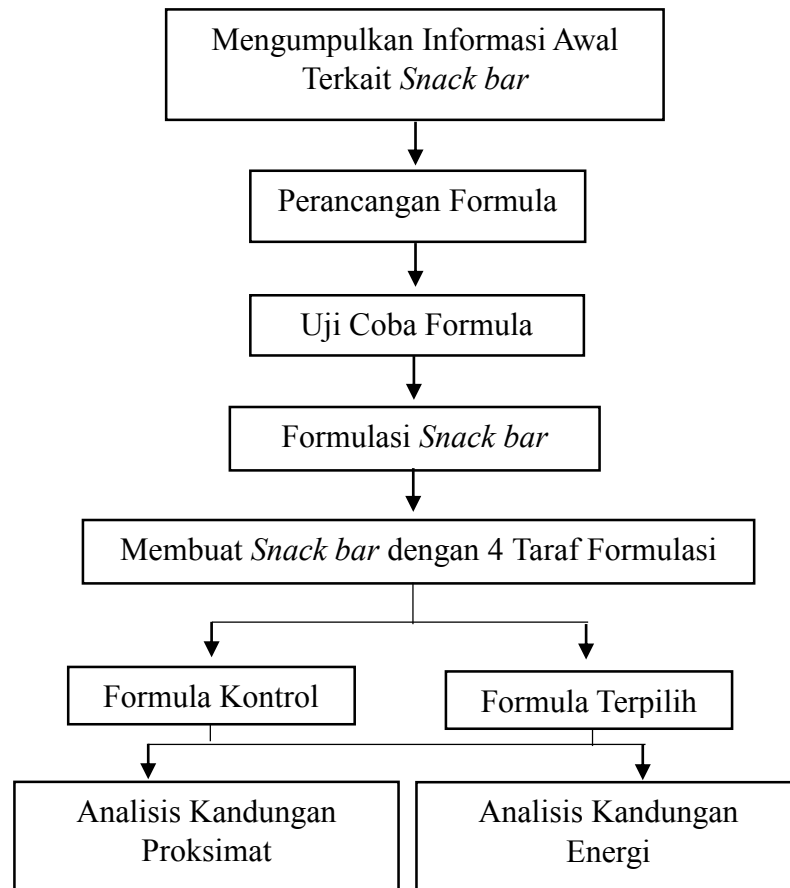
Bahan yang digunakan untuk analisis kandungan lemak terdapat pada Tabel 3.15. Merek bahan disesuaikan berdasarkan bahan yang terdapat di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

d. Bahan uji kandungan air dan abu

Bahan yang digunakan untuk uji kandungan air dan abu adalah sampel *snack bar*.

G. Prosedur Penelitian

1. Prosedur Penelitian



Gambar 3.3
Diagram Alir Prosedur Penelitian

2. Prosedur Pembuatan *Snack bar*

Tahap pembuatan *Snack bar* menggunakan modifikasi penelitian Hutapea *et al.*, (2021).

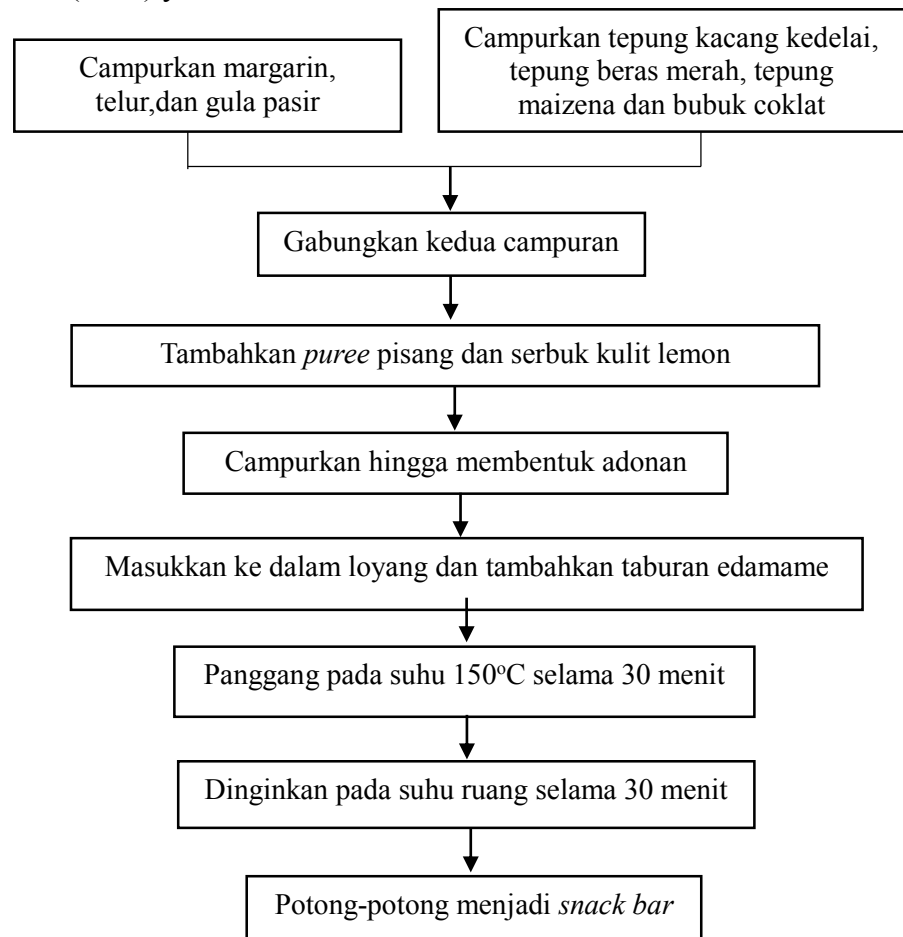
a. Pembuatan *puree* pisang kepok

Pembuatan *puree* pisang kepok dibuat dari pisang kepok masak. Pisang dilakukan pencucian, pengupasan, dan pemotongan dengan ukuran ± 1 cm. Daging buah pisang yang telah dipotong kemudian dihancurkan menggunakan *blender*.

b. Pembuatan *snack bar*

Pembuatan *snack bar* menggunakan prosedur penelitian

Milah (2024) yaitu:



Gambar 3.4
Diagram Alir Prosedur Pembuatan *Snack bar*

3. Prosedur Uji Organoleptik

Panelis untuk uji organoleptik ini berjumlah 30 orang yang terdiri dari Mahasiswa Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi. Kriteria panelis dalam uji organoleptik penelitian ini sebagai berikut:

a. Bersedia menjadi panelis

- b. Mahasiswa/i Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi yang telah mengikuti mata kuliah Percobaan Makanan.
- c. Panelis dalam keadaan sehat dan tidak memiliki alergi terhadap bahan-bahan yang digunakan (Lampiran 3).

Uji organoleptik dilakukan dengan memberikan 12 sampel *snack bar* pada setiap panelis. Setiap sampel sudah diberi kode label 3 digit angka yang didapatkan dari hasil Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengkodean sampel *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16
Pengkodean Sampel *Snack bar*

Formulasi	Pengulangan		
	1	2	3
F0	935	128	544
F1	955	743	708
F2	405	283	603
F3	253	407	435

Panelis diberikan formulir uji organoleptik (Lampiran 4) yang berisi panduan pengisian dan parameter penilaian berdasarkan skala hedonik 5 poin yang disajikan pada Tabel 3.17. Produk dari masing-masing formula (F0, F1, F2, F3) disajikan kepada panelis secara acak. Setelah mencicipi satu formula, panelis mengisi formulir penilaian berdasarkan persepsi terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa. Panelis kemudian meminum air mineral untuk menetralkan rasa dari sampel sebelumnya sebelum melanjutkan ke sampel selanjutnya. Prosedur ini diulang hingga seluruh sampel selesai dinilai. Kegiatan uji organoleptik

dilaksanakan secara terkontrol di Laboratorium Kuliner Gizi, Universitas Siliwangi.

Tabel 3. 17
Parameter 5 Skala Hedonik

Skala	Skor
Sangat Tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Cukup	3
Suka	4
Sangat Suka	5

4. Prosedur Uji Proksimat

a. Analisis kadar air

Kadar air pada produk *snack bar* formula terpilih menggunakan metode pengeringan (*thermogravimetri*) yang mengacu pada ISO 712:2009. Prosedur analisis kadar air sebagai berikut (Engelen, 2018).

- 1) Keringkan cawan petri dalam oven pada suhu 100-105°C.
- 2) Dinginkan dalam desikator sampai tidak panas lagi.
- 3) Cawan ditimbang dan dicatat beratnya.
- 4) Sampel 1-2 gram, dimasukkan ke dalam cawan kosong yang telah diketahui beratnya.
- 5) Cawan beserta isinya dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C.
- 6) Setelah dikeringkan, cawan beserta isinya didinginkan di dalam desikator.
- 7) Timbang beratnya sampai diperoleh berat konstan.

Perhitungan kadar air sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{x - y}{(y - a)} \times 100\%$$

Keterangan :

x = Berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

y = Berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

a = Berat cawan kosong (g)

b. Analisis kadar abu

Kadar abu pada produk *snack bar* formula terpilih menggunakan metode gravimetri sesuai dengan SNI 01-4270-1996.

Prosedur analisis kadar abu sebagai berikut (Sormin *et al.*, 2020).

- 1) Cawan porselen dikeringkan dalam oven suhu 105°C
- 2) Dinginkan pada desikator.
- 3) Timbang berat cawan porselen.
- 4) Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah kering.
- 5) Pijarkan di atas nyala api pembakar bunsen hingga tidak berasap lagi.
- 6) Masukkan ke dalam tanur Listrik dengan suhu 650°C selama ± 12 jam.
- 7) Cawan didinginkan di dalam desikator.
- 8) Ditimbang hingga didapat berat konstan.

Perhitungan kadar abu sebagai berikut.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W1 - W2}{W - W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Bobot cawan kosong dan bobot sampel (g)

W1 = Bobot cawan kosong (g)

W2 = Bobot cawan kosong dan abu (g)

c. Analisis kandungan protein

Kandungan protein pada produk *snack bar* formula terpilih menggunakan metode Kjeldahl yang mengacu pada ISO 20483:2013. Prosedur analisis kandungan protein sebagai berikut (Azzahra, 2024).

1) Tahap destruksi

- a) Timbang sampel ± 25 g dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl.
- b) Tambahkan H_2SO_4 ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel.
- c) Tambahkan katalisator K_2SO_4 untuk meningkatkan titik didih asam sulfat dan $CuSO_4$ untuk mempercepat oksidasi nitrogen.
- d) Tempatkan labu Kjeldahl, lakukan destruksi hingga terjadi perubahan warna menjadi jernih.

2) Tahap destilasi

- a) Pasang labu Kjeldahl yang berisi sampel hasil destruksi pada alat *distillation unit*.
- b) Tambahkan aquades dan larutan NaOH ke dalam labu Kjeldahl

- c) Pasang *Erlenmeyer* yang berisi larutan H_3BO_3 dengan penambahan indikator BCG-MR sebagai tampungan pada alat *distillation unit*.
- d) Lakukan destilasi hingga volume destilat mencapai tiga kali volume awal.

3) Tahap titrasi

- a) Titrasi destilat dengan larutan HCl 0,1 N hingga mencapai titik akhir, ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda.
- b) Prosedur yang sama dilakukan untuk pengerjaan blanko (sampel diganti dengan aquades)
- c) Perhitungan kadar protein menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_p - V_b) \times N \times 1.4007 \times F_k}{W_{spl}}$$

Keterangan :

V_p	= Volume HCl yang diperlukan untuk titrasi sampel (mL)
V_b	= Volume HCl yang diperlukan untuk titrasi blanko (mL)
N	= Normalitas larutan HCl (N)
F_k	= Faktor konversi protein
W_{spl}	= Bobot sampel (g)

d. Analisis kandungan lemak

Kandungan lemak pada produk *snack bar* formula terpilih menggunakan metode *Soxhlet* sesuai dengan SNI 01-4270-1996. Prosedur analisis kandungan lemak sebagai berikut (Prastika, 2024).

- 1) Sampel ditimbang 2-5 g, kemudian dimasukkan dalam gelas *beaker*.
- 2) Tambahkan 30 mL asam klorida (HCl) 8N dan 20 mL air suling.
- 3) Sampel dididihkan selama 15 menit (waktu dihitung mulai saat mendidih).
- 4) Sampel disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring basah.
- 5) Residu dicuci dengan air suling sampai bebas dari asam (uji dengan kertas lakmus).
- 6) Kertas saring bersama residu dikeringkan pada suhu 100-105°C.
- 7) Residu diekstrak dengan *dietil eter* atau *petroleum eter* menggunakan alat ekstraksi *soxhlet*.
- 8) Ekstrak ditampung dalam labu yang telah diketahui berat kosongnya.
- 9) Uapkan *dietil eter* dengan destilasi pendingin balik.
- 10) Keringkan menggunakan oven pada suhu 100-105°C.
- 11) Sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang.
- 12) Ulangi tahap 10-11 sampai diperoleh berat yang konstan.

Perhitungan kadar lemak sebagai berikut.

$$\text{Kadar lemak } \left(\frac{\text{g}}{100} \right) = \frac{B2 - B1}{B0} \times 100$$

Keterangan :

B0 = Berat sampel (g)

B1 = Berat labu lemak kosong (g)

B2 = Berat labu dengan lemak (g)

e. Analisis kandungan karbohidrat

Kandungan karbohidrat pada produk *snack bar* formula terpilih ditentukan menggunakan metode *by difference* sesuai dengan SNI 01-4270-1996 (Wadhani *et al.*, 2021). Perhitungan kadar karbohidrat sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ kadar air} + \% \text{ kadar abu} \\ + \% \text{ protein} + \% \text{ lemak}) \end{aligned}$$

5. Analisis Kandungan Energi

Prosedur analisis kandungan energi menggunakan metode *bomb calorimeter*. Prosedur analisis kandungan energi sebagai berikut (Fajriati, 2019).

- a. Sampel ditimbang $\pm 1,6$ g lalu disimpan ke dalam elektroda Bom Kalorimeter.
- b. Pada kedua elektroda dipasang nikel krom, dan benang katun sama Panjang.
- c. Benang ditempelkan pada cawan yang berisi sampel.
- d. Elektroda dimasukkan ke dalam bom, lalu ditutup
- e. Kemudian diuji pembakarannya
- f. Selanjutnya, bom diisi gas O₂ hingga tekanan 25 atm dimasukkan ke dalam bejana kalorimeter dan alat ditutup.
- g. *Thermometer* dibaca dan dicatat suhu awal, kemudian sampel dibakar.

Perhitungan kandungan energi sebagai berikut:

$$GE \text{ (kJ/g)} = \frac{M_d}{M_w} \times \epsilon_i$$

Keterangan

M_d = Massa kering (g)

M_w = Massa awal basah (g)

ϵ_i = energi kotor (kJ/g)

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. Data Uji Organoleptik

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* 2021 dan IBM SPSS 26.0. Data yang diolah berupa data hasil uji organoleptik. Proses pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari pengeditan (*editing*), yaitu pemeriksaan atau koreksi terhadap data yang telah dikumpulkan. Tahapan berikutnya adalah pemberian kode (*coding*) yaitu memberikan kode tertentu pada setiap data, termasuk pengelompokan data ke dalam kategori yang sejenis. Selanjutnya, dilakukan pemasukan dan pemrosesan data (*entry*), yaitu memasukkan data yang telah dikodekan ke dalam perangkat lunak IBM SPSS untuk dianalisis lebih lanjut.

b. Data Hasil Analisis Proksimat dan Energi

Data kandungan proksimat dan energi pada formula kontrol dan formula terpilih diolah menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 26.0. Data hasil analisis laboratorium terlebih dahulu

direkapitulasi, kemudian dimasukkan ke dalam perangkat lunak IBM SPSS untuk dianalisis lebih lanjut.

2. Analisis Data

a. Data Uji Organoleptik

Data hasil uji organoleptik dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan nilai $p\text{-value} > 0,05$. Data yang tidak terdistribusi normal dilanjutkan menggunakan uji *Kruskall Wallis* dengan taraf 5%. Hasil uji yang tidak signifikan tidak diperlukan uji lanjutan, sedangkan hasil uji signifikan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dengan $p\text{-value} < 0,05$ untuk mengetahui perbedaan setiap formula (Hazra dan Gogtay, 2020).

b. Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih didapatkan dari hasil uji organoleptik yaitu yang memiliki nilai rata-rata tertinggi dari semua indikator penilaian (rasa, warna, aroma, dan tekstur). Apabila formula kontrol (F0) memiliki nilai rata-rata tertinggi, maka yang dipilih formula dengan rata-rata tertinggi kedua setelah F0. Hal ini dilakukan karena F0 merupakan kontrol sebagai pembanding dari semua formulasi. Apabila terdapat lebih dari satu formula dengan nilai rata-rata organoleptik tertinggi yang sama, maka dipilih formula dengan estimasi kandungan nilai gizi tertinggi (Tabel 3.11).

c. Data Kandungan Proksimat dan Energi

Hasil analisis kandungan proksimat dan energi pada formula kontrol dan formula terpilih dilakukan uji *Independent sample t-test*, hasil tersebut dapat dinyatakan terdapat perbedaan apabila nilai sig (*2-tailed*) <0,05 (Seftiono *et al.*, 2019).

d. Saran Saji

Data kandungan energi dan proksimat dari formula terpilih dan formula kontrol dievaluasi untuk memenuhi pemenuhannya terhadap kebutuhan. Saran saji dianalisis dengan menentukan persentase target dari kebutuhan harian atlet sepak bola kemudian membaginya dengan kandungan zat gizi yang terdapat pada formulasi (Prastika, 2024).

$$\text{Takaran saji} = \frac{10\% \times \text{kebutuhan Harian}}{\text{Kandungan Gizi per satu snack bar}}$$