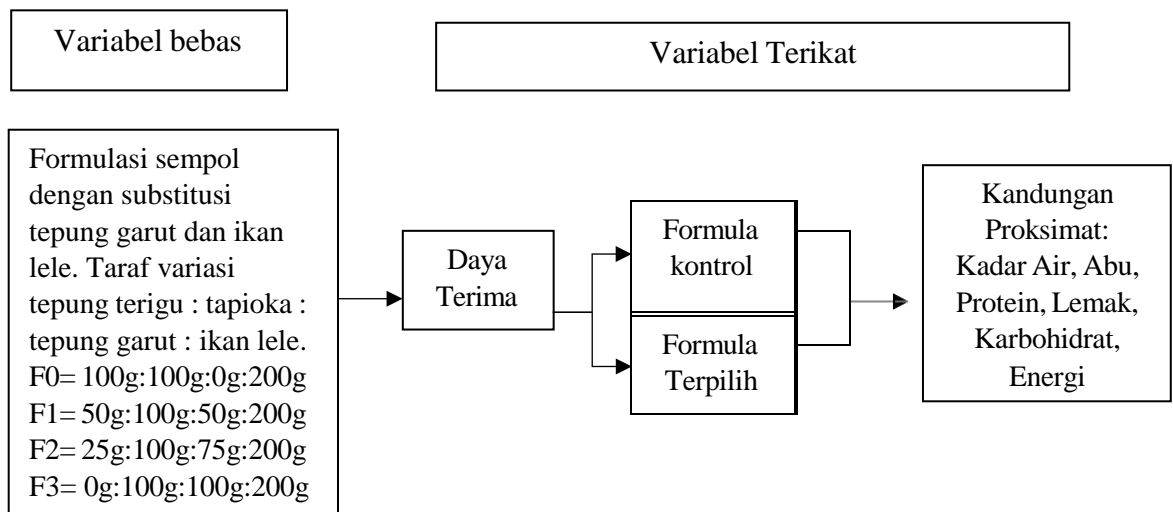


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

B. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan energi) antara formula terpilih dan formula kontrol.

H_a : Terdapat perbedaan kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan energi) antara formula terpilih dan formula kontrol.
- H_0 : Tidak terdapat pengaruh formulasi sempol berbahan tepung garut dan ikan lele sebagai jajanan sehat terhadap daya terima anak sekolah.

H_a : Terdapat pengaruh formulasi sempol berbahan tepung garut dan ikan lele sebagai jajanan sehat terhadap daya terima anak sekolah.

C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Tabel 3. 1
Variabel dan Definisi Operasional

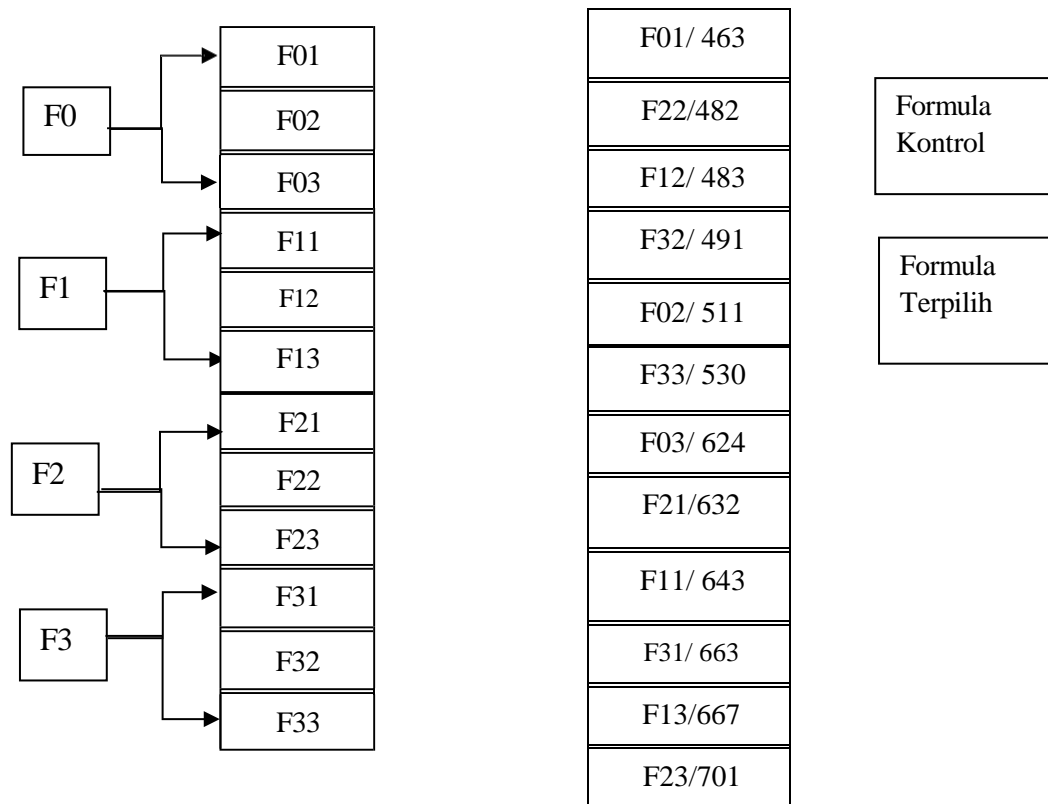
NO	Variabel	Definisi	Cara Ukur & Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala ukur
Variabel bebas					
1.	Formulasi sepol substitusi tepung garut dan ikan lele	Formula modifikasi terdiri dari tepung terigu, tapioka, tepung garut dan ikan lele F0= 100:100:0:200 F1= 50:100:50:200 F2= 25:100:75:200 F3= 0:100:100:200	Timbangan Digital	Gram	Nominal
Variabel Terikat					
2.	Daya terima rasa, warna, tekstur, dan aroma sepol berbahan baku tepung garut dan ikan lele	Penilaian panelis terhadap produk sepol substitusi tepung garut dan ikan lele dengan indera penglihatan, peraba, penciuman dan pengecapan. Formula dengan skor tertinggi dipilih untuk diuji kandungan proksimat.	Pemberian formular uji organoleptik kepada panelis menggunakan skala penilaian.	Skor 1-5 1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = cukup suka 4 = suka 5 = sangat suka	Ordinal
3.	Kadar air sepol	Kandungan air pada produk sepol	Metode Oven AOAC (2005)	(%)	Rasio
4.	Kadar abu sepol	Kandungan abu pada produk sepol	Metode Pengabuan AOAC (2005)	(%)	Rasio
5.	Kadar protein sepol	Kandungan protein dalam sepol	Metode <i>Kjedahl</i> AOAC (2005)	(%)	Rasio

6.	Kadar lemak sempol	Kandungan lemak dalam sempol	Metode <i>Gravimetri, AOAC (2007)</i>	(%)	Rasio
7.	Kadar karbohidrat sempol	Kandungan karbohidrat dalam sempol	Metode <i>by difference</i>	(%)	Rasio
8.	Kadar energi sempol	Kandungan karbohidrat dalam sempol	Metode <i>by difference</i>	Kkal	Rasio

D. Rancangan/Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, yaitu dengan membuat sempol yang disubstitusikan dengan tepung garut dan ikan lele dalam perbandingan tertentu, kemudian dilihat pengaruhnya terhadap daya terima dan kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat). Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan formulasi, yaitu 1 formula kontrol dan 3 formula modifikasi dengan variasi substitusi tepung umbi garut serta 3 kali pengulangan. Rancangan Penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2.

Perlakuan Pengulangan Uji Organoleptik Analisis Proksimat



Gambar 3.2 Rancangan Penelitian

Kode yang terdapat pada uji organoleptik (Gambar 3.2) merupakan kode perlakuan yang disertai kode pengulangan diikuti oleh kode sampel hasil dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Contoh kode F31/663 diartikan sebagai formulasi 3 ulangan ke 1 dengan kode sampel 663.

E. Populasi dan Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah formula sempol berbahan baku tepung garut dan ikan lele yang terdiri dari 4 formula dengan 3 kali pengulangan. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis yaitu mahasiswa Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi yang sudah lulus mata kuliah Percobaan Makanan.

F. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu

- a. Alat pembuatan sempol dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2
Alat Pembuatan Sempol Substitusi Tepung Garut dan Ikan Lele

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Timbangan Digital	Arashi	5 kg	Indonesia
2	Chopper	Luna Life	2 L	Indonesia
3	Baskom Stainless	Komodo	5 kg	China
4	Pisau	Oxone	-	Indonesia
5	Talenan	Lion Star	30 cm x 20 cm	Indonesia
6	Saringan Stainless	-	32 cm	Indonesia
7	Panci Kukusan	Eagle	2 L	Indonesia
8	Sendok	Komodo	-	Indonesia
9	Tusuk Sate	-	20 cm	Indonesia

- b. Alat analisis proksimat

Alat analisis (Kadar air, abu, protein, lemak) yang dilakukan di Laboratorium Saraswati Indo Genetech (SIG) Kota bogor dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3
Alat Uji Kandungan Proksimat

No	Kandungan Proksimat	Alat
1	Kadar Air	Oven Desikator Timbangan analitik Thermometer Cawan porselen

2	Kadar Abu	Oven Timbangan analitik Desikator Tanur listrik Cawan porselen Gelas Erlenmeyer
3	Protein	Oven Alat destruksi Timbangan analitik Mikro biuret Labu kjedahl Labu ukur Gelas ukur Pipet gondok Gelas Erlenmeyer <i>Beaker glass</i> Batang pengaduk Tabung reaksi
4	Lemak	Oven Desikator Labu lemak Tabung ekstraksi Soxhlet Batu didih

c. Alat Uji Organoleptik dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4
Alat Uji Organoleptik

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Formulir Uji Organoleptik	-	-	-
2	Piring Saji	-	16 cm	Indonesia
3	Pulpen	Standard	0,5 mm	Indonesia
4	Air Mineral	Cleo	220 ml	Indonesia
5	Label	-	-	-
6	Tisu	Nice	250 Sheet	Indonesia

2. Bahan

Tabel 3. 5
Bahan Pembuatan Sempol Substitusi Tepung Garut dan Ikan Lele

No	Nama Bahan	Merek
1	Ikan Lele	-
2	Tepung Garut	Lingkar Organik
3	Tepung Tapioka	Pak Tani Gunung
4	Tepung Terigu	Mila Serbaguna
5	Jeruk Nipis	-
6	Bawang Putih	-
7	Merica	Ladaku
8	Garam	Cap Kapal
9	Telur Ayam	-

3. Formula

Formulasi dibuat berdasarkan hasil modifikasi penelitian yang dilakukan oleh Yulianto (2020). Formulasi sempol yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3. 6
Formulasi Sempol Substitusi Bahan Pangan Lokal Tepung Garut

Bahan	Formulasi (gram)			
	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Tepung Terigu (g)	100	50	25	0
Tepung Tapioka (g)	100	100	100	100
Tepung Garut (g)	0	50	75	100
Ikan Lele (g)	200	200	200	200
Telur (g)	20	20	20	20
Bawang Putih (g)	2	2	2	2
Garam (g)	0,5	0,5	0,5	0,5
Merica (g)	0,2	0,2	0,2	0,2
Air (ml)	5	5	5	5

Sumber : Modifikasi Yulianto (2020).

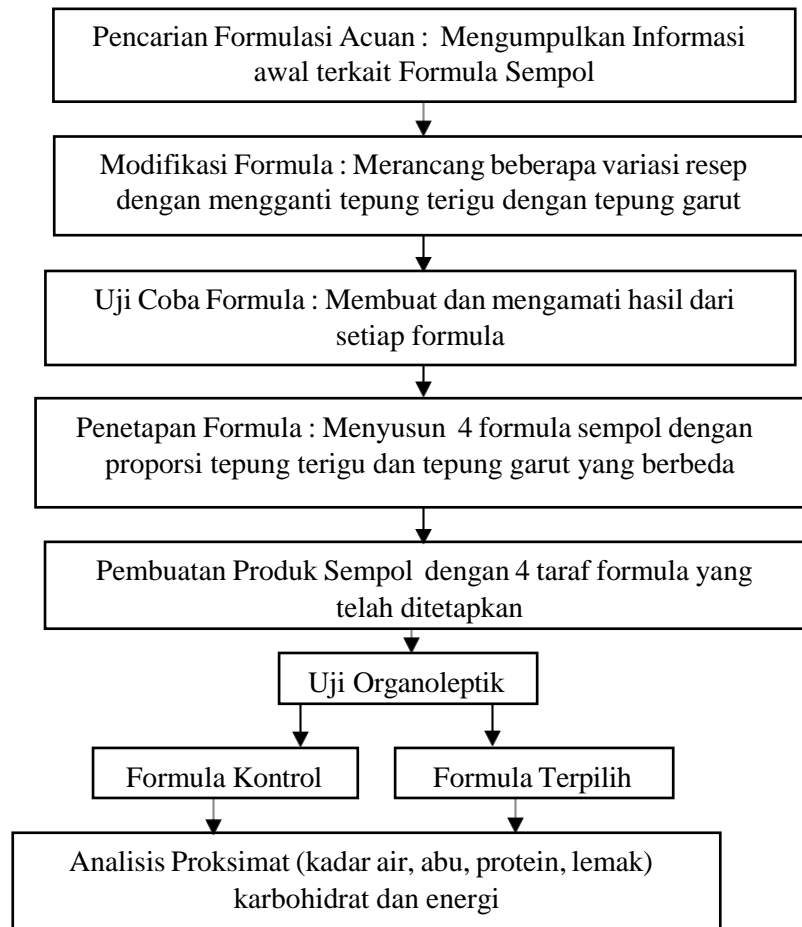
Tabel 3. 7
Komposisi Gizi Formula Sempol Berdasarkan Nutrisurvey Per 430 gram

Bahan	Formulasi (gram)			
	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Energi (kkal)	912,8	921,2	925,5	929,7
Protein (g)	40,2	35,2	32,7	30,2
Lemak (g)	5,7	5,3	5,0	4,8
Karbohidrat (g)	167,6	175,1	178,9	182,6
Serat (g)	3,6	2,7	2,3	1,8

G. Prosedur Penelitian

1. Perancangan Formula

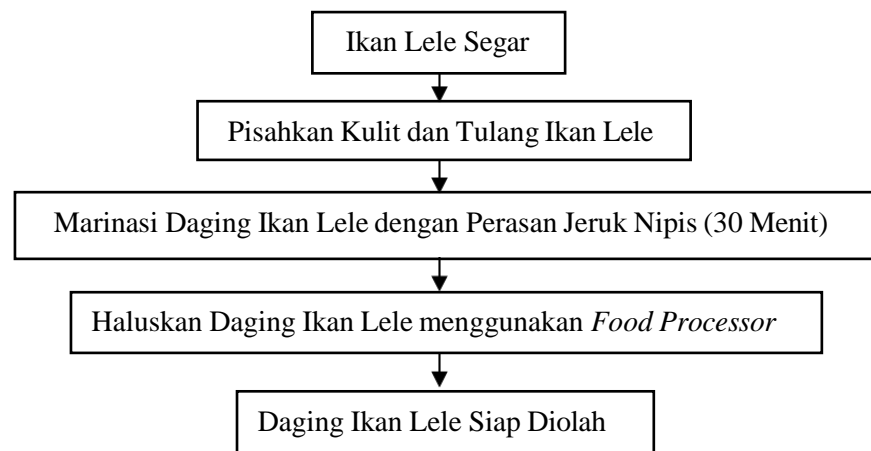
Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu pencarian formulasi acuan, modifikasi formulasi, uji coba formulasi, penetapan formulasi, pembuatan produk, uji organoleptik, penentuan formulasi terpilih, menganalisis kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, energi) pada formulasi kontrol dan formulasi terpilih. Alur dalam prosedur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian

2. Persiapan Daging Ikan Lele

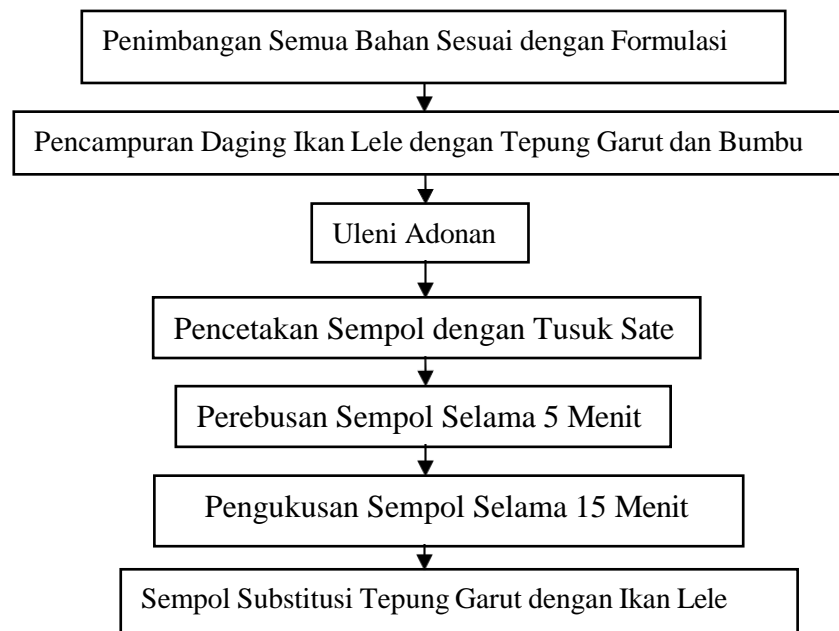
Alur proses persiapan daging ikan lele dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Persiapan Ikan Lele

3. Proses Pembuatan Sempol Substitusi

Tepung Garut dan Ikan lele Alur Proses pembuatan sempol dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram Alir Pembuatan Sempol

4. Prosedur Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan pada 30 orang panelis semi-terlatih, yaitu mahasiswa Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi yang telah mengikuti mata kuliah Percobaan Makanan. Uji organoleptik dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Penyesuaian kode sampel pada piring berisi sempol
- b. Panelis melakukan pengujian organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan pada seluruh sampel sempol substitusi tepung umbi garut dan ikan lele, kemudian menuliskan penilaiannya pada lembar uji yang telah disiapkan dengan skala hedonik 1-5 (lampiran 1).
- c. Panelis meminum air sebelum melakukan pengujian pada setiap

sampel untuk menetralkan rasa sebelum mencicipi sampel berikutnya.

5. Prosedur Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih dilakukan setelah uji organoleptik, yaitu dengan memilih satu formulasi yang paling disukai panelis dari empat formulasi yang diuji berdasarkan warna, tekstur, aroma, dan rasa. Nilai sifat organoleptik diberikan berdasarkan skala peringkat berikut: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = cukup suka, 4 = suka, 5 = sangat suka. Rata-rata tertinggi dari semua parameter menjadi formula terpilih. Jika ada formula yang memiliki nilai rata-rata yang sama, maka dipilih formula dengan nilai rata-rata tertinggi untuk tekstur. Tekstur digunakan sebagai penentu dalam pemilihan formula terbaik karena tekstur sangat mempengaruhi akseptabilitas produk oleh anak-anak, serta mencerminkan kestabilan struktur dan kualitas formulasi bahan (Olsen *et al.*, 2024).

6. Prosedur Analisis Proksimat

Pengujian yang dilakukan dalam menganalisis kadar proksimat formula kontrol dan terpilih yaitu:

1. Kadar Air (AOAC, 2005)

Cawan yang digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram (W1) dalam cawan tersebut lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C sampai tercapai berat tetap (8-12 jam). Sampel didinginkan dalam desikator selama (30 menit) lalu ditimbang

(W2) Perhitungan kadar air (%) menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W - (W_1 - W_2)}{1 - W_2} 100\%$$

Keterangan :

W₀ : massa cawan kosong (g)

W₁ : massa bahan uji awal (g)

W₂ : massa konstan cawan dan bahan uji setelah dipanaskan (g)

2. Kadar Abu (AOAC, 2005)

Cawan abu kosong bersih dipanaskan pada tannur dengan suhu $550 \pm 5^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (W₀). Sampel sebanyak 3-5g dimasukkan dalam cawan (W₁). Kemudian dibakar sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar pada temperatur $(400 \pm 5)^\circ\text{C}$ sampai didapat abu berwarna abu-abu. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550°C selama 12-24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (W₂) Rumus perhitungan kadar abu adalah:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} 100\%$$

Keterangan :

W₀ : massa cawan abu kosong (g)

W₁ : massa cawan dan bahan uji (g)

W₂ : massa cawan dan bahan uji setelah pemanasan (g)

3. Kadar Protein (Metode Kjedadhl) (AOAC, 2005)

a. Uji Destruksi

Bahan uji sebanyak 0,5 g dimasukkan kedalam labu Kjedadhl. Tambahkan 1 g (selenium mix/tablet Kjedadhl) dan 15 ml H₂SO₄. Selanjutnya, labu dipanaskan ke perangkat destruksi

selama 3 jam atau hingga campuran menjadi jernih dan dinginkan. Masukkan larutan (campuran) sebanyak 100 ml ke dalam labu ukur dan diencerkan dengan aquades.

b. Proses Destilasi

Masukkan 10 ml larutan hasil destruksi di dalam tabung Kjeldahl yang sudah dibersihkan ($F_p=10x$). Tambahkan 30 ml NaOH 50%. Kemudian, labu Kejdahl dipasangkan ke alat destilasi dan penampung destilasi disiapkan larutan asam borat 3% sebanyak 10 ml ditambah 3 tetes indikator metil merah : metil biru (3:1). Ujung alat destilasi harus terendam dengan larutan asam borat. Titik akhir proses destilasi ditandai dengan perubahan warna larutan penampung dari merah keunguan menjadi hijau.

c. Proses Titrasi

Hasil proses destilasi kemudian dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai larutan berubah warna dari hijau menjadi merah keunguan. Rumus perhitungan kadar protein sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(\text{ml HCl bahan uji} - \text{ml HCl blanko}) \times N \text{ HCl} \times f_p \times 14,007}{\text{Berat bahan uji (mg)} \times 6,25\%}$$

Keterangan :

F_p : faktor pengencer

14,007 : berat atom nitrogen

6,25 : faktor konversi protein

4. Kadar Lemak (AOAC, 2007)

Labu lemak dipastikan sudah bersih dari minyak kontaminan, semprot dengan alkohol lalu keringkan dan dinginkan. Selama

proses analisis labu harus dipegang menggunakan tang penjepit. Labu lemak ditimbang dan dicatat sebagai W₀. Tambahkan pelarut (hexane atau petroleum eter) sebanyak kapasitas labu lemak dan pasang alat soklet. Timbang bahan uji sebanyak 3 g (W₁) dan dimasukkan ke dalam thimble atau kertas saring yang sudah dilipat dan tutup. Masukkan thimble yang berisi bahan uji ke dalam alat soklet ekstraktor. Panaskan alat selama ±4 jam atau 15 kali sirkulasi. Angkat thimble dan pelarut diuapkan serta ditampung. Labu lemak yang masih ada sedikit pelarut dipanaskan dalam oven pada suhu 100°C. Setelah pelarut kering, labu didinginkan di dalam desikator selama 30 menit kemudian di timbang (W₂). Rumus menentukan kadar lemak, yaitu:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(W_2 - W_0)}{W_1} \cdot 100\%$$

Keterangan :

W₀ : massa labu lemak kosong (g)

W₁ : massa bahan uji (g)

W₂ : massa labu lemak setelah proses ekstraksi dan dikeringkan pelarutnya (g)

5. Kadar Karbohidrat *By Difference* (Lamuka *et al.*, 2023).

Kadar karbohidrat dihitung dengan menggunakan rumus berikut: Kadar karbohidrat (%) = 100 – (% air + %abu + %protein + %lemak)

6. Energi *By difference* (Latifah *et al.*, 2019).

Energi sempol dipengaruhi oleh jumlah komponen zat gizi makro yang terdapat dalam bahan pembuatan sempol seperti

karbohidrat, lemak dan protein. Kandungan energi dari sempol dihitung berdasarkan rumus konversi karbohidrat, lemak, dan protein. Total energi = 4 (kadar karbohidrat + 9 (kadar lemak) + 4 (kadar protein)

H. Pengolahan dan Analisis data

1. Hasil Uji Organoleptik

Analisis dilakukan untuk mengetahui karakteristik data pada tiap-tiap variabel yang diteliti meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 25.0 dan Microsoft excel.

Data hasil uji organoleptik terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh parameter organoleptik pada penelitian ini memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga dinyatakan tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis perbedaan antarformula dilakukan menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dengan taraf signifikansi 5%, karena data bersifat ordinal dan tidak memenuhi asumsi normalitas (Arif *et al.*, 2023).

2. Penentuan Formula Terpilih

Pemilihan formula terpilih dilakukan setelah uji organoleptik, yaitu dengan memilih formula yang paling disukai oleh panelis dari empat formula yang diuji berdasarkan rasa, tekstur, warna, dan aroma. Formula dengan nilai rata-rata tertinggi pada semua parameter dianggap sebagai formula terpilih (Novia *et al.*, 2022). Jika ada formula yang memiliki

nilai rata-rata yang sama, maka dipilih formula dengan nilai rata-rata tertinggi untuk tekstur.

3. Hasil Analisis Proksimat

Data kandungan proksimat (Kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, energi) formula kontrol dan formula terpilih diuji dengan uji beda (*Independent Simple T-test*), untuk mengetahui perbedaan antara formula kontrol dan formula terpilih (Hidiarti dan Srimiati, 2019).

4. Penentuan saran saji

Perhitungan saran saji dilakukan untuk menentukan porsi penyajian yang tepat agar dapat memenuhi kebutuhan gizi anak sekolah. Hasil analisis proksimat digunakan untuk menghitung saran saji produk, dengan cara dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk anak sekolah. Jajanan memberikan kontribusi terhadap asupan energi sebesar 10% (BPOM, 2019). Saran saji dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Takaran Saji} = \frac{10\% \times \text{kebutuhan Harian}}{\text{Kandungan Gizi per 1 Tusuk Sempol}}$$