

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan, yaitu proporsi ikan lele : tempe kedelai : daun katuk. Sebagai dasar penetapan taraf perlakuan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 51 tahun 2016 tentang Pemberian Makanan Tambahan untuk Balita dengan Kategori Kurus, dengan 100 g produk mengandung energi minimum 400 Kkal, protein 8 - 12 g, lemak 10 - 18 g, dan karbohidrat 20 g. Masing-masing taraf perlakuan mendapatkan replikasi sebanyak 2 kali sehingga unit percobaan adalah 8 unit. Replikasi secara lengkap disajikan pada Tabel 14.

**Tabel 14. Taraf Perlakuan dan Unit Perlakuan**

Taraf Perlakuan Ikan Lele: Tempe Kedelai : Daun Katuk (%)	Replikasi	
	1	2
$P_0 (100 : 0 : 0)$	$X_{01}$	$X_{02}$
$P_1 (80 : 18 : 2)$	$X_{11}$	$X_{12}$
$P_2 (80 : 15 : 5)$	$X_{21}$	$X_{22}$
$P_3 (80 : 13 : 7)$	$X_{31}$	$X_{32}$

Keterangan :

$X_{11}$  : Unit penelitian pada taraf perlakuan  $P_1$  replikasi 1

$X_{12}$  : Unit penelitian pada taraf perlakuan  $P_1$  replikasi 2

....

$X_{32}$  : Unit penelitian pada taraf perlakuan  $P_3$  replikasi 2

## **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2024, yang bertempat di :

1. Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan (ITP) Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk pengolahan nugget.
2. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk analisis zat gizi (protein, lemak, karbohidrat).
3. Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk uji mutu organoleptik.

## **C. Bahan dan Alat**

### **1. Alat**

#### **a. Pengolahan Nugget**

Alat yang digunakan untuk pengolahan nugget meliputi triple beam, kompor, panci, sendok, cetakan, pisau, talenan, blender, baskom, panci, wajan, kompor gas, pengukus dan wajan penggoreng.

#### **b. Analisis Kadar Zat Gizi**

##### **1) Mutu Kimia**

Alat yang digunakan adalah cawan porselen, oven, deksikator, timbangan analitik, penjepit cawan, pembakar bursen, dan tanur.

##### **2) Mutu Gizi**

Alat yang digunakan untuk analisis kadar protein adalah timbangan analitik, labu destilasi, labu khedahl, spatula, kondesor, pipet ukur 5 ml, pipet ukur 20 ml, pemanas desikator, tabung buret, hotplate, breaker glass, penjepit, erlenmeyer 100 ml, labu ukur 100 ml, dan statif. Alat yang digunakan untuk analisis kadar lemak adalah soxhlet apparatus, labu lemak, penjepit cawan, oven, erlenmeyer 100 ml, cawan poselen, timbangan analitik, desikator, dan kertas saring.

#### **c. Analisis Mutu Organoleptik**

Alat yang digunakan untuk analisis mutu organoleptik adalah 30 orang panelis semi terlatih, kuesioner, alat tulis, nampan kayu kecil, dan cup kertas.

#### **d. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik**

Alat yang digunakan untuk analisis taraf perlakuan terbaik adalah 30 orang panelis tidak terlatih, kuesioner, dan alat tulis.

e. Analisis Data

Alat untuk analisis data antara lain kalkulator scientific, komputer dengan program Microsoft word, Microsoft excel, dan SPSS 26.0 serta alat tulis

**2. Bahan**

a. Pembuatan Nugget

Spesifikasi bahan pembuatan nugget disajikan pada Tabel 15.

**Tabel 15. Spesifikasi Bahan Pembuatan Nugget Lele Substitusi Tempe Kedelai dan Daun Katuk**

Bahan	Spesifikasi	Gambar
Ikan lele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis ikan lele dumbo</li> <li>- Warna hitam keabuan</li> <li>- Bentuk tubuh panjang dan pipih kebawah</li> <li>- Umur panen 2,5-3,5 bulan</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Tempe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempe kedelai murni</li> <li>- Tidak bau apek</li> <li>- Hifa berwarna putih</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Daun Katuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daun segar baru dipetik</li> <li>- Berbentuk lonjong</li> <li>- Berwarna hijau gelap</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Tepung terigu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tepung terigu merk segitiga biru</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Bawang putih	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berwarna merah</li> <li>- Berbentuk bulat</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Merica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berbentuk bulat dan agak lonjong</li> <li>- Terlapis selaput</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Garam	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garam beryodium merk kapal</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	

Bahan	Spesifikasi	Gambar
Gula	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gula pasir dengan merk Gulaku</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Telur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Telur ayam negeri</li> <li>- Cangkang utuh dan tidak retak</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Tepung panir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terbuat dari pinggiran roti yang dikeringkan</li> <li>- Warna kuning</li> <li>- Tidak bau apek</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	
Minyak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merk tropikal</li> <li>- Dibeli di pasar Kapanjen</li> </ul>	

b. Analisis

Bahan yang digunakan untuk analisis mutu meliputi sampel nugget,  $K_2SO_4$ ,  $HgO$ ,  $H_2SO_4$ , larutan  $H_2BO_3$ , indikator PP larutan  $NaOH-Na_2S_2O_3$ ,  $HCl$  0,02 N, aquades, pelarut dietileter. Bahan yang digunakan untuk analisis mutu organoleptik adalah sampel nugget sebanyak 25 gram dan air mineral.

**D. Variabel Penelitian**

**1. Variabel bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah proporsi ikan lele, tempe kedelai, dan daun katuk.

**2. Variabel terikat**

Variabel terikat dalam penelitian adalah mutu kimia (kadar air, kadar abu, protein, karbohidrat, lemak, zat besi, vitamin C), nilai energi dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur).

**E. Definisi Operasional Variabel**

Definisi operasional variabel penelitian disajikan pada Tabel 16.

**Tabel 16. Definisi Operasional Variabel**

<b>Variabel</b>	<b>Definisi Operasional</b>	<b>Metode dan Cara Ukur</b>	<b>Hasil Ukur</b>	<b>Skala Ukur</b>
Proporsi ikan lele, tempe kedelai, dan daun katuk pada pembuatan nugget	Perbandingan ikan lele, tempe kedelai, dan daun katuk dinyatakan dalam persen (%)		P <sub>0</sub> (100: 0: 0) P <sub>1</sub> (80 : 18 : 2) P <sub>2</sub> (80 : 15 : 5) P <sub>3</sub> (80 : 13 : 7)	
Kadar air nugget	Kandungan air dalam satuan gram per 100 gram nugget	Dianalisis dengan metode oven (Gravimetri)	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar abu nugget	Kandungan abu dalam satuan gram per 100 gram nugget	Dianalisis dengan metode pengabuan kering (Gravimetri)	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar protein nugget	Jumlah protein dalam satuan gram per 100 gram nugget	Dianalisis dengan metode <i>Mikro Kjeldahl</i>	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar lemak nugget	Jumlah lemak dalam satuan gram per 100 gram nugget	Dianalisis dengan metode <i>Soxhlet</i>	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar karbohidrat	Jumlah karbohidrat dalam satuan gram per 100 gram nugget	Dianalisis dengan metode <i>By Difference</i>	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Nilai energi nugget	Jumlah energi yang terdapat pada nugget	Dihitung dengan faktor Atwater	Dinyatakan dalam kalori	Rasio
Kadar Fe nugget	Jumlah Fe dalam satuan gram per 100 gram nugget	Perhitungan empiris menggunakan <i>Calculated Values</i>	Dinyatakan dalam miligram (mg)	Rasio
Kadar Vitamin C nugget	Jumlah Vitamin C dalam satuan gram per 100 gram nugget	Perhitungan empiris menggunakan <i>Calculated Values</i>	Dinyatakan dalam miligram (mg)	Rasio
<i>Preference Test</i>	Tingkat kesukaan panelis meliputi	Ditentukan dengan	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka	Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Metode dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
	warna, rasa aroma, dan tekstur nugget yang terdiri dari 30 panelis agak terlatih	<i>Hedonic Scale Test</i>	3 = suka 4 = sangat suka	
<i>Descriptive Test</i>	Mengidentifikasi besarnya mutu sensori nugget dengan 10 panelis terlatih	Ditentukan dengan form uji deskriptif	Dapat dilihat pada Lampiran 3	Ordinal
Taraf perlakuan terbaik	Penentuan taraf perlakuan terbaik dengan 10 panelis terlatih	Metode uji indeks efektifitas	Ranking variabel ke-1 paling tinggi s/d 12 paling rendah	Intefval

## F. Metode Penelitian (prosedur penelitian)

### 1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan sebelum penelitian utama. Tujuan dilakukan penelitian pendahuluan adalah sebagai dasar ilmiah dilaksanakannya penelitian utama. Kegiatan yang dilakukan diantaranya menentukan proporsi dan studi pendahuluan pembuatan nugget. Didapatkan hasil perhitungan nilai gizi tiap taraf perlakuan menggunakan *calculate value* yang dapat dilihat pada Lampiran 10. Kandungan zat gizi masing-masing taraf perlakuan disajikan pada Tabel 17.

**Tabel 17. Kandungan Gizi Nugget Per 100 g bahan**

Taraf Perlakuan Substitusi (%) (Ikan Lele : Tempe Kedelai : Daun Katuk)	Kandungan Energi dan Zat Gizi				
	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Zat Besi (mg)
<b>Standar PMT Balita Kurus</b>	Minimal 400 Kkal	8 – 12 gram	10 – 18 gram	71 gram	4,0 – 7,5 gram
P <sub>0</sub> (100 : 0 : 0)	235,3	10,00	12,42	20,89	0,69
P <sub>1</sub> (80 : 18 : 2)	229,5	10,82	11,17	21,45	0,95
P <sub>2</sub> (80 : 15 : 5)	226,2	10,60	11,00	23,99	0,99
P <sub>3</sub> (80 : 13 : 7)	223	10,38	10,83	21,01	1,02

Perhitungan mutu protein (Skor Asam Amino) tiap taraf perlakuan disajikan pada Tabel 18. Perhitungan mutu protein lisin, treonin, dan triptofan disajikan pada Lampiran 11.

**Tabel 18. Skor Asam Amino Nugget Tiap Taraf Perlakuan**

Taraf Perlakuan Substitusi (%) (Ikan Lele : Tempe Kedelai : Daun Katuk)	Skor Asam Amino (mg/g)
P <sub>0</sub> (100 : 0 : 0)	92,3
P <sub>1</sub> (80 : 18 : 2)	94,1
P <sub>2</sub> (80 : 15 : 5)	94,7
P <sub>3</sub> (80 : 13 : 7)	93,8

## 2. Resep Nugget Standar

Resep standar nugget disajikan pada Tabel 19.

**Tabel 19. Resep Standar Nugget**

Rincian Bahan	Berat
Ikan lele (g)	200
Tepung terigu (g)	100
Telur (btr)	1
Bawang putih (g)	20
Bawang merah (g)	20
Merica (g)	3
Garam (g)	5
Gula (g)	5
Air es (ml)	50
Tepung panir (g)	45
Minyak (g)	40

Sumber : Grace Simanjuntak (2018)

### 3. Kebutuhan Bahan Nugget Tiap Bahan Tiap Unit Percobaan

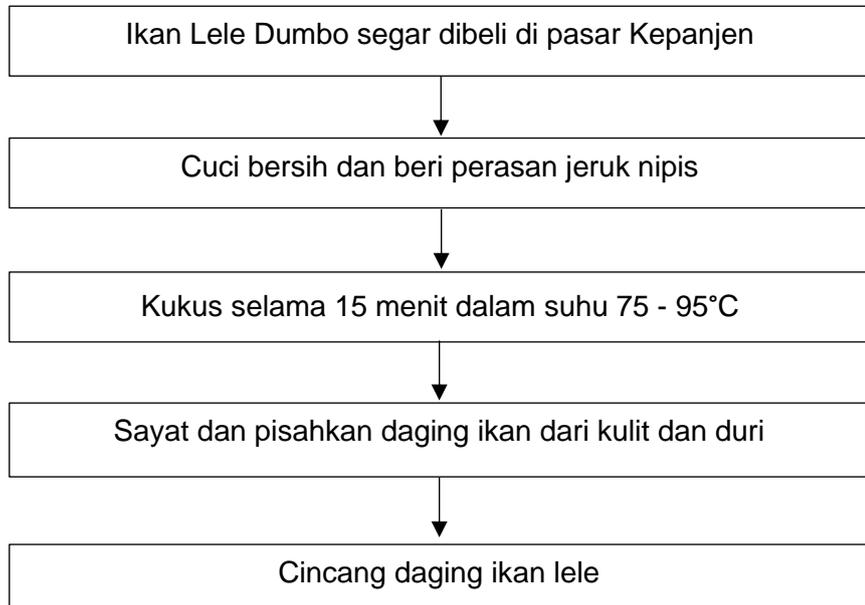
Komposisi kebutuhan bahan penyusun nugget tiap unit percobaan disajikan pada Tabel 20.

**Tabel 20. Komposisi Kebutuhan Bahan Penyusun Nugget Tiap Unit Percobaan**

Nama Bahan	Taraf Perlakuan								Total
	X <sub>01</sub>	X <sub>02</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	
Ikan lele (g)	200	200	160	160	160	160	160	160	1360
Tempe kedelai (g)	0	0	35	35	30	30	25	25	180
Daun katuk (g)	0	0	5	5	10	10	15	15	60
Tepung terigu (g)	100	100	100	100	100	100	100	100	800
Telur (g)	60	60	60	60	60	60	60	60	480
Bawang putih (g)	20	20	20	20	20	20	20	20	160
Bawang merah (g)	20	20	20	20	20	20	20	20	160
Merica (g)	3	3	3	3	3	3	3	3	24
Garam (g)	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Gula (g)	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Air es (ml)	50	50	50	50	50	50	50	50	400
Tepung panir (g)	45	45	45	45	45	45	45	45	360
Minyak (g)	40	40	40	40	40	40	40	40	320
<b>Berat total (g):</b>	548	548	548	548	548	548	548	548	

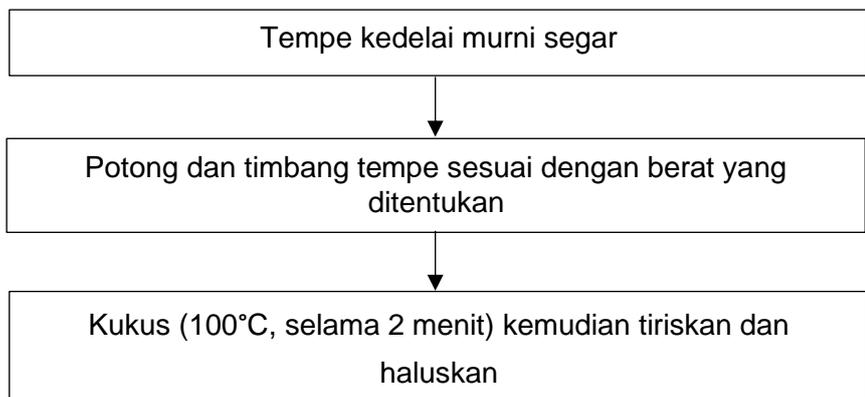
#### 4. Penelitian Utama

##### a. Persiapan Bahan Ikan Lele



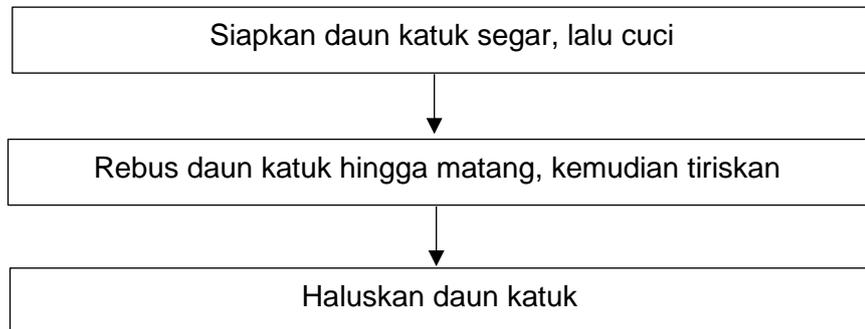
Gambar 2. Diagram Alir Persiapan Bahan Ikan Lele (Silaban, dkk 2019 dengan modifikasi)

##### b. Pengolahan Tempe Kedelai



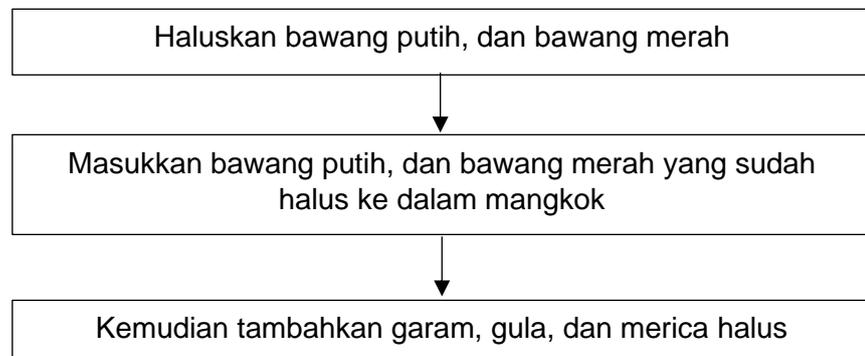
Gambar 3. Diagram Alir Tempe Kedelai (Hudaya, dkk 2020 dengan Modifikasi).

**c. Pengolahan Daun Katuk**



**Gambar 4. Diagram Alir Persiapan Bahan Daun Katuk**

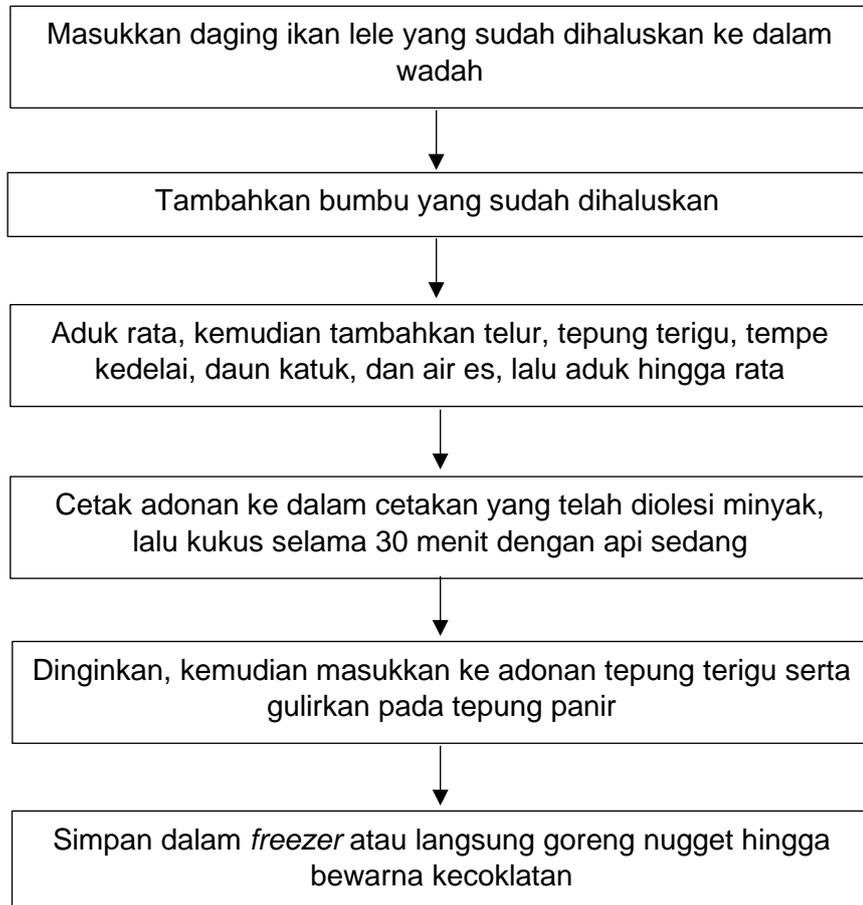
**d. Prosedur Pembuatan Bumbu**



**Gambar 5. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Bumbu**

### e. Pengolahan Nugget

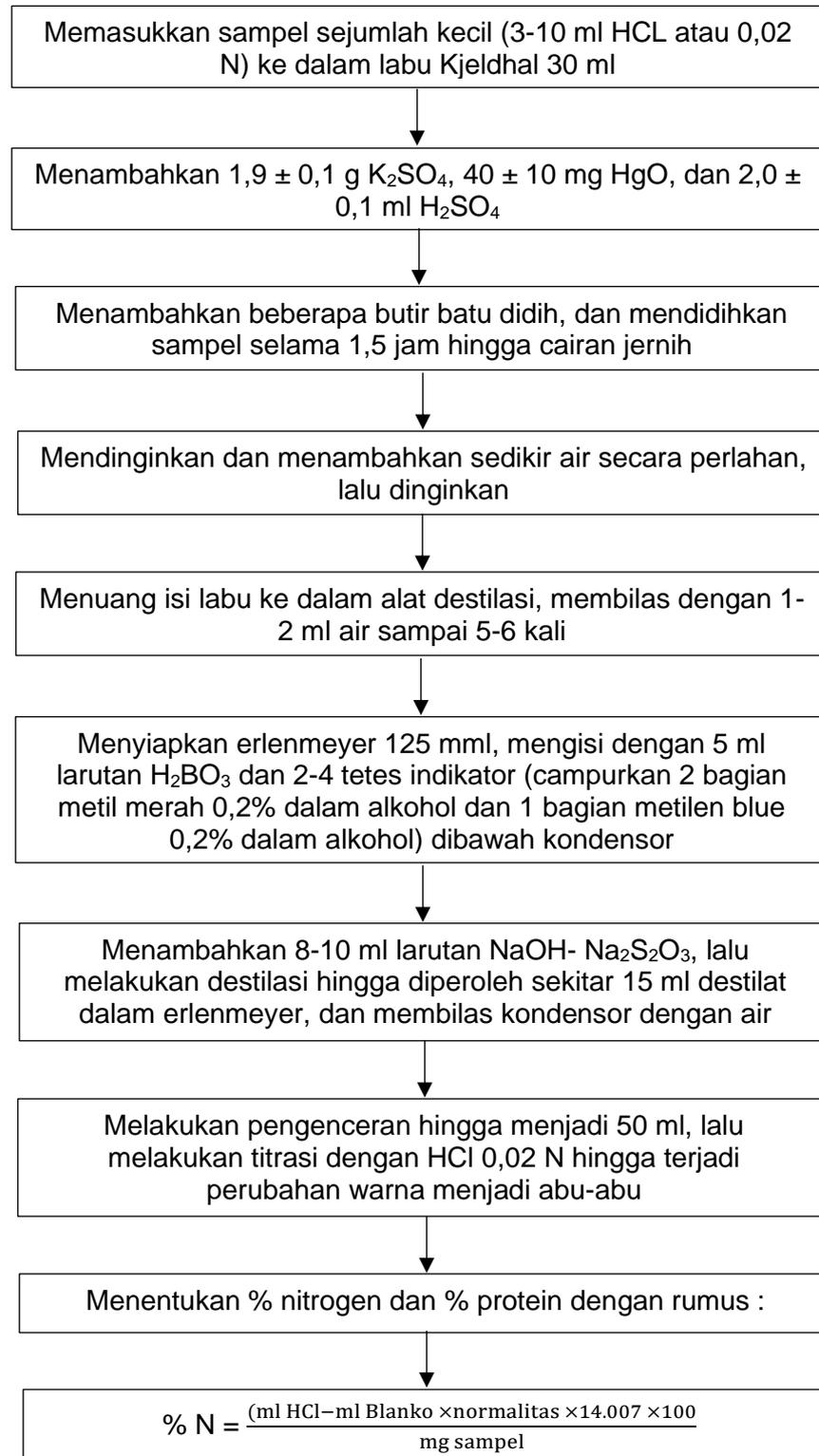
Telah dilakukan penelitian pendahuluan berdasarkan diagram alir sebagai berikut :



**Gambar 6. Diagram Alir Pengolahan Nugget (Rafliana, 2020 dengan Modifikasi).**

## f. Metode Analisis

### a. Analisis Kadar Protein dengan Metode Mikro Kjeldahl



Gambar 7. Diagram Alir Analisis Kadar Protein (Tejasari, 2001)

### b. Analisis Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet Extraction

Timbang labu bundar ( $W_0$ ) dan sampel sebanyak 2-3 gram kedalam kantung sampel ( $W_s$ ). Masukkan sampel tersebut kedalam soxhlet. Isi penuh soxhlet dengan n-heksan, dan biarkan mengalir masuk kedalam labu bundar yang telah berisi batu didih. Tambahkan lagi n-heksan sampai setengah volume soxhlet. Lakukan hingga 8 kali sirkulasi. Setelah 8 kali sirkulasi keluarkan n-heksan, panaskan lagi hingga n-heksan habis tidak menetes. Keringkan labu dalam oven dengan suhu 100-105 °C hingga bebas n-heksan ± 1 jam. Keluarkan labu bundar, diamkan selama 5 menit. Masukkan kedalam eksikator selama 15 menit, lalu timbang ( $W_1$ ).

Perhitungan :

$$Kadar\ Lemak\ (\%) = \frac{W_1 - W_0}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan :

$W_0$  = Berat labu bundar kosong

$W_s$  = Berat sampel

$W_1$  = Berat labu bundar dan sampel

### c. Analisis Kadar Air (Gravimetri)

Sampel ditimbang dengan teliti 1-5 gram, kemudian diletakan pada kaca arloji yang sebelumnya telah diketahui berat keringnya. Selanjutnya dimasukan kedalam oven pada suhu 100o -105oC selama 3-5 jam. Setelah itu didinginkan dalam eksikator dan setelah dingin kemudian ditimbang. Sampel beserta cawan pengering dioven kembali selama 30 menit, selanjutnya didinginkan kembali dalam esikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan.

Perhitungan :

$$Kadar\ Air\ (\%) = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_2} \times 100\%$$

Keterangan :

$W_0$  = Berat kaca arloji konstan

$W_s$  = Berat sampel awal bahan basah

$W_1$  = Berat sampel akhir bahan kering

#### d. Analisis Kadar Abu (Gravimetri)

Dalam penentuan sampelnya, produk yang telah bobotnya dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dibakar dalam tungku pada suhu 550 °C, kemudian didiamkan dalam desikator. Hasil abu kemudian ditimbang dan dihitung dengan menggunakan rumus:

Perhitungan :

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

Keterangan :

W = Sampel bobot sebelum diabukan, dalam gram

W<sub>1</sub> = Bobot + cawan sesudah diabukan, dalam gram

W<sub>2</sub> = Bobot cawan kosong, dalam gram

#### e. Analisis Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung sebagai pengurangan persentase total kadar protein dan kadar lemak. Kadar karbohidrat dianalisis menggunakan metode *by difference* sebagai berikut (Tejasari, 2005) :

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

#### f. Analisis Nilai Energi

Nilai energi diperoleh dengan menggunakan *Atwater*, nilai energi makanan ditetapkan dengan perhitungan komposisi karbohidrat, lemak, dan protein, serta nilai energi makanan tersebut. Nilai energi ini dihitung secara empiris dengan faktor *Atwater*, sebagi berikut (Almatsier, 2001) :

$$\text{Nilai energi} = [(4 \times \text{nilai karbohidrat}) + (9 \times \text{nilai lemak}) + (4 \times \text{nilai protein})]$$

#### g. Uji Mutu Organoleptik

##### 1) Uji *Preference Test*

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode *hedonic scale test* yang bertujuan untuk mengetahui daya terima terhadap pengolahan nugget substitusi ikan lele, tempe kedelai dan daun katuk.

Skala kesukaan dinyatakan dalam 4 tingkat kesukaan. Tingkat kesukaan dalam uji hedonik penelitian ini sebagai berikut :

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = suka

4 = sangat suka

Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik adalah panelis semi terlatih yaitu 30 orang dari Mahasiswa Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang yang berasal dari tingkat II sampai dengan tingkat IV dengan kriteria :

- a) Bersedia menjadi panelis
- b) Sebelum pelaksanaan tidak dalam keadaan lapar atau kenyang
- c) Dalam keadaan sehat
- d) Tidak mempunyai pantang terhadap substitusi pengembangan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:

- a) Memberi penjelasan kepada panelis mengenai tujuan dan cara pengisian formulir penilaian mutu organoleptik.
- b) Panelis ditempatkan pada ruang uji organoleptik.
- c) Masing-masing produk diletakkan pada piring penyajian yang sudah di beri kode.
- d) Menyediakan segelas air putih sebagai penetral.
- e) Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta mengisi form penilaian mutu organoleptik yang terlampir pada Lampiran 2.

## **2) Uji Deskriptive Test**

Uji deskriptive dilakukan dengan menggunakan metode *deskriptive test* yang bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori yang penting pada suatu produk dan memberikan informasi mengenai derajat atau intensitas karakteristik terhadap pengolahan nugget substitusi ikan lele, tempe kedelai dan daun katuk. Skala penilaian dapat dilihat pada Lampiran 3.

Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik adalah panelis terlatih yaitu 10 Dosen Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang dengan kriteria :

- a) Bersedia menjadi panelis

- b) Sebelum pelaksanaan tidak dalam keadaan lapar atau kenyang
- c) Dalam keadaan sehat
- d) Tidak mempunyai pantang terhadap substitusi pengembangan  
Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:
  - a) Memberi penjelasan kepada panelis mengenai tujuan dan cara pengisian formulir penilaian mutu organoleptik.
  - b) Panelis ditempatkan pada ruang uji organoleptik.
  - c) Masing-masing produk diletakkan pada piring penyajian yang sudah di beri kode.
  - d) Menyediakan segelas air putih sebagai penetral.
  - e) Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta mengisi form penilaian mutu organoleptik yang terlampir pada Lampiran 3.

## **g. Pengolahan dan Analisis Data**

### **a. Mutu Kimia dan Nilai Energi**

Pengolahan data mutu kimia dan nilai energi pada nugget bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pengolahan nugget substitusi ikan lele, tepung tempe dan daun katuk terhadap mutu kimia dan nilai energi pada masing-masing taraf perlakuan. Analisis data mutu kimia dan nilai energi pada penelitian ini menggunakan analisis *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95%.

- a)  $H_0$  ditolak apabila  $Sig < 0,05$ . Berarti ada pengaruh substitusi ikan lele, tempe kedelai dan daun katuk terhadap mutu kimia dan nilai energi nugget lele.
- b)  $H_0$  diterima apabila  $Sig > 0,05$ . Berarti tidak ada pengaruh substitusi ikan lele, tempe kedelai dan daun katuk terhadap mutu kimia dan nilai energi nugget lele.
- c) Jika  $H_0$  ditolak, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Duncan Multiple Range Test* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

### **b. Mutu Organoleptik**

#### *a) Preference Test (Hedonik Scale Test)*

Pengolahan data hasil uji mutu organoleptik produk substitusi ikan lele, tepung tempe dan daun katuk terhadap mutu kimia dan

nilai energi nugget terhadap mutu organoleptik nugget pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan analisis statistik *Kruskal Wallis*.

- $H_0$  ditolak apabila Sig < 0,05. Berarti ada pengaruh substitusi ikan lele, tempe kedelai dan daun katuk terhadap mutu kimia dan nilai energi terhadap mutu organoleptik nugget.
- $H_0$  diterima apabila Sig > 0,05. Berarti tidak ada pengaruh substitusi ikan lele, tempe kedelai dan daun katuk terhadap mutu kimia dan nilai energi nugget.
- Jika  $H_0$  ditolak, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

b) *Deskriptive Test*

Respon panelis dinyatakan dalam skala garis, kemudian untuk rekapitulasi datanya ditransformasikan ke dalam skala numerik, dan hasil olahan data disajikan dengan diagram Jaring Laba-laba (Sarastani, 2012).

**c. Taraf Perlakuan Terbaik**

Dilakukan dengan metode indeks efektivitas, Berikut ini adalah prosedur untuk menentukan taraf perlakuan terbaik :

- a) Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik dari masing-masing panelis ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.
- b) Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang memiliki rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel dengan rata-rata terendah diberi ranking ke-12.
- c) Bobot variabel ditentukan dengan membagi nilai rata-rata tiap variabel dengan rata-rata tertinggi. Variabel dengan nilai rata-rata semakin besar, maka rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik.

$$\text{Bobot Variabel} = \text{Rata-rata variabel}$$

- d) Bobot normal masing-masing variabel didapat dari variabel dibagi bobot total variabel.

$$\text{Bobot Normal} = \frac{\text{Bobot variabel}}{\text{Bobot total}}$$

- e) Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasnya ( $N_e$ ) dengan rumus :

$$N_e = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terjelek}}$$

- f) Nilai yang digunakan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik adalah jumlah nilai hasil ( $N_h$ ) dimana nilai ini dapat dihitung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variable  $N_e$  dan selanjutnya dijumlahkan.

$$N_h = \text{Bobot Normal} \times N_e$$

- g) Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi.

#### **h. Jadwal Kegiatan Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2024.