

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Waktu dan Lokasi**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2025 sampai dengan bulan Mei 2026. Dilakukan di laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Politeknik Kementerian Kesehatan Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam. Untuk pengolahan tempe fortifikasi tepung tulang ikan nila. Untuk uji kimia dilaksanakan di PT. Saraswati Indo Genetech (SIG) Bogor. Dengan cara mengirimkan sampel produk yang telah dibuat melalui jasa pengiriman

##### **B. Jenis dan Rancangan Penelitian**

###### **1. Jenis Penelitian**

Eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) telah digunakan. Studi ini dilakukan dengan dua perlakuan, satu kontrol dan dua pengulangan.

###### **2. Jumlah Unit Percobaan**

###### **A. Perlakuan**

Penelitian ini merupakan serangkaian pengembangan produk dengan perlakuan yang didasari oleh penelitian (Ratnaningtyas, Soeprijadi and Ambarwati, 2023) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mendapatkan sebanyak 2 perlakuan, 1 kontrol. Perlakuan kontrol digunakan sebagai acuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan nila terhadap kadar kalsium, fosfor serta mutu organoleptik tempe yang dihasilkan, yaitu :

P0 = 100 g kacang kedelai (kontrol)

P1 = 100 g kacang kedelai + 3 g tepung tulang ikan nila (30% AKG Umur orang dewasa)

P2 = 100 g kacang kedelai + 5 g tepung tulang ikan nila (50% AKG Umur orang dewasa)

## B. Pengulangan

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

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

Ket : n = Jumlah unit percobaan  
r = Jumlah pengulangan (replikasi)  
t = Jumlah perlakuan (treatment)

## C. Penentuan Bilangan Acak

Penentuan bilangan acak dengan menggunakan microsoft excel dengan menekan tombol ‘=‘RAND()’ pada sel A1, lalu untuk memperoleh delapan bilangan acak, dilakukan dengan mengcopy dan menempatkan isi sel yang lainnya yaitu sebanyak 6 sel. Tiap angka yang paling rendah diurutkan berdasarkan nilai paling rendah dan hingga nilai tertinggi.

Tabel 3. 1 penentuan bilangan acak

| No. | Bilangan Acak | Ranking | Unit Percobaan |
|-----|---------------|---------|----------------|
| 1.  | 0.442         | 4       | P0A            |
| 2.  | 0.203         | 2       | P0B            |
| 3.  | 0.669         | 5       | P1A            |
| 4.  | 0.401         | 3       | P1B            |
| 5.  | 0.132         | 1       | P2A            |
| 6.  | 0.832         | 6       | P2B            |

Jumlah-jumlah ini dihitung sebagai nomor urut percobaan, dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan, dan kemudian disusun dalam layout percobaan sebagai berikut.:

|                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>1</b>           | <b>2</b>           | <b>3</b>           |
| <b>P2A (0.132)</b> | <b>P0B (0.203)</b> | <b>P1B (0.401)</b> |
| <b>4</b>           | <b>5</b>           | <b>6</b>           |
| <b>P0A (0.442)</b> | <b>P1A (0.669)</b> | <b>P2B (0.832)</b> |

Keterangan:

P0A = 100 g kacang kedelai

P0B = 100 g kacang kedelai

P1A = 100 g kacang kedelai + 3 g tepung tulang ikan nila (30% AKG)

P1B = 100 g kacang kedelai + 3 g tepung tulang ikan nila (30% AKG)

P2A = 100 g kacang kedelai + 5 g tepung tulang ikan nila (50% AKG)

P2B = 100 g kacang kedelai + 5 g tepung tulang ikan nila (50% AKG)

#### **D. Alat dan Bahan**

##### **1. Tepung tulang ikan nila**

###### **a) Bahan pembuatan tepung tulang ikan nila**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung tulang ikan nila adalah tulang ikan nila dan cuka.

###### **b) Alat pembuatan tepung tulang ikan nila**

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung tulang ikan nila adalah pisau, telenan, waskom, presto (merk kirin), mesh 100, piring, timbangan digital, mesin giling (merk yamasuka), serbet dan cabinet dryer.

## 2. Tempe

### a) Bahan pembuatan tempe

Tabel 3. 2 Bahan tempe

| Bahan                   | Perlakuan |       |       | Total |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|
|                         | P0        | P1    | P2    |       |
|                         | 0%        | 30%   | 50%   |       |
| Kacang kedelai          | 100 g     | 100 g | 100 g | 300 g |
| Tepung tulang ikan nila | -         | 3 g   | 5 g   | 8 g   |
| Ragi                    | 0,2 g     | 0,2 g | 0,2 g | 1,2 g |

### b) Alat pembuatan tempe

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tempe adalah panci, waskom, pisau, tampah, plastik tempe, sendok, timbangan analitik, sarung tangan dan jaring-jaring inkubasi tempe.

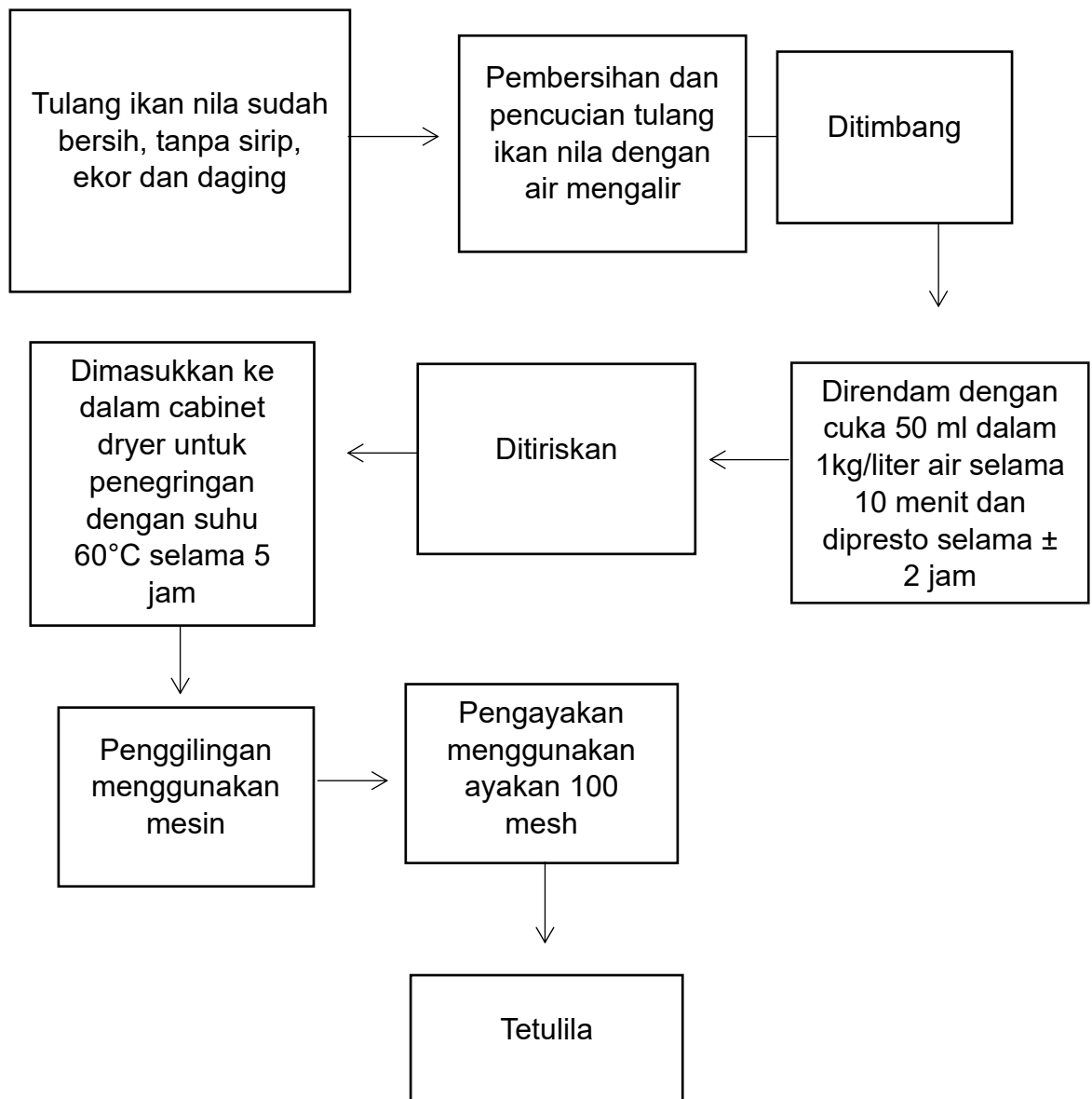
## E. Prosedur

### 1) Prosedur pembuatan tepung tulang ikan nila

Pada penelitian yang telah dilakukan (Tarigan and Sihotang, 2024), proses pengolahan tulang ikan nila menjadi tepung tulang ikan nila adalah sebagai berikut:

- 1) Tulang ikan nila sudah bersih, tanpa sirip, ekor dan daging sebanyak 29 kg, lalu dicuci sampai bersih dengan air mengalir.
- 2) Tulang ikan nila direndam menggunakan cuka sebanyak 50 ml dalam 1 kg per 1 liter air selama 10 menit.
- 3) Kemudian dipresto  $\pm$  2 jam, hasil yang diperoleh 19,003 gram.

- 4) Setelah itu, tulang ikan nila yang sudah dipresto dikeringkan di cabinet dryer dengan suhu 60 °C selama 5 jam. Hasil diperoleh 10,335 gram.
- 5) Selanjutnya, tulang yang sudah kering digiling menggunakan mesin hingga halus kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh.
- 6) Rendemen yang diperoleh adalah 35,65%



Gambar 3. 1 Diagram alir pembuatan tepung tulang ikan nila

*Sumber : (Ikan, 2022)*

## **2) Prosedur Pembuatan Tempe dengan tepung tulang ikan nila**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, memiliki proses dalam pembuatan tempe adalah sebagai berikut:

### **A. Alat pembuatan tempe**

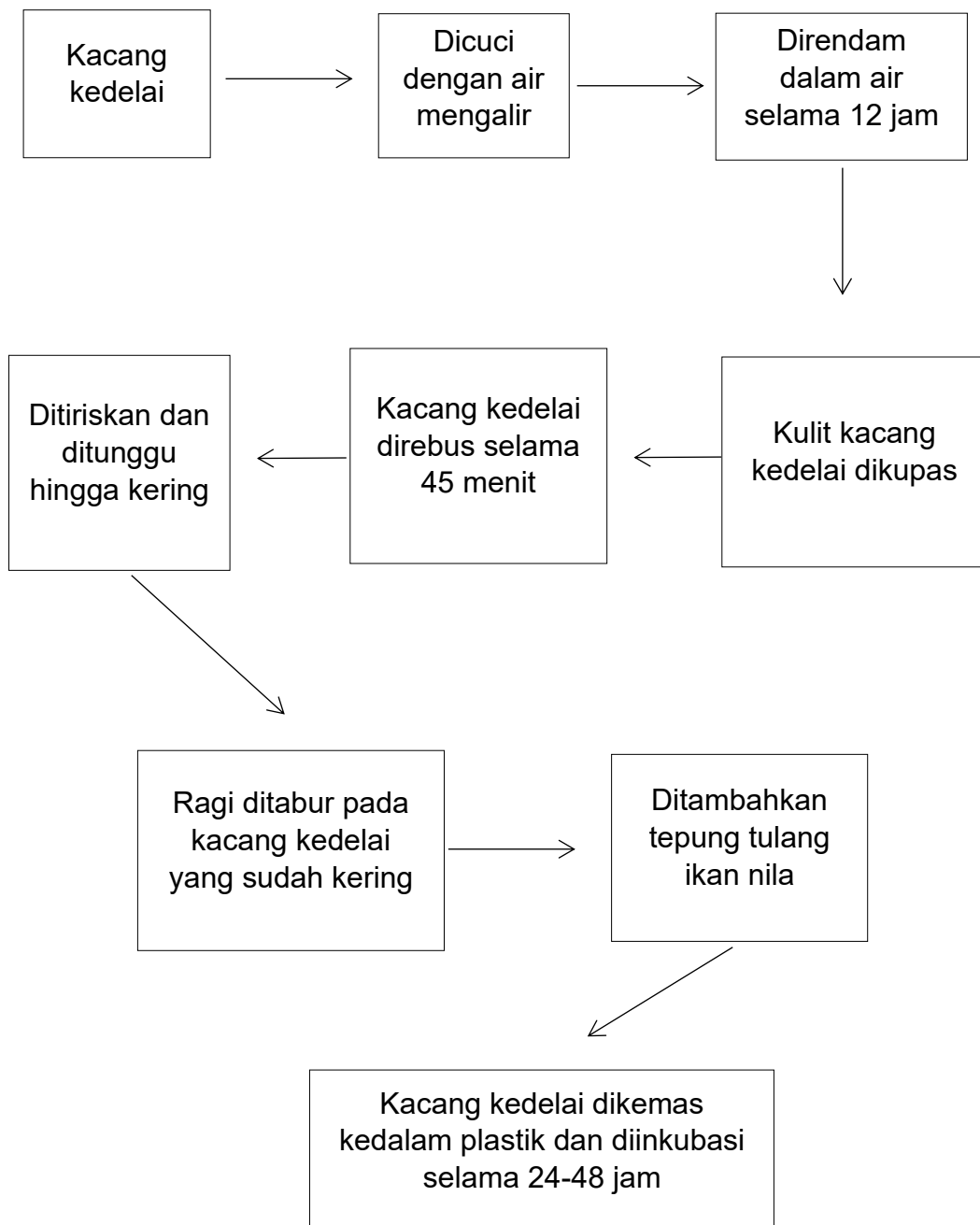
Alat yang digunakan adalah panci, baskom, pisau, tampah, plastik, sendok, sarung tangan, timbangan analitik.

### **B. Bahan pembuat tempe**

Kacang kedelai 1kg, ragi 2gr

### **C. Cara pembuatan tempe**

- 1) Kacang kedelai dipilih yang berkualitas baik, lalu kacang kedelai dibersihkan dari benda asing seperti batu.
- 2) Kemudian, Kacang kedelai dicuci dengan air yang mengalir.
- 3) Setelah itu, kacang kedelai direndam dengan air hingga biji kacang kedelai terendam dalam air selama 12 jam.
- 4) Kacang kedelai dicuci bersih dengan air dan diaduk dengan tangan sampai semua kulit kacang kedelai terkelupas dan bijinya terbelah.
- 5) Kulit kacang kedelai yang sudah terkelupas kemudian dipisahkan. Lalu, kacang kedelai direbus selama 45 menit.
- 6) Setelah itu, kacang kedelai dipindahkan pada tampah, hingga kering mencapai suhu ruangan.
- 7) Kemudian ditambahkan ragi pada kacang kedelai yang sudah kering kemudian ditambahkan tepung tulang ikan nila dan diaduk hingga tercampur rata
- 8) Lalu, plastik yang sudah dilubangi akan digunakan untuk membungkus kacang kedelai
- 9) Kacang kedelai dikemas dan dimasukkan ke dalam plastik.
- 10) Setelah itu, kacang kedelai diinkubasi pada suhu ruang selama 24 hingga 48 jam.



Gambar 3. 2 Diagram alir pembuatan tempe tepung tulang ikan nila

## **F. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data**

### **1) Daya terima tempe**

Uji daya terima tempe dilakukan terhadap 52 orang panelis yang direkrut menggunakan formulir berisi biodata dan pertanyaan umum. Panelis dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yaitu dalam kondisi sehat, tidak dalam keadaan lapar, dan bersedia mengikuti pengujian. Penilaian daya terima meliputi parameter warna, tekstur, rasa, dan aroma pada tempe yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan nila.

### **2) Prosedur Pengolahan Tempe Goreng untuk Uji Organoleptik**

- Sampel tempe dari setiap perlakuan (T0, T1, dan T2) disiapkan sesuai dengan hasil fermentasi yang telah dilakukan.
- Masing-masing tempe dipotong dengan ukuran yang seragam ( $\pm 2 \times 3$  cm) untuk memastikan keseragaman selama proses penggorengan dan penilaian.
- Minyak goreng dipanaskan dalam wajan hingga mencapai suhu  $\pm 170$ – $180^\circ\text{C}$ .
- Potongan tempe dari setiap perlakuan digoreng secara terpisah dalam minyak panas hingga berwarna kuning keemasan ( $\pm 3$ – $5$  menit).
- Tempe yang telah digoreng diangkat dan ditiriskan menggunakan kertas minyak atau tisu untuk mengurangi sisa minyak.
- Sampel tempe goreng kemudian didinginkan pada suhu ruang selama  $\pm 5$  menit sebelum dilakukan pengujian.
- Setiap sampel diberi kode acak (misalnya tiga digit angka) untuk menghindari bias panelis.
- Sampel disajikan kepada panelis dalam kondisi hangat dan dilakukan uji organoleptik terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur.
- Panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan skala hedonik yang telah ditentukan.

Langkah – langkah pengumpulan data kepada panelis adalah sebagai berikut :

- a. Sebelum melakukan uji organoleptik peneliti sudah mengumpulkan panelis didalam ruangan untuk menjelaskan produk yang sudah tersedia yaitu (tempe) dan menjelaskan bagaimana cara panelis menilai yang paling disukai meliputi warna, tekstur, rasa dan aroma.
- b. Sebelum melakukan uji organoleptik peneliti sudah mempersiapkan kebutuhan panelis yang akan menguji organoleptik. Peneliti memberikan handsanitizer dan air mineral pada panelis.
- c. Sample yang telah dibuat diletakkan diatas 8 piring dan masing-masing dan diberi label dengan kode pada lay out.
- d. Setelah itu panelis diberi air minum untuk menetralsir indera perasapada saat mengonsumsi tempe tepung tulang ikan nila.
- e. Panelis memberikan penilaian uji organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa dengan menggunakan skala hedonic. Skala hedonik yang digunakan adalah: Amat sangat suka (5), Sangat suka (4), Suka (3), Kurang suka (2), Tidak suka (1).

### **3) Cara pengumpulan data:**

- 1) Persiapkan produk hasil tempe yang paling disukai pada uji organoleptik sebanyak 100 g.
- 2) Kemudian masukkan tempe kedalam styrofoam yang diberi label, tanggal pembuatan, pengemasan, kemudian diberikan selotip pada tutup toples agar tidak pecah.
- 3) Kemudian packing dan tulis alamat tujuan dan alamat pengiriman dengan lengkap. Cantumkan kontak nomor yang dapat dihubungi setelah itu kirim menggunakan ekspedisi JNT.
- 4) Didalam perjalanan memakan kurang lebih 1 minggu
- 5) Kemudian mengisi formulir pendaftaran uji kimia dan menunggu hasil uji mineral selama kurang lebih 1 bulan. Hasil uji kimia tersebut akan di kirimkan melalui kontak yang telah di cantumkan.

## **G. Uji Kimia**

Analisis Kadar Kalsium, Fosfor, Zat besi dan Magnesium dengan metode ICP-OES Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) adalah teknik analisis kimia yang digunakan untuk menentukan kadar unsur logam dan beberapa unsur nonlogam dalam suatu sampel. Metode ICP-OES (Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry) merupakan metode analisis yang digunakan untuk menentukan kandungan unsur atau mineral dalam suatu sampel. Prinsip kerja metode ini yaitu dengan mengionisasi sampel menggunakan plasma bersuhu tinggi sehingga atom-atom unsur mengalami eksitasi dan menghasilkan emisi cahaya pada panjang gelombang tertentu. Intensitas cahaya yang dihasilkan kemudian diukur untuk mengidentifikasi jenis serta menentukan konsentrasi unsur yang terkandung dalam sampel. Metode ICP-OES banyak digunakan karena mampu menganalisis berbagai unsur sekaligus dengan hasil yang akurat dan cepat, sehingga cocok untuk analisis kandungan mineral pada bahan pangan.

## **H. Pengolahan dan Analisis Data**

### **1. Pengolahan data**

Data yang telah terkumpul dan diperiksa kelengkapannya, kemudian data dientri menggunakan perangkat lunak komputer. Analisis data dilakukan secara univariat, yang mencakup uji organoleptik dan uji kimia. Pada uji indrawi, penelitian terdiri dari satu kontrol dan dua perlakuan, masing-masing dengan dua kali pengulangan. Nilai pada masing-masing pengulangan perlakuan, seperti P1A dan P1B, dijumlahkan lalu dibagi dua untuk memperoleh rerata P1. Prosedur yang sama dilakukan untuk P2A dan P2B guna memperoleh rerata P2. Selanjutnya, dihitung nilai rerata dan standar deviasi dari masing-masing sampel. Pengolahan data uji kimia dilakukan dengan cara yang serupa, yaitu menghitung rerata dari setiap parameter yang diukur. Seluruh data hasil pengukuran kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS untuk memperoleh hasil statistik yang lebih lanjut.

## **2. Analisis data**

Data hasil organoleptik yang telah dikumpulkan diolah menggunakan parameter SPSS data yang tidak homogen di uji menggunakan Kruskal-Wallis pada value  $p < 0,05$ . Jika  $p$  dihitung  $> 0,05$ . Artinya tidak terdapat perbedaan mutu organoleptik yang signifikan diantara jenis perlakuan. Hasil akhir dari uji organoleptik ini adalah ditentukannya daya terima tempe tepung tulang ikan nila (tetulila) dengan penambahan tepung tulang ikan nila.