

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 (dua) kali perlakuan, 1 (satu) kontrol. Perlakuan tersebut terdiri dari :

1. P0 : Kacang kedelai (100 gram)
2. P1 : Kacang kedelai (100 gram) + tepung tulang ikan nila sebanyak 3 gram (30% dari angka kecukupan gizi ibu hamil)
3. P2 : Kacang kedelai (100 gram) + tepung tulang ikan nila sebanyak 5 gram (50% dari angka kecukupan gizi ibu hamil)

2. Jumlah unit percobaan

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

£ unit percobaan

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

Keterangan :

- n = Jumlah unit percobaan
r = Jumlah Pengulangan (replikasi)
t = Jumlah Perlakuan (treatment)

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2025 hingga Mei 2026. Pengumpulan data daya terima dilakukan pada di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan Lubuk Pakam pada tanggal 21 Agustus 2025. Uji laboratorium dikirim ke PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor melalui jasa pengiriman pada tanggal 14 Agustus 2025 . Uji kimia yang diperiksa meliputi: Kalsium, Fosfor, Magnesium, dan Besi, susu kedelai dengan tambahan tepung tulang ikan nila.

C. Penentuan Bilangan Acak

Penentuan bilangan acak dengan menggunakan microsoft excel dengan menekan tombol ‘=‘RAND()’ pada sel A1, Kemudian untuk memperoleh enam bilangan acak, Maka dilakukan dengan mengcopy dan menempatkan isi sel lain sebanyak 6 sel. Tiap angka yang terendah diurutkan berdasarkan nilai terendah hingga nilai tertinggi.

Tabel 7. Penentuan bilangan acak

NO	Bilangan acak	Rangking	Unit percobaan
1	0.318	5	P0A
2	0.169	3	P0B
3	0.600	6	P1A
4	0.127	2	P1B
5	0.194	4	P2A
6	0.067	1	P2B

Rangking bilangan tersebut dianggap menjadi nomor urut percobaan dan dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan dan selanjutnya disusun dalam layout percobaan berikut :

P0A, P0B, P1A, P1B, P2A

Tabel 8. Layout percobaan

1	2	3
P2B (0.067)	P1B (0.127)	P0B (0.169)
4	5	6
P2A (0.194)	P0A (0.318)	P1A (0.600)

Keterangan :

P0A, P0B = Penggunaan tepung tulang ikan nila 0%

P1A, P1B = Penggunaan tepung tulang ikan nila 30%

P2A, P2B = Penggunaan tepung tulang ikan nila 50%

D. Bahan dan Alat

1. Tepung tulang ikan nila

a) Bahan

Bahan yang digunakan untuk membuat tepung tulang ikan nila yaitu kerangka ikan nila sebanyak 29kg bersih tanpa sirip dan ekor yang dibeli dari PT. Aquafarm Sei Rampah, Cuka.

b) Alat

Alat yang digunakan untuk membuat tepung tulang ikan nila adalah : parang, pisau, baskom, talenan, ayakan mesh 100, presto (merk kirin 16L), saringan, toples, cabinet dryer, sendok, penggiling tepung (merk yamasuka), tampah, box sterofom.

2. Susu kedelai

a) Bahan

Dalam penelitian ini, sampel susu kedelai diberikan kepada 52 panelis dengan 3 perlakuan yang terdiri atas 2 perlakuan dan 1 kontrol. Setiap perlakuan diuji sebanyak 2 kali pengulangan. Setiap panelis menerima sampel sebanyak 20 mL yang disajikan dalam gelas sloki. Dengan demikian, jumlah sampel yang dibutuhkan untuk setiap perlakuan adalah 2.080 mL.

Berdasarkan jumlah sampel yang dibutuhkan, bahan yang digunakan pada masing-masing perlakuan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 9. Jumlah bahan pembuatan susu kedelai untuk 2 kali pengulangan

No	Bahan	Perlakuan			
		P0	P1	P2	Total
1	Kacang kedelai	700 gram	700 gram	700 gram	21.000 gram
2	Tepung tulang ikan nila	0 gram	31,2 gram	69,3 gram	100,7 gram
3	Air	2.080 ml	2.080 ml	2.080 ml	6.240 ml

b) Alat

Alat yang digunakan untuk membuat susu kedelai adalah: baskom, panci, timbangan digital, blender (merk miyako kapasitas 1 liter) , piring, sarung tangan, gelas ukur, serbet, pengaduk kayu, sendok, kompor, cup plastik, saringan.

3. Uji kimia

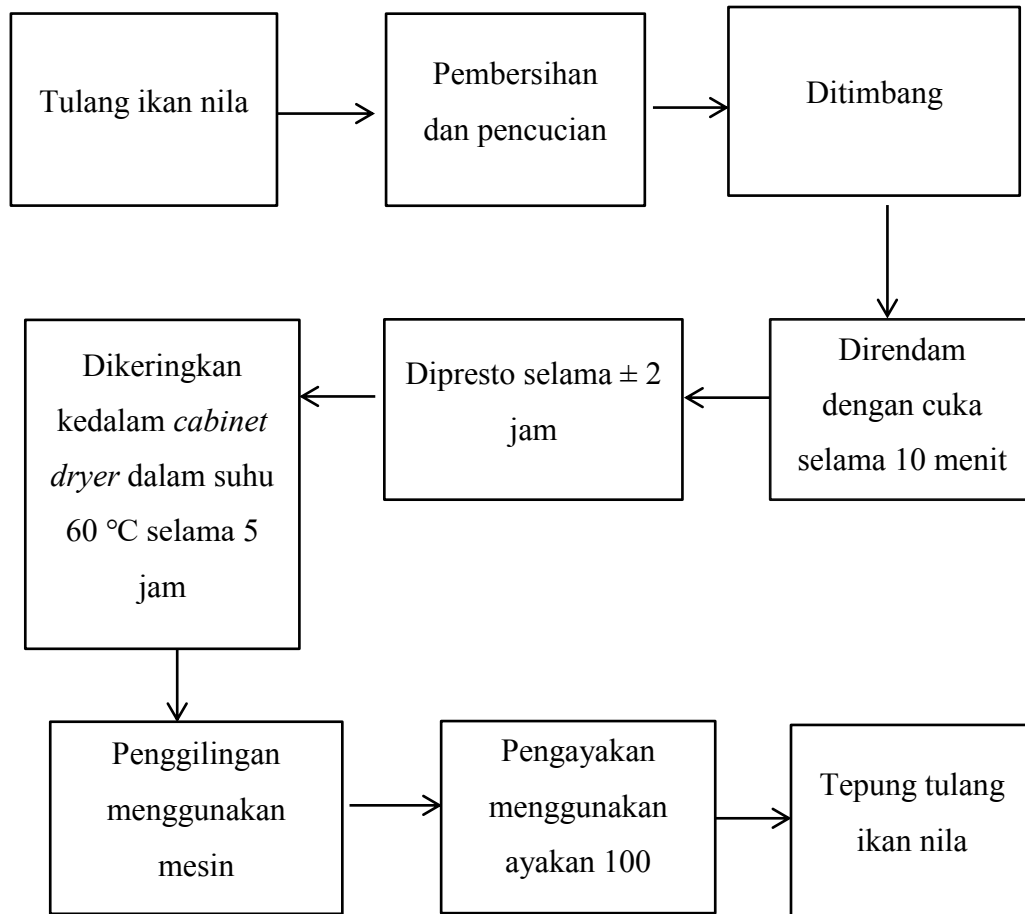
Uji kimia menggunakan ICP-OES adalah teknik analisis canggih yang digunakan untuk mengukur konsentrasi elemen dalam sampel. Prosesnya melibatkan memasukkan sampel ke dalam obor plasma, di mana suhu yang sangat tinggi menggairahkan atom-atom.

E. Prosedur

1. Proses pembuatan tepung tulang ikan nila

1. Tulang ikan nila sebanyak 1kg bersih tanpa sirip, ekor dan daging dicuci bersih.
2. Setelah dicuci bersih direndam dengan cuka sebanyak 50 ml dalam 1kg/1 liter air selama 10 menit.
3. Kemudian tulang ikan nila di presto selama 2 jam, hasil yang diperoleh sebanyak 665 gr .
4. Tulang ikan nila kemudian dikeringkan di cabinet dryer selama 5 jam dengan suhu 60°C, hasil yang diperoleh 356gr.
5. Kemudian tulang ikan nila yang sudah kering dihaluskan menggunakan mesin penggiling, lalu diayak menggunakan ayakan 100 mesh hasil yang diperoleh 356gr.
6. Rendemen yang diperoleh adalah 35,65%

Pembuatan tepung tulang ikan nila



Gambar 4. Proses pembuatan tepung tulang ikan nila

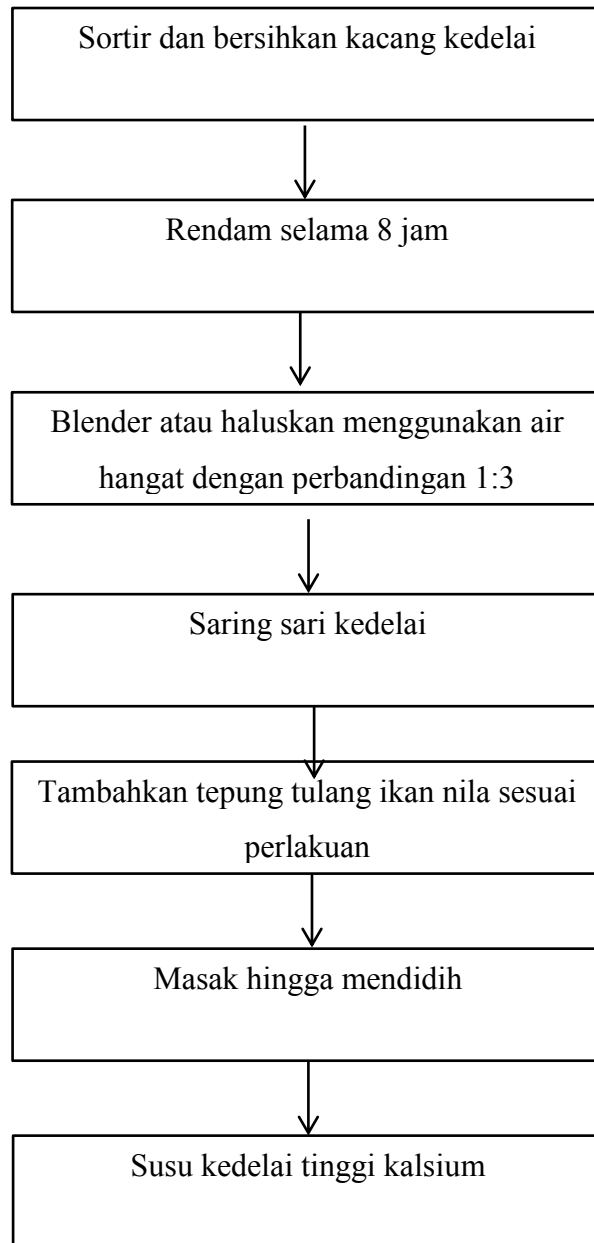
2. Proses pembuatan susu kedelai dengan fortifikasi tepung tulang ikan nila

Prosedur pembuatan susu kedelai ini telah disesuaikan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh (Masyhura.M.D, Nusa Iqbal Mhd and Prasetya Dicky, 2018). Proses pembuatan susu kedelai meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Sortir dan bersihkan 1kg kacang kedelai.
2. Rendam kacang kedelai dalam air bersih selama 8 jam, diperoleh hasil kedelai sebanyak 2.166 g.
3. Tambahkan 6.300 mL air hangat ke dalam 2.166 g kedelai yang telah direndam (perbandingan 1:3).
4. Blender selama 10 menit.

5. Saring sari kedelai menggunakan saringan susu kedelai untuk memisahkan ampas, dihasilkan susu kedelai sebanyak 4433ml.
6. Tambahkan tepung tulang ikan nila sebanyak 3 g per 200 mL susu kedelai. Untuk 4.433 mL susu kedelai, tambahkan sebanyak 66,4 g tepung tulang ikan nila (atau sesuai formulasi yang telah ditentukan), kemudian aduk hingga tercampur merata.
7. Susu kedelai dimasak selama 15 menit sampai mencapai kondisi benar-benar mendidih, sambil terus diaduk agar tidak menggumpal atau gosong.
8. Hasil akhir susu kedelai sebanyak 4000ml.
9. Rendemen yang diperoleh adalah 90,24%.
10. Produk akhir menghasilkan 20 sajian, dengan setiap sajian berukuran 200 mL.

Pembuatan susu kedelai dengan fortifikasi tepung tulang ikan nila



Gambar 5. Proses pembuatan susu kedelai

F. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Daya terima

Pada penelitian ini, pengumpulan data terkait daya terima dilakukan dengan bantuan enumerator yang telah mendapatkan pelatihan terlebih dahulu. Enumerator tersebut merupakan mahasiswa semester 8 Program Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, yang dinilai telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai untuk melaksanakan proses pengambilan data secara tepat, sistematis, dan sesuai dengan prosedur penelitian yang telah ditetapkan.

a. Panelis

Sebanyak 52 panelis dipilih secara sengaja dari Mahasiswa Jurusan Gizi Lubuk Pakam semester 5 kelas A yang telah lulus mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP) dipilih untuk mengikuti uji organoleptik pada tanggal 21 Agustus 2026. Penilaian dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, kekentalan dan *aftertaste* untuk menentukan tingkat penerimaan susu kedelai tepung tulang ikan nila. Panelis yang terlibat harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Memiliki ketertarikan terhadap uji organoleptik dan sensori, serta bersedia berpartisipasi secara aktif.
2. Konsisten dalam memberikan penilaian dan mampu mengambil keputusan secara objektif.
3. Sehat jasmani dan rohani, tidak menderita penyakit yang dapat memengaruhi indra pengecap atau penciuman, tidak buta warna, serta bebas dari gangguan psikologis.
4. Tidak memiliki alergi atau penolakan terhadap bahan makanan atau minuman yang akan diuji.
5. Panelis tidak diperkenankan makan atau minum minimal 1 jam sebelum memulai uji organoleptik, guna menjaga keakuratan persepsi indra terhadap sampel yang diuji.
6. Tidak menggunakan kosmetik yang memiliki aroma kuat seperti parfum atau lipstik saat pengujian berlangsung.

b. Prosedur pelaksanaan uji organoleptik

1. Sehari sebelum pelaksanaan, panelis diberi informasi mengenai jadwal dan tata tertib uji organoleptik.

2. Pada hari pelaksanaan, panelis dikumpulkan dalam satu ruangan untuk mendapatkan penjelasan mengenai tujuan uji, cara penilaian, dan pengisian formulir.
3. Panelis dipanggil satu per satu ke ruang uji organoleptik.
4. Setiap panelis diberikan formulir penilaian dan sampel susu kedelai.
5. Panelis menilai sampel berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, kekentalan dan aftertaste, lalu mengisi formulir.
6. Setelah mencicipi setiap sampel, panelis diminta untuk minum air putih guna menetralkan rasa sebelum melanjutkan ke sampel berikutnya.
7. Panelis mengumpulkan kuesioner atau lembar penilaian yang telah diisi.
8. Sisa sampel susu kedelai diambil dan diganti dengan sampel baru untuk panelis berikutnya.

c. Prosedur peletakan sampel

1. Memberikan kode atau label pada setiap sampel susu kedelai sesuai dengan bilangan acak yang telah ditentukan.
2. Mengisi setiap wadah uji dengan sampel susu kedelai sebanyak 20 ml menggunakan alat ukur yang bersih dan steril pada sloki.
3. Meletakkan sampel yang telah diberi kode pada meja uji sesuai dengan layout atau rancangan percobaan yang telah disusun, agar urutan penyajian sesuai dengan desain penelitian.

d. Prosedur penilaian sampel

Panelis diminta untuk mengisi formulir data diri serta memberikan penilaian terhadap sampel susu kedelai menggunakan skala hedonik. Penilaian dilakukan berdasarkan lima atribut organoleptik, yaitu warna, aroma, rasa, kekentalan, dan aftertaste. Masing-masing atribut dinilai menggunakan skala hedonik untuk menggambarkan tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik sampel yang diuji.

Penilaian dilakukan dengan skala hedonik sebagai berikut:

- a) Amat suka : 5
- b) Sangat suka : 4

- c) Suka : 3
- d) Kurang suka : 2
- e) Tidak suka : 1

2. Uji kimia

Uji kimia meliputi kalsium, fosfor, magnesium, dan besi. Uji kimia dilakukan di PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor Cara pengumpulan data:

- 1) Mengisi formulir pendaftaran uji kimia dan mengirim formulir ke admin PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor
- 2) Persiapkan produk sebanyak 100ml sesuai perlakuan.
- 3) Masukkan susu kedelai kedalam botol yang diberi label, tgl pembuatan, pengemasan, kemudian diberikan selotip pada tutup botol agar tidak tumpah.
- 4) Kemudian masukkan kedalam kotak styrofoam, lalu packing tulis alamat tujuan dan alamat pengirim lengkap. Cantumkan kontak yang dapat dihubungi lalu kirim menggunakan ekspedisi JNT.
- 5) Dalam perjalanan memakan waktu 3 hari
- 6) Hasil uji kimia selesai $\pm$ 1 bulan dan hasil uji kimia akan dikirimkan ke kontak yang kita cantumkan.

Cara pengumpulan data:

1. Analisis kadar kalsium, fosfor, magnesium, dan zat besi 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 ini bekerja dengan cara mengionisasi sampel menggunakan plasma bersuhu sangat tinggi, sehingga atom-atom unsur dalam sampel memancarkan cahaya pada panjang gelombang tertentu. Intensitas cahaya yang dipancarkan tersebut kemudian diukur untuk menentukan jenis dan konsentrasi unsur yang terkandung dalam sampel.

ICP-OES adalah metode analisis yang digunakan untuk mengetahui kandungan unsur atau mineral dalam suatu sampel. Pada metode ini, sampel dimasukkan ke dalam alat yang menghasilkan plasma dengan suhu sangat tinggi.

Suhu tinggi tersebut membuat unsur-unsur dalam sampel menjadi tereksitasi dan memancarkan cahaya. Setiap unsur memancarkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda-beda. Cahaya inilah yang kemudian diukur oleh alat untuk mengetahui jenis dan kadar 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.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Univariat

Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam komputer dan diolah menggunakan program SPSS versi 25.00. Tahap awal analisis dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi dari setiap sampel. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Setelah itu, analisis univariat dilakukan dengan fokus pada hasil uji organoleptik.

Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan penilaian panelis terhadap karakteristik organoleptik susu kedelai yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan nila. Variabel yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, kekentalan, dan aftertaste. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel serta memberikan gambaran awal mengenai tingkat penerimaan panelis terhadap setiap sampel.

2. Bivariat

Data hasil uji organoleptik yang telah dikumpulkan diolah menggunakan program SPSS versi 25.0. Hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa data dari ketiga perlakuan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji Kruskal–Wallis pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

Pengambilan kesimpulan berdasarkan probabilitas (p) hasil uji daya terima dan uji kimia susu kedelai dengan fortifikasi tepung tulang ikan nila. Jika nilai $p \leq 0,05$, maka terdapat perbedaan mutu organoleptik yang signifikan antarperlakuan.