

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

1. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini yakni penelitian eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) tanpa pengulangan . Dimana terdapat 2 perlakuan dan 1 kontrol.

2. Jumlah unit percobaan

a. Perlakuan

- NI0 = 200 g daging lumat ikan nila + 0 g tepung tulang ikan nila
- NI1 = 200 g daging lumat ikan nila + 2,4 g tepung tulang ikan nila
- NI2 = 200 g daging lumat ikan nila + 5,1 g tepung tulang ikan nila

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan juni 2026, di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekes Kemenkes dan di PT. Saraswati Indo Genetech (SIG) Bogor, dengan cara mengirimkan sampel produk yang telah dibuat melalui jasa ekspedisi.

C. Alat dan Bahan

1. Tepung Tulang Ikan Nila

a. Alat pembuatan tepung tulang ikan nila

Serangkain alat yang digunakan untuk pembuatan tepung tulang ikan nila yaitu:

Tabel 1. Alat Pembuatan Tepung Tulang Ikan Nila

No	Alat	Jumlah
1.	Baskom	3
2.	Presto (merk kirin)	1
3.	Mesh 80	2
5.	Timbangan digital	1
6.	Mesin penggiling (merk yamasuka)	1
7.	Serbet	3
8.	Cabinet dryer	1

b. Bahan pembuatan tepung tulang ikan nila

Tabel 2. Bahan Pembuatan Tepung Tulang Ikan nila

No	Bahan	Jumlah
1.	Tulang ikan nila	2,6 kg
2.	Larutan asam cuka	130 ml

2. Nugget ikan nila dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan

a. Alat pembuatan nugget

Tabel 3. Alat Pembuatan Nugget

No	Alat	Jumlah
1.	Chopper	1
2.	Baskom	1
3.	Kukusan	1
4.	Pisau	1
5.	Talenan	1
6.	Timbangan digital	1
7.	Loyang	3
8.	Sendok	1
9.	Tusuk lidi	2
10.	Parutan keju	1

b. Bahan pembuatan nugget

Tabel 4. Bahan Nugget dengan Variasi Penambahan Tepung Tulang Ikan Nila

Bahan	Perlakuan			Total
	NI0	NI1	NI2	
Daging lumat Ikan nila	200 g	200 g	200 g	600 g
Tepung tulang ikan nila	-	2,4 g	5,1 g	7,5 g
Telur ayam	50 g	50 g	50 g	150 g
Tepung tapioca	100 g	100 g	100 g	300 g
Tepung terigu	25 g	25 g	25 g	75 g
Wortel	50 g	50 g	50 g	150 g
Bawang putih	20 g	20 g	20 g	60 g
Bawang putih bubuk	2,5 g	2,5 g	2,5 g	7,5
Daun bawang	20 g	20 g	20 g	60 g
Garam	1 g	1 g	1 g	3 g
Merica	1,5 g	1,5 g	1,5 g	4,5 g
Tepung panir	50 g	50 g	50 g	150 g
Es batu	20 g	20 g	20 g	60 g

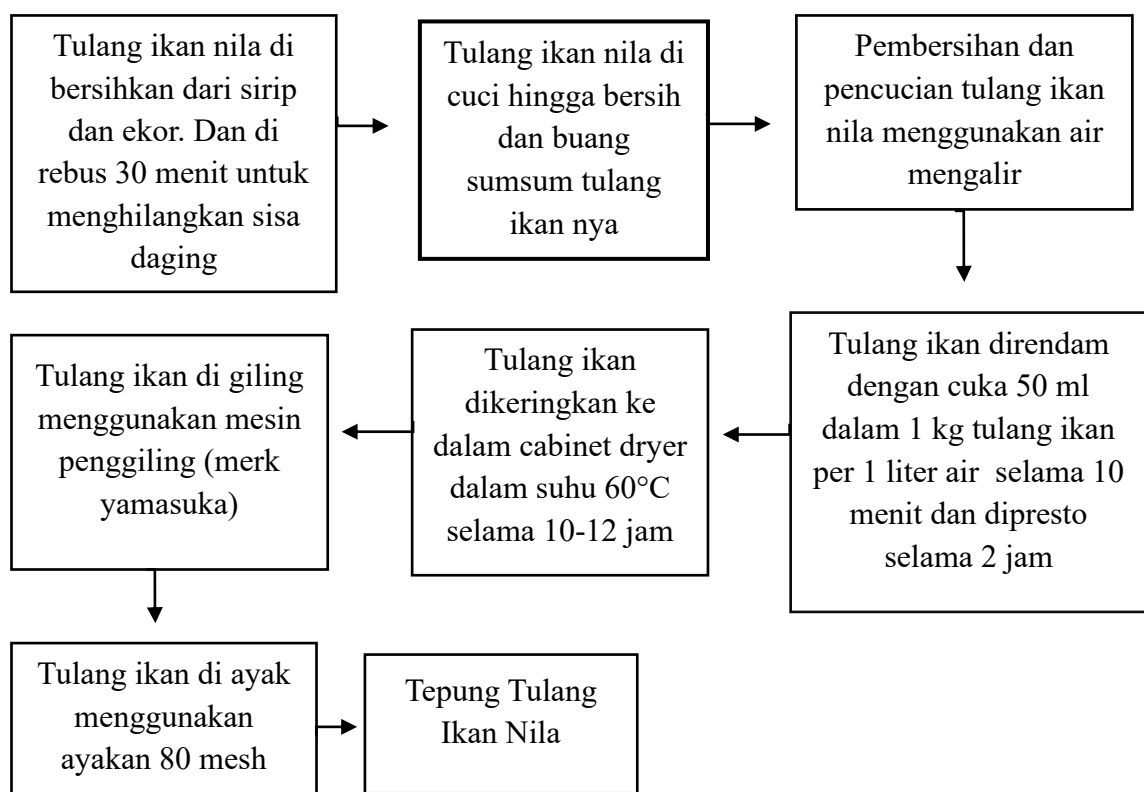
D. Prosedur

1. Prosedur Pembuatan Tepung Tulang Ikan Nila

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Tarigan and Sihotang, 2024), tahapan pengolahan tulang ikan nila menjadi tepung tulang ikan nila dilakukan melalui prosedur sebagai berikut:

1. Dimulai dengan memisahkan kerangka ikan nila dari sirip dan ekor, kemudian direbus selama 30 menit untuk memisahkan sisa daging yang menempel. Tulang yang diperoleh sebanyak 2,6 kg kemudian dicuci bersih dengan air mengalir.
2. Tulang kemudian dibelah untuk membuang sumsum, lalu dicuci kembali hingga bersih menggunakan air mengalir.

3. Tulang ikan nila direndam dalam larutan cuka 50 ml dalam 1 kg tulang ikan nila per 1 liter air selama 10 menit
4. Tulang ikan direbus menggunakan metode perebusan bertekanan tinggi (*pressure cooking*) selama dua jam untuk melunakkan struktur tulang, kemudian ditiriskan.
5. Tulang yang telah ditiriskan selanjutnya dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu konstan 60°C selama 10–12 jam.
6. Tulang yang telah kering kemudian digiling menggunakan mesin penggiling (merek Yamasuka) hingga halus, lalu diayak menggunakan ayakan berukuran 80 mesh. Tepung tulang ikan yang diperoleh sebanyak 620 g.
7. Nilai rendemen yang diperoleh adalah sebesar 23,84%.

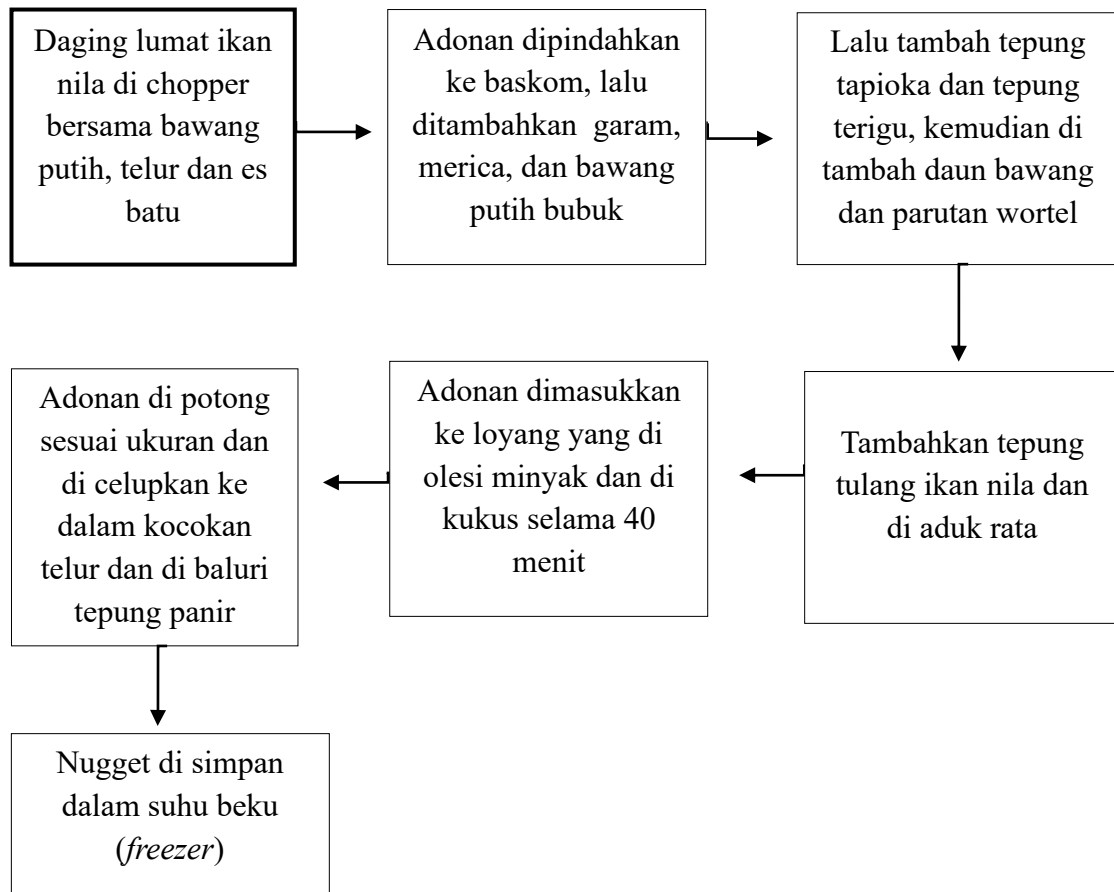


Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tulang Ikan Nila

2. Prosedur Pembuatan Nugget dengan Variasi Penambahan Tepung Tulang Ikan Nila

Proses pembuatan nugget ikan nila dengan variasi penambahan tepung tulang ikan nila dalam penelitian ini diadaptasi dan dimodifikasi berdasarkan metode yang dikembangkan oleh (Damayanthi., 2024), dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Seluruh alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Daging lumat ikan nila digiling menggunakan chopper bersamaan dengan bawang putih, telur, dan es batu secara bertahap hingga tercampur rata.
- b. Adonan dipindahkan ke baskom, kemudian ditambahkan garam, merica, dan bawang putih bubuk lalu diaduk hingga merata.
- c. Tepung tapioka dan tepung terigu ditambahkan lalu diaduk hingga homogen, kemudian ditambahkan daun bawang dan parutan wortel lalu diaduk kembali hingga merata.
- d. Kemudian adonan setiap perlakuan dicampur dengan tepung tulang ikan nila secara bertahap yaitu NI0 = 0 g, NI1 = 2,4 g, dan NI2 = 5,1 g.
- e. Adonan yang sudah siap dimasukkan ke dalam loyang yang telah diolesi minyak, diratakan, kemudian dikukus selama 40 menit hingga matang.
- f. Adonan yang telah matang didinginkan, dikeluarkan dari loyang, lalu dipotong sesuai ukuran standar. Potongan nugget kemudian dicelupkan ke dalam kocokan telur dan dibaluri tepung panir hingga merata.
- g. Nugget yang telah terbentuk segera disimpan dalam suhu beku (*freezer*) untuk menjaga daya simpannya



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Nugget Ikan Nila dengan Variasi Penambahan Tepung Tulang Ikan Nila

E. Jenis Data dan Pengambilan Data

1. Mutu kimia

Data diperoleh melalui serangkaian analisis kimia yang meliputi uji proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan karbohidrat) serta kadar kalsium. Sampel yang akan diuji terlebih dahulu disiapkan dan dikemas dengan baik sebelum dikirimkan ke laboratorium tersebut. Proses analisis berlangsung selama kurang lebih dua minggu, dan hasil pengujian selanjutnya dikirimkan melalui jasa ekspedisi.

a. Analisis Kadar Air – Metode Gravimetri (AOAC, 2005)

Kadar air ditentukan berdasarkan selisih bobot sampel antara sebelum dan sesudah proses pengeringan. Tahap awal dilakukan dengan mengeringkan cawan porselin di dalam oven pada suhu 105°C selama

satu jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit sebelum ditimbang. Selanjutnya, sampel yang telah dihaluskan sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam cawan tersebut, lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 102–105°C selama 5 sampai 6 jam. Setelah itu, sampel didinginkan kembali di dalam desikator selama 30 menit sebelum dilakukan penimbangan akhir. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung kadar air adalah sebagai berikut..

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B1 - B2}{\text{Berat Sampel}} \times 100$$

b. Kadar Abu – Metode Gravimetri (AOAC, 2005)

Penetapan kadar abu total dilaksanakan dengan metode gravimetri. Cawan porselen yang masih kosong terlebih dahulu dipanaskan dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit sebelum ditimbang beratnya. Sampel dengan berat 2 gram selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan, lalu diabukan di dalam tanur pada suhu 550°C selama kurun waktu 4 jam. Begitu proses pengabuan berakhir, sampel ditimbang sekali lagi. Rumus berikut digunakan untuk menghitung kadar abu

- Kadar Abu (db) = bobot abu (wb) x (100- % air)
- Kadar Abu (wb) = $\frac{B-A}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$

c. Analisis Kadar Protein – Metode Kjeldahl (AOAC, 2005)

Penentuan kadar protein dilakukan melalui metode Kjeldahl yang terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Pada tahap destruksi, sampel ditimbang sebanyak 0,03 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian ditambahkan 10 ml H₂SO₄ (93–98%, bebas N) dan 5 gram campuran NaSO₄ serta 40 gram HgO. Larutan dipanaskan pada suhu 430°C di dalam ruang asam hingga jernih, lalu dididihkan selama 30 menit. Setelah didinginkan, larutan diencerkan dengan 140 ml aquades dan dipindahkan ke alat destilasi.

Pada tahap destilasi, disiapkan erlenmeyer berisi 25 ml larutan H_3BO_3 dan 2–4 tetes indikator campuran (2 bagian merah metil 0,2% dan 1 bagian biru metilen 0,2% dalam alkohol). Sampel hasil destruksi ditambahkan 35 ml larutan $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, kemudian didestilasi hingga sekitar 100 ml destilat tertampung. Tahap terakhir adalah titrasi menggunakan HCl 0,02 N. Perhitungan kadar protein dapat diperoleh dengan cara:

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{Volume HCL (sampel - blanko)}) \times N \text{ HCL} \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

d. Analisis Kadar Lemak – Metode Soxhlet (AOAC, 2005)

Kadar lemak ditentukan menggunakan metode Soxhlet. Sampel sebanyak 1 gram dibungkus kertas saring, dimasukkan ke dalam selongsong lemak yang disumbat kapas bebas lemak, lalu diletakkan pada tabung Soxhlet. Pelarut hexan dituangkan di atas sampel, kemudian alat dipasang pada sistem destilasi Soxhlet di atas pemanas listrik. Refluks dilakukan selama 5 jam hingga pelarut tampak bening. Labu lemak berisi hasil ekstraksi selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit, didinginkan dalam desikator selama 20–30 menit, lalu ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat Lemak (g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

e. Analisis Kadar Karbohidrat – Metode By Difference (AOAC, 2005)

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode by difference, yaitu mengurangkan angka 100% dengan total keempat komponen lainnya, meliputi kadar air, abu, lemak, dan protein. Pendekatan ini digunakan karena nilai karbohidrat sangat dipengaruhi oleh kandungan

komponen gizi lain dalam bahan pangan tersebut. Kadar karbohidrat dapat dihitung menggunakan rumus berikut.:

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

f. Kadar Kalsium dengan Metode AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) (AOAC, 2005)

Penentuan kadar kalsium dilakukan dengan metode Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Sampel sebanyak ± 5 g ditimbang, kemudian diabukan hingga menjadi abu sempurna. Abu tersebut selanjutnya didestruksi menggunakan larutan HNO_3 : H_2O (10:30) selama ± 10 menit, didinginkan pada suhu ruang, disaring, lalu dipindahkan ke dalam labu takar 50 ml dan ditambahkan aquademin hingga tanda tera untuk memperoleh larutan induk.

Selanjutnya dilakukan dua tahap pengenceran secara berurutan: tahap pertama, sebanyak 0,5 ml larutan induk diencerkan dalam labu takar 10 ml; tahap kedua, 0,5 ml hasil pengenceran tersebut dipindahkan kembali ke labu takar 10 ml, ditambah 2 ml lantanum dan aquademin hingga tanda tera, sehingga diperoleh larutan siap baca. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 422,7 nm, dengan hasil dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Kadar Kalsium} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume Indukan} \times \text{Pengenceran}}{\text{Berat Sampel} \times 100}$$

F. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang di peroleh dari Laboratorium PT. Saraswati Indo Genetech (SIG) Bogor berupa hasil pengujian simplo dan duplo untuk setiap parameter masing-masing perlakuan. Dari kedua hasil tersebut kemudian di periksa kelengkapannya, dan di *entry* menggunakan komputer dan dihitung rerata serta standar deviasi (SD) menggunakan aplikasi SPSS. Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk rerata $\pm$ SD dan secara deskriptif.