

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan antara bulan Januari dan Juni 2026. Uji mutu kimia terhadap *snack stick* yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu dan tepung tulang ikan nila yang mencakup kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serta kandungan kalsium dilakukan di laboratorium PT Saraswati Indo Genetech (SIG) di Bogor. Sampel produk dikirimkan melalui jasa pengiriman.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksploratif dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tanpa ulangan. Percobaan ini mencakup satu kontrol dan dua perlakuan.

2. Jumlah Unit Percobaan

a. Perlakuan

Perlakuan tersebut diberikan dua kali dalam uji coba ini, yaitu :

- SU0 = 90g tepung terigu + 25g tepung tapioka + 20g tepung ubi jalar ungu + 1 butir telur + mentega 15 g + garam 3g dan tanpa menambahkan tepung tulang ikan nila.
- SU1 = 90g tepung terigu + 25g tepung tapioka + 20g tepung ubi jalar ungu + 1 butir telur + mentega 15 g + garam 3g + 1,7g tepung tulang ikan nila.
- SU2 = 90g tepung terigu + 25g tepung tapioka + 20g tepung ubi jalar ungu + 1 butir telur + mentega 15 g + garam 3g + 2,6 g tepung tulang ikan nila.

C. Alat, Bahan, dan Cara Pembuatan

1. Alat

Timbangan digital, baskom, panci, serok penggorengan, spatula, nampan, lemari pengering, batu, mesin penggiling, dan ayakan ukuran 80 mesh termasuk di antara peralatan plastik, baskom, sendok makan, alat pembuat pasta, kompor, pisau, dan wajan digunakan dalam penelitian ini.

2. Bahan

Tulang ikan nila, cuka, Tapioka, tulang ikan nila, ubi jalar ungu, terigu, dan margarin, telur, dan garam semuanya digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 7. Bahan Pembuatan Stik Ubi Ungu

No	Bahan	Kebutuhan Menurut Perlakuan			Total
		SU0 (Gram)	SU1 (Gram)	SU2 (Gram)	
1	Tepung Terigu	90	90	90	270 gram
2	Tepung Tapioka	25	25	25	75 gram
3	Tepung Ubi Jalar Ungu	20	20	20	60 gram
4	Tepung Tulang Ikan Nila	0	1,7	2,6	4,3 gram
5	Telur	55	55	55	165 gram
6	Margarin	15	15	15	45 gram
7	Garam	3	3	3	9 gram
8	Minyak Goreng	20	20	20	60 gram
9	Air	5	5	5	15 ml

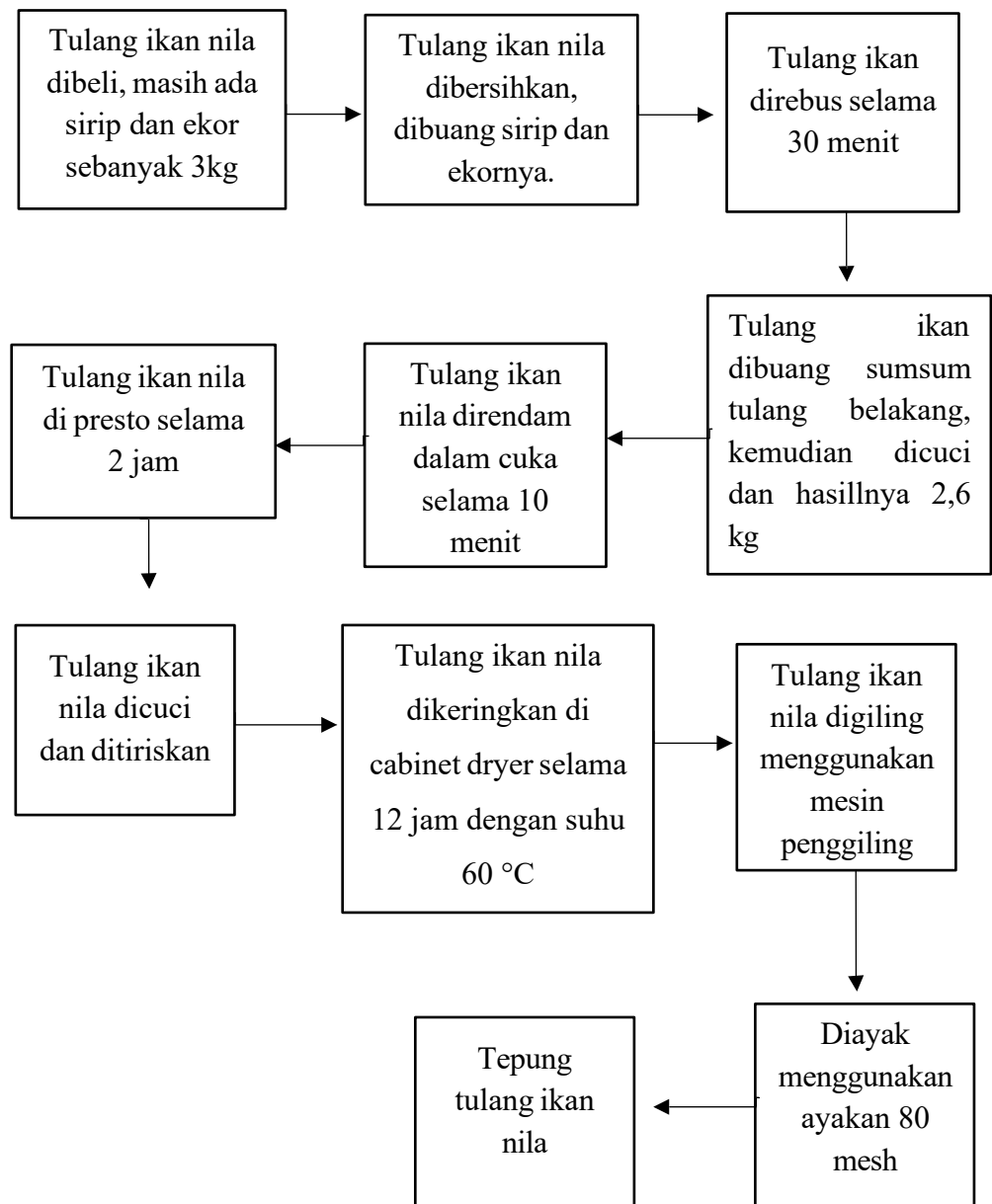
3. Cara Pembuatan

a. Cara Membuat Tepung Tulang Ikan Nila

- 1) Kerangka tulang ikan nila dibeli dari koperasi PT. Aquafarm dengan keadaan masih ada sirip dan ekornya, sebanyak 3 kg.
- 2) Kemudian kerangka tulang ikan nila dibersihkan dari sirip dan ekornya.
- 3) Selanjutnya, tulang ikan direbus selama 30 menit untuk menghilangkan sisa daging yang menempel.
- 4) Kemudian sumsum tulang belakang ikan dibuang, lalu dicuci dalam air mengalir hingga bersih, dan hasilnya 2,6 kg.
- 5) Tulang ikan nila yang sudah bersih kemudian direndam dalam larutan cuka 25% sebanyak 50 ml, dalam 1000 ml air selama 10 menit.
- 6) Kemudian tulang ikan nila direbus pada presto bertekanan selama 2 jam dan ditunggu hingga dingin.
- 7) Tulang ikan yang sudah direbus kemudian dicuci dalam air mengalir dan ditiriskan.
- 8) Setelah itu, tulang ikan nila dikeringkan di cabinet dryer dengan suhu 60°C selama 12 jam.

9) Tulang ikan nila yang telah dikeringkan kemudian diayak menggunakan saringan ukuran 80 mesh setelah ditumbuk menjadi bubuk halus menggunakan alat penggiling (merek Yabesara). Sebanyak 620 gram tepung tulang ikan nila diperoleh.

10) Rendemen sebesar 23,22% diperoleh.

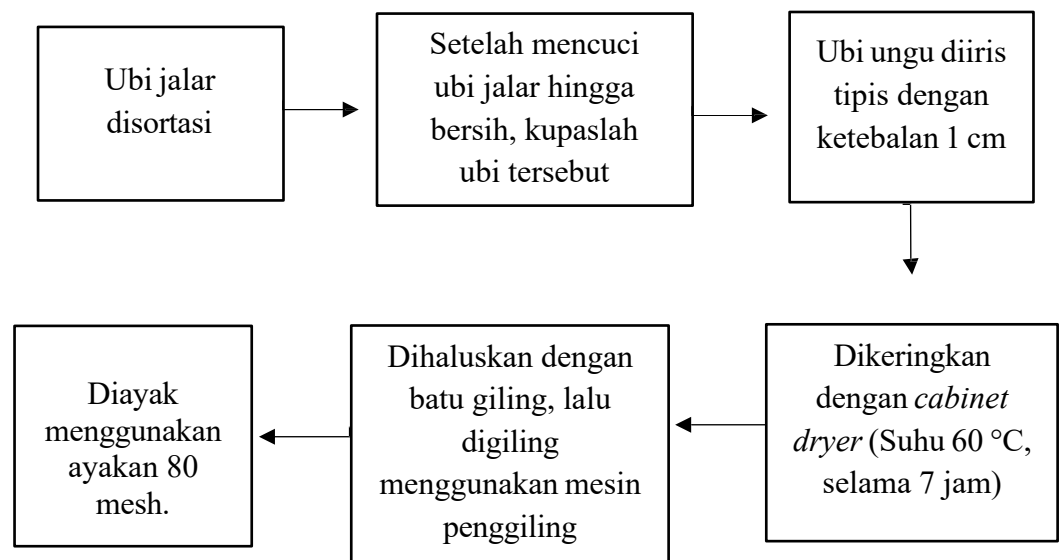


Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tulang Ikan

b. Cara Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Proses berikut, yang didasarkan pada Muhammad (2024), digunakan untuk membuat tepung ubi jalar ungu yang dipakai dalam penelitian ini, termasuk versi yang dimodifikasi:

- 1) Untuk membedakan antara ubi jalar segar dan yang rusak, 2.000 gram ubi jalar ungu disortir terlebih dahulu, didapatkan hasil 1800 gram.
- 2) Kemudian dicuci bersih dan pengupasan kulit ubi jalar ungu dari kulitnya dan di timbang didapatkan hasil 1630 gram
- 3) Ubi ungu yang sudah bersih kemudian diiris tipis dengan ketebalan 1 cm.
- 4) Setelah diiris tipis, Ubi jalar ungu dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 60°C selama 7 jam hingga menghasilkan 610 gram.
- 5) Kemudian ubi ungu yang sudah kering ditumbuk menggunakan batu giling yang permukaannya bersih, selanjutnya ubi jalar ungu digiling menggunakan mesin penggiling.
- 6) Ubi ungu yang sudah digiling kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh dan dihasilkan tepung ubi jalar ungu 501 gram.
- 7) Nilai rendemennya yang diperoleh adalah 27,83%

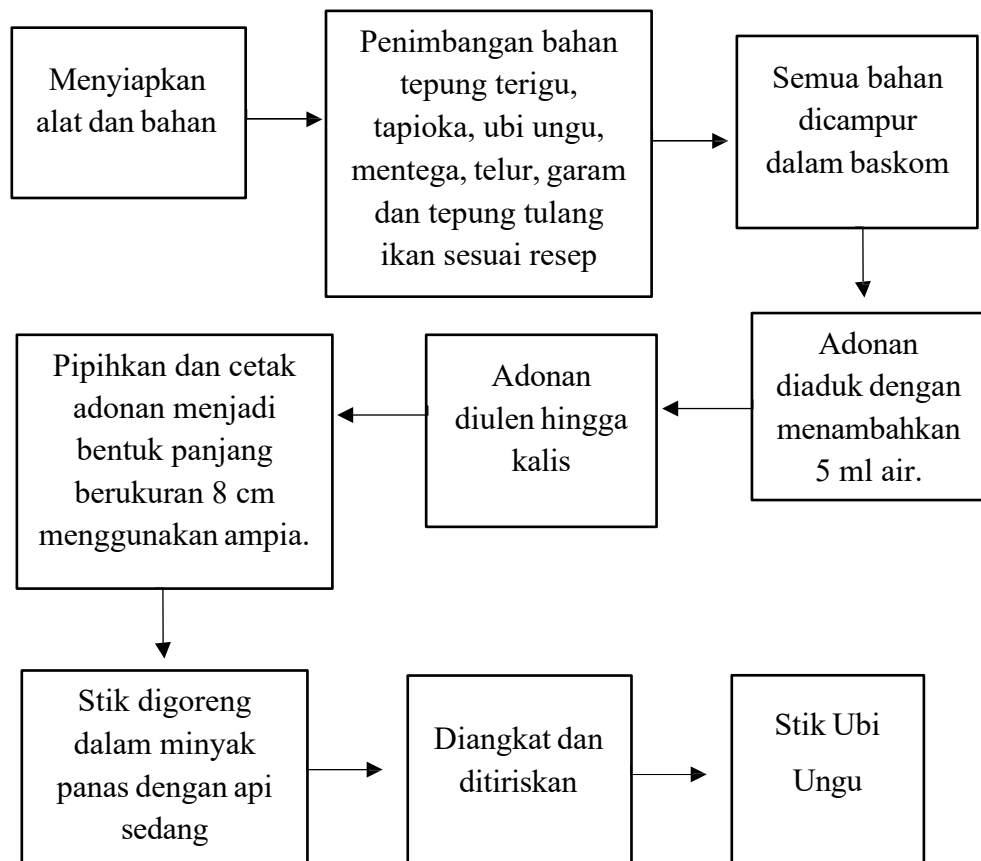


Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

c. Cara Pembuatan Stik Ubi Ungu

Cara membuat stik ubi ungu sudah di modifikasi berdasarkan penelitian (Sampebua, 2023) proses pembuatan stik meliputi :

- 1) Alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Kemudian bahan tepung terigu, tepung tapioka, tepung ubi ungu, mentega, telur dan garam dan tepung tulang ikan ditimbang sesuai resep dan dimasukkan ke dalam baskom yang bersih.
- 2) Semua bahan yang sudah tercampur, diaduk dengan menambahkan air sebanyak 5 ml.
- 3) Kemudian, semua adonan diaduk sampai kalis. Selanjutnya, mesin pembuat pasta digunakan untuk memipihkan dan membentuk adonan yang halus dan elastis menjadi lembaran panjang, yang kemudian dipotong-potong sepanjang 8 cm menggunakan pisau.
- 4) Berikutnya, potongan-potongan adonan tersebut digoreng dengan teknik deep-fry menggunakan api sedang dalam minyak panas.
- 5) Setelah itu, stik diangkat jika sudah berubah warna menjadi sedikit kecokelatan.



Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Stik Ubi Ungu

D. Uji Kimia

Pemilihan metode AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) dalam penelitian ini didasarkan pada standar validasi internasional yang telah diakui secara luas untuk menentukan komposisi zat gizi pada produk pangan lokal yang secara akurat mengklaim penambahan tepung tulang ikan nila pada produk stik ubi ungu menghasilkan kandungan kalsium yang tinggi. Mengingat bahwa penambahan tepung tulang ikan nila merupakan produk komposit yang kaya akan matriks organik dan anorganik, penggunaan metode standar AOAC menjamin akurasi dalam memisahkan komponen makro dan mikro nutrisi secara spesifik. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menentukan kadar kalsium menggunakan teknik AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer).

Prosedur ini diawali dengan tahap pengabuan kering (*dry ashing*) di dalam *muffle furnace* untuk menghilangkan seluruh matriks organik dari ubi ungu dan tepung tulang ikan, sehingga menyisakan residu mineral murni. Residu tersebut kemudian dilarutkan dalam asam klorida dan diendapkan sebagai kalsium oksalat. Tahap akhir melibatkan titrasi menggunakan larutan standar kalium permanganat yang memberikan hasil kuantitatif mengenai konsentrasi kalsium yang terikat dalam senyawa hidroksiapatit tepung tulang ikan.

Selain kadar kalsium, dilakukan pula pengujian proksimat lainnya untuk menentukan profil mutu kimia stik ubi ungu secara utuh yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat sebagai indikator total mineral secara keseluruhan, dan untuk menentukan karakteristik fisik serta daya simpan stik. Dengan mengintegrasikan prosedur standar AOAC ini, penelitian ini tidak hanya menunjukkan kuantitas mineral, tetapi juga memastikan bahwa stik ubi ungu yang dihasilkan memenuhi standar mutu kimia sebagai produk pangan fungsional yang aman dan bergizi.

1. Analisis Kadar Air (AOAC 2000)

Analisis kadar air (AOAC 2000) Teknik oven digunakan untuk menentukan kadar air. Untuk mengetahui kadar air, sampel seberat 1 gram ditimbang di dalam wadah, dipanaskan dalam oven selama 8 jam pada suhu 105°C, lalu ditimbang kembali.

Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot sampel (segar - kering)}}{\text{bobot sampel segar}} \times 100\%$$

2. Analisis Kadar Abu (AOAC 2012)

Teknik pengabuan kering digunakan untuk menentukan kadar abu. Cawan porselen kosong dipanaskan pada suhu antara 600°C dan 650°C di dalam tanur mufel, didinginkan di dalam desikator, lalu ditimbang. Setelah ditimbang, sampel seberat 2 g dimasukkan ke dalam cawan tersebut. Selanjutnya, sampel diabukan pada suhu 500°C hingga 550°C sampai bebas karbon, sehingga menyisakan residu berwarna putih keabu-abuan. Setelah didinginkan di dalam desikator, cawan berisi sampel tersebut ditimbang.

Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{kadar abu (g/100g)} = \frac{B3 - B1}{B2 - B1} \times 100\%$$

B1: cawan kosong

B2: cawan+sample awal

B3: cawan+sampel akhir

3. Analisis Kadar Protein (AOAC 2012)

Teknik Kjeldahl digunakan untuk menentukan kadar protein. Tiga tahapan dalam proses ini adalah titrasi, distilasi, dan digesti. Setelah sampel seberat 2 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambahkan 10 gram asam sulfat anhidrat, 0,7 gram merkuri, dan 20 mililiter asam sulfat pekat. Selanjutnya, sampel didekomposisi hingga uap berhenti terbentuk dan cairan menjadi jernih serta murni. Hasil digesti kemudian dipindahkan secara kuantitatif ke peralatan distilasi setelah ditambahkan 50 mL akuades. Sebuah labu Erlenmeyer berukuran 500 mL yang berisi 50 mL asam borat 3% dipasang pada perangkat tersebut. Cairan berubah menjadi gelap ketika natrium hidroksida 60% ditambahkan setelah larutan dipanaskan selama 15 menit. Setelah menampung 200 mL distilat melalui proses distilasi, larutan dititrasi dengan asam hidroklorida 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah muda.

Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{kadar nitrogen (g/100g)} = \frac{V_1 - V_2}{B} \times 0.0014 \times N$$

Keterangan:

V1: volume HCL pada sampel

V2: volume HCL pada blanko

4. Analisis Kadar Lemak metode Soxhlet (AOAC 2005)

Sampel seberat 2 gram ditimbang, dibungkus dengan kertas saring, dimasukkan ke dalam “thimble”, dan ditempatkan di dalam ruang ekstraksi alat Soxhlet sesuai dengan pedoman AOAC (2005) untuk analisis kadar lemak. Selanjutnya, sampel diekstraksi menggunakan pelarut lemak pada pemanas listrik bersuhu 40°C selama enam jam. Lemak terbawa masuk ke dalam labu yang telah diketahui berat konstan-nya akibat siklus pelarut yang terus-menerus melewati sampel. Setelah ekstraksi selesai, Pelarut kemudian diuapkan dengan cara pendidihan, sehingga lemak tertinggal di dalam labu. Lemak tersebut kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C dan didinginkan di dalam desikator hingga mencapai berat konstan.

Perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

5. Analisis Kadar Karbohidrat (AOAC 2005)

Pendekatan "berdasarkan selisih" (by difference) digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat (AOAC, 2005). Dalam penelitian ini, kadar abu, kadar air, lemak, dan protein dikurangkan dari 100%; dengan demikian, kandungan karbohidrat ditentukan melalui pengurangan nilai-nilai tersebut.

Rumus tersebut digunakan untuk menentukan kandungan karbohidrat:

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

6. Analisis Kalsium Metode ASS (Atomic Absorbtion Spectrophometer)

Analisis kalsium Teknik Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) digunakan untuk analisis ini. Sampel seberat sekitar 5 g ditimbang dan kemudian diabukan untuk menentukan kadar kalsium. Campuran HNO₃:H₂O (10:30) ditambahkan ke dalam abu hasil pembakaran dan dibiarkan mengalami digesti selama sekitar

sepuluh menit. Setelah disaring, larutan tersebut dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL. Untuk membuat larutan induk, labu ukur 50 mL diisi dengan air terdeionisasi hingga tanda batas. Selanjutnya, 0,5 mL larutan stok diencerkan dengan menambahkan air suling hingga tanda batas dalam labu ukur 10 mL. Sebanyak 0,5 mL larutan hasil pengenceran tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL untuk tahap pengukuran, kemudian ditambahkan 2 mL larutan lantanum dan air suling hingga mencapai tanda batas. Sampel diukur menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) yang beroperasi pada panjang gelombang 422,7 nm. Kadar kalsium dihitung dengan menggunakan rumus :

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

E. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Informasi yang dikumpulkan dari fasilitas PT Saraswati Indo Genetech di Bogor berupa hasil pengujian data simplo dan duplo. Setelah data terkumpul, data diperiksa kelengkapannya. Kemudian data di-entry ke dalam komputer dan dihitung reratanya serta standar deviasi dengan menggunakan aplikasi SPSS. Hasil pengujian kemudian disajikan secara deskriptif dalam bentuk rerata $\pm$ SD.