

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Tahap uji pendahuluan berlangsung pada 22 April 2025, sedangkan tahap penelitian utama dilaksanakan pada Juli – September 2025. Pengujian mutu organoleptik dilakukan di Jurusan Gizi Lubuk Pakam, sementara analisis mutu kimia pada sampel yang paling disukai panelis dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

B. Jenis Dan Rancangan Penelitian

1. Jumlah Unit Percobaan

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental yaitu dengan rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 (tiga) perlakuan dan 2 (dua) kali yang pengulangan

C. Jumlah Unit Percobaan

1. Perlakuan

1. Perlakuan 1 yaitu pencampuran 8 gr tepung ubi jalar kuning + 17 gr tepung kacang merah + 24 gr tepung kacang hijau +21 gr tepung tempe.
2. Perlakuan 2 yaitu pencampuran 10 gr tepung ubi jalar kuning + 15 gr tepung kacang merah + 24 gr tepung kacang hijau +21 gr tepung tempe.
3. Perlakuan 3 yaitu pencampuran 12 gr tepung ubi jalar kuning + 13 gr tepung kacang merah + 24 gr tepung kacang hijau +21 gr tepung tempe.

2. Pengulangan

Jumlah unit percobaan (n) dalam penelitian dihitung dengan rumus (untuk uji hedonik)

$$\begin{aligned} n &= r \times t \\ &= 3 \text{ (perlakuan)} \times 2 \text{ (pengulangan)} \\ &= 6 \text{ unit percobaan} \end{aligned}$$

Keterangan:

n = Jumlah unit percobaan

r = Jumlah pengulangan (replikasi)

t = Jumlah perlakuan (treatment)

D. Penentuan Bilangan Acak

Penentuan angka acak dilakukan menggunakan Microsoft Excel dengan mengetikkan rumus “=RAND()” pada sel A1. Untuk mendapatkan enam angka acak, rumus tersebut disalin ke enam sel lainnya. Angka-angka yang dihasilkan kemudian diurutkan mulai dari nilai terendah hingga yang tertinggi.

Tabel 7 Penentuan Bilangan Acak

No	Bilangan Acak	Rangking	Unit Percobaan
1	0,033	1	A1
2	0,072	2	A2
3	0,568	5	B1
4	0,417	4	B2
5	0,912	6	C1
6	0,273	3	C2

Tabel 8 Layout Percobaan

1	2	3
A1 (0,033)	A2 (0,072)	C2 (0,273)
4	5	6
B2 (0,471)	B1 (0,567)	C1 (0,912)

Keterangan:

A1, A2 : Perlakuan 1 yaitu pencampuran 8 gr tepung ubi jalar kuning + 17 gr tepung kacang merah + 24 gr tepung kacang hijau + 21 gr tepung tempe.

B1, B2 : Perlakuan 2 yaitu pencampuran 10 gr tepung ubi jalar kuning + 15 gr tepung kacang merah + 24 gr tepung kacang hijau + 21 gr tepung tempe.

C1, C2 :Perlakuan 3 yaitu pencampuran 12 gr tepung ubi jalar kuning + 13 gr tepung kacang merah + 24 gr tepung kacang hijau + 21 gr tepung tempe.

E. Bahan dan Alat**1. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan untuk pembuatan tepung dapat ditemukan pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9 Bahan Pembuatan Tepung ubi jalar kuning, kacang hijau, kacang merah, dan tempe

No	Bahan	Jumlah (Kg)
1.	Ubi jalar kuning	6
2.	Kacang hijau	4
3.	Kacang Merah	3
4.	Tempe	8

2. Bahan Pembuatan Bubur Instan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan bubur instan dapat ditemukan pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10 Bahan Pembuatan Bubur Instan

No	Bahan	Satuan	Perlakuan			Total
			A	B	C	
1.	Tepung Ubi Jalar Kuning	Gr	8	10	12	30
2.	Tepung Kacang Hijau	Gr	24	24	24	72
3.	Tepung Kacang Merah	Gr	17	15	13	45
4.	Tepung Tempe	Gr	21	21	21	63
5.	Susu Skim	Gr	20	20	20	60
6.	Gula Putih	Gr	10	10	10	30
7.	Garam	Gr	0,1	0,1	0,1	0,3
8.	Flavour Vanilla	Gr	0,1	0,1	0,1	0,3

3. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung dan bubur instan pada penelitian ini.

Tabel 11 Alat Pembuatan tepung ubi jalar kuning, kacang hijau, kacang merah, dan tempe

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Baskom	2	Buah
2	Pisau	1	Buah
3	Garpu	1	Buah
4	Talenan	1	Buah
5	Kompor gas	1	Buah
6	Kukusan	1	Buah
7	Saringan 60 mesh	1	Buah
8	Mesin giling tepung	1	Buah
9	<i>Cabinet dryer</i>	1	Buah
10	Loyang	6	Buah
11	timbangan	1	Buah

Tabel 12 Alat Pembuatan Bubur Instan

No	Bahan	Berat
1	Kompor	1 buah
2.	Panci	1 buah
3.	Sendok pengaduk	1 buah
4.	Mangkok	1 buah
5.	Serbet	1 buah
6.	Timbangan	1 buah
7.	Cabinet dryer	1 buah

F. Prosedur Penelitian

1. Prosedur Pembuatan Tepung Ubi Jalar Kuning

1. Ubi jalar kuning yang digunakan dipilih dalam kondisi segar, tidak rusak, dan bebas dari hama, kemudian dicuci hingga bersih dan dikupas kulitnya.
2. Setelah dikupas, ubi jalar dipotong tipis dengan ketebalan sekitar 2–3 mm agar proses selanjutnya dapat berlangsung lebih optima.
3. Irisan ubi jalar kemudian dikukus pada suhu 40°C selama 20 menit sebagai bagian dari proses blansir.
4. Setelah pengukusan, irisan ditiriskan hingga tidak ada air yang menetes, lalu dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C - 70°C selama 16 jam hingga kadar air rendah.
5. Ubi jalar yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi bubuk, dan selanjutnya diayak dengan saringan 80 mesh untuk memperoleh tekstur yang lebih halus.

2. Prosedur Pembuatan Tepung Kacang Hijau

1. Kacang hijau terlebih dahulu dicuci di bawah air mengalir hingga bersih, kemudian direndam selama 3 jam dan ditiriskan.
2. Setelah itu, kacang hijau dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 5 jam hingga kadar airnya berkurang.
3. Kacang hijau yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan saringan berukuran 80 mesh agar diperoleh tepung yang halus.

3. Prosedur Pembuatan Tepung Kacang Merah

1. Kacang merah dicuci hingga bersih sebelum dilakukan proses perendaman.
2. Proses perendaman dilakukan selama 2 jam untuk membantu melunakkan tekstur kacang.
3. Setelah direndam, kacang merah dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C - 70°C selama 16 jam hingga kering dan kadar air berkurang.

4. Kacang merah yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan saringan berukuran 80 mesh agar diperoleh tepung yang halus.

4. Prosedur Pembuatan Tepung Tempe

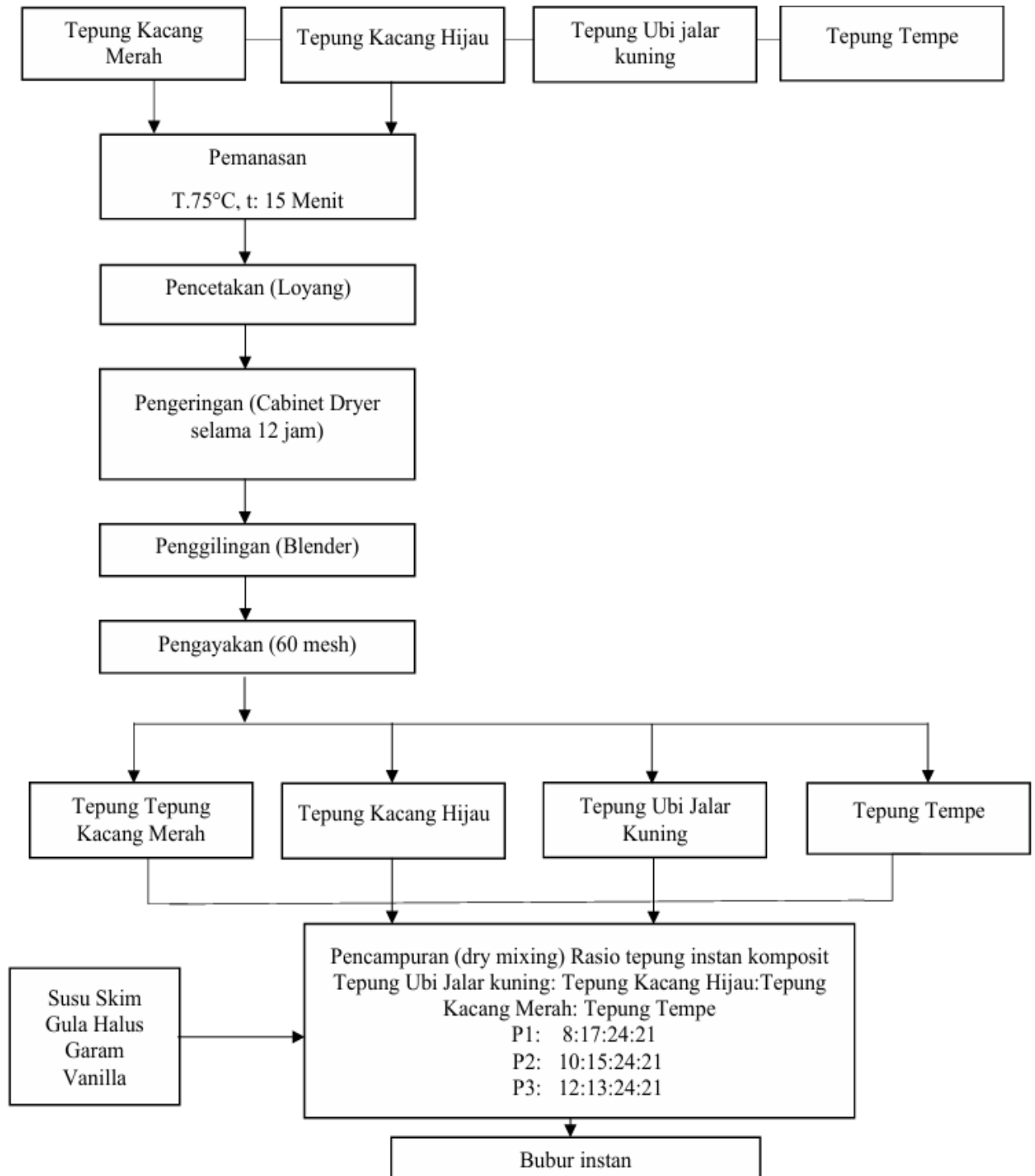
1. Tempe kedelai segar diiris tipis agar memudahkan proses pengolahan selanjutnya.
2. Irisan tempe kemudian dikukus selama 5 menit.
3. Setelah itu, tempe dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 80°C selama 4 jam hingga kadar air berkurang.
4. Tempe yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak dengan saringan 80 mesh untuk menghasilkan tepung tempe yang halus.

Tabel 13 Hasil Penepungan ubi jalar kuning, kacang hijau, kacang merah, tempe

No	Bahan	Berat Kotor (g)	Berat Bersih (g)	Berat Tepung (g)	Rendeman (%)
1	Ubi jalar kuning	6.000	5.100	1.275	25%
2	Kacang hijau	4.000	4000	3.200	80%
3	Kacang merah	3.000	3.000	2.250	75%
4	Tempe	8.000	8.000	2.800	35%

Rendemen tepung ubi jalar kuning lebih rendah dibandingkan tepung kacang hijau karena kandungan air ubi jalar segar lebih tinggi. Selama proses pengeringan terjadi penurunan berat akibat penguapan air sehingga memengaruhi jumlah tepung yang dihasilkan. Selain itu, proses pengayakan juga menyebabkan sebagian bahan kasar tidak lolos ayakan sehingga menurunkan nilai rendemen

5. Prosedur Pembuatan Bubur Instan



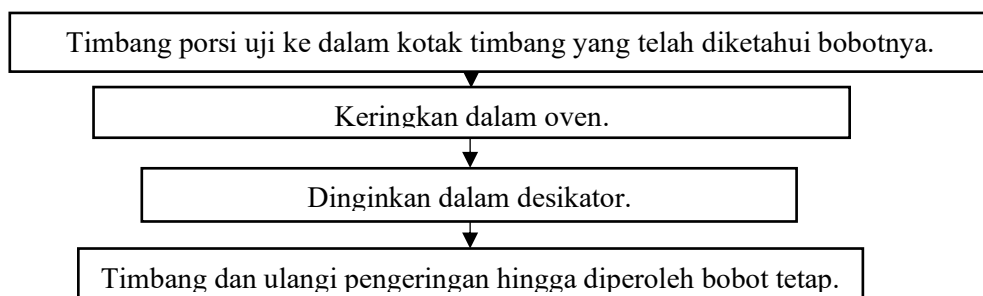
Gambar 12 Prosedur Pembuatan

6. Prosedur Penilaian Mutu Organoleptik

1. Uji mutu fisik dilakukan melalui uji organoleptik pada bubur instan yang terbuat dari kombinasi tepung ubi jalar kuning, kacang hijau, kacang merah, dan tempe. Uji ini melibatkan 30 mahasiswa Jurusan Gizi yang telah menyelesaikan mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP), dalam kondisi sehat, tidak merokok, dan bersedia menjadi panelis.
2. Peneliti menyiapkan seluruh bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan sampel bubur instan.
3. Ruang uji disiapkan dalam bentuk 5 bilik khusus untuk menjaga kenyamanan dan konsentrasi. Panelis yang dipilih merupakan panelis terlatih.
4. Sebelum mencicipi setiap sampel, panelis diminta meminum air putih terlebih dahulu untuk menetralkan indera perasa.
5. Penilaian mencakup warna, tekstur, rasa, dan aroma. Panelis mengisi formulir penilaian yang menggunakan skala hedonik 1-5 (1 = sangat tidak suka, 5 = sangat suka). Penilaian dilakukan secara individu tanpa komunikasi dengan panelis lain.
6. Setelah semua formulir dikumpulkan, data diolah menggunakan komputer, dianalisis dengan ANOVA (Analysis of Variance), dan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan nyata.
7. Formula bubur instan yang paling disukai panelis dari tiga perlakuan yang diuji akan dilanjutkan ke tahap uji mutu kimia.

G. Prosedur Penilaian Mutu Kimia

1. Kadar Air



Interpretasi Hasil

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(A+B)-C}{B} \times 100\%$$

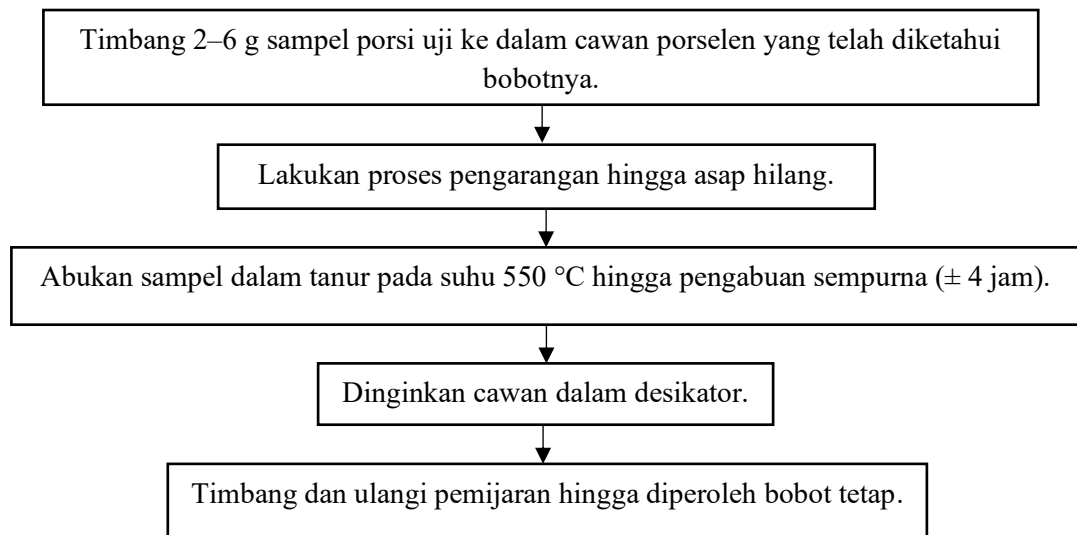
Keterangan:

A = Bobot wadah kosong (g)

B = Bobot porsi uji (g)

C = Bobot tetap wadah + porsi uji setelah pemanasan (g)

2. Kadar Abu



Interpretasi Hasil

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(C-A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Bobot cawan kosong (g)

B = Bobot porsi uji (g)

C = Bobot tetap cawan + porsi uji setelah pemijaran (g)

3. Kadar Protein (Metode Kjeldahl)

Penentuan kadar protein pada setiap perlakuan dilakukan dengan metode Nitrogen Mikro Kjeldahl. Timbang 0,5 gram sampel halus, lalu masukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 mililiter. Sebagai katalis, 2 gram selenium ditambahkan. Setelah itu, sample dipanaskan (didestruksi)

selama 1 hingga 1,5 jam hingga larutan menjadi hijau bening. Setelah larutan menjadi jernih, dipindahkan ke labu ukur 100 mililiter dan diencerkan dengan air suling sampai tepat pada tanda batas. Diambil sepuluh mililiter larutan untuk dimasukkan ke dalam mesin destilasi. Kemudian ditambahkan 20 mililiter larutan NaOH 30%, dan kemudian proses destilasi dimulai. Hasilnya ditampung dalam 125 mililiter Erlenmeyer yang sudah berisi 25 mililiter larutan H₃BO₃ 3% dan lima tetes indikator campuran metil merah-metilen biru. Destilat kemudian diencerkan hingga kurang lebih 50 ml, lalu dititrasi menggunakan HCl 0,1 N sampai larutan berubah warna menjadi merah muda. Kadar protein sampel dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan khusus yang sudah ditetapkan pada metode ini.

$$\text{Kadar Protein \%} = \frac{(B - T) \times N \times 14008 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

4. Kadar Lemak

1. Preparasi Sampel

Sekitar 7 gram sampel dihidrolisis menggunakan larutan HCl dengan perbandingan 1:4 (1 bagian HCl dan 4 bagian akuades) hingga total volume 50 ml. Setelah proses hidrolisis, campuran disaring, lalu residu yang tertinggal dikeringkan. Residu tersebut, beserta kertas saringnya, kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk proses pengeringan lanjutan.

2. Determinasi Sampel

Kertas saring tambahan digunakan untuk membungkus sisa kering, lalu dimasukkan ke dalam labu lemak. Proses refluks dilakukan selama lebih dari lima jam (plus atau minus lima jam), sampai pelarut yang kembali ke labu lemak menjadi jernih. Setelah itu, pelarut dalam labu lemak didistilasi dan ditampung kembali. Selanjutnya, lemak yang diekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 150°C sampai beratnya stabil (konstan). Setelah dipanaskan, labu berlemak didinginkan dalam desikator selama dua puluh hingga tiga puluh menit. Setelah itu,

lemaknya ditimbang untuk mengetahui beratnya. Metode ini menggunakan rumus yang sesuai untuk menghitung persentase kadar lemak:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{mlGCL} \times \text{Nomalitas} \times 12,00}{\text{mg Sampel}} \times 100\%$$

5. Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode By Difference, yaitu perhitungan secara tidak langsung. Metode ini tidak dilakukan melalui analisis laboratorium, melainkan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\text{Abu} + \text{Protein} + \text{Air} + \text{Lemak})$$

6. Kadar Kalsium

Kadar kalsium dihitung melalui analisis sampel yang telah didestruksi secara basah. Kemudian, dengan metode yang telah dimodifikasi, tingkat kalsium diukur menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) pada panjang gelombang 420 nm. Proses analisis dimulai dengan menimbang 0,1 gram sampel halus dan memasukkannya ke dalam labu Kjeldahl berkapasitas 100 mililiter. Kemudian, larutan dirusak dengan 15 mililiter asam klorida (HCl) hingga tampak jernih, lalu didinginkan. Setelah itu, sisa kerusakan disaring dan dicampur dengan akuades sampai volumenya genap 100 mililiter, lalu larutan siap dianalisis dengan AAS. Nilai absorbansi AAS lebih tinggi daripada larutan biasa kalsium. Persamaan garis lurus ($y = a + bx$) menunjukkan hubungan antara absorbansi dan konsentrasi standar, di mana y adalah absorbansi dan x adalah konsentrasi. Berdasarkan persamaan tersebut, kadar kalsium dalam sampel dihitung sesuai rumus yang telah ditetapkan.

$$(ca) = \frac{(\text{Absorban cth} - \text{Absorban blgko}) \times \text{mL aliquot} \times F \text{ pengencer}}{\text{Berat contoh (gram)}}$$

7. Kadar Vitamin A

Setelah menimbang 5 gram sampel dengan neraca analitis, sampel dimasukkan ke dalam gelas beaker. Kemudian ditambahkan 0,1 gram MgCO_3 , 60 ml heksana, dan 40 ml aseton. Setelah dicampur selama 15 menit hingga tercampur dengan baik, campuran disaring menggunakan corong Buchner. Padatan yang tersisa di kertas saring dicuci secara bertahap dengan 25 mililiter aseton dan 25 mililiter heksana. Dimasukkan ke dalam corong pisah dengan filtrat yang terkumpul, kemudian ditambahkan 100 mililiter air. Perlahan dikocok, dan dibiarkan hingga kedua fase berakhir. Komponen larutan bawah terpisah, dan proses ekstraksi dilakukan empat kali. Kemudian, seluruh filtrat dikumpulkan dalam labu ukur 100 mililiter. Kemudian, 9 mililiter aseton ditambahkan dan heksana diencerkan hingga tepat mencapai tanda volume 100 mililiter. Selanjutnya, ditambahkan 9 ml aseton dan diencerkan dengan heksana hingga tepat mencapai tanda volume 100 ml.

$$\text{Kadar Vitamin A} = \frac{\text{Massa Vitamin C}}{\text{Massa sampel}} \times 100\%$$

8. Kadar Zat Besi

Setelah menimbang 0,5 gram sampel tepung dengan neraca analitik, sampel dimasukkan ke dalam tabung Nesler (IWAKI) berkapasitas 50 mililiter. Selanjutnya, menggunakan pipet skala di dalam lemari asam, 10 mililiter asam nitrat (HNO_3) pekat ditambahkan. Selama enam jam, campuran tersebut dipanaskan di penangas air pada suhu 32 derajat Celcius. Setelah itu, campuran tersebut didinginkan. Setelah larutan menjadi dingin, akuades digunakan untuk mengencerkan larutan hingga volumenya mencapai 50 mililiter. Setelah itu, tabung dibalik beberapa kali untuk menghomogenkan larutan, yang kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik dan disimpan pada suhu ruang selama 24 jam. Sebagai kontrol, larutan blanko yang hanya mengandung HNO_3 pekat dibuat, serta larutan standar besi (Fe) dengan konsentrasi 100–600 ppb yang dilarutkan dalam HNO_3 . Semua larutan ini dianalisis menggunakan ICP pada

panjang gelombang 213,87 nm. Kurva kalibrasi menggunakan konsentrasi (g/ml) sebagai sumbu X dan absorbansi sebagai sumbu Y.

$$\text{Kadar Besi} = \frac{F-b \times 50 \text{ ml}}{W}$$

9. Kadar Zink

Kadar seng (Zn) ditentukan dengan metode destruksi basah. Selanjutnya, analisis dilakukan dengan prosedur yang telah dimodifikasi menggunakan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang sekitar 520 nm. Pada langkah analisis, sampel ikan tongkol ditimbang terlebih dahulu sebelum direaksikan dengan larutan ditizon 0,1% dalam lingkungan basa. Seng dan ditizon berinteraksi untuk menghasilkan kompleks berwarna merah. Nilai absorbansi campuran kemudian dihitung dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm. Kadar akhir seng dihitung menggunakan rumus yang telah ditetapkan sebelumnya. Konsentrasi seng dalam sampel ditemukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan kurva kalibrasi standar seng.

$$\text{Kadar Zn (mg/kg)} = \frac{\text{Konsentrasi Zn} \left(\mu\frac{\text{g}}{\text{ml}} \right) \times \text{Volume larut (ml)} \times 100 \times \text{Faktor pengencer}}{\text{Berat Sampel (mg)}}$$

H. Pengolahan Dan Analisi Data

Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics 26 dengan metode Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Nilai $p \leq 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan. Apabila diperoleh perbedaan nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik serta menentukan formulasi bubur instan yang paling disukai oleh panelis.

Penilaian tingkat kesukaan panelis menggunakan skala hedonik 5 poin, yaitu skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, dan 5 = amat sangat suka. Nilai rata-rata yang mendekati skor 4 dikategorikan sebagai “sangat suka”, sedangkan nilai yang mendekati skor 5 dikategorikan

sebagai “amat sangat suka”. Penggunaan skala hedonik 5 poin pada uji organoleptik banyak diterapkan dalam penelitian pangan karena mudah digunakan dan mampu menggambarkan tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk secara efektif.

Perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi berdasarkan hasil uji Duncan selanjutnya dipilih untuk dilakukan analisis kimia. Data hasil analisis kimia dianalisis secara deskriptif dengan melihat persentase kandungan zat gizi, kemudian dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) bubur instan, yaitu SNI 01-7111.1-2005.