

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Uji pendahuluan dilakukan pada Agustus 2025 di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam. Pengujian mutu kimia yang meliputi kadar protein, kalsium, dan zink dilakukan di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG), Bogor.

B. Jenis Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri atas tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak dua kali pengulangan.

2. Jumlah Unit Percobaan

Jumlah unit percobaan (n) dalam penelitian ditentukan berdasarkan perhitungan menggunakan rumus berikut.

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

Keterangan :

n = Jumlah unit percobaan

r = Jumlah pengulangan (replikasi), yaitu sebanyak 2 kali

t = Jumlah perlakuan (treatment) yang digunakan dalam penelitian

3. Perlakuan

- a. Perlakuan A : Tepung Terigu 70 gr + Tepung Ikan Lemuru 20 gr
- b. Perlakuan B : Tepung Terigu 65 gr + Tepung Ikan Lemuru 25 gr
- c. Perlakuan C : Tepung Terigu 60 gr + Tepung Ikan Lemuru 30 gr

4. Penentuan Bilangan Acak

Randomisasi perlakuan dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel, yaitu dengan memasukkan rumus “=RAND()” di sel A1, lalu mengcopy rumus tersebut ke enam sel lainnya. Nilai yang didapat kemudian diatur dari yang paling kecil sampai yang terbesar agar bisa menentukan urutan perlakuan secara acak.

Tabel 5. Penentuan Bilangan Acak

No. unit percobaan	Bilangan acak	Rangking	Uji percobaan
1.	0.317	4	A1
2.	0.494	5	A2
3.	0.030	2	B1
4.	0.495	6	B2
5.	0.025	1	C1
6.	0.047	3	C2

Peringkat bilangan acak kemudian dikelompokkan sesuai dengan jenis perlakuan yang telah ditentukan, yaitu :

Tabel 6. Lay Out Percobaan

1	2
A1 (0,025)	A2 (0,030)
3	4
C2 (0,047)	B1 (0,317)
5	6
C1 (0,494)	B2 (0,495)

Keterangan :

A1, A2 Perlakuan A : Tepung Terigu 70 gr + Tepung Ikan Lemuru 20 gr

B1, B2 Perlakuan B : Tepung Terigu 65 gr + Tepung Ikan Lemuru 25 gr

C1, C2 Perlakuan C : Tepung Terigu 60 gr + Tepung Ikan Lemuru 30 gr

Satu resep cookies menghasilkan sekitar 29 keping, dengan masing - masing keping berat 7 gram

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Tabel 7. Bahan

No.	Jenis bahan	Satuan	Perlakuan			Total keb. 1x pengulangan	Total keb. 2x pengulangan
			A	B	C		
1.	Tepung terigu	gr	90	90	90	270	540
2.	Tepung ikan lemuru	gr	20	25	30	75	150
4.	Kuning telur	gr	30	30	30	90	180
5.	Gula halus	gr	33	33	33	99	198
6.	Baking powder	gr	1	1	1	3	6
7.	Maizena	gr	10	10	10	30	60
8.	Susu skim bubuk	gr	5	5	5	15	30
9.	Margarin	gr	65	65	65	195	390
10.	Vanila bubuk	gr	1	1	1	3	6
11.	Chocochips	gr	75	75	75	225	450

Tabel 8. Rendemen

No	Bahan	Jumlah (gr)	Total setelah menjadi tepung	Rendemen
1.	Ikan Lemuru	2.000	728gr	$\% \text{ Rendemen} = \text{Berat akhir} : \text{berat awal} \times 100\%$ $= 728 : 2.000 \times 100\% = 36,40\%$

2. Alat

- | | |
|----------------------|------------|
| a. Timbangan digital | e. Oven |
| b. Pisau | f. Wadah |
| c. Sendok garpu | g. Kukusan |
| d. Kompor | h. Telenan |

D. Prosedur Persiapan Bahan Penelitian

1. Prosedur Pembuatan Tepung Ikan Lemuru

Ikan lemuru segar

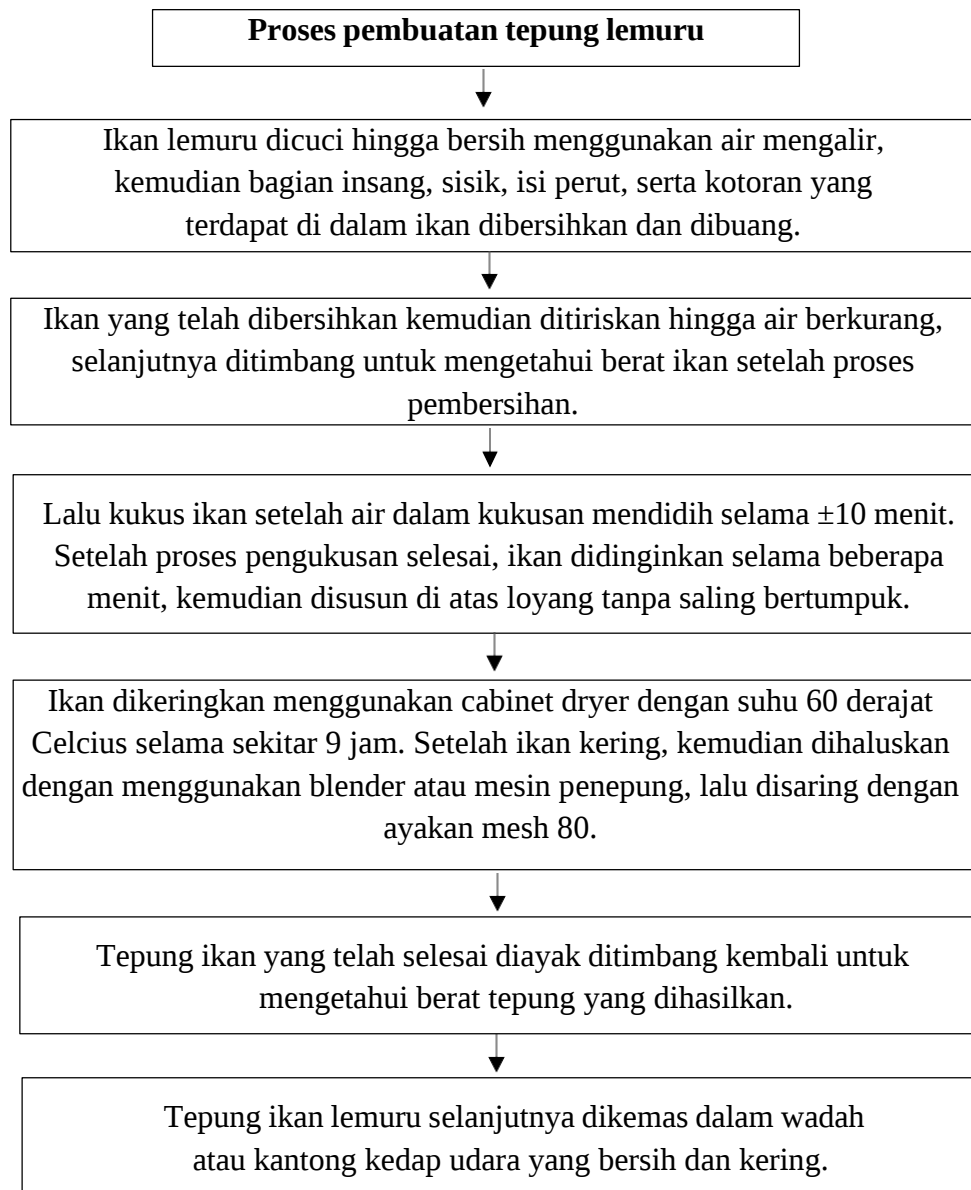
2. Alat Pembuatan Tepung Ikan Lemuru

- | | |
|-------------------|---------------|
| a. Pisau | f. Penggiling |
| b. Ayakan mesh 80 | g. Timbangan |
| c. Wadah | h. Kukusan |
| d. Sendok | i. Saringan |
| e. Cabinet drayer | |

3. Prosedur Pembvuatan Tepung Ikan Lemuru

- a. Ikan lemuru dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir, kemudian bagian insang, sisik, isi perut, serta kotoran yang terdapat di dalam ikan dibersihkan dan dibuang.
- b. Ikan yang telah dibersihkan kemudian ditiriskan hingga air berkurang, selanjutnya ditimbang untuk mengetahui berat ikan setelah proses pembersihan.
- c. Lalu kukus ikan setelah air dalam kukusan mendidih selama ± 10 menit. Setelah proses pengukusan selesai, ikan didinginkan pada suhu ruang selama beberapa menit, kemudian disusun di atas loyang atau rak pengering tanpa saling bertumpuk.
- d. Ikan dikeringkan menggunakan cabinet dryer dengan suhu 60 derajat Celcius selama sekitar 9 jam. Setelah ikan kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender atau mesin penepung, lalu disaring dengan ayakan mesh 80.
- e. Tepung ikan yang telah selesai diayak ditimbang kembali untuk mengetahui berat tepung yang dihasilkan.
- f. Tepung ikan lemuru selanjutnya dikemas dalam wadah atau kantong kedap udara yang bersih dan kering.

Skema Pembuatan Tepung Ikan Lemuru



Gambar 5. Skema Pembuatan Tepung Ikan Lemuru

4. Prosedur Pembuatan Cookies dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (Lemukies)

Persiapan bahan dimulai dengan penimbangan penambahan, sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| a. Tepung terigu | : PA (90 gr), PB (90 gr), PC (90 gr) |
| b. Tepung ikan lemuru | : PA (20gr), PB (25 gr), PC (30 gr) |
| c. Kuning telur | : 30 gr |
| d. Gula halus | : 33 gr |
| e. Baking powder | : 1 gr |
| f. Maizena | : 10 gr |
| g. Susu skim bubuk | : 5 gr |
| h. Margarin | : 65 gr |
| i. Vanila bubuk | : 1 gr |
| j. Kayu manis | : 1 gr |
| k. Chocochips | : 75 gr |

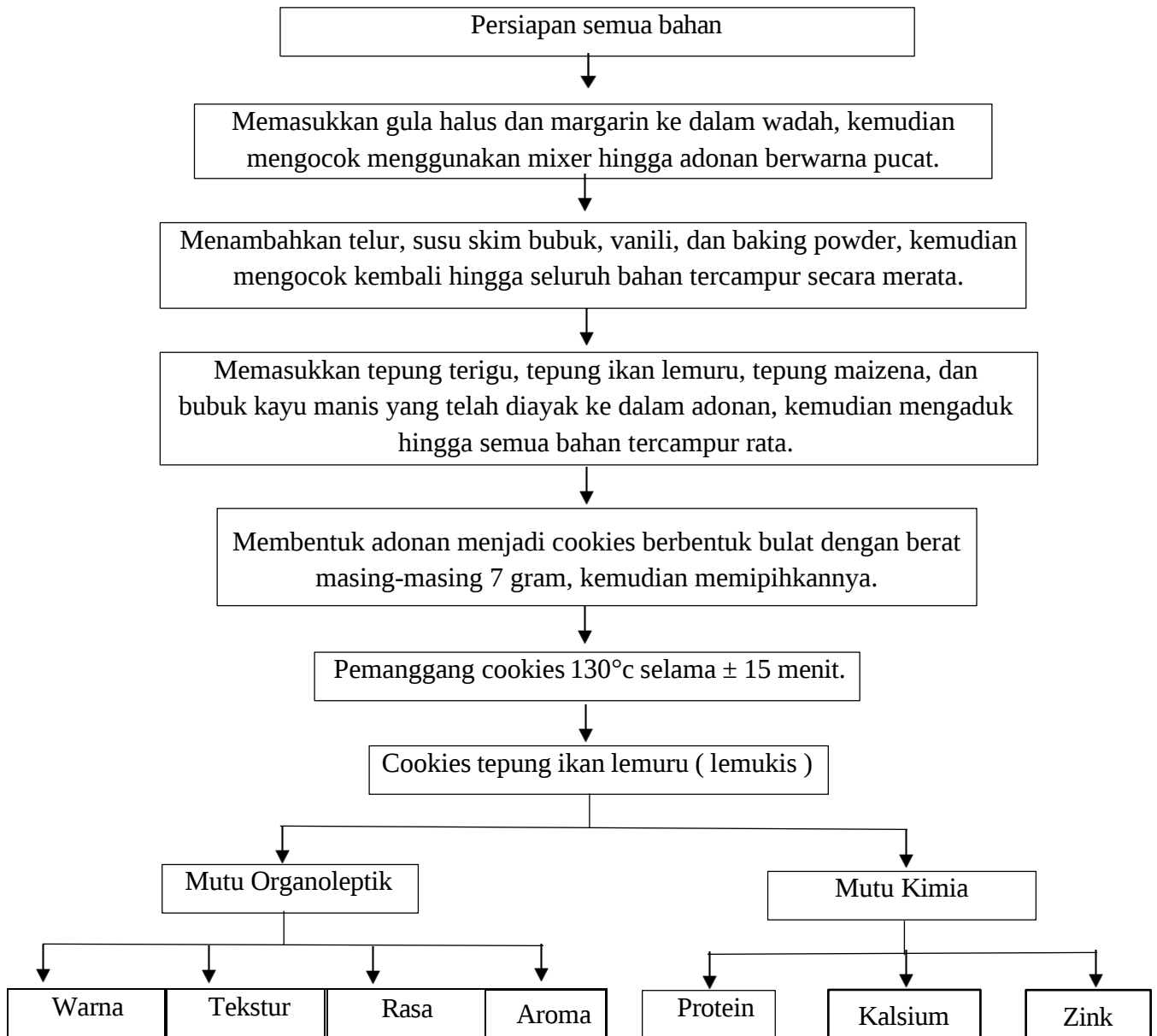
5. Alat Pembuatn Cookies dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (Lemukies)

- a. Timbangan digital
- b. Mixer
- c. Oven
- d. Loyang
- e. Wadah
- f. Piring plastic
- g. Sendok garpu

6. Prosedur Pembuatan Cookies dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (Lemukies)

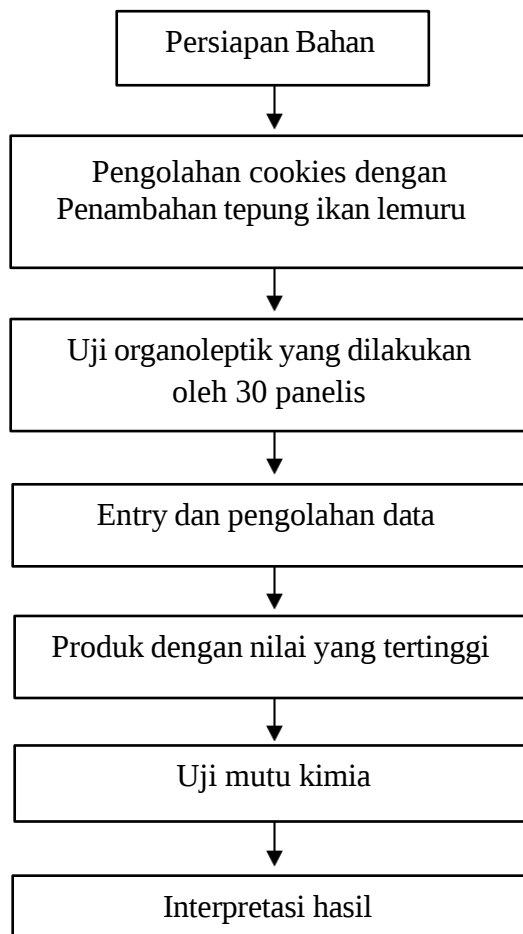
- a. Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Mengolesi loyang dengan mentega secara merata menggunakan kuas.
- c. Memasukkan gula halus dan margarin ke dalam wadah, kemudian mengocok menggunakan mixer hingga adonan berwarna pucat.
- d. Menambahkan telur, susu skim bubuk, vanili, dan baking powder, kemudian mengocok kembali hingga seluruh bahan tercampur secara merata.
- e. Memasukkan tepung terigu, tepung ikan lemur, tepung maizena, dan bubuk kayu manis yang telah diayak ke dalam adonan, kemudian mengaduk hingga semua bahan tercampur rata.
- f. Membentuk adonan menjadi cookies berbentuk bulat dengan berat masing-masing 7 gram, kemudian memipihkannya.
- g. Memanggang cookies dalam oven pada suhu 130°C selama ± 15 menit hingga matang.

Skema prosedur pembuatan cookies tepung ikan lemuru (lemukies)



Gambar 6. Skema prosedur pembuatan cookies tepung ikan lemuru (lemukies)

E. Skema Penelitian Mutu Organoleptik dan Kimia Cookies dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru



Gambar 7. Skema Penelitian Mutu Organoleptik dan Kimia Cookies dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru

F. Pengumpulan Data

1. Prosedur Pengumpulan Data Uji Organoleptik Cookies Lemukies Meliputi Warna, Tekstur, Rasa, dan Aroma

Metode pengumpulan data dilakukan melalui uji organoleptik terhadap cookies yang dicampur dengan tepung ikan lemuru. Parameter yang dinilai mencakup warna, tekstur, rasa, dan aroma. Uji organoleptik dilakukan oleh 60 orang panelis yang merupakan mahasiswi dari Poltekkes Kemenkes Medan, jurusan Gizi Lubuk Pakam. Panellis dipilih berdasarkan kriteria telah menyelesaikan mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP), tidak merokok, tidak sedang sakit, tidak memiliki alergi terhadap ikan, serta bersedia mengikuti uji organoleptik. Langkah – langkah pengumpulan data kepada panelis sebagai berikut :

- a. Cookies yang telah dibuat disiapkan diletakkan pada piring putih dan setiap sampel diberikan kode tertentu.
- b. Panelis diberi air putih untuk menetralkan indera pengecap sebelum melakukan penilaian terhadap sampel cookies.
- c. Panelis melakukan penilaian terhadap warna, tekstur, rasa, dan aroma cookies menggunakan skala hedonik berdasarkan tingkat kesukaan, yaitu:
 1. : Tidak suka
 2. : Kurang suka
 3. : Suka
 4. : Sangat suka
 5. : Amat sangat suka
- d. Uji organoleptik dilakukan sebanyak dua kali pengulangan.
- e. Setelah uji penilaian selesai, formulir uji organoleptik dikumpulkan kembali.
- f. Data hasil uji organoleptik selanjutnya diolah menggunakan komputer dan dianalisis dengan Analysis of Variance (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan.

2. Prosedur Penilaian Mutu Kimia pada Cookies Lemukies meliputi Protein, Kalsium, dan Zink

Penilaian mutu kimia cookies Lemukies dengan penambahan tepung ikan lemuru meliputi analisis kadar protein, kalsium, dan zink. Pengujian tersebut dilakukan di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG), yang berlokasi di Graha SIG, Jl. Rasamala No. 20, Taman Yasmin, Bogor, Jawa Barat 16113. Cara pengumpulan data :

a. Kadar protein metode semi mikro kjedahl

Sampel dengan berat 1,5 gram diukur dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 mL. Selanjutnya, 7 mL H₂SO₄ ditambahkan ke dalam labu Kjeldahl tersebut. Sampel kemudian dipanaskan sampai mendidih selama 1 hingga 1,5 jam hingga larutan jernih, lalu dibiarkan sampai dingin. Setelah dingin, larutan dipindahkan ke alat distilasi. Labu Kjeldahl dibilas sebanyak 5–6 kali dengan 20 mL air yang sudah disuling digunakan untuk setiap kali membilas, dan seluruh air yang digunakan untuk membilas tersebut masuk ke dalam alat distilasi. Selanjutnya, indikator ditambahkan sampai warna larutan berubah menjadi hijau, kemudian 20 mL larutan NaOH 4% ditambahkan.

Hasil distilasi dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer berkapasitas 125 mL yang sudah terlebih dahulu diisi dengan larutan H₃BO₃ 3% serta 3 tetes campuran indikator metil merah dan metil biru. Proses distilasi dilanjutkan sampai didapatkan sekitar 70 mL cairan hasil distilasi, yang diketahui karena warnanya berubah menjadi hijau. Selanjutnya, distilat ditetesi dengan larutan asam klorida 0,1 N sampai warnanya berubah menjadi ungu (Normilawati et al., 2019).

$$kadar\ protein = \frac{(V1 - V2) \times N \times 0,014 \times FK}{\times FP} \times 100$$

b. Kadar kalsium

Kandungan kalsium diukur dengan menganalisis sampel dari proses basah menggunakan alat spektrometer serapan atom (AAS) pada panjang gelombang 420 nm. Penentuan kadar kalsium dilakukan dengan cara menggunakan prosedur yang sedikit diubah. Analisis kadar kalsium dalam sampel dilakukan dengan mengambil 0,1 gram sampel yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl berkapasitas 100 ml. Sampel terlebih dahulu diuraikan melalui proses pencernaan dengan menambahkan 15 ml asam klorida (HCl). Proses pencernaan dilakukan hingga diperoleh larutan yang tampak jernih, kemudian larutan diamkan hingga mencapai suhu ruang. Selanjutnya filtrat diencerkan menggunakan pelarut hingga mencapai volume 100 mL, kemudian larutan tersebut digunakan untuk analisis menggunakan instrumen AAS. (Ratnawati, 2014 dalam Akhmadi, 2019).

Dengan mengukur nilai absorbansi dari beberapa larutan standar menggunakan alat AAS, kita dapat menentukan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi melalui persamaan garis lurus $y = a + bx$, di mana y mewakili nilai absorbansi dan x mewakili tingkat konsentrasi. Kadar kalsium dihitung menggunakan rumus berikut:

$$(Ca) = \frac{(Absorban\ sampel - Absorban\ blanko) \times Valiquot \times Faktor\ pengencer}{Berat\ contoh\ (gram)}$$

c. Kadar Zink

Analisis kadar zink dilakukan menggunakan sampel cookies sebanyak 2 gram yang sebelumnya telah melalui proses pengabuan kering. Abu hasil pengabuan kemudian dilarutkan menggunakan larutan HCl 10% dan 5 mL HNO₃ dalam labu ukur berkapasitas 100 mL. Setelah seluruh abu larut, akuades ditambahkan hingga mencapai tanda batas, kemudian larutan disaring hingga diperoleh filtrat yang jernih. Selanjutnya, filtrat dipindahkan ke dalam piala gelas 100 mL dan

dialirkan melalui pipa kapiler menuju alat Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Pengukuran dilakukan berdasarkan nilai absorbansi pada panjang gelombang 510 nm, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kadar zink dalam sampel (Wati 2021).

$$\text{Kadar zink} = \frac{\text{Nilai absorbansi Zink sampel}}{\text{Nilai absorbansi standar}} \times \text{konsentrasi Zink standar}$$