

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 bagian yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Uji pendahuluan dan uji mutu fisik dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Lubuk Pakam. Sedangkan untuk uji kimia berupa uji Kalsium, Magnesium, dan Zat Besi dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri, Medan. Waktu penelitian direncanakan pada bulan Desember 2024-Maret 2025.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental yaitu dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 2 kali pengulangan.

Perlakuan A : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 15 gr jahe + 25 ml madu

Perlakuan B : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 20 gr jahe + 25 ml madu

Perlakuan C : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 35 gr jahe + 25 ml madu

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

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

C. Penentuan Bilangan Acak dan Layout Percobaan

Pengacakan dilakukan dengan menggunakan aplikasi *mikrosoft excel* dengan cara mengetik “=RAND()” pada sel A1, kemudian untuk memperoleh enam bilangan acak, maka dilakukan dengan menyalin dan menempatkan isi sel lain sebanyak 6 sel. Tiap angka diurutkan berdasarkan

nilai terendah hingga nilai tertinggi.

Tabel 13. Penentuan Bilangan Acak

No	Bilangan Acak	Ranking	Unit Percobaan
1	0,412	3	A1
2	0,829	5	A2
3	0,893	6	B1
4	0,644	4	B2
5	0,320	2	C1
6	0,069	1	C2

Rangking bilangan acak diatas diumpamakan sebagai urutan percobaan dan jenis perlakuannya dikelompokkan, yang selanjutnya disusun dalam layout percobaan berikut :

Tabel 14. Layout Percobaan

1	2	3
C2 (0,069)	C1 (0,320)	A1 (0,412)
4	5	6
B2 (0,644)	A2 (0,829)	B1 (0,893)

Keterangan :

A1, A2 : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 15 gr jahe + 25 ml madu

B1, B2 : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 20 gr jahe + 25 ml madu

C1, C2 : 300 ml susu kedelai + 2,5 gr bubuk kelor + 35 gr jahe + 25 ml madu

D. Prosedur Pembuatan

1. Pembuatan Bubuk Daun Kelor

a. Bahan dan Alat

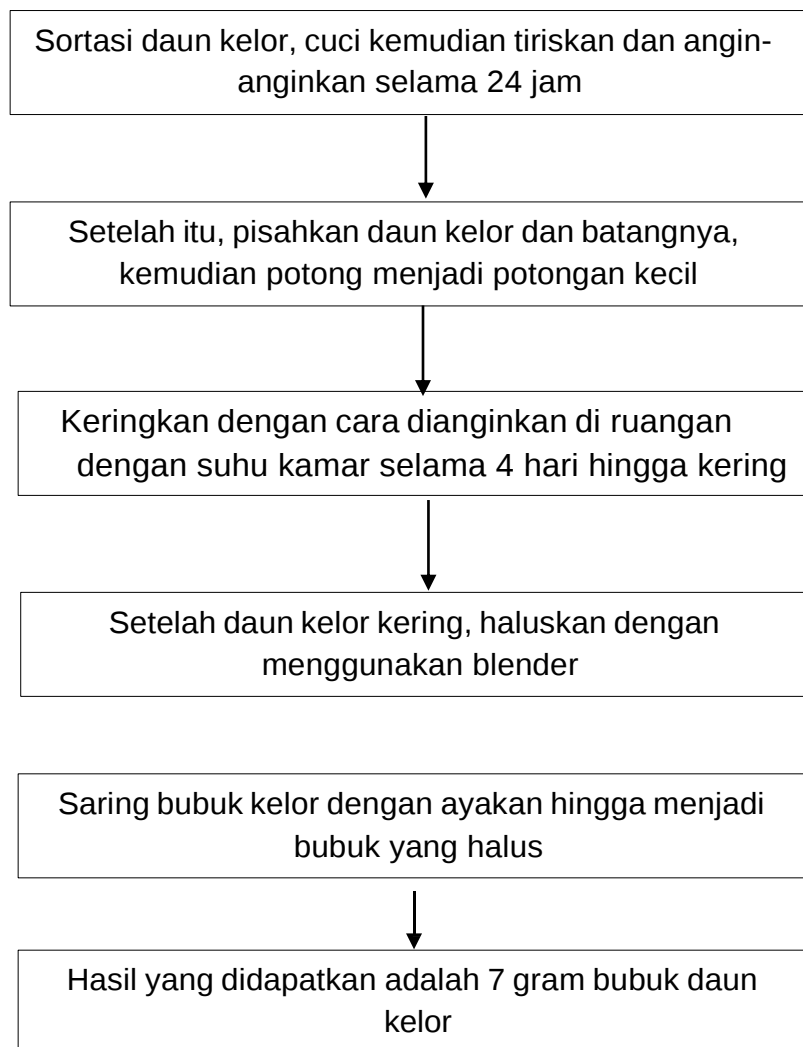
Tabel 15. Bahan – Bahan Pembuatan Bubuk Daun Kelor

No.	Bahan	Berat (gr)
1.	Daun Kelor	30

Tabel 16. Alat – Alat Pembuatan Bubuk Daun Kelor

No.	Alat	Jumlah
1.	Baskom	2
2.	Peniris	1
3.	Nampan	1
4.	Blender	1
5.	Ayakan	1

b. Prosedur Pembuatan



Gambar 8. Prosedur Pembuatan Bubuk Daun Kelor

2. Pembuatan Susu Kedelai

Tabel 17. Bahan – Bahan Susu Kedelai

No.	Bahan	Perlakuan			Total	2 x pengulangan
		A	B	C		
1.	Kedelai	30	30	30	90	180
2.	Air	845	845	845	2535	5070
3.	Jahe merah	15	20	35	70	140
4.	Bubuk daun kelor	2,5	2,5	2,5	7,5	15
5.	Madu hutan	25	25	25	75	150
6.	Soda kue	1,25	1,25	1,25	3,75	7,5

Tabel 18. Alat – Alat Pembuatan Susu Kedelai

No.	Alat	Jumlah
1.	Baskom	2
2.	Panci rebusan	1
3.	Kompor	1
4.	Pisau	1
5.	Talenan	1
6.	Blender	1
7.	Sendok makan	2
8.	Gelas	1
9.	Saringan kain	1
10.	Cup kecil	

b. Prosedur Pembuatan

- 1) Kedelai yang sudah dibeli diseleksi terlebih dahulu untuk memisahkan biji kedelai yang tidak rusak dan berkualitas baik (tidak hancur, tidak keriput, serta bebas jamur). Setelah itu, kedelai dicuci untuk menghilangkan kotoran seperti kerikil atau kulit kedelai yang terlepas

- 2) Kedelai yang telah disortasi ditimbang sesuai kebutuhan yaitu 30 gr, lalu direndam di suhu ruang, menggunakan perbandingan kedelai dan air sebanyak 1 : 3 (90 ml air dengan 30 gr kedelai) selama 8 jam, perendaman dilakukan agar tekstur biji kedelai melunak.
- 3) Kedelai kemudian ditiriskan dan dibilas menggunakan air bersih. Setelah itu rebus kedelai selama 30 menit dengan soda kue berkadar 0,5% dengan suhu 85-90°C untuk meminimalisir kandungan antitrypsin pada kedelai, melunakkan kedelai dan bau langu nya menghilang.
- 4) Kedelai dikupas kulit arinya dengan cara diremas lalu didinginkan, kemudian dicuci dengan air bersih.
- 5) Haluskan kedelai dengan blender. Pada saat penghalusan, tambahkan air hangat dengan suhu 70-80°C. sebanyak 500 ml. Hal ini berfungsi untuk mempercepat proses penghalusan kedelai dan agar bau langu nya menghilang.
- 6) Kedelai kemudian disaring. Penyaringan dilakukan dengan kain berserat tidak kasar untuk memastikan tidak ada endapan memperoleh susu kedelai dengan ukuran partikel yang halus. Hasil penyaringan dituang pada panci dimana hasilnya berupa susu kedelai yang belum matang.
- 7) Masukkan keprakan 15 gram jahe merah pada perlakuan A, 20 gram jahe merah pada perlakuan B dan 35 gram jahe merah pada perlakuan C dan masak bersama susu kedelai dengan api kecil selama 20 menit sembari diaduk.
- 8) Hasil dari susu kedelai yang telah matang masing-masing adalah 300 ml
- 9) Setelah susu bersuhu ruang, campur masing-masing perlakuan dengan 2,5 gram bubuk daun kelor, aduk rata
- 10) Tuang 25 gram madu hutan, aduk rata dan sajikan.

E. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data adalah data primer berupa mutu fisik dan mutu kimia. Data mutu fisik merupakan tingkatan kesukaan panelis yang diukur menggunakan skala hedonik (angka 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, 5 = amat sangat suka) meliputi warna, kekentalan, aroma dan rasa yang diisi pada instrument berupa formulir (Lampiran 3). Data mutu kimia berupa kadar Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Zat Besi (Fe) susu kedelai bubuk daun kelor jahe madu.

2. Cara Pengumpulan Data

a. Data Uji Organoleptik

Untuk mengumpulkan data, 30 panelis yang merupakan mahasiswa Jurusan Gizi Politeknik Negeri Medan melakukan uji organoleptik. Mereka harus memenuhi persyaratan tertentu, termasuk telah menyelesaikan mata kuliah ITP (Ilmu Teknologi Pangan), berbadan sehat, tidak merokok, dan bersedia mengikuti tes. Berikut ini adalah persiapan sampel yang akan diuji oleh panelis:

- 1) Untuk menetralkan indera perasa (lidah) diberikan air putih sebelum mengonsumsi susu.
- 2) Susu dituang pada cup kecil yang kemudian setiap perlakuan dikodekan.
- 3) Panelis memberikan penilaian organoleptik meliputi warna, kekentalan, rasa, dan aroma.

Penilaian ditanyakan dalam skala hedonik dengan kriteria sebagai berikut :

- Amat sangat suka : 5
- Sangat suka : 4
- Suka : 3
- Kurang suka : 2

- Tidak suka : 1

SOP Pengantaran Sampel

- 1) Datang mengantar sampel harus menggunakan masker
- 2) Menemui satpam dan memeriksa suhu tubuh, memandu untuk mencuci tangan /menggunakan hand sainitaizer, menyemprot sampel yang dibawa dengan disinfektan, dan mengantar ke ruangan.
- 3) Menunggu antrian ,mengisi formulir di ruangan konsultasi, dan menyerahkan formulir kepada petugas.
- 4) Petugas memeriksa contoh yang sudah diletakkan pada wadah (minimal 250 ml), petugas meregritasi sampel yang dibawa berdasarkan formulir yang sudah diisi kedalam sistem.
- 5) Memeriksa SPPC dan menandatangani, lalu membawa SPPC ke bagian pembayaran.
- 6) Bendahara menerima meregistrasi data berdasarkan SPPC ke dalam sistem,dan menerbitkan billing tagihan.
- 7) Membayar tagihan sejumlah yang tertera di biling melalui debit, transfer (tidak secara tunai)
- 8) Meletakkan sampel pada kulkas pendingin
- 9) Menunggu proses pengecekan 30 hari waktu kerja.

b. Analisis Mutu Kimia

1) Analisis Kadar Kalsium dengan Metode AAS

a) Bahan dan Alat

Tabel 19. Bahan dan Alat Analisis Kalsium Metode AAS

Bahan	Alat
Kertas saring	Corong pisah
Aquades	Labu ukur
HcL 0,5 N	Batang pengaduk
Larutan susu kedelai	Gelas kimia
	Gelas ukur
	Erlemeyer
	Timbangan analitik
	Pipet tetes
	<i>Hot plate</i>
	Spektrofotometri Serapan Atom

b) Prosedur Analisis

1) Pembuatan larutan preparasi

Diambil dengan menggunakan pipet tetes 0,5 mL HCL yang digunakan untuk melarutkan 50 mL sampel, lalu disalurkan pada labu ukur 25 mL dan dimasukkan ke dalam alat penggerak tabung Ultra-Turrax.

2) Penentuan panjang gelombang maksimum (λ maks)

Konsentrasi larutan standar digunakan untuk menentukan absorbansi maksimum, yang kemudian diukur pada kisaran panjang gelombang 400-766,5 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang yang memiliki nilai serapan tertinggi.

3) Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva dibuat melalui menggabungkan konsentrasi larutan standar dengan hasil serapannya diperoleh dari pengukuran dengan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 403-766,5 nm.

4) Pengukuran kadar kalsium

Dipipet 50 mL larutan sampel, lalu tuang pada labu ukur 10 mL. Volume

diamati turun ± 15 mL setelah menambahkan 05 Hcl dan mengocok campuran hingga homogen (didiamkan selama 15 menit). 50 mL akuades kemudian ditambahkan sekali lagi, dan serapan pada panjang gelombang maksimum kemudian diukur.

Rumus penentuan kadar kalsium :

$$X = \frac{C \times V \times Fp}{W}$$

Keterangan :

C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)

V = volume sampel (mL)

Fp = volume pengenceran (ml)

W = berat sampel (g)

2) Analisis Kadar Magnesium dengan Metode AAS

a) Bahan dan Alat

Tabel 20. Bahan dan Alat Analisis Magnesium Metode AAS

Bahan	Alat
kertas saring	corong pisah
Aquades	Labu ukur
HcL 0,5 N	Batang pengaduk
Larutan susu kedelai	Gelas kimia
	Gelas ukur
	Erlemeyer
	Timbangan analitik
	Pipet tetes
	<i>Hot plate</i>
	Spektrofotometri Serapan Atom

b) Prosedur Analisis

1) Pembuatan larutan preparasi

Diambil dengan menggunakan pipet tetes 0,5 mL HCL yang digunakan untuk melarutkan 50 mL sampel, lalu disalurkan pada labu ukur 25 mL dan dimasukkan ke dalam alat penggerak tabung Ultra-Turrax.

2) Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks})

Satu konsentrasi larutan standar digunakan untuk menentukan absorbansi maksimum, yang kemudian diukur pada kisaran panjang gelombang 400-766,5 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang yang memiliki nilai serapan tertinggi.

3) Pembuatan kurva kalibrasi

Absorbansi larutan standar, yang diukur melalui spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang 403-766,5 nm, dikorelasikan dengan konsentrasinya untuk membentuk kurva.

4) Pengukuran kadar magnesium

Isi labu ukur 10 mL dengan 50 mL larutan sampel menggunakan pipet. Setelah itu, 05 Hcl ditambahkan, diaduk hingga homogen (selama 15 menit), dan hingga volumenya ± 15 mL. 50 mL akuades kemudian ditambahkan sekali lagi lalu serapan pada panjang gelombang maksimum kemudian diukur.

Rumus penentuan kadar magnesium :

$$X = \frac{C \times V \times Fp}{W}$$

Keterangan :

C = konsentrasi larutan sampel setelah pengenceran (mg/mL)

V = volume sampel (mL)

Fp = volume pengenceran (ml)

W = berat sampel (g)

3) Analisis Kadar Zat Besi dengan Metode AAS

a. Bahan dan Alat

Tabel 21. Bahan dan Analisis Zat Besi Metode AAS

Bahan	Alat
Kertas saring	Beaker glass
Aquabidest	Labu ukur
HcL 0,5 N	Batang pengaduk
Larutan susu kedelai	Botol reagen
Larutan standar Fe	Gelas ukur
	Erlemeyer
	Timbangan analitik
	Pipet tetes
	<i>Hot plate</i>
	Spektrofotometri
	Atom
	Serapan

b. Prosedur Analisis

- 1) 100 mL sampel diambil, dicampur, lalu dituang pada gelas kimia 250 mL. 20,0 mL HNO₃ (p) kemudian ditambahkan, dan campuran tersebut dipanaskan menggunakan *hotplate* bersuhu 50°C hingga volumenya $\pm \frac{1}{2}$ volume aslinya.
- 2) Tunggu hingga sampel berubah warna dari merah muda menjadi kuning lalu dinginkan hasil destruksi.
- 3) 5,0 mL HNO₃ (p) dan 3,0 mL HCl (p) ditambahkan setelah proses destruksi awal selesai. Campuran tersebut dipanaskan di atas *hotplate* sampai endapan putih menghilang lalu dibiarkan hingga dingin.
- 4) Saring filtrate sebanyak 100 ml lalu letakkan pada botol reagen, Aquadest ditambahkan hingga volume mencapai 100 mL setelah hasil destruksi diperoleh. 5,0 mL larutan standar besi (Fe) 1000 mg/L yang tersedia dipipet, dan 50,0 mL kemudian diencerkan.
- 5) Larutan standar logam Fe 100 bpj dibuat. Setelah itu, 0,50 mL, 1,0 mL, 2,0 mL, 3,0 mL, dan 4,0 mL dipipet menggunakan pipet ukur, dan 100,0 mL HNO₃ 0,1 N ditambahkan. Larutan standar logam Fe pada

0,5, 1, 2, 3, dan 4 bpj dihasilkan.

6) Gunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) untuk mengukur nilai absorbansi dengan panjang gelombang 248,3 nm.

Rumus penentuan kadar zat besi :

$$X = \frac{\text{Absorban sampel} - b}{a}$$

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data dimulai dari tahap penyuntingan, yang meliputi pengecekan hasil formulir organoleptik, pemasukan data (*data entry*), pengkodean (*data coding*) dan pembersihan data (*data cleaning*). Data uji kimia berupa kadar Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Zat Besi (Fe) yang telah tersedia dimasukkan pada tabel Microsoft Excel. Setelah itu, data akan diubah dalam bentuk % yang kemudian akan disesuaikan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) serta aturan Acuan Label Gizi (ALG) kategori umum.

2. Analisis Data

Analisis data melalui Uji ANOVA yang digunakan untuk menganalisis makna atau signifikan (α) = 5% jika $p \text{ hitung} \leq 5\%$, lalu diteruskan dengan uji Duncan untuk mengetahui jenis perlakuan yang paling disukai. Hasil produk yang paling disukai akan dilanjutkan secara kimia. Data uji kimia yang telah diolah kemudian akan dibandingkan dengan kandungan gizi susu kedelai tanpa substitusi apapun, lalu dianalisis pemenuhannya berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan aturan Acuan Label Gizi (ALG) kategori umum.