

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap, yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama yang terdiri dari penilaian mutu fisik dan penilaian mutu kimia. Uji pendahuluan dilakukan pada bulan April 2025 di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam. Penilaian mutu fisik dilakukan bulan Juli sampai Agustus 2025 di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam sedangkan penilaian mutu kimia dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) yang berlokasi di Bogor.

#### **B. Jenis dan Desain Penelitian**

##### **1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Eksperimental* dengan rancangan percobaan : Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan dengan 3 perlakuan (*treatment*) dan 2 kali pengulangan (*replication*).

##### **2. Jumlah Unit Percobaan**

###### **a. Perlakuan**

- 1) Perlakuan A yaitu tepung kacang merah 80 gr + tepung talas 20 gr
- 2) Perlakuan B yaitu tepung kacang merah 70 gr + tepung talas 30 gr
- 3) Perlakuan C yaitu tepung kacang merah 60 gr + tepung talas 40 gr

###### **b. Pengulangan**

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

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

Keterangan :    n = jumlah unit percobaan  
                      r = jumlah pengulangan (replikasi)  
                      t = jumlah perlakuan (treatment)

### C. Penentuan Bilangan Acak

Untuk menentukan bilangan acak, digunakan *software Microsoft Excel* yang ada pada *Personal Computer* (PC). Pengacakan dilakukan dengan cara mengetik '=RAND' pada sel A1, lalu untuk memperoleh 6 bilangan acak, fungsi dicopy pada sel selanjutnya sejumlah 6 sel. Setiap angka yang muncul diurutkan mulai dari terendah hingga tertinggi.

**Tabel 8. Penentuan Bilangan Acak**

| No. Unit Percobaan | Bilangan Acak | Rangking | Unit percobaan |
|--------------------|---------------|----------|----------------|
| 1                  | 0,0474        | 1        | A1             |
| 2                  | 0,6140        | 5        | A2             |
| 3                  | 0,1069        | 2        | B1             |
| 4                  | 0,8275        | 6        | B2             |
| 5                  | 0,3665        | 4        | C1             |
| 6                  | 0,2000        | 3        | C2             |

Rangking bilangan acak pada tabel diatas dianggap sebagai nomor urut percobaan dan dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan untuk selanjutnya disusun dalam lay out percobaan berikut.

**Tabel 9. Lay Out Percobaan**

|              |             |             |
|--------------|-------------|-------------|
| 1            | 2           | 3           |
| A1 (0,04740) | B1 (0,1069) | C2 (0,2000) |
| 4            | 5           | 6           |
| C1 (0,3665)  | A2 (0,6140) | B2 (0,8275) |

Keterangan :

A1, A2 = Perlakuan A, pengulangan ke-1 dan ke-2 yaitu tepung kacang merah 80 gr + tepung talas 20 gr

B1,B2 = Perlakuan B, pengulangan ke-1 dan ke-2 yaitu tepung kacang merah 70 gr + tepung talas 30 gr

C1,C2 = Perlakuan C, pengulangan ke-1 dan ke-2 yaitu tepung kacang merah 60 gr + tepung talas 40 gr

## D. Alat, Bahan, Dan Prosedur

### 1. Alat

Pembuatan panada dengan substitusi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan tepung talas (*Colocasia esculenta L.*) menggunakan alat-alat sebagai berikut.

**Tabel 10. Alat Pembuatan Panada**

| No | Alat                   | Jumlah | Satuan |
|----|------------------------|--------|--------|
| 1  | Alas Adonan            | 1      | Buah   |
| 2  | Ayakan 100 <i>mesh</i> | 1      | Buah   |
| 3  | Bowl                   | 3      | Buah   |
| 4  | <i>Cabinet dryer</i>   | 1      | Buah   |
| 5  | <i>Hand chopper</i>    | 1      | Buah   |
| 6  | Kompor gas             | 1      | Buah   |
| 7  | Kuali                  | 1      | Buah   |
| 8  | Mangkok                | 3      | Buah   |
| 9  | <i>Mixer</i>           | 1      | Buah   |
| 10 | Panci                  | 1      | Buah   |
| 11 | Penggiling tepung      | 1      | Buah   |
| 12 | Pisau                  | 1      | Buah   |
| 13 | <i>Rolling pin</i>     | 1      | Buah   |
| 14 | Sarung tangan plastik  | 6      | Buah   |
| 15 | Sendok                 | 3      | Buah   |
| 16 | Serbet                 | 1      | Buah   |
| 17 | Spatula                | 1      | Buah   |
| 18 | Timbangan Digital      | 1      | Buah   |
| 19 | Tisu                   | 1      | Buah   |

## 2. Bahan

Pembuatan panada dengan substitusi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan tepung talas (*Colocasia esculenta L.*) menggunakan bahan-bahan sebagai berikut.

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. Tepung kacang merah | 9. Ikan tongkol  |
| 2. Tepung talas        | 10. Cabai merah  |
| 3. Tepung terigu       | 11. Bawang merah |
| 4. Telur ayam          | 12. Bawang putih |
| 5. Margarin            | 13. Santan       |
| 6. Gula pasir          | 14. Tomat        |
| 7. Ragi                | 15. Garam        |
| 8. Minyak goreng       |                  |

**Tabel 11. Total Kebutuhan Bahan Panada KAMERTA**

| No | Nama bahan          | Perlakuan (gr) |     |     | Total (gr) | Kebutuhan 2x pengulangan |
|----|---------------------|----------------|-----|-----|------------|--------------------------|
|    |                     | A              | B   | C   |            |                          |
| 1  | Tepung kacang merah | 80             | 70  | 60  | 210        | 420                      |
| 2  | Tepung talas        | 20             | 30  | 40  | 90         | 180                      |
| 3  | Tepung terigu       | 250            | 250 | 250 | 750        | 1.500                    |
| 4  | Ikan tongkol        | 350            | 350 | 350 | 1.050      | 2.100                    |
| 5  | Telur ayam          | 55             | 55  | 55  | 165        | 330                      |
| 6  | Margarin            | 15             | 15  | 15  | 45         | 90                       |
| 7  | Gula pasir          | 13             | 13  | 13  | 39         | 78                       |
| 8  | Ragi                | 10             | 10  | 10  | 30         | 60                       |
| 9  | Garam               | 5              | 5   | 5   | 15         | 30                       |
| 10 | Minyak goreng       | 100            | 100 | 100 | 300        | 600                      |
| 11 | Cabai merah         | 25             | 25  | 25  | 75         | 150                      |
| 12 | Bawang merah        | 30             | 30  | 30  | 90         | 180                      |
| 13 | Bawang putih        | 18             | 18  | 18  | 54         | 108                      |
| 14 | Santan              | 200            | 200 | 200 | 600        | 1.200                    |
| 15 | Tomat               | 80             | 80  | 80  | 240        | 480                      |

**Tabel 12. Rendemen Tepung Talas**

| Nama bahar | Berat setelah (gr) |         |             |        | Rendemen (%) |
|------------|--------------------|---------|-------------|--------|--------------|
|            | Dibeli             | Dikupas | Dikeringkan | Diayak |              |
| Talas      | 5.000              | 4.485   | 3.364       | 1.219  | 24,38        |

Talas yang telah dibeli dikupas. Selanjutnya bersihkan, direndam dengan air garam dan diiris tipis. Talas dikeringkan lalu digiling sampai berbentuk tepung. Untuk mendapatkan tepung talas dengan tekstur yang halus dilakukan pengayakan. Penghitungan rendemen tepung talas menggunakan rumus berikut.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat tepung talas}}{\text{Berat talas}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{1.219 \text{ gr}}{5.000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = 24,38\%$$

**Tabel 13. Rendemen Tepung Kacang Merah**

| Nama bahan   | Berat setelah (gr) |          |         |             |        | Rendemen (%) |
|--------------|--------------------|----------|---------|-------------|--------|--------------|
|              | Dibeli             | Direndam | Dikupas | Dikeringkan | Diayak |              |
| Kacang merah | 2.000              | 4.003    | 3.765   | 1.863       | 1.115  | 55,575       |

Pertama dilakukan perendaman kacang merah kemudian kulitnya dikupas. Selanjutnya kacang merah dikeringkan dan digiling sampai berbentuk tepung. Untuk mendapatkan tepung kacang merah dengan tekstur yang halus dilakukan pengayakan. Penghitungan rendemen tepung talas menggunakan rumus berikut.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat tepung kacang merah}}{\text{Berat kacang merah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{1.115 \text{ gr}}{2.000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = 55,75\%$$

### 3. Prosedur

Prosedur untuk membuat Panada KAMERTA (kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung talas (*Colocasia esculenta* L.) adalah sebagai berikut.

1. Ikan tongkol dibersihkan, kemudian dibaluri dengan garam. Ikan tongkol direbus sampai matang, kemudian disuwir-suwir.
2. Untuk membuat bumbu halus, bawang merah, cabai merah, dan bawang putih dihaluskan, lalu dimasak sampai harum. Ikan tongkol dimasukkan, ditambahkan santan dan potongan tomat. Dimasak hingga santan menyusut.
3. Tepung kacang merah, tepung talas, tepung terigu, gula serta ragi dicampurkan, ditambahkan sedikit garam dan telur, diuleni sebentar kemudian ditambahkan margarin. Adonan diuleni sampai kalis, didiamkan selama 60 menit.
4. Setelah 60 menit, adonan dikempiskan dan dibagi dengan berat 30 gram. Adonan dipipihkan dengan *rolling pin*, ditambahkan 20 gr isian, kemudian dilipat hingga terbentuk setengah lingkaran, dan ditutup (dipilin) bagian pinggirnya.
5. Panada digoreng hingga berwarna kuning kecoklatan dan matang.

### E. Cara Pengumpulan Data

#### 1. Cara Pengumpulan Data Mutu Fisik

Untuk menilai mutu fisik, penelitian ini menggunakan panelis terlatih, yaitu mahasiswa/i Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam sebanyak 50 orang. Kriteria panelis yaitu:

1. Bersedia menjadi panelis.
2. Telah menyelesaikan mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP).
3. Tidak sedang lapar.
4. Bukan merupakan seorang perokok.
5. Dalam keadaan sehat.

Cara pengumpulan data mutu fisik yaitu melalui uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur dari panada dengan substitusi tepung kacang merah dan tepung talas. Berikut merupakan tahapan pengumpulan data dari para panelis.

- a. Peneliti melakukan tahap persiapan sebelum panelis memulai uji organoleptik.
- b. Panada yang sudah matang disajikan diatas piring plastik dan tiap perlakuan diberi label kode (bilangan acak).
- c. Panelis diberi air putih untuk menetralsir indera perasa sebelum melakukan penilaian.
- d. Panelis dipersilahkan melakukan penilaian terhadap mutu fisik panada kemudian mengisi formulir penilaian.
- e. Panelis memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan menggunakan skala hedonik berikut.

|                  |     |
|------------------|-----|
| Amat sangat suka | : 5 |
| Sangat suka      | : 4 |
| Suka             | : 3 |
| Kurang suka      | : 2 |
| Tidak suka       | : 1 |

## 2. Cara Pengumpulan Data Mutu Kimia

### A. Kadar Abu

Untuk menganalisis kadar abu digunakan metode gravimetri. Langkah-langkah metode gravimetri adalah sebagai berikut.

- 1) Cawan porselen disiapkan untuk proses pengabuan.
  - 2) Cawan dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator.
  - 3) Timbang cawan hingga mencapai berat konstan.
  - 4) Masukkan sampel seberat 3 gr dan ukur bersama cawan.
  - 5) Bakar sampel sampai tidak lagi mengeluarkan asap.
  - 6) Proses pengabuan dilanjutkan dengan menggunakan tanur listrik pada suhu 400-600°C selama 4-6 jam.
  - 7) Setelah abu terbentuk kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang
- Rumus kadar abu adalah sebagai berikut.

Perhitungan kadar abu berat basah

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

Perhitungan kadar abu berat kering

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

Keterangan :

A : Berat cawan konstan (gr)

B : Berat sampel (gr)

C : Berat abu + cawan (gr)

Ka: Kadar air

#### B. Kadar Air

Untuk menganalisis kadar air digunakan metode termogravimetri (oven). Langkah-langkah uji kadar air adalah sebagai berikut.

- 1) Cawan ditimbang kemudian sampel seberat 1 gr dimasukkan kedalam cawan.
- 2) Sampel dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam, kemudian dinginkan sampel dalam desikator lalu timbang beratnya.
- 3) Tahap ini diulang sampai didapatkan massa yang konsisten.

Rumus kadar air adalah sebagai berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

#### C. Protein

Untuk menganalisis protein digunakan metode kjedahl. Langkah-langkah metode kjedahl adalah sebagai berikut.

- 1) Sampel seberat 100 gr dimasukkan kedalam labu kjedahl 30 ml.
- 2) Kedalam labu ditambahkan 0,1 gr K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 10 mg HgO dan 0,1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kemudian batu didih ditambahkan kedalam labu.
- 3) Campuran didestruksi hingga menghasilkan larutan yang jernih.
- 4) Sampel yang telah didestruksi beserta air pembilasnya dimasukkan kedalam alat distilasi.
- 5) Larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> sebanyak 5 ml dimasukkan kedalam labu erlenmeyer berkapasitas 125 ml, kemudian ditambahkan 4 tetes indikator.

- 6) Larutan NaOH·Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebanyak 8-10 ml dimasukkan kedalam alat distilasi.
- 7) Proses distilasi dilakukan hingga diperoleh 15 ml destilat dalam labu erlenmeyer.
- 8) Destilat yang terkumpul dititrasi hingga terjadi perubahan warna.

Presentase kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Perhitungan untuk sampel basah

$$N_{\text{total}} (\% \text{bb}) = \frac{(\text{mL HCl} - \text{mL blanko}) \times N_{\text{HCl}} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

Perhitungan untuk sampel kering

$$N_{\text{total}} (\% \text{bk}) = \frac{(\text{mL HCl} - \text{mL blanko}) \times N_{\text{HCl}} \times 14,007}{\text{mg sampel} - \text{kadar air}} \times 100\%$$

#### D. Lemak

Untuk menganalisis lemak digunakan metode soxhlet. Langkah-langkah metode soxhlet adalah sebagai berikut.

- 1) Mengoven cawan selama 1 jam dengan suhu 105°C.
- 2) Timbang bahan (sampel) dengan berat 2-5 gr kemudian dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam tabung ekstraksi Soxhlet.
- 3) Timbang cawan yang telah dioven, kemudian pasang pada Soxhlet.
- 4) Alirkan air pendingin melalui kondensor.
- 5) Isi labu ekstraksi dengan pelarut hingga penuh dan pelarut mengalir ke cawan.
- 6) Lakukan ekstraksi selama 2 sampai 3 jam.
- 7) Pisahkan pelarut lemak dengan hasil ekstraksi
- 8) Keringkan cawan yang berisi lemak dengan menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 105°C.
- 9) Timbang cawan lemak yang telah dioven.

Rumus lemak adalah sebagai berikut.

$$\text{Kadar Lemak \%} = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Nilai awal labu kosong (gr)

B : Bobot sampel (gr)

C : Nilai labu dan lemak hasil ekstraksi (gr)

#### E. Karbohidrat

Untuk menganalisis karbohidrat dapat menggunakan rumus *By Difference*. Perhitungan rumus *By Difference* adalah sebagai berikut.

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

#### F. Zat besi

Untuk menganalisis zat besi digunakan metode *Inductively Coupled Plasma (ICP)*. Langkah-langkah metode tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Sampel seberat 1 gr disiapkan, kemudian ditambahkan 10 ml HNO<sub>3</sub>.
- 2) Selanjutnya dipanaskan menggunakan *microwave*, *ramp* ke suhu 150°C selama 10 menit, *hold* pada suhu 150°C selama 15 menit.
- 3) Ditambahkan 0,50 ml internal standar yttrium 100 mg/l, kemudian ditambahkan akuades dan dihomogenkan.
- 4) Disaring pada kertas saring kemudian larutan sampel diukur pada sistem ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy*).

#### F. Prosedur Pengiriman Panada Ke Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor

Mutu kimia panada yang meliputi kadar abu, kadar air, protein, lemak, karbohidrat dan zat besi dinilai di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor. Adapun Langkah-langkah untuk mengirimkan panada ke Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor adalah sebagai berikut.

1. Mengirimkan email kepada pihak *marketing* Laboratorium PT SIG untuk mendapatkan surat penawaran dan formulir administrasi. Lakukan pengisian formulir administrasi sesuai data sampel yang akan diuji. Formulir administrasi, surat penawaran dan bukti pembayaran dilampirkan saat mengirimkan sampel.
2. Sampel panada seberat 100 gr dikemas dalam plastik *vakum sealer*, dimasukkan kedalam *box styrofoam* berisi *ice gel* untuk menghindari penurunan kualitas panada selama proses pengiriman.

3. Setelah sampai di Laboratorium PT SIG, pihak laboratorium akan melakukan proses administrasi dan pengecekan panada untuk selanjutnya dilakukan uji laboratorium sesuai permintaan.
4. Hasil penilaian mutu kimia panada akan keluar sekitar 15 hari kemudian.

#### **G. Prosedur Pengecekan Mutu Kimia ke Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor**

1. Menerima dan mengarsipkan order pengujian dan contoh uji dari petugas penerima contoh.
2. Menugaskan analis/teknisi sesuai kompetensi personal.
3. Melakukan persiapan dan pengawetan contoh.
4. Melaksanakan pengujian dan melaporkan hasil uji kepada peneliti.
5. Mengkoreksi hasil uji dan memindahkan hasil uji analis ke konsep hasil uji (KHU) dan memparaf hasil analisa serta menyampaikan KHU kepada koordinator.
6. Mengkoreksi dan memparaf KHU untuk selanjutnya diserahkan kepada KaSi/Manajer teknis.
7. Mengkoreksi, mengesahkan KHU dan menyerahkan ke petugas pengetik sertifikat.

#### **H. Pengolahan Dan Analisis Data**

Hasil penilaian mutu fisik atau data uji organoleptik dari panelis yang sudah terkumpul diolah dengan *Personal Computer (PC)* menggunakan program SPSS versi 22.0. Analisis statistis yang digunakan yaitu uji sidik ragam/ANOVA (*Analysis of Variance*) pada  $\alpha$  5% atau 0,05. Jika p hitung  $\alpha < 0,05$ , maka  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan mutu fisik yang signifikan diantara perlakuan. Kemudian dilanjutkan uji Duncan untuk menentukan jenis perlakuan yang saling berbeda secara signifikan. Hasil yang diperoleh dari analisis mutu fisik ini adalah dipilihnya satu panada dengan perlakuan terbaik. Selanjutnya panada dengan perlakuan terbaik akan dikirim ke Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) di Bogor untuk dilakukan penilaian terhadap mutu kimia.