

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis penelitian

Jenis penelitian menggunakan eksperimental dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 taraf perlakuan dan replikasi sebanyak 3 kali sehingga unit percobaan menjadi 12 unit. Formulasi dilakukan pada jumlah berat (gram) jambu biji merah dan pisang ambon, serta melakukan penambahan tepung kecambah kedelai pada formula. Kemudian, perhitungan zat gizi makanan selingan dilakukan secara empiris dengan perhitungan 10% AKG bagi Ibu Hamil Trimester I usia 30 – 49 tahun dengan memperhatikan penilaian nilai gizi atau kebutuhan gizi yang mengacu pada Permenkes RI No. 28 Tahun 2019, sedangkan untuk nilai mutu kimia, mutu fisik dan organoleptik mengacu pada SNI No. 01 – 3713 – 1995, serta produk hasil akan dibandingkan dengan produk komersial. Berdasarkan Permenkes RI No. 28 Tahun 2019, kebutuhan energi dan zat gizi ibu hamil trimester I usia 30 – 49 Tahun dalam sehari adalah energi 2.330 kkal, protein 61 gram, lemak 62,3 gram, karbohidrat 365 gram, vitamin C 85 mg, dan Fe 18 mg.

Tabel 1. Desain Penelitian Rancangan Acak Lengkap

| Taraf Perlakuan | Persentase Formulasi Jambu Biji Merah : Pisang Ambon + Persentase Penambahan Tepung Kecambah Kedelai | Replikasi       |                 |                 |
|-----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|                 |  | 1               | 2               | 3               |
| P0              | 100 : 0 + 0  | X <sub>01</sub> | X <sub>02</sub> | X <sub>03</sub> |
| P1              | 80 : 20 + 25   | X <sub>11</sub> | X <sub>12</sub> | X <sub>13</sub> |
| P2              | 85 : 15 + 25   | X <sub>21</sub> | X <sub>22</sub> | X <sub>23</sub> |
| P3              | 90 : 10 + 25   | X <sub>31</sub> | X <sub>32</sub> | X <sub>33</sub> |

Keterangan:

X<sub>01</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>0</sub> Replikasi 1

X<sub>02</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>0</sub> Replikasi 2

X<sub>03</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>0</sub> Replikasi 3

X<sub>11</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>1</sub> Replikasi 1

X<sub>12</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>1</sub> Replikasi 2

X<sub>13</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>1</sub> Replikasi 3

X<sub>21</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>2</sub> Replikasi 1

X<sub>22</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>2</sub> Replikasi 2

X<sub>23</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>2</sub> Replikasi 3

X<sub>31</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>3</sub> Replikasi 1

X<sub>32</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>3</sub> Replikasi 2

X<sub>33</sub> : Unit Penelitian Taraf Perlakuan P<sub>3</sub> Replikasi 3

Setiap unit penelitian mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan taraf perlakuan, maka dalam penempatan unit penelitian digunakan randomisasi atau pengacakan.

Tabel 2. Estimasi Kandungan Energi dan Zat Gizi Ice cream per 100 gram Sajian

| Taraf Perlakuan | Kandungan Energi dan Zat Gizi per Takaran Saji |             |           |                 |               |                |
|-----------------|--|-------------|-----------|-----------------|---------------|----------------|
|                 | Energi (Kkal)                                  | Protein (g) | Lemak (g) | Karbohidrat (g) | Zat besi (mg) | Vitamin C (mg) |
| Kebutuhan       | 233  | 6,1         | 6,23      | 36,5            | 1,8           | 11,05          |
| P0              | 126,97   | 4,33        | 5,76      | 17,63           | 0,95          | 17,15          |
| P1              | 146,38   | 6,91        | 5,47      | 19,37           | 0,81          | 13,21          |
| P2              | 145,85   | 6,91        | 5,46      | 19,26           | 0,82          | 13,91          |
| P3              | 145,32   | 6,91        | 5,46      | 19,15           | 0,83          | 14,61          |

## B. Waktu dan Tempat Penelitian

### 1. Waktu

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus 2022.

### 2. Tempat

- a. Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan (ITP) dan Laboratorium Ilmu Bahan Makanan (IBM) Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses pengolahan produk formulasi *ice cream*, serta pengujian terkait *overrun* dan kecepatan leleh.
- b. Laboratorium Gizi, Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga untuk menganalisis kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat, vitamin C, dan Fe.
- c. Laboratorium organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang untuk menganalisis mutu organoleptik.

## C. Bahan dan Alat

### 1. Alat

#### a. Formulasi Ice cream

##### 1) Alat Penepungan

Alat yang dibutuhkan selama proses penepungan kecambah kedelai adalah timbangan merk "Gea", *triple beam*, oven pengering, blender, kompor, panci, risopan, peniris, baskom, piring, sendok makan, pisau, loyang, telenan, penjepit makanan, ayakan tepung 80 mesh.

2) Alat Pembuatan Susu

Alat yang dibutuhkan selama proses pembuatan susu kedelai adalah timbangan merk "Gea", kompor, panci, termometer, dan gelas kaca.

3) Alat Pengolahan *Ice cream*

Alat yang dibutuhkan dalam pengolahan *Ice cream* adalah mangkuk kecil tahan panas, panci tim stainless steel, mangkuk plastik besar, sendok logam, spatula plastik, baskom plastik, *Ice Cream Maker*, Mixer merk "Maspion", blender merk "Maspion" dan timbangan merk "Gea".

b. Alat Analisis Mutu Kimia (Kadar Air dan Kadar Abu)

Alat yang dibutuhkan untuk analisis mutu kimia adalah cawan porselin, botol timbang tertutup, tanur, oven, bunsen/penangas air, neraca analitik, desikator/eksikator, penjepit dan spatula

c. Alat Analisis Mutu Gizi (Kadar Protein, Kadar Lemak, Kadar Karbohidrat, Nilai Energi, Zat Besi, dan Vitamin C)

1) Analisis kadar Protein

Alat yang dibutuhkan untuk analisis kadar protein adalah labu *kjeldhal*, neraca analitik, erlenmeyer, pipet, *beaker glass*, buret, statif, gelas ukur, timbangan elektrolnik, labu ukur, dan corong.

2) Analisis kadar Lemak

Alat yang dibutuhkan untuk analisis kadar lemak adalah thimble, tabung ekstraksi mikro soxhlet, *water bath*, oven, neraca analitis, dan desikator.

3) Analisis Kadar karbohidrat

Penentuan kandungan karbohidrat total secara *by different* dihitung sebagai selisih 100 dikurangi kadar air, abu, protein, dan lemak. Alat yang digunakan untuk menghitung adalah kalkulator dan alat tulis.

4) Analisis Nilai Energi

Analisis nilai energi menggunakan faktor Artwater yakni 1 gram karbohidrat, protein, dan lemak berturut-turut menghasilkan 4, 4, dan 9 kkal. Alat yang digunakan untuk menghitung adalah kalkulator dan alat tulis.

5) Analisis Zat Besi dan Vitamin C

Alat yang digunakan untuk analisis zat besi dan vitamin C adalah pipet ukur, erlenmeyer, statif dan claf, buret, karet penghisap, serta pipet tetes.

d. Alat Analisis Mutu Fisik (overrun dan kecepatan leleh)

1. Overrun

Peralatan yang digunakan untuk melakukan analisis *overrun* adalah cup ice cream 100 ml, sendok, dan timbangan digital.

2. Kecepatan leleh

Peralatan yang digunakan untuk melakukan analisis kecepatan meleleh adalah cup ice cream 100 ml, *freezer*, baskom / piring kecil, sampel ice cream dan *stopwatch*.

e. Alat Analisis Mutu Organoleptik (Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur)

Alat yang digunakan adalah stiker label, cup ice cream, sendok plastik nampai kayu, alat tulis (bolpoin), dan formulir uji organoleptik (Lampiran 4).

f. Alat Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Alat yang digunakan adalah alat tulis dan formulir penilaian taraf perlakuan terbaik. Formulir penentuan taraf perlakuan terbaik disajikan pada Lampiran 5.

**2. Bahan**

a. Pengolahan Ice cream

Bahan untuk pengolahan Ice cream mengacu pada Arifani (2020) disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Resep *Ice Cream*

| Bahan              | Berat (gram) |
|--------------------|--------------|
| Susu Kedelai       | 1000         |
| Susu Kedelai Bubuk | 80           |
| Jambu Biji         | 320          |
| Kuning telur ayam  | 80           |
| Whipping Cream     | 100          |
| Gula               | 200          |
| Agar               | 7            |

Sumber: Arifani, 2020

Tabel 4. Jenis dan Spesifikasi Bahan Makanan yang Digunakan dalam Pembuatan *Ice cream*

| Nama Bahan Makanan      | Spesifikasi   | Keterangan Gambar   |
|-------------------------|---|---|
| Susu kedelai bubuk      | Tidak menggumpal, tidak terdapat benda asing, tidak kadaluarsa, tertutup rapat, bermerk "Afis" dan "Melilea". Susu kedelai bubuk bermerk "Afis" digunakan pada P0, sedangkan susu kedelai bubuk "Melilea" digunakan untuk P1, P2, dan P3. | <br> |
| Tepung kecambah kedelai | Tidak menggumpal, segar, bersih dari kotoran, dan berasal dari kacang kedelai kultivar Grobogan yang didapat dari Balitkabi malang serta telah mengalami perkecambahan 2 hari.  |    |

| Nama Bahan Makanan | Spesifikasi   | Keterangan Gambar   |
|--------------------|---|---|
| Jambu biji         | Segar, matang dan tidak ada bintik berwarna hitam.  |    |
| Pisang ambon       | Segar, kulit berwarna kuning, dan dalam keadaan atau kondisi setengah matang hingga matang (terdapat bintik hitam sedikit) dan bahan diperoleh dari Pasar Besar Malang. |   |
| Kuning telur ayam  | Berasal dari telur ayam ras, segar, tidak berbau aneh, dan bahan diperoleh dari petani telur di Kabupaten Malang atau toko terdekat                                     |  |
| Whipping cream     | Kemasan baik, bermerk "brookfarm", tidak kadaluwarsa, tidak ada benda asing dan tidak menggumpal.   |  |

| Nama Bahan Makanan | Spesifikasi   | Keterangan Gambar  |
|--------------------|---|--|
| Gula               | Kemasan baik, tidak kadaluwarsa, dan tidak menggumpal.  |   |
| Agar               | Tidak menggumpal, tidak terdapat benda asing, tidak kadaluarsa, tertutup rapat dan bermerk "Lumba-lumba" dengan rasa plain. |  |

Tabel 5. Total Bahan Ice cream pada Seluruh Taraf Perlakuan

| Bahan Makanan               | BDD (%) | Unit Penelitian |             |             |             | Total |
|-----------------------------|---------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|
|                             |         | P0              | P1          | P2          | P3          |       |
| Susu kedelai (ml)           | 100     | 1000            | -           | -           | -           | 3000  |
| Susu kedelai bubuk (g)      | 100     | 80              | 150         | 150         | 150         | 1590  |
| Tepung kecambah kedelai (g) | 100     | -               | 80          | 80          | 80          | 720   |
| Jambu biji (g)              | 82      | 320             | 256         | 272         | 288         | 6202  |
| Pisang ambon (g)            | 75      | -               | 64          | 48          | 32          | 756   |
| Kuning telur ayam (g)       | 100     | 80              | 80          | 80          | 80          | 960   |
| Whipping cream (g)          | 100     | 100             | 100         | 100         | 100         | 1200  |
| Gula (g)                    | 100     | 200             | 200         | 200         | 200         | 2400  |
| Agar (g)                    | 100     | 7               | 7           | 7           | 7           | 84    |
| Air (ml)                    | 100     | -               | 1000        | 1000        | 1000        | 9000  |
| <b>Total</b>                |         | <b>1787</b>     | <b>1787</b> | <b>1787</b> | <b>1787</b> |       |

Total bahan dengan penjumlahan pada pengulangan taraf perlakuan setiap formulasi pada Tabel 18 dapat dilihat lebih lanjut pada Lampiran 2.

Berdasarkan penelitian Saputro, Andriani, dan Siswanti (2015), tepung kecambah kedelai memiliki rendemen sebesar 41,667%. Kemudian apabila dilihat dari BDD, tepung kecambah kedelai memiliki BDD sebesar 100%. Untuk mengetahui total bahan baku yang dibutuhkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Bahan baku yang dibutuhkan (g)} = \left( \frac{T (g) \times 100}{\text{rendemen (\%)}} \right) \times \frac{100}{\text{BDD (\%)}}$$

Keterangan:

T : tepung yang dibutuhkan (g)  
Rendemen : 41,667% (tepung kecambah kedelai)  
BDD : 100% (tepung kecambah kedelai)

Setelah melakukan perhitungan dengan rumus tersebut, ditemukan hasil untuk bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung kecambah kedelai dengan 9 unit penelitian 720 gram, bahan baku yang dibutuhkan adalah sebesar 1727,98 gram atau setara dengan 1800 gram. Berat total dalam 1 unit penelitian yang digunakan pada pembuatan *Ice cream* yang mengacu pada Arifani (2020) ialah 1.787 gram. Dalam penilaian mutu organoleptik, yang melibatkan 25 responden, masing-masing responden akan menerima 50 gram sampel *Ice cream* untuk setiap unit taraf perlakuan, serta dapat diperkirakan 1 resep dalam setiap unit taraf perlakuan akan menghasilkan 35 sampel.

b. Bahan Analisis Mutu Kimia (Kadar Air dan Kadar Abu)

1) Kadar Air

Bahan yang digunakan untuk analisis kadar air adalah formula *Ice cream* pada formulasi jambu biji merah dan pisang ambon terhadap *ice cream* susu kedelai dengan penambahan tepung kecambah kedelai.

2) Kadar Abu

Bahan yang digunakan untuk analisis kadar abu adalah formula Ice cream pada formulasi jambu biji merah dan pisang ambon terhadap *ice cream* susu kedelai dengan penambahan tepung kecambah kedelai.

c. Bahan Analisis Mutu Gizi (Kadar Protein, Kadar Lemak, Kadar Karbohidrat, Nilai Energi, Zat Besi dan Vitamin C)

1) Kadar protein

Bahan yang digunakan antara lain: *Ice cream*,  $H_2SO_4$  pekat, campuran selen, larutan asam borat jenuh, indikator campuran (metil merah dan metil biru), larutan NaOH-tiosulfat, amonia, dan larutan asam standar

2) Kadar lemak

Bahan yang digunakan antara lain: *Ice cream* dan pelarut heksana.

3) Kadar karbohidrat

Bahan yang digunakan antara lain: data hasil kadar air, abu, protein dan lemak dalam persentase.

4) Nilai energi

Bahan yang digunakan antara lain: data hasil analisis kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat.

5) Zat Besi

Bahan yang digunakan antara lain: *Ice cream*, asam nitrat, larutan baku besi, dan larutan pengencer.

6) Vitamin C

Bahan yang digunakan antara lain: *Ice cream*, aquades, larutan amilum, dan larutan iodine.

d. Bahan Analisis Mutu Fisik (Overrun dan Kecepatan Leleh)

Bahan yang digunakan untuk analisis mutu fisik (overrun dan kecepatan leleh) adalah formula Ice cream pada formulasi jambu biji merah dan pisang ambon terhadap *ice cream* susu kedelai dengan penambahan tepung kecambah kedelai.

- e. Bahan Analisis Mutu Organoleptik (Warna, Rasa, Aroma, dan Tekstur) dengan *Hedonic Scale Test*

Bahan yang digunakan adalah formula Ice cream pada formulasi jambu biji merah dan pisang ambon terhadap *ice cream* susu kedelai dengan penambahan tepung kecambah kedelai dan air mineral bagi setiap peserta.

- f. Bahan Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Bahan yang digunakan untuk analisis taraf perlakuan terbaik adalah data ranking variabel panelis.

#### D. Variabel Penelitian

##### 1. Variabel bebas

Formulasi jambu biji merah dan pisang ambon.

##### 2. Variabel terikat

Mutu kimia (kadar air dan kadar abu), mutu gizi (protein, lemak, karbohidrat, nilai energi, zat besi dan vitamin C), mutu fisik (overrun dan kecepatan meleleh), dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tesktur).

#### E. Definisi Operasional Variabel

Tabel 6. Definisi Operasional Variabel

| No         | Variabel  | Definisi   | Alat/cara ukur           | Skala Ukur |
|------------|---|--|--------------------------|------------|
| 1          | Persentase jambu biji merah dengan pisang ambon dan persentase penambahan tepung kecambah kedelai | Perbandingan jambu biji merah dengan pisang ambon dan penambahan tepung kecambah kedelai dalam persen<br>P0 (100 : 0 + 0)<br>P1 (80 : 20 + 25)<br>P2 (85 : 15 + 25)<br>P3 (90 : 10 + 25) | -                        | -          |
| Mutu Kimia |   |  |                          |            |
| 2          | Kadar air   | Jumlah air dalam <i>Ice cream</i>  | Metode Gravimetri (oven) | Rasio      |
| 3          | Kadar abu   | Jumlah abu dalam <i>Ice cream</i>  | Metode Pengabuan Kering  | Rasio      |
| Mutu Gizi  |   |  |                          |            |

| No                       | Variabel          | Definisi   | Alat/cara ukur  | Skala Ukur |
|--------------------------|-------------------|--|---|------------|
| 4                        | Kadar protein     | Jumlah protein dalam <i>Ice cream</i> yang dinyatakan dalam gram/100 gram  | Semimikro Kjeldahl  | Rasio      |
| 5                        | Kadar lemak       | Jumlah lemak dalam <i>Ice cream</i> yang dinyatakan dalam gram/100 gram  | Soxhlet extractions   | Rasio      |
| 6                        | Kadar karbohidrat | Jumlah energi dalam <i>Ice cream</i> yang dinyatakan pada gram/100 gram dan ditetapkan melalui perhitungan empiris   | By difference   | Rasio      |
| 7                        | Nilai energi      | Jumlah energi dalam <i>Ice cream</i> yang dinyatakan kkal/100 gram   | Metode atwater  | Rasio      |
| 8                        | Zat besi          | Persentase atau jumlah zat besi dalam <i>Ice cream</i> yang dinyatakan mg/100 gram   | Metode SSA (Spektrometer Serapan Atom)  | Rasio      |
| 9                        | Vitamin C         | Persentase atau jumlah vitamin C dalam <i>Ice cream</i> yang dinyatakan mg/100 gram  | Metode titrasi iodometri  | Rasio      |
| <b>Mutu Fisik</b>        |                   |  |   |            |
| 10                       | Overrun           | Persen (%) peningkatan volume <i>Ice cream</i> dibanding volume awal (adonan ice cream) akibat adanya udara yang terperangkap ke dalam adonan ice cream akibat proses agitasi. | Perhitungan selisih volume sesudah dengan sebelum dibanding volume awal dalam bentuk persentase | Rasio      |
| 11                       | Kecepatan meleleh | Waktu (menit) yang diperlukan untuk melelehkan/mencairkan <i>Ice cream</i> secara sempurna (menit/100 gram).   | Stopwatch   | Rasio      |
| <b>Mutu Organoleptik</b> |                   |  |   |            |
| 12                       | Mutu organoleptik | Tingkat kesukaan panelis terhadap ice cream meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.   | Panelis yang digunakan adalah 25 panelis semi terlatih dan                                      | Ordinal    |

| No | Variabel | Definisi   | Alat/cara ukur                                    | Skala Ukur |
|----|----------|--|---|------------|
|    |          | 4 = sangat suka<br>3 = suka<br>2 = tidak suka<br>1 = sangat tidak suka | menggunakan<br>Formulir <i>Hedonic Scale Test</i> |            |

## F. Metode Penelitian

### 1. Pendahuluan

Pendahuluan dilakukan pada formulasi *Ice cream* dengan substitusi susu kedelai dengan susu kedelai bubuk serta penambahan tepung kecambah kedelai. Penentuan proporsi didasarkan pada perhitungan zat gizi secara empiris yang disesuaikan dengan kebutuhan snack Ibu Hamil Trimester I usia 30 – 49 Tahun dan pengaruh kehilangan akibat proses pengolahan yang terlampis pada Lampiran 1. Berikut ini kandungan zat gizi masing-masing perlakuan:

Tabel 7. Nilai Gizi masing-masing Taraf Perlakuan pada 100 gram Sajian

| Tarf perlakuan    | Nilai Gizi    |             |           |        |               |             |
|-------------------|---------------|-------------|-----------|--------|---------------|-------------|
|                   | Energi (kkal) | Protein (g) | Lemak (g) | KH (g) | Zat Besi (mg) | Vit. C (mg) |
| Standar kebutuhan | 233           | 6,1         | 6,23      | 36,5   | 1,8           | 11,05       |
| P0                | 126,97        | 4,33        | 5,76      | 17,63  | 0,95          | 17,15       |
| P1                | 146,38        | 6,91        | 5,47      | 19,37  | 0,81          | 13,21       |
| P2                | 145,85        | 6,91        | 5,46      | 19,26  | 0,82          | 13,91       |
| P3                | 145,32        | 6,91        | 5,46      | 19,15  | 0,83          | 14,61       |

Tabel 8. Formulasi *Ice cream* pada masing-masing Taraf Perlakuan

| Tarf Perlakuan              | Perlakuan |     |     |     |
|-----------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|                             | P0        | P1  | P2  | P3  |
| Susu kedelai (ml)           | 1000      | -   | -   | -   |
| Susu kedelai bubuk (g)      | 80        | 150 | 150 | 150 |
| Tepung kecambah kedelai (g) | -         | 80  | 80  | 80  |
| Jambu biji merah (g)        | 320       | 256 | 272 | 288 |
| Pisang ambon (g)            | -         | 64  | 48  | 32  |
| Kuning telur ayam (g)       | 80        | 80  | 80  | 80  |

| Tarf<br>Perlakuan     | Perlakuan |      |      |      |
|-----------------------|-----------|------|------|------|
|                       | P0        | P1   | P2   | P3   |
| Whipping<br>cream (g) | 100       | 100  | 100  | 100  |
| Agar (g)              | 7         | 7    | 7    | 7    |
| Gula (g)              | 200       | 200  | 200  | 200  |
| Air (ml)              | -         | 1000 | 1000 | 1000 |

## 2. Pembuatan *Ice cream*

### a) Persiapan susu kedelai dengan susu kedelai bubuk

Proses pengolahan susu kedelai dilakukan dengan cara berikut.

- 1) Penuangan 3 – 4 sendok makan (50 gram) susu kedelai bubuk.
- 2) Penuangan air hangat sebanyak 150 ml.
- 3) Pengadukan bubuk kedelai dengan air hangat.
- 4) Penambahan air dingin sebanyak 100 ml.
- 5) Melakukan pengadukan kembali.

### b) Persiapan tepung kecambah kedelai

#### 1) Proses perkecambahan

Proses perkecambahan merujuk pada penelitian Aminah dan Santosa (2016) dengan langkah sebagai berikut.

- (a) Penyortiran untuk memisahkan kedelai tak layak pakai dan pengotor non kedelai.
- (b) Perendaman biji kedelai hasil sortasi dalam air selama 8 jam.
- (c) Pencucian dan penirisan biji kedelai setelah perendaman.
- (d) Penempatan biji kedelai pada loyang yang beralaskan kertas tissue atau kapas.
- (e) Perkecambahan dilakukan selama 36 jam dalam kondisi gelap dan melakukan penyemprotan dengan aquades setiap 4 jam.

#### 2) Proses pengolahan

Proses pengolahan kecambah kedelai menjadi tepung kecambah kedelai merujuk pada penelitian Marlina, Miranti, dan Almasyhuri (2018) dengan langkah sebagai berikut.

- (a) Pengukusan kecambah selama 5 menit.

- (b) Pemanasan atau pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 8 jam.
  - (c) Penggilingan dan pengayakan kedelai dengan ayakan 80 mesh untuk hasil kedelai yang telah melewati tahap penggilingan.
- c) Persiapan jambu biji
- Proses persiapan jambu biji dilakukan dengan mencuci jambu biji merah, memotong menjadi ukuran lebih kecil, menghaluskan dengan blender dan melakukan penyaringan dengan kain saring untuk memisahkan buah dan biji.
- d) Proses pembuatan *Ice cream*
- Menurut Arifani (2020), tahapan dalam pengolahan Ice cream, yaitu:
- 1) Adonan pertama : pencampuran gula pasir dan kuning telur ayam menggunakan mixer sampai mengental dan berwarna agak putih selama 30 menit.
  - 2) Adonan kedua : pencampuran susu kedelai dengan tepung kecambah kedelai menggunakan mixer sampai tercampur selama 30 menit.
  - 3) Pencampuran adonan pertama dan kedua dengan menambahkan agar-agar +air (300 ml).
  - 4) Proses pasteurisasi pada adonan dengan suhu 75°C selama 6 menit.
  - 5) Mematikan kompor dan menunggu adonan menjadi lebih dingin.
  - 6) Penambahan jambu biji dan pisang ambon sesuai dengan masing-masing taraf perlakuan.
  - 7) Mencampur adonan hingga tercampur rata dengan mixer selama 30 menit.
  - 8) Pencampuran semua adonan dalam *Ice Cream Maker* selama 1 jam hingga membeku.
  - 9) Pengemasan *Ice cream* dalam cup.
  - 10) Pembekuan kembali *Ice cream* dalam suhu -18°C selama 24 jam.

## G. Metode Analisis Data

### 1. Analisis Mutu Kimia

#### a. Analisis Kadar Air dengan Metode Gravimetri (Oven)

Berdasarkan SNI 01 – 2891 – 1992, prosedur yang digunakan dalam metode oven, yaitu :

- 1) Menimbang 2 gram dan ditempatkan pada sebuah botol timbang tertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk contoh berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kuarsa/kertas saring berlipat.
- 2) Mengeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 3 jam.
- 3) Mendinginkan dalam eksikator.
- 4) Menimbang, serta mengulangi pekerjaan ini hingga memperoleh bobot yang konstan atau tetap

Setelah didapatkan berat yang konstan atau tetap, maka melakukan perhitungan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan

W = bobot sebelum dikeringkan dalam gram.

W<sub>1</sub> = bobot setelah dikeringkan dalam gram.

#### b. Analisis Kadar Abu dengan metode Tanur

Berdasarkan SNI 01 – 2891 – 1992, prosedur yang digunakan dalam metode tanur, yaitu :

- 1) Menimbang 3 gram bahan dan memasukkan kedalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, untuk bahan cairan menguapkan di atas penangas air sampai kering.
- 2) Mengarangkan di atas nyala pembakar. Kemudian, mengabukan dalam tanur listrik dengan suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna.
- 3) Mendinginkan dalam eksikator, lalu menimbang hingga bobot tetap atau konstan.

Setelah didapatkan berat yang konstan atau tetap, maka melakukan perhitungan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan

W = bobot sebelum diabukan dalam gram.

W<sub>1</sub> = bobot bahan dan cawan setelah diabukan dalam gram.

W<sub>2</sub> = bobot cawan kosong dalam gram.

2. Analisis Mutu Gizi

a. Analisis Kadar Protein dengan Metode Semimikro Kjeldhal

Berdasarkan SNI 01 – 2891 – 1992, prosedur yang digunakan dalam metode tanur, yaitu :

- 1) Menimbang 0,51 gram sampel dan memasukkan ke dalam labu kjeldhal 100 ml.
- 2) Menambahkan 2 gram campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.
- 3) Memanaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan berubah menjadi kehijau-hijauan.
- 4) Mendinginkan Labu, kemudian menyiapkan erlenmeyer kecil 100 ml yang berisi 5 ml larutan asam borat jenuh dan beberapa tetes indikator campuran (metil merah dan metil biru), menambahkan larutan NaOH-tiosulfat (10 ml) ke dalam sampel, dan amonia didestilasi dengan uap.
- 5) Menyuling selama 10 menit.
- 6) Membilas ujung kondensor dengan aquades. Larutan dititrasi dengan larutan asam standar sampai terbentuk warna violet. Blanko pereaksi jika dikerjakan seperti diatas, dan hasilnya dikurangkan dari volume tirtrasi sampel.

Kadar nitrogen dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% N = \frac{(ml\ HCl-blanko) \times Normalitas \times 14,007 \times 100 \%}{mg\ sampel}$$

Kemudian protein dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \%N \times F$$

Dimana, F adalah faktor konversi bahan makanan yaitu 6,25.

b. Analisis Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet

Berdasarkan SNI 01 – 2891 – 1992, prosedur yang digunakan dalam metode soxhlet, yaitu :

- 1) Menimbang 2 gram sampel, memasukan ke dalam kertas yang teralasi dengan kapas.
- 2) Membuat sumbatan selongsong kertas berisi contoh terseut dengan kapas, mengeringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama 1 jam, kemudian memasukkan dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi labu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya.
- 3) Mengekstrak dengan heksana atau pelarut lainnya lebih kurang 6 jam.
- 4) Mendinginkan dan menimbang, kemdian mengulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap.

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase lemak adalah

$$\% \text{ lemak} = \frac{W - W1}{W2} \times 100\%$$

Keterangan

W = bobot contoh atau sampel dalam gram.

W1 = bobot lemak sebelum ekstraksi dalam gram.

W2 = bobot labu lemak sesudah ekstraksi dalam gram.

- c. Analisis Kadar Karbohidrat (Andarwulan, 2011 dalam Yenrina, 2015)
 
$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{Kadar protein (\%)} + \text{Kadar Air (\%)} + \text{Abu (\%)} + \text{Kadar lemak (\%)})$$
- d. Analisis Nilai Energi (Almatsier, 2009)
 
$$\text{Energi (Kal)} = [(4 \times \text{karbohidrat}) + (9 \times \text{lemak}) + (4 \times \text{protein})]$$
- e. Analisis Zat Besi dengan Spektrometer Serapan Atom
 

Berdasarkan SNI 6989 – 84 : 2019, prosedur yang digunakan dalam metode Spektrometer Serapan Atom adalah :

  - 1) Memasukkan 100 mL contoh uji yang sudah dikocok sampai homogen kedalam gelas piala. Ditambahkan 5 mL asam nitrat. Dipanaskan di pemanas listrik sampai larutan contoh hampir kering. Ditambahkan 50 mL air suling dan memasukkan ke dalam labu ukur 100 mL melalui kertas saring dan menempatkan 100 mL dengan air suling.

- 2) Pembuatan larutan baku besi, Fe 100 mg/L. menggunakan pipet 10 mL. Menempatkan logam besi, Fe 1000 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL. Menempatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera.
- 3) Pembuatan larutan kerja logam besi, Fe menggunakan pipet larutan baku besi, Fe 10 mg/L masing-masing ke dalam labu ukur 100 mL. menambahkan larutan pengencer sampai tepat tanda tera sehingga diperoleh konsentrasi logam besi 0,0 mg/L; 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; 2,0 mg/L; 3,0 mg/L; 4,0 mg/L; dan 6,0 mg/L.
- 4) Optimalisasi alat SSA sesuai petunjuk penggunaan alat, mengukur masing-masing larutan kerja yang telah dibuat pada panjang gelombang 248,3 nm. Membuat kurva kalibrasi untuk mendapatkan persamaan garis regresi, melanjutkan dengan pengukuran contoh uji yang sudah dipersiapkan. Konsentrasi logam besi, Fe (mg/L) = C x fp.  
Dengan pengertian: C adalah konsentrasi yang didapat hasil pengukuran (mg/L) dan fp adalah faktor pengenceran.

f. Analisis Vitamin C dengan Metode Titrasi Iodin (Sudarmaji *et al*, 2007 dalam Yusuf dkk., 2017)

Prosedur yang digunakan dalam melihat kadar vitamin C adalah :

- 1) Menimbang sampel sebanyak 10 gram dan memasukkan dalam labu takar 100 mL, serta menambahkan aquades hingga tanda batas.
- 2) Mengocok dan menyaring, kemudian mengambil 25 mL sampel dan memasukkan dalam Erlenmeyer 100 mL.
- 3) Menambahkan titrat dengan 2 tetes indikator larutan amilum 1%.
- 4) Melakukan titrasi dengan larutan Iodine 0,01 N sampai muncul warna biru tua. Mencatat volum titran dengan perhitungan :

$$\text{Vitamin C (mg/100 g)} = \frac{V_{\text{Iodine}} \times 0,88 \times Fp \times 100}{W_s \text{ (gram)}}$$

Keterangan

0,88 = 0,88 mg asam askorbat setara dengan 1 mL larutan I<sub>2</sub> 0,01 N

Fp = faktor pengenceran

W<sub>s</sub> = berat sampel (100 gram)

g. Analisis menggunakan *Calculated Value*

Nilai hasil perhitungan zat gizi dari setiap jenis bahan makanan yang digunakan pada suatu resep, dikoreksi dengan faktor kehilangan atau penambahan berat bahan makanan (*yield factor*) dan perubahan zat gizi (*retention factor*) akibat pengolahan. Nilai tersebut merupakan estimasi kasar, karena kondisi pengolahan setiap resep sangat bervariasi, seperti temperatur dan durasi pemasakan yang bervariasi.

$$\text{Yield factor (\%)} = \frac{\text{Berat makanan matang setelah pengolahan (g)}}{\text{Berat bahan makanan mentah sebelum pengolahan (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Retention factor (\%)} =$$

$$\frac{\text{Kandungan zat gizi per gram makanan matang} \times \text{berat makanan matang (g)}}{\text{kandungan zat gizi per gram makanan mentah} \times \text{berat makanan mentah (g)}} \times 100\%$$

3. Analisis Mutu Fisik

a. Analisis Overrun (Marshall dan Arbuckle, 2000 dalam Nurainun, 2020)

Overrun dilihat berdasarkan pengembangan volume ice cream, kemudian nilai overrun dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{V(\text{es krim}) - V(\text{adonan})}{V(\text{adonan})} \times 100\%$$

Keterangan

V adonan = volume adonan sebelum dibekukan.

V ice cream = volume ice cream setelah dibekukan.

b. Analisis Kecepatan Meleleh (Bodyfelt *et al.*, 1989 dalam Dwiyani, 2008)

Waktu pelelehan ukur diukur dengan cara: sebanyak 100 gram *Ice cream* di tempatkan pada kertas saring yang dijepit dan dilipat berbentuk kerucut diatas gelas ukur yang berukuran 150 ml. Hal ini dilakukan pada tempat bersuhu ruang  $\pm 26^{\circ}\text{C}$ . Waktu leleh diperlukan ice cream untuk meleleh sempurna dan diukur dengan satuan menit/100 gram.

4. Analisis Mutu Organoleptik (Mulyani, 2016)

Uji mutu organoleptik dilakukan menggunakan metode *hedonic scale test* yang bertujuan untuk mengetahui daya terima terhadap *Ice*

*cream*. Skala kesukaan dinyatakan dalam 4 tingkat kesukaan. Tingkat kesukaan dalam uji *hedonic scale* adalah:

- 4 = sangat suka
- 3 = suka
- 2 = tidak suka
- 1 = sangat tidak suka

Panelis dalam pengisian form ini adalah panelis semi terlatih yang berjumlah 25 orang dengan kriteria:

- a. Saat pelaksanaan tidak boleh dalam keadaan lapar atau kenyang
- b. Dalam keadaan sehat
- c. Bersedia menjadi panelis

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:

- a. Panelis ditempatkan pada ruangan laboratorium penilaian mutu organoleptik
- b. Masing-masing produk diletakkan pada piring kecil
- c. Setiap kali selesai menilai satu unit yang sebelumnya panelis diberikan air putih

Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta untuk mengisi kuisioner uji mutu organoleptik seperti yang terlampir pada Lampiran 4.

Jenis Parameter yang diuji yaitu:

- a. Warna
- b. Aroma
- c. Rasa
- d. Tekstur

5. Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik (De Garmo *et al.*, 1984 dalam Diniyah dkk., 2014)

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas. Panelis diminta untuk memberikan pendapat variabel mana mempengaruhi mutu dan memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap *ice cream*. Variabel-variabel tersebut meliputi mutu kimia (kadar air dan kadar abu), mutu gizi (protein, lemak, karbohidrat, zat besi, dan vitamin C), mutu

fisik (*overrun* dan kecepatan meleleh), dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tesktur).

Responden yang digunakan adalah panelis semi terlatih yaitu mahasiswa Jurusan Gizi politeknik Kesehatan Kemenkes Malang yang kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu, variabel mana yang menurutnya mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Responden dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap mutu ice cream. Responden diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik, sebagaimana disajikan pada Lampiran 5. Hasil penelitian dari masing-masing panelis ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.

- a. Bobot variabel ditentukan dengan membagi nilai rata rata tiap variabel dengan rata rata tertinggi. Variabel dengan nilai rata-rata semakin besar, maka rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik

$$\text{Bobot variabel} = \frac{\text{rata} - \text{rata variabel}}{\text{rata} - \text{rata tertinggi}}$$

- b. Bobot normal masing-masing variabel didapat dari variabel dibagi bobot total variabel

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{bobot variabel}}{\text{bobot total variabel}}$$

- c. Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasnya ( $N_e$ ) dengan rumus :

$$N_e = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

- d. Nilai yang digunakan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik adalah jumlah nilai hasil ( $N_h$ ) dimana nilai ini dapat dihiung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan  $N_e$  dan selanjutnya dijumlahkan.

$$N_h = \text{bobot} \times N_e$$

- e. Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi

## H. Pengolahan dan Analisis Data

### 1. Mutu Kimia, Mutu Gizi, dan Mutu Fisik

Pengolahan data mutu kimia, mutu gizi, dan mutu fisik *Ice cream* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh formulasi jambu biji merah dan pisang ambon serta penambahan tepung kecambah kedelai pada masing-masing taraf perlakuan. Analisis mutu kimia, mutu gizi, dan mutu fisik pada penelitian ini menggunakan perhitungan empiris dan analisis deskriptif.

### 2. Mutu Organoleptik

Analisis mutu organoleptik pada penelitian menggunakan analisis *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%.

#### **Penarikan kesimpulan :**

$H_0$  ditolak apabila  $Sig < 0,05$  berarti terdapat pengaruh substitusi susu kedelai bubuk dengan tepung kecambah kedelai serta penambahan pisang ambon terhadap mutu kimia (kadar air dan kadar abu), mutu gizi (protein, lemak, karbohidrat, zat besi dan vitamin C), dan mutu fisik (*overrun* dan kecepatan meleleh) *ice cream* sebagai makanan selingan ibu hamil Trimester I penderita anemia.

Jika  $H_0$  ditolak, maka dilanjutkan uji statistik perbandingan ganda *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

#### **Penarikan kesimpulan :**

Taraf perlakuan satu dengan taraf perlakuan lain yang menghasilkan perbedaan signifikan ditunjukkan oleh angka  $Sig < 0,05$ .