

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian adalah eksperimental dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan dalam substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum sebagai bahan pembuatan biskuit. Masing-masing taraf perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan untuk analisis mutu kimia (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dan mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur).

Penetapan taraf perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada Permenkes Nomor 51 Tahun 2016 tentang standar produk suplementasi gizi untuk anak usia sekolah yaitu energi 400 Kkal, protein 11 g, lemak 14 g, dan karbohidrat 38 g. Desain rancangan penelitian disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Rancangan Acak Lengkap (RAL)

| Taraf Perlakuan Proporsi (%) Tepung Terigu : Tepung Kecambah Kacang tunggak : Tepung Sorgum | Pengulangan | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| P ₀ (100 : 0 : 0) | X ₀₁ | X ₀₂ | X ₀₃ |
| P ₁ (40 : 55 : 5) | X ₁₁ | X ₁₂ | X ₁₃ |
| P ₂ (40 : 45 : 15) | X ₂₁ | X ₂₂ | X ₂₃ |
| P ₃ (40 : 35 : 25) | X ₃₁ | X ₃₂ | X ₃₃ |

Keterangan:

X₀₁ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₀ replikasi 1

X₁₁ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₁ replikasi 1

X₂₁ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₂ replikasi 1

.....

X₃₃ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₃ replikasi 3

Penempatan unit penelitian menggunakan sistem randomisasi atau pengacakan sehingga setiap unit penelitian memiliki peluang yang sama dalam perlakuan. Randomisasi unit penelitian disajikan pada Lampiran 1. Penetapan proporsi pada masing-masing taraf perlakuan berdasarkan pada kontribusi biskuit terhadap nilai energi dan protein. Estimasi kandungan zat gizi pada setiap taraf perlakuan disajikan pada Tabel 21. Rincian estimasi perhitungan zat gizi pada setiap taraf perlakuan disajikan pada Lampiran 2.

Tabel 21. Estimasi Kandungan Zat Gizi per 100 gram Biskuit

| Taraf Perlakuan | Kandungan Energi dan Zat Gizi | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------|-----------------|
| | Energi (Kkal) | Protein (g) | Lemak (g) | Karbohidrat (g) |
| P ₀ (100 : 0 : 0) | 416,58 | 7,43 | 16,16 | 62,28 |
| P ₁ (40 : 55 : 5) | 424,04 | 10,71 | 16,59 | 59,40 |
| P ₂ (40 : 45 : 15) | 424,04 | 10,09 | 16,63 | 59,91 |
| P ₃ (40 : 35 : 25) | 424,04 | 9,47 | 16,67 | 60,44 |

Tabel 22. Perhitungan Mutu Protein

| Taraf Perlakuan | Asam Amino Pembatas | SAA (%) | Mutu Cerna | NPU |
|-------------------------------|---------------------|---------|------------|-------|
| P ₀ (100 : 0 : 0) | - | 100 | 97,76 | 97,76 |
| P ₁ (40 : 55 : 5) | - | 100 | 94,09 | 94,09 |
| P ₂ (40 : 45 : 15) | - | 100 | 94,57 | 94,57 |
| P ₃ (40 : 35 : 25) | - | 100 | 95,12 | 95,12 |

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2023 yang bertempat di:

- a. Laboratorium UPT Materia Medica Batu untuk proses pengolahan tepung kecambah kacang tunggak.
- b. Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses pengolahan produk biskuit.
- c. Laboratorium UCR Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk uji mutu organoleptik biskuit.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Formulasi Biskuit

- 1) Pengolahan Tepung Kecambah Kacang tunggak

Alat yang digunakan adalah baskom, peniris, panci, risopan, timbangan digital, oven, blender, ayakan 90 mesh, dan loyang.

- 2) Pengolahan Biskuit

Alat yang digunakan adalah baskom, spatula, *mixer*, sendok makan, garpu, loyang, oven, timbangan digital, ayakan 90 mesh, cetakan biskuit, dan gelas ukur.

b. Analisis Mutu Organoleptik

Alat yang digunakan adalah alat tulis (*bolpoint*), stiker label, plastik opp untuk tempat biskuit, nampan kayu berukuran kecil, dan form kuisioner penilaian mutu organoleptik disajikan pada Lampiran 3.

c. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Alat yang digunakan adalah alat tulis dan formulir penilaian taraf perlakuan terbaik. Formulir taraf perlakuan terbaik disajikan pada Lampiran 4.

2. Bahan

a. Pengolahan Biskuit Substitusi Tepung Kecambah Kacang Tunggak dan Tepung Sorgum

Bahan untuk pengolahan biskuit mengacu pada Mardhiah (2020) disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Bahan yang Dibutuhkan untuk Pembuatan Biskuit

| Bahan | Berat (g) | Energi (Kkal) | Protein (g) | Lemak (g) | Karbohidrat (g) |
|-------------------------|-----------|---------------|-------------|-----------|-----------------|
| Tepung terigu | 500 | 1665 | 45 | 5 | 386 |
| Tepung maizena | 20 | 68 | 0,1 | 0 | 17 |
| Susu bubuk | 85 | 305 | 30,3 | 0,9 | 44,2 |
| Kuning telur | 30 | 107 | 4,9 | 9,6 | 0,2 |
| Gula halus | 250 | 985 | 0 | 0 | 235 |
| Margarin | 200 | 1440 | 1,2 | 162 | 0,8 |
| Baking powder | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Garam | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Air | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 1095 | 4570 | 81,5 | 177,5 | 683,2 |
| Per 100 g bahan biskuit | 100 | 417 | 7,4 | 16,1 | 62 |

Sumber: Mardhiah, 2020

| Bahan | Spesifikasi |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tepung terigu | Tepung protein rendah dengan kadar protein 8%, merk Kunci Biru |
| Kacang tunggak | Varietas <i>Vigna unguiculata L.</i> , umur panen 80 hari, lokasi Lumbang Kab. Probolinggo, bentuk dan warna seragam, tidak kisut, tidak berlubang |
| Tepung sorgum | Merk Tambiyaku |
| Tepung maizena | Merk Maizenaku |
| Kuning telur | Telur ayam ras, cangkang tidak retak, tidak busuk, bersih dari kotoran |
| Susu skim bubuk | Berwarna putih agak kekuningan, kemasan tidak rusak dan tertutup rapat, merk NZMP |
| Margarin | Berwarna kuning muda, kemasan tertutup rapat, tidak kadaluarsa, merk Blue Band |
| Gula halus | Berwarna putih, tidak menggumpal, kemasan tertutup rapat, tidak kadaluarsa, merk Rose Brand |
| Baking powder | Berwarna putih, kemasan tertutup rapat, tidak kadaluarsa, merk Koepoe-Koepoe |
| Garam | Garam dapur beriodium, merk Cap Kapal |

Tabel 24. Komposisi Bahan Penyusun Biskuit Substitusi Tepung Kecambah Kacang Tunggak dan Tepung Sorgum

| Bahan | Unit Percobaan (Tepung Terigu : Tepung Kecambah Kacang Tunggak : Tepung Sorgum) | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| | P0 | P1 | P2 | P3 |
| Tepung terigu (g) | 250 | 100 | 100 | 100 |
| Tepung kecambah kacang tunggak (g) | 0 | 138 | 113 | 88 |
| Tepung sorgum | 0 | 13 | 38 | 63 |
| Tepung maizena (g) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Kuning telur (g) | 43 | 43 | 43 | 43 |
| Susu bubuk (g) | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Margarin (g) | 125 | 125 | 125 | 125 |
| Gula halus (g) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Baking powder (g) | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Garam (g) | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Air (ml) | 50 | 50 | 50 | 50 |

Berdasarkan penelitian rendemen tepung kecambah kacang tunggak yang dihasilkan sebesar 35,8% dengan BDD sebesar 100%. Untuk mengetahui total bahan baku tepung yang dibutuhkan menggunakan perhitungan rumus 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 : dinyatakan dalam persen (%)

BDD : Berat yang dapat dimakan dinyatakan dalam persen (%)

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus diatas, maka diperoleh hasil perhitungan bahan baku yang dibutuhkan dalam penepungan kecambah kacang tunggak untuk 12 unit penelitian sebesar 2841 gram. Total bahan biskuit pada seluruh taraf perlakuan disajikan pada Tabel 25.

Tabel 25. Total Bahan Biskuit pada Seluruh Taraf Perlakuan

| Bahan Makanan | Unit Penelitian | | | | | | | | | | | | Total (g) |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| | X ₀₁ | X ₀₂ | X ₀₃ | X ₁₁ | X ₁₂ | X ₁₃ | X ₂₁ | X ₂₂ | X ₂₃ | X ₃₁ | X ₃₂ | X ₃₃ | |
| Tepung terigu | 250 | 250 | 250 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 1650 |
| Tepung kecambah kacang tunggak | 0 | 0 | 0 | 138 | 138 | 138 | 113 | 113 | 113 | 88 | 88 | 88 | 1017 |
| Tepung sorgum | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 38 | 38 | 38 | 63 | 63 | 63 | 342 |
| Tepung maizena | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 120 |
| Kuning telur | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 180 |
| Susu skim bubuk | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 516 |
| Margarin | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 1200 |
| Gula halus | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 1500 |
| Baking Powder | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 36 |
| Garam | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 36 |

b. Analisis Mutu Organoleptik

Bahan yang digunakan untuk analisis mutu organoleptik adalah biskuit pengembangan dan air mineral bagi setiap panelis.

c. Analisis Perlakuan Terbaik

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

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : proporsi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum
2. Variabel terikat :
 - a. Mutu kimia (energi, kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat)
 - b. Mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur)

E. Definisi Operasional Variabel

| Variabel | Definisi | Metode dan Alat Ukur | Skala ukur |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Biskuit dengan substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum | Perbandingan tepung terigu, tepung kecambah kacang tunggak, dan tepung sorgum dalam proses pengolahan biskuit | - | - |
| Mutu organoleptik | Karakteristik yang terdapat dalam biskuit meliputi atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur Dinyatakan dalam skala hedonik: 1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = suka 4 = sangat suka Jenis panelis yaitu panelis tidak terlatih sebanyak 30 panelis | Metode <i>Hedonic Scale Test</i> | Ordinal |
| Nilai energi | Jumlah energi yang terdapat dalam 100 gram biskuit dinyatakan dalam satuan kalori | <i>Calculated Value</i> | Rasio |
| Mutu Kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat) | Kandungan air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat yang terdapat dalam biskuit dinyatakan dalam persen (%) | <i>Calculated Value</i> | Rasio |

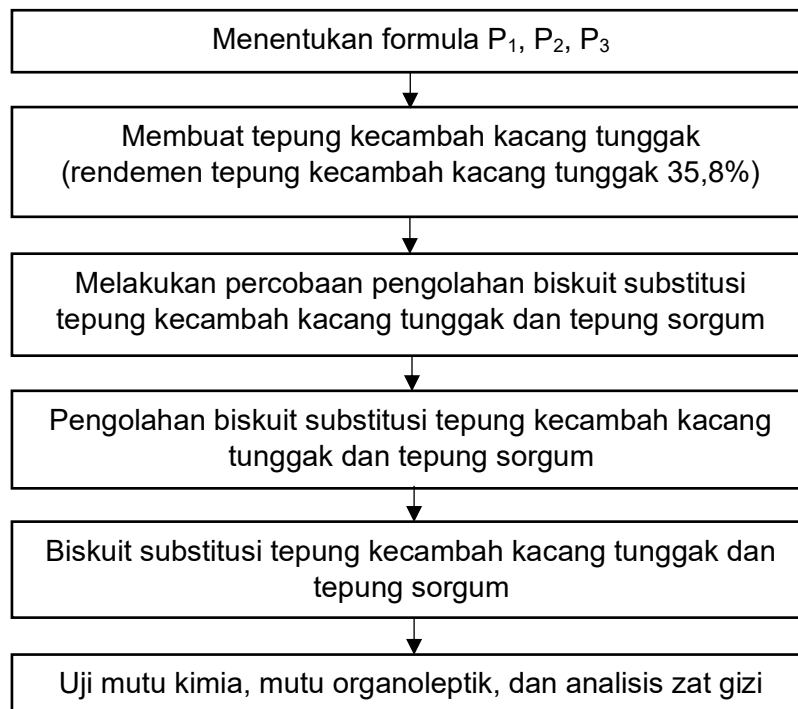
F. Metode Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 dengan melakukan proses perkecambahan kacang tunggak selama 12 jam, membuat tepung kecambah kacang tunggak, dan membuat biskuit P₁ dan P₃. Formulasi yang didesain telah berhasil dilakukan dan menghasilkan 52 buah biskuit dengan berat 10 gram.

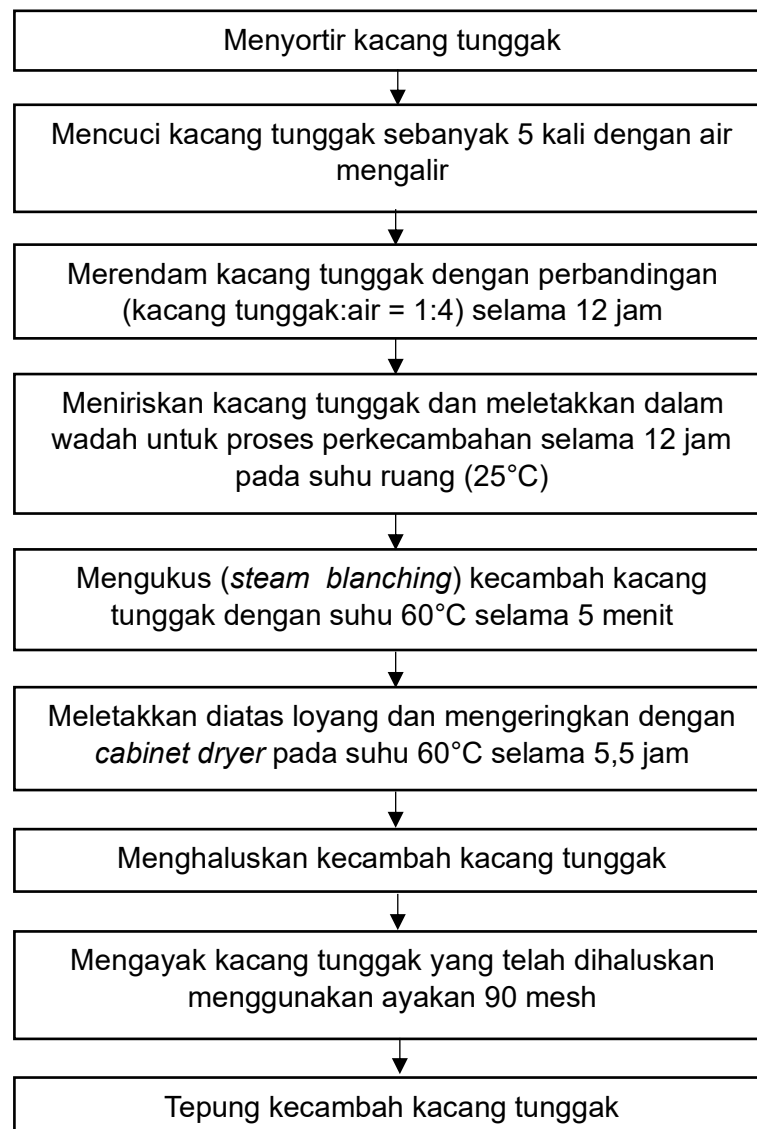
2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan mulai dari pengolahan tepung kecambah kacang tunggak dan pengolahan biskuit serta analisis mutu kimia dan mutu organoleptik.



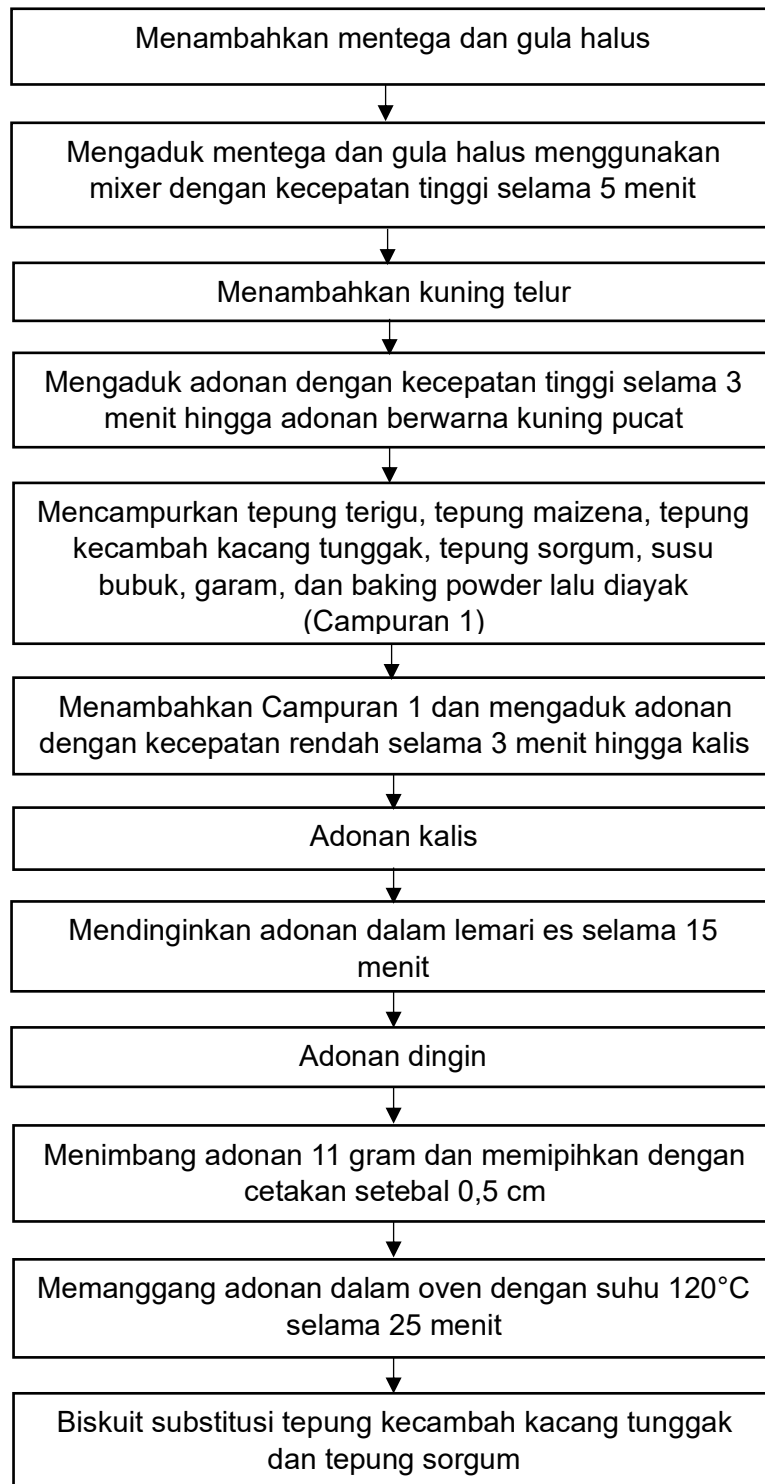
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

a. Tahapan Pengolahan Tepung Kecambah Kacang Tunggak



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Tepung Kecambah Kacang Tunggak (Modifikasi Safitri, 2017)

b. Tahapan Pengolahan Biskuit



Gambar 3. Diagram Alir Pengolahan Biskuit (Modifikasi Mardhiah, 2020)

G. Metode Analisis Data

1. Analisis Nilai Mutu Kimia (*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 temperature dan durasi pemasakan yang bervariasi, mempengaruhi *yield* dan *retention factor* secara signifikan.

% *Yield Factor*

$$= \frac{\text{Berat makanan matang dalam kondisi masih panas (g)}}{\text{Berat bahan makanan mentah yang akan dimasak (g)}} \times 100\%$$

% *Retention Factor*

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

Rumus diatas menunjukkan bahwa diperlukan data berat makanan yang akurat dan harus benar-benar melakukan penelitian untuk mengetahui berat makanan tersebut. Maka untuk penelitian ini mengambil data berdasarkan hasil penelitian untuk *yield factor* sedangkan untuk data *retention factor* mengambil data berdasarkan yang telah ada dengan menggunakan tabel dalam kategori *cereal based flour, bake* (Bognar, 2002).

Tabel 26. Faktor Rata-rata Zat Gizi Makanan dengan Memasak Hidangan Berbasis Tepung Sereal seperti *Pasta (Mie)*, *Pan Cake*, *Roti*, *Pizza*, *Kue*

| Zat Gizi | Faktor Retensi | | | | | | |
|-------------------|--------------------|------|---------------|------|-----------------|-------------------|------------------|
| | <i>Pasta (Mie)</i> | | | | <i>Pan Cake</i> | | Roti, Pizza, Kue |
| | Tepung Gandum | | Tepung Terigu | | Goreng | Goreng (merendam) | |
| | Rebus | | Rebus | | | | A |
| A | B | A | B | A | | | |
| Protein | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Lemak | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Penyerapan minyak | - | - | - | - | 7,00 | 7,00 | - |
| Karbohidrat | 0,95 | 1,00 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Mineral (abu) | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Sumber: Bognar, 2002

2. Perhitungan Mutu Protein

Mutu protein suatu bahan makanan ditentukan oleh kandungan asam amino esensial yang tersusun lengkap dan komposisi sesuai kebutuhan tubuh, serta memiliki nilai cerna protein yang tinggi. Mutu cerna protein merupakan kemampuan protein yang dapat dicerna oleh enzim pencernaan. Protein yang mudah dicerna menunjukkan bahwa jumlah protein yang diserap dan digunakan tubuh cukup tinggi. Terdapat dua faktor yang menentukan nilai gizi suatu protein yaitu daya cerna atau nilai cerna dan kandungan asam amino esensial. Protein yang mudah dicerna (dihidrolisis) oleh enzim-enzim pencernaan, serta mengandung asam amino esensial yang lengkap serta dalam jumlah yang seimbang, merupakan protein bernilai gizi tinggi (Muchtadi, 2008).

a. Skor Asam Amino (SAA)

Asam amino esensial yang sering kekurangan (defisit) dalam konsumsi pangan adalah salah satu dari lisin, treonin, triptofan, metionin, dan sistein yang dalam banyak hal memiliki fungsi sama dalam tubuh sehingga penilaian SAA didasarkan pada asam amino tersebut.

Cara menghitung Skor Asam Amino (SAA) antara lain:

- 1) Buat tabel penentuan SAA setiap bahan.
- 2) Hitung protein bahan berdasarkan jumlah yang digunakan dan jumlahkan ke bawah sehingga diperoleh.
- 3) Hitung Asam Amino (AA) *Lysin, Treonin, Triptofan, Metionin + Sistein* berdasarkan jumlah protein.
- 4) Hitung masing-masing AA tersebut dalam satuan Asam Amino per gram protein sehingga diperoleh LxP, TxP, RxP, MxP.
- 5) Hitung rasio (perbandingan masing-masing konsumsi Asam Amino terhadap Pola Kecukupan Asam Amino).

Rumus:

$$TKAE = \frac{mg \text{ AA per gram protein yang dikonsumsi}}{mg \text{ AA per gram protein dalam PKAE}} \times 100$$

Keterangan:

TAKE : Tingkat Konsumsi Asam Amino Esensial

PKAE : Pola Kecukupan Asam Amino Esensial

- 6) Urutkan hasil perhitungan TAKE dari masing-masing asam amino.
- 7) Nilai TAKE yang terkecil merupakan nilai SAA konsumsi pangan tersebut.

b. Mutu Cerna

Mutu Cerna Teoritis (MC) merupakan cara teoritis untuk menghampiri atau menaksir mutu cerna (*digestibility*) yang dilakukan melalui penelitian *bio-assay*. Mutu cerna ini menunjukkan bagian dari protein atau asam amino yang dapat diserap tubuh dibandingkan dengan yang dikonsumsi (Muchtadi, 2008).

Cara menghitung Mutu Cerna Teoritis antara lain:

- 1) Siapkan tabel seperti tabel perhitungan Mutu Cerna.
- 2) Tabelkan bahan pangan dan hitung protein menurut kelompok pangan yang ada hasil penelitian Mutu Cerna (MC) secara *Bio-assay*.
- 3) Hitung secara tertimbang Mutu Cerna (MC) campuran pangan yang dikonsumsi ini dengan cara mutu cerna dikali tiap bahan dengan protein dan dijumlahkan.
- 4) Hasil penjumlahan nomor 3 dibagi dengan jumlah protein.
- 5) Hasil penelitian ini dinyatakan sebagai Mutu Cerna Teoritis.

Tabel 27. Skor Asam Amino, Mutu Cerna Teoritis dan NPU

| Taraf Perlakuan (Tepung Terigu : Tepung Kecambah Kacang Tunggak : Tepung Sorgum) (%) | Skor Asam Amino* | Asam Amino Pembatas | Mutu Cerna Teoritis (%) | NPU (%) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|
| P ₀ (100 : 0 : 0) | 100 | - | 97,76 | 97,76 |
| P ₁ (40 : 55 : 5) | 100 | - | 94,09 | 94,09 |
| P ₂ (40 : 45 : 15) | 100 | - | 94,57 | 94,57 |
| P ₃ (40 : 35 : 25) | 100 | - | 95,12 | 95,12 |

*Apabila angka perhitungan > 100, maka ditulis sebagai 100

Tabel 27 menunjukkan bahwa biskuit dengan substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum memiliki nilai mutu cerna relatif sama dengan biskuit kontrol tanpa penambahan apapun. Tepung terigu dan tepung sorgum berasal dari kelompok sereal yang memiliki asam amino pembatas yaitu lisin sehingga diperlukan kombinasi dengan tepung kecambah kacang tunggak yang kaya akan asam amino lisin. Kandungan lisin pada tepung terigu (19,82 mg/g protein) relatif sama dengan tepung sorgum (20,16 mg/g protein) sedangkan asam amino lisin tepung kecambah kacang tunggak yaitu 68,32 mg/g protein (FAO, 2013). Sementara itu, tepung kecambah kacang tunggak memiliki asam amino pembatas yaitu metionin yang mampu dilengkapi dengan penambahan tepung terigu dan tepung sorgum. Kandungan asam amino metionin pada tepung kecambah kacang tunggak (11,68 mg/g protein) relatif lebih rendah dibandingkan tepung kacang kedelai (13,84 mg/g protein) sedangkan kandungan metionin pada

tepung terigu dan tepung sorgum secara berturut-turut yaitu 15,26 mg/g protein dan 13,92 mg/g protein (FAO, 2013). Didukung oleh penelitian Enyiukwu dkk (2020), kombinasi antara kacang tunggak dengan sereal lain merupakan kombinasi yang tepat untuk menggabungkan asam amino lisin dan metionin. Hal ini menunjukkan biskuit substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum mampu melengkapi asam amino pembatas sehingga dapat meningkatkan mutu protein.

Net Protein Utilization (NPU) merupakan metode yang hampir mirip dengan nilai biologis. Metode ini menggambarkan bagaimana protein yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan oleh tubuh (BPOM, 2019). Tabel 27 menunjukkan bahwa hasil perhitungan NPU biskuit dengan substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum relatif sama dengan biskuit kontrol tanpa penambahan apapun.

3. Analisis Mutu Organoleptik

Uji mutu organoleptik menggunakan metode *Hedonic Scale Test* untuk mengetahui daya terima terhadap biskuit pengembangan. Jenis parameter yang diuji yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur. Skala kesukaan dinyatakan dalam 4 tingkat kesukaan, yaitu:

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

Panelis dalam penelitian ini adalah mahasiswa Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang Jurusan Gizi berjumlah 30 orang dengan kriteria:

- a. Bersedia menjadi panelis
- b. Tidak boleh dalam keadaan lapar atau kenyang
- c. Dalam keadaan sehat (tidak memiliki keluhan fisik seperti pusing, mual, sesak napas, demam, dan diare)
- d. Tidak mempunyai pantangan terhadap pengembangan tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:

- a. Panelis ditempatkan pada suatu ruang khusus (ruang penelitian) mutu organoleptik

- b. Masing-masing produk diletakkan pada plastik opp sebagai wadah yang sudah diberikan kode
- c. Setiap kali selesai menilai suatu unit perlakuan maka untuk menghilangkan rasa dari unit yang sebelumnya, panelis diberikan air putih

Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta untuk mengisi form kuisisioner uji mutu organoleptik yang terlampir pada Lampiran 3.

4. Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang mempengaruhi mutu biskuit yang dihasilkan seperti energi, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu variabel mana yang menurutnya mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap pengembangan biskuit substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum. Adapun kriteria panelis sebagai berikut:

- a. Panelis tidak terlatih
- b. Mengerti tentang variabel penting yang terdapat pada biskuit substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum
- c. Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik yang terlampir pada Lampiran 4.

Prosedur untuk menentukan perlakuan terbaik sebagai berikut:

- a. Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik dari masing-masing responden ditabulasi sehingga diperoleh jumlah masing-masing variabel dan rata-ratanya
- b. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang memiliki rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel dengan rata-rata terendah diberi ranking ke-10
- c. 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

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

- d. Bobot normal masing-masing variabel diperoleh dari variabel dibagi bobot total variabel

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

- e. Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektivitasnya (N_e) dengan rumus:

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

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

$$N_h = \text{Bobot normal} \times N_e$$

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

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Mutu Organoleptik

Pengolahan data mutu organoleptik menggunakan analisis statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%.

Penarikan kesimpulan :

- H_0 ditolak apabila $sig < 0,05$ menunjukkan ada pengaruh substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum terhadap mutu organoleptik biskuit.
- H_0 diterima apabila $sig > 0,05$ menunjukkan tidak ada pengaruh substitusi tepung kecambah kacang tunggak dan tepung sorgum terhadap mutu organoleptik biskuit.
- Jika H_0 ditolak, maka dilanjutkan uji statistik perbandingan ganda *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

I. Instrumen Analisis Data

Instrumen untuk analisis data antara lain kalkulator *scientific*, komputer dengan program *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, dan SPSS 25, serta alat tulis.