

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini adalah pengaruh waktu perkecambahan terhadap susu kecambah kedelai dengan selisih waktu perkecambahan 6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam dengan tiga kali replikasi, kemudian didapatkan 12 unit eksperimen untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu kimia, nilai energi, dan mutu organoleptik. Desain penelitian Rancangan Acak Lengkap disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain Rancangan Acak Lengkap

Taraf Perlakuan	Replikasi		
	1	2	3
Perkecambahan 6 jam (P1)	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃
Perkecambahan 12 jam (P2)	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃
Perkecambahan 18 jam (P3)	P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃
Perkecambahan 24 jam (P4)	P ₄₁	P ₄₂	P ₄₃

Keterangan:

P₁₁ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₁ replikasi 1

P₁₂ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₁ replikasi 2

...

P₃₃ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₃ replikasi 3

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2019 bertempat di:

1. Laboratorium Ilmu Bahan Makanan (IBM) dan Ilmu Teknologi Pangan (ITP) Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses pengolahan produk susu kecambah kedelai.
2. Laboratorium Kimia Pangan Balitkabi untuk uji mutu kimia
3. Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk uji mutu organoleptic

C. Alat dan Bahan

1. Alat

a. Alat pengolahan susu kecambah kedelai

Baskom, sendok makan, sendok teh, lap kain, timbangan, panci, blender, saringan, gelas ukur, kompor gas, gas LPG, botol kaca, gelas belimbing.

b. Alat analisis mutu kimia

Alat yang digunakan untuk analisis mutu kimia yaitu alat tulis, kalkulator, timbangan analitik, tabung kjedahl, spatula, pipet ukur, pipet tetes, hot plate, labu ukur, beaker glass, labu minyak, tabung reaksi, desikator, oven, Soxhlet apparatus, cawan porselen, penjepit cawan, pembakar Bunsen, tanur.

c. Alat analisis mutu organoleptik

Peralatan untuk analisis mutu organoleptic adalah form kuesioner uji kesukaan (*Hedonic Scale Test*), cup plastic kecil, kertas label, nampan kecil, alat tulis.

2. Bahan

a. Bahan pengolahan susu kecambah kedelai

Bahan yang digunakan untuk pembuatan susu kecambah kedelai disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bahan untuk pengolahan susu kecambah kedelai (per sajian 200 ml dan per resep)

Bahan	Berat/ sajian	Berat/ resep
Kacang kedelai	100 g	200 g
Gula pasir	20 g	40 g
Air mineral	200 ml	400 ml

Berdasarkan kebutuhan bahan tersebut, spesifikasi dari masing-masing bahan pembuatan susu kecambah kedelai disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi bahan pembuatan susu kecambah kedelai

Nama Bahan	Gambar	Spesifikasi
Kedelai		Kedelai dengan varietas anjasmoro, warna kulit kedelai kuning, bentuk biji oval, tidak pecah atau hancur, bersih dari kotoran
Gula Pasir		Gula pasir dengan merk "Gulaku", warna putih, tidak menggumpal, kemasan tidak bocor/robek.

Tabel 7. Kandungan energi dan zat gizi susu kecambah kedelai persajian (200 ml)

Bahan Makanan	Berat (g)	Energi (kalori)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)
Kecambah kedelai	100	122	13.1	6.7	9.6
Gula Pasir	20	77	0	0	20
Total		199	13.1	6.7	29.6

b. Bahan analisis mutu kimia

Analisis kadar protein (*Mikro-Kjeldahl*) membutuhkan bahan susu kecambah kedelai, tablet kjeldahl, H₂SO₄ pekat, indicator PP, NaOH-thio 60%, asam boraks 4% yang telah diberi indicator MR-BCG, HCl 0.02, kertas lakmus. Untuk analisis kadar lemak (*Soxhlet*) membutuhkan bahan susu kecambah kedelai, pelarut kloroform, dan kertas saring. Untuk analisis kadar air dan abu dibutuhkan susu kecambah kedelai. Untuk analisis karbohidrat (*By Different*) menggunakan data hasil analisis kadar protein, lemak, air dan abu.

D. Variabel Penelitian

1. Variable bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama waktu perkecambahan pada kedelai.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mutu kimia (protein, karbohidrat, lemak, kadar air, dan kadar abu), nilai energi, dan mutu organoleptik (warna, rasa, aroma).

E. Definisi Operasional Variabel

Tabel 8. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi	Hasil Ukur	Skala Ukur
Lama perkecambahan	Waktu yang diperlukan untuk mengubah kedelai menjadi kecambah kedelai	Dinyatakan dalam satuan jam	Nominal
Nilai energi	Besarnya energi yang tersedia dalam 100 ml susu kecambah kedelai yang ditetapkan melalui perhitungan menurut komposisi karbohidrat, protein, dan lemak serta nilai energi faali susu kecambah kedelai	Dinyatakan dalam satuan kalori	Rasio
Kadar protein	Jumlah protein dalam satuan gram per 100ml susu kecambah kedelai yang dianalisis dengan metode <i>Mikro Kjeldahl</i>	Dinyatakan dalam satuan gram	Rasio
Kadar karbohidrat	Jumlah karbohidrat dalam satuan gram per 100ml susu kecambah kedelai yang dianalisis dengan metode <i>By Different</i>	Dinyatakan dalam satuan gram	Rasio
Kadar lemak	Jumlah lemak dalam satuan gram per 100ml susu kecambah kedelai yang dianalisis dengan metode <i>Soxhlet</i>	Dinyatakan dalam satuan gram	Rasio
Kadar air	Jumlah abu dalam satuan gram per 100ml susu kecambah kedelai yang dianalisis dengan metode pengeringan	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio
Kadar abu	Kandungan abu yang terdapat pada produk seral kecambah kedelai dan pisang kepok merah dengan metode gravimetric	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio

Variabel	Definisi	Hasil Ukur	Skala Ukur
Mutu organoleptic	Tingkat kesukaan panelis yang ditentukan dengan uji kesukaan yang meliputi aroma, warna, dan rasa terhadap karakteristik susu kecambah kedelai menggunakan metode <i>Hedonic Scale Test</i>	Dinyatakan dalam skala ordinal : 1= sangat tidak suka 2= tidak suka 3= suka 4= sangat suka	Ordinal

F. Metode Penelitian

1. Perkecambahan kedelai



Gambar 1. Diagram alir perkecambahan kedelai menurut Mardiyanto dan Sudarwati (2015) dengan modifikasi

2. Susu Kecambah kedelai



Gambar 2. Diagram alir pembuatan susu kecambah kedelai menurut Mardiyanto dan Sudarwati (2015) dengan modifikasi

G. Metode Analisis

1. Analisis kadar protein

Menurut AOAC Tahun 2005 No 12.1.07, Analisis kadar protein pada susu kecambah kedelai menggunakan metode *Mikro Kjeldal*. Sampel sekitar 0.05 gram dimasukkan kedalam *labu kjedal*, lalu ditambahkan tablet kjeldal 0,5 g dan 2 ml H₂SO₄ pekat. Destruksi dilakukan selama 1-2 jam (sampai sampel jernih tidak berwarna). Selanjutnya didinginkan sampai suhu kamar. Proses destilasi dilakukan dengan menambahkan 5 mL aquades ke dalam *labu kjedal* yang telah didinginkan. Selanjutnya ditambahkan indikator pp dan NaOH 10% sebanyak 20-30 ml (sampai berwarna ungu). Isi labu dipindahkan ke dalam tabung destilasi. Labu kjeldal dibilas dengan sedikit aquadest dan air bilasan dimasukkan ke dalam lubang tabung destilasi. Kemudian siapkan penampung erlenmeyer yang berisi asam borat 4% sebanyak 5 mL dan 2 tetes indicator metal merah. Destilasi dilakukan sampai destilasi yang tertampung mencapai 40 mL, destilasi dititiasi menggunakan HCl 0,02 N sampai warna berubah menjadi merah muda. Perhitungan :

$$\% \text{ Nitrogen Total} = \frac{(A-B) \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%}{\text{Mg Sampel}} \%$$

$$\text{Protein} = \% \text{ Total Nitrogen} \times \text{Faktor Konversi}^*$$

Keterangan :

A = Vol HCl untuk titrasi blanko

B = Vol HCl untuk titrasi sampel

N = Normalitas standar untuk HCl (0,02)

14,008 = berat atom nitrogen. Kadar protein di ukur dengan mengalikan N total dengan faktor konversi bahan makanan yaitu 6,25

2. Analisis kadar lemak

Menurut SNI 01-2891-1992 butir 8.1.1-8.1.4, analisis kadar lemak pada susu kecambah kedelai menggunakan metode Soxhlet. Menyiapkan labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet yang akan digunakan. Mengeringkan labu lemak tersebut dalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit, mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbanginya (A). Menimbang 5 gram susu kecambah kedelai

tepat langsung dalam saringan timbel yang sesuai ukurannya. Kemudian menutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Alternatif lain, susu kecambah kedelai dapat pula dibungkus dengan kertas saring. Memasukkan pelarut lemak ke dalam labu lemak secukupnya. Memasukkan timbel ke dalam alat ekstraksi sokhlet. Memasang alat ekstraksi. Memanaskan labu lemak dan melakukan ekstraksi selama 3-4 jam. Menyuling kembali pelarut dan mengangkat labu lemak serta mengeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai tidak ada penurunan berat lagi (berat konstan). Mendinginkan dalam desikator selama 20 – 30 menit dan menimbang (B). Menghitung kadar lemak dengan rumus :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{B-A}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

3. Analisis kadar air

Menurut SNI 01-2891-1992 butir 5.1.1-5.1.3, analisis kadar air dengan metode grafimetri (oven). Sample ditimbang sekitar 5 gram dan ditempatkan dalam botol timbang dan diketahui beratnya. Sample dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 3 jam, didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Sample dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh berat konstan, (memiliki selisih kurang dari 0,002 gram).

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{B1-B2}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

B = Berat sampel

B1 = Berat (Sampel + Cawan) sebelum dikeringkan

B2 = Berat (Sampel + Cawan) setelah dikeringkan

4. Analisis kadar abu

Menurut SNI 01-2891-1992 butir 6.1.1-6.1.3, analisis kadar abu menggunakan metode grafimetri (tanur). Sample ditimbang sekitar 5 gram dan ditempatkan dalam cawan porselen dan diketahui beratnya. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sesekali tanur dibuka sedikit agar oksigen dapat masuk). Lama pengaburan sekitar 3-4 jam

sampai diperoleh sampel yang berwarna putih abu-abu. Selanjutnya cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat abu yang dihasilkan.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

w = Berat sampel

w₁ = Berat (Sampel + Cawan) setelah diabukan

w₂ = Berat cawan kosong

5. Analisis kadar karbohidrat

Menurut Tejasari (2005), analisis kadar karbohidrat pada susu kecambah kedelai menggunakan metode *By Different*. Menghitung kadar karbohidrat dengan rumus :

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{kadar protein} + \text{kadar lemak} + \text{kadar air} + \text{kadar abu})\%$$

6. Nilai Energi

Nilai energi susu kecambah kedelai dapat ditetapkan menggunakan faktor Atwater melalui perhitungan menurut kadar karbohidrat, lemak, dan protein, serta nilai energi faali susu kecambah kedelai (Almatsier, 2009).

$$\text{Nilai energi (kal)} = \{(4 \times \text{kadar karbohidrat (g)}) + (4 \times \text{kadar protein (g)}) + (9 \times \text{kadar lemak (g)})\}$$

7. Analisis mutu organoleptik

Uji mutu organisasi dilakukan dengan menggunakan metode *Hedonic Scale Scoring* yang bertujuan untuk mengetahui daya terima terhadap susu kecambah kedelai. Skala kesukaan dinyatakan dalam 4 tingkat kesukaan, yaitu:

4 = sangat suka

3 = suka

2 = tidak suka

1 = sangat tidak suka

Panelis dalam pengisian form ini adalah mahasiswa Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi tingkat II dan III yang berjumlah 20 orang dengan kriteria :

- a. Bersedia menjadi panelis.
- b. Tidak boleh dalam keadaan lapar atau kenyang.
- c. Dalam keadaan sehat.
- d. Tidak mempunyai pantangan terhadap susu kecambah kedelai.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:

- a. Panelis ditempatkan pada suatu ruang khusus (ruang penilaian mutu organik)
- b. Masing-masing produk diletakkan pada piring kaca
- c. Setiap kali selesai menilai satu unit perlakuan maka untuk menghilangkan rasa dari 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.

Jenis parameter yang diuji yaitu:

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

8. Penentuan taraf perlakuan terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variable yang memengaruhi mutu susu kecambah kedelai yang dihasilkan seperti kadar protein, lemak, karbohidrat, abu, aroma, warna, dan rasa. Panelis yang digunakan adalah panelis terlatih sebanyak 10 orang yang merupakan dosen Jurusan Gizi. Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu variable mana yang menurutnya memengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variable tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variable yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap susu kecambah kedelai.

Adapun kriteria panelis sebagai berikut :

- a. Panelis agak terlatih.
- b. Mengerti tentang variable penting yang terdapat dalam susu kecambah kedelai.

Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik, sebagaimana disajikan pada lampiran .

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Mutu Kimia

Pengolahan data mutu kimia susu kecambah kedelai bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh waktu perkecambahan pada susu kecambah kedelai terhadap mutu kimia dari masing-masing taraf perlakuan. Analisis data mutu kimia pada penelitian menggunakan analisis *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95%.

Untuk mengetahui taraf perlakuan yang berbeda nyata, digunakan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada tingkat kepercayaan 95%. Selanjutnya data rata-rata mutu kimia susu kecambah kedelai disajikan secara deskriptif.

2. Mutu organoleptik

Analisis mutu organoleptik ditentukan secara deskriptif dengan menggunakan nilai modus dari masing-masing taraf perlakuan. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh waktu perkecambahan terhadap mutu organoleptik susu kecambah kedelai, digunakan analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%.

Selanjutnya untuk dapat mengetahui secara rinci taraf-taraf perlakuan mana yang berbeda dilakukan uji lanjut dengan uji *Mann Whitney*.

3. Penentuan taraf perlakuan terbaik

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menilai taraf perlakuan terbaik untuk produk susu kecambah kedelai ini yaitu:

- a. Hasil penelitian dari masing-masing panelis ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.
- b. Rangkaing variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang dimiliki rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel dengan rata-rata terendah diberi ranking terakhir.

- 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.

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

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

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

- e. Setiap variabel dihitung nilai efektifitasnya (Ne) dengan rumus:

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

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

$$\text{Nh} = \text{bobot normal} \times \text{Ne}$$

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