

3. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan, Laboratorium Kuliner, Laboratorium Dasar, dan Laboratorium Sensori, Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang pada Desember 2022-Februari 2023.

3.2. Materi

3.2.1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah kolang-kaling dari Jatirejo, tepung tapioka, labu kuning muda dari Semarang, daun suji dari ibu Sal Batang, umbi bit muda dari Semarang, bubuk bawang putih, gula pasir, garam, minyak goreng, soda kue, hexana, K_2SO_4 , HgO , H_2SO_4 pekat, $NaOH$, $Na_2S_2O_3$, indikator *Methyl Red Blue*, *aquades*, asam borat, Zn , larutan DPPH, metanol.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan adalah panci, kukusan, blender, oven, cawan porselen, pipet volume, labu Kjeldahl, *beaker glass*, tanur, timbangan, desikator, *soxhlet*, *hot plate*, pipet tetes, *spektrofotometer UV Vis*, destilasi, titrasi, buret, labu takar, tabung reaksi, *aluminium foil*.

3.3. Metode

3.3.1. Uji Pendahuluan

Pada uji pendahuluan akan dilakukan penentuan terhadap formulasi penambahan pewarna alami pada kerupuk kolang-kaling yang tepat. Pada penentuan penambahan pewarna akan diujikan kepada 15 panelis untuk didapatkan formulasi kerupuk yang paling disukai panelis. Setiap pewarna alami akan menggunakan tiga variasi penambahan yang nantinya akan dipilih satu variasi penambahan yang paling baik dari masing-masing pewarna alami untuk dilanjutkan uji fisik, kimia, tingkat penerimaan, dan umur simpan.

3.3.2. Formulasi Kerupuk Kolang-Kaling dengan Pewarna Alami

Percobaan pembuatan pada kerupuk kolang-kaling akan dibuat perbandingan dengan berat total dari *puree* kolang-kaling dan tepung tapioka adalah 1000 g. Pada percobaan ini menggunakan perbandingan kolang-kaling dan tepung tapioka yaitu (35:65). Perbandingan ini diambil dari hasil terbaik pada penelitian milik Ningsih (2017) yang telah membuat kerupuk dengan variasi penambahan *puree* kolang-kaling dan tepung yaitu (20:80), (25:75), (30:70), (35:65), (40:60).

Penambahan pewarna alami ini akan ditambahkan melalui perbandingan pewarna alami dengan air. Penambahan ekstrak pewarna alami ini akan menggunakan 3 variasi penambahan pewarna alami pada jenis pewarna yang didasari dari penelitian milik (Murib & Kartikawati, 2022; Alhanannasir *et al.*, 2021). Penambahan pewarna alami yang dilakukan pada uji pendahuluan penelitian ini yaitu 50 ml, 75 ml, dan 100 ml. Hasil dari uji sensoris menyatakan panelis menyukai kerupuk dengan penambahan 50 ml pada setiap jenis pewarna alami. Maka dari itu ketiga jenis pewarna alami yang ditambahkan yaitu 50 ml dan akan diujikan pada penelitian utama. Formulasi Kerupuk kolang-kaling dengan penambahan pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 1.,

Tabel 1. Formulasi Kerupuk Kolang-Kaling dengan Penambahan Pewarna Alami

| Bahan | K0 | K1 | K2 | K3 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Puree</i> kolang-kaling (g) | 350 | 350 | 350 | 350 |
| Tepung Tapioka (g) | 650 | 650 | 650 | 650 |
| Air (ml) | 150 | 75 | 75 | 75 |
| Bawang Putih (g) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Garam (g) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Gula (g) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Soda Kue (g) | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Ekstrak Pewarna (ml) | - | 50 | 50 | 50 |

Keterangan:

K0 : Kerupuk Kontrol

K1 : Kerupuk Kolang-Kaling Pewarna Alami Labu Kuning

K2 : Kerupuk Kolang-Kaling Pewarna Alami Daun Suji

K3 : Kerupuk Kolang-Kaling Pewarna Alami Umbi Bit

3.3.3. Pembuatan ekstrak pewarna alami

a. Pembuatan ekstrak labu kuning

Pertama-tama, labu kuning dilakukan pencucian dan pengupasan kulit terlebih dahulu. Setelah itu, labu kuning dipotong dan dihaluskan dengan menggunakan blender tanpa penambahan air. *Puree* dari labu kuning kemudian disaring dengan menggunakan kain saring hingga didapatkan airnya. Air dari hasil saringan inilah yang digunakan sebagai pewarna (Alhanannasir *et al.*, 2021).

b. Pembuatan ekstrak daun suji

Daun suji segar dilakukan pencucian dan pembersihan dari kotoran. Kemudian, daun suji diblanching selama 3 menit. Selanjutnya, daun suji dihaluskan dengan penambahan air. Perbandingan daun suji dan air yaitu 1:3. Setelah itu, daun suji

diperas menggunakan kain saring hingga didapatkan airnya saja. Hasil dari saringan inilah yang digunakan sebagai pewarna. (Murib & Kartikawati, 2022).

c. Pembuatan ekstrak umbi bit

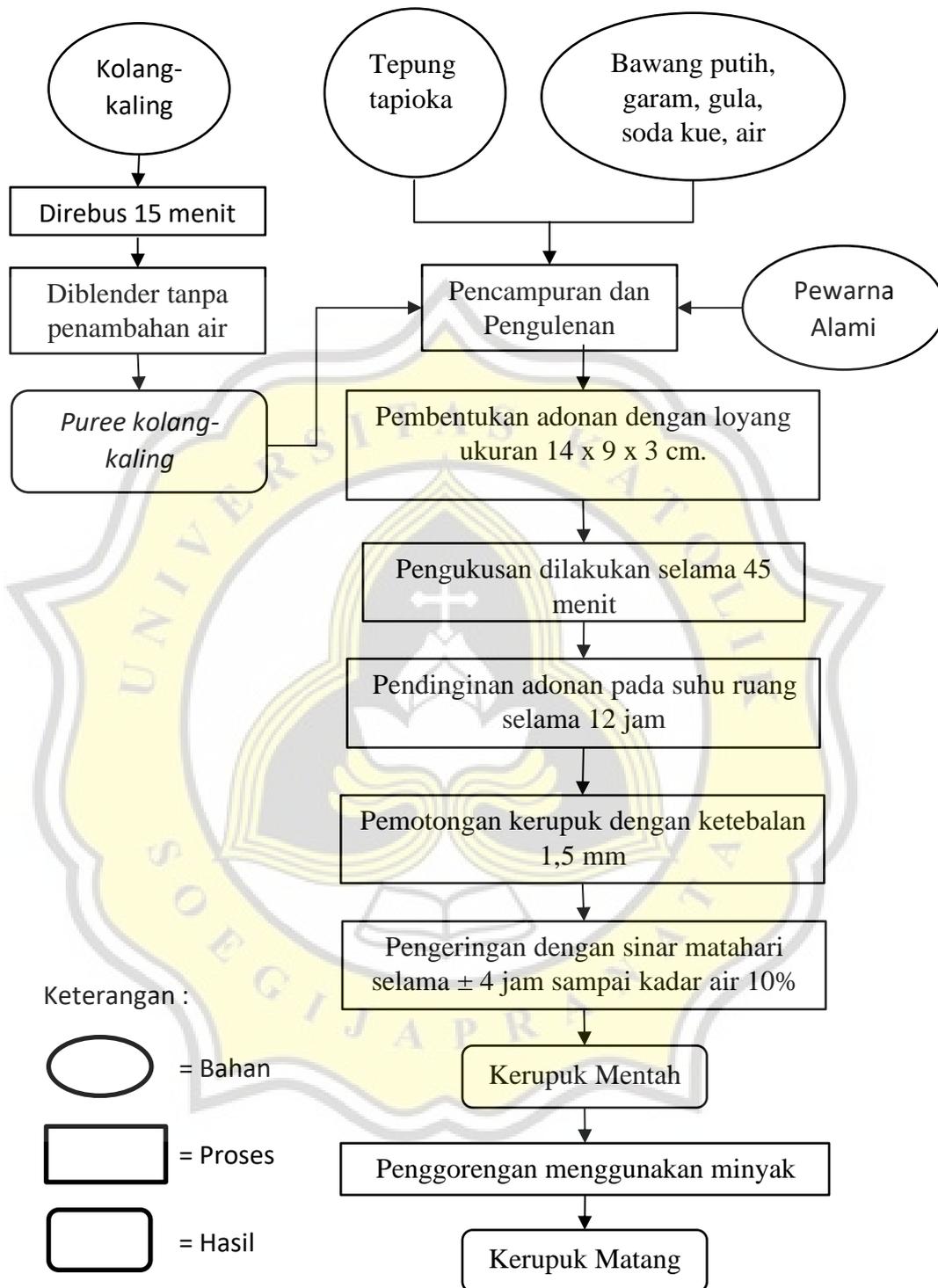
Pertama-tama, umbi bit dicuci dengan air mengalir dan dikupas kulitnya. Kemudian umbi bit dipotong dan dihaluskan dengan menggunakan blender tanpa penambahan air. *Puree* umbi bit selanjutnya disaring dengan menggunakan kain saring untuk diambil airnya. Hasil saringan inilah yang digunakan sebagai pewarna (Pohan *et al.*, 2016).

3.3.4. Pembuatan Kerupuk Kolang-Kaling dengan Penambahan Pewarna Alami

Pertama-tama kolang-kaling dilakukan pencucian, perebusan selama 15 menit. Kolang-kaling di blender tanpa penambahan air. Tepung tapioka, bawang putih bubuk, soda kue, garam, dan gula dicampurkan hingga merata. *Puree* kolang-kaling, air, dan pewarna alami kemudian dimasukkan ke dalam campuran tadi dan diuleni hingga kalis. Adonan yang sudah kalis kemudian dicetak dengan menggunakan loyang persegi. Setelah itu, adonan dilakukan pengukusan selama 50 menit. Kemudian dilanjutkan dengan pendinginan supaya adonan menjadi lebih keras. Adonan yang telah didinginkan selanjutnya dipotong dengan ketebalan 1,5 mm. Kemudian dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari selama ± 8 jam sampai kadar air dalam kerupuk $\pm 10\%$. Kerupuk mentah kemudian digoreng dengan menggunakan minyak panas (Astuti *et al.*, 2016).

3.3.5. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk

Tahapan pembuatan kerupuk kolang-kaling dengan penambahan pewarna alami dapat dilihat pada Gambar 2.,



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Kolang-Kaling dengan Penambahan Ekstrak Pewarna Alami

3.3.6. Analisis Fisik

a. Daya kembang

Pengujian daya kembang pada kerupuk dilakukan dengan membandingkan kerupuk matang (yang sudah digoreng) dengan kerupuk mentah (sebelum digoreng). Kerupuk mentah akan diukur kelilingnya dengan menggunakan benang dan penggaris. Selanjutnya, kerupuk matang juga akan diukur kelilingnya untuk mengetahui besar daya pengembangan kerupuk. Rumus perhitungan daya kembang kerupuk yaitu:

$$\% \text{ daya kembang} = \frac{\text{Keliling kerupuk matang} - \text{keliling kerupuk mentah}}{\text{keliling kerupuk mentah}} \times 100\%$$

(Murib & Kartikawati, 2022)

b. Tekstur

Kerupuk yang telah digoreng diukur *break strength* secara kuantitatif menggunakan alat *texture analyzer*. Kerupuk diletakkan di atas penampang kemudian *probe*/jarum (SMS P/0.25 S) dari *texture analyzer* akan menekan permukaan kerupuk hingga ke bawah. (Bourne, 2002).

c. Pengukuran Warna

Pengukuran warna akan dilakukan pada kerupuk sebelum digoreng (mentah) dan kerupuk sesudah digoreng (matang). Pengukuran warna ini menggunakan suatu alat yang dinamakan *chromameter*. Sebelum penggunaan akan dilakukan kalibrasi dengan menggunakan kurva standar. Setelah itu, *chromameter* diletakkan diatas sampel yang akan diuji sampai terbaca $L^*a^*b^*$, dimana L

menunjukkan kecerahan, a* berwarna merah, dan b* berwarna kuning (Murib & Kartikawati, 2022).

3.3.7. Analisis Kimia

a. Kadar air

Analisis kadar air dilakukan sesuai dengan SNI 2354.2:2015 dengan menggunakan metode oven. Langkah pertama yaitu cawan porselen kosong dimasukkan ke dalam oven selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (A). Setelah itu, sebanyak 5 gram sampel dimasukkan dalam cawan dan ditimbang (B). Cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Cawan dan sampel dikeringkan kembali dalam oven sampai diperoleh berat konstan. Berikut merupakan rumus kadar air:

$$\text{Kadar air (wet basis)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong

B = berat cawan + sampel awal

C = berat cawan + sampel akhir

b. Kadar abu

Analisis kadar abu dilakukan dengan metode pengeringan. Cawan porselen dimasukkan dalam oven selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan dalam cawan dan ditimbang. Setelah itu, dilakukan pengabuan dalam tanur selama 4 jam pada suhu 550°C. Setelah proses pengabuan selesai, cawan dimasukkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar abu dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Berat abu} = (\text{berat cawan} + \text{abu}) - \text{berat cawan}$$

$$\% \text{ Kadar abu (dry basis)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

(Nielsen, 2017)

c. Kadar lemak

Tahap awal dalam pengujian kadar lemak, yakni sampel kering diambil sebanyak satu gram lalu dimasukkan pada kertas saring. Kertas saring berisi sampel kering dimasukkan ke labu destilasi *soxhlet*, diisi dengan pelarut heksana lalu dihubungkan dengan pendingin balik untuk kemudian dipanaskan selama tiga jam. Setelah tiga jam, sampel diambil labu *soxhlet*, kemudian dilakukan destilasi hingga semua heksana yang ada pada labu lemak tersisa sedikit. Hasil destilasi dalam labu penampung *soxhlet* dipindahkan ke cawan porselen yang telah dioven dan diketahui beratnya. Selanjutnya cawan porselen berisi sampel lemak dioven selama satu malam, lalu dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang beratnya. Kadar lemak kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak (dry basis)} = \frac{\text{berat lemak}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar lemak (wet basis)} = \frac{\text{kadar lemak dry basis} - (100 - \text{kadar air})}{100}$$

(Nielsen, 2017)

d. Kadar protein

Pengujian protein dalam kerupuk kolang-kaling dengan pewarna alami menggunakan metode *Kjeldahl* yang mengacu pada AOAC (2005). Langkah pertama yaitu menimbang sampel sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu *kjedahl*. Sampel kemudian ditambahkan 7 gram K₂SO₄, 0,35 g HgO, dan 15 ml H₂SO₄ pekat. Selanjutnya sampel didestruksi selama 3 jam. Setelah proses destruksi selesai, sampel dalam labu *kjedhal* ditambah dengan 50 ml aquades, kemudian dipindahkan ke dalam labu destilasi dan ditambah dengan 70 ml campuran NaOH dan Na₂S₂O₃. Sebelum dipanaskan dalam alat destilasi, sampel ditambah dengan bubuk Zn secukupnya. Selanjutnya, lartan asam borat

4% dimasukkan pada erlenmeyer yang bertujuan untuk menangkap N. *Erlenmeyer* tersebut kemudian diletakkan pada pipa aliran keluar hasil destilasi hingga volume pada erlenmeyer mencapai 75 ml. Setelah itu, hasil destilat ditambah dengan 3 tetes indikator *Methyl Red Blue* dan dilakukan titrasi dengan larutan HCl 0,1 N hingga warna berubah menjadi ungu muda.

$$\text{Kadar N} = \frac{(V1 - V2) \times N_{HCl} \times 14,008 \times 100\%}{w \times 1000}$$

$$\text{Kadar protein (dry basis)} = \text{Kadar N} \times \text{fk}$$

$$\text{Kadar protein wet basis} = \frac{\text{kadar protein dry basis} - (100 - \text{kadar air})}{100}$$

Keterangan:

W = berat sampel (g)

V1 = volume HCl 0,1 N yang digunakan dalam titrasi sampel

V2 = volume HCl 0,1 N yang digunakan dalam titrasi blanko

N = normalitas HCl

Fk = faktor konversi

e. Kadar karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan cara perhitungan *Carbohydrate by difference* yaitu perhitungan karbohidrat dengan menggunakan perhitungan dan bukan dengan analisis (Nielsen, 2017).

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

f. Analisis Antioksidan

Analisis antioksidan pada kerupuk kolang-kaling kolang-kaling dengan pewarna alami menggunakan metode pengujian DPPH. Kerupuk yang dianalisis adalah adonan kerupuk, kerupuk setelah pengukusan, kerupuk setelah pengeringan, dan kerupuk setelah penggorengan. Langkah pengujiannya, pertama-tama bahan akan dihancurkan dan ditimbang sebanyak 1 gram. Setelah itu diekstrak selama 3 jam menggunakan 10 ml metanol. Selanjutnya, dilakukan pengambilan 0,1 ml

filtrat dan ditambahkan dengan 3,9 ml larutan DPPH, kemudian ditutup dengan aluminium foil untuk dilakukan inkubasi selama 30 menit. Aktivitas antioksidan kemudian diukur nilai absorbansinya dengan alat *spektrofotometer* dengan panjang gelombang 517 nm. Untuk membuat blanko diambil 0,1 ml aquades dan ditambahkan dengan 3,9 ml DPPH (Yashin *et al.*, 2017).

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi Kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

3.3.8. Analisis Sensori

Analisis sensoris berupa uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap kerupuk kolang-kaling meliputi warna, aroma, rasa, tekstur (kerenyahan), dan kesukaan (*overall*). Penilaian menggunakan skor 1 sampai 5, dimana skor 1 menunjukkan paling tidak suka dan skor 5 paling suka. Pengujian organoleptik dilakukan pada 60 panelis tidak terlatih (SNI 01-2346-2006).

3.3.9. Analisis Umur Simpan

Pendugaan umur simpan menggunakan metode ASLT. Kerupuk dengan pewarna alami paling diminati oleh panelis dikemas dalam kemasan Polipropilen. Kerupuk yang telah dikemas kemudian disimpan dalam suatu kotak penyimpanan dengan suhu 30°C, 40°C, dan 50°C. Pengamatan sampel dilakukan selama 7 hari sekali sebanyak 4 kali. Pengamatan yang dilakukan yaitu kadar air, dan tekstur. (Afriyanti *et al.*, 2018). Dari data yang diperoleh akan didapatkan 3 persamaan regresi dari 3 suhu berbeda yang digunakan. Dari tiap-tiap persamaan tersebut akan didapatkan nilai slope (b) dan nilai konstantanya (k). Nilai k selanjutnya akan dimasukkan dalam persamaan Arrhenius dengan rumus:

$$k = k_0 e^{-E_a/RT}$$

Keterangan:

k = konstanta penurunan mutu
 k_0 = konstanta (tidak tergantung pada suhu)
 T = suhu mutlak ($^{\circ}\text{K}$)
 R = konstanta gas (1,986 kal/mol)
 E_a = energi aktivasi (kal/mol)

Penentuan umur simpan akan diperoleh dari R^2 yang lebih besar antara orde 1 maupun orde 0. Penentuan umur simpan dihitung dengan menggunakan rumus

$$ts = \frac{|A_t - A_0|}{k}$$

Keterangan:

A_0 = mutu awal sampel
 A_t = mutu kritis sampel
 ts = waktu (hari)
 k = konstanta laju reaksi

(Rosalina & Silvia, 2015)

3.3.10. Analisis data

Data hasil analisis fisikokimiawi dan umur simpan akan dianalisis dengan uji Anova satu arah (*One Way Anova*). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, pengujian akan dilanjutkan dengan *Duncan* dengan tingkat kepercayaan yaitu 95% (Aqil dan Effendi, 2015). Sedangkan data hasil sensori dapat dianalisis dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* yang dapat dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk melihat letak perbedaan pada sampel yang perbedaannya signifikan (Kemp *et al.*, 2009).