

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan, Laboratorium Dasar, Laboratorium Sensori, dan Laboratorium *Experiment*, Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang pada Oktober 2022 sampai dengan Januari 2023.

3.2. Materi

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *freezer*, *mixer*, spektrofotometer, viskometer, *chromameter*, jarum spindel, *vortex*, tanur, erlenmeyer, kertas saring, tabung reaksi, gelas arloji, labu takar, labu *Kjeldahl*, *hotplate*, timbangan, pipet tetes, pipet volume, buret, pompa *pilleus*, gelas ukur, oven, desikator, cawan porselen, labu distilasi, *stopwatch*, dan *soxhlet*.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolang-kaling dari Desa Jatirejo (Gunungpati, Semarang), kulit buah naga merah, santan kelapa tua (perasan pertama), susu UHT *full cream Ultra Milk*, es krim *Wall's Populaire Strawberry Vanilla*, gula pasir, air, kuning telur, tepung maizena, *whipped cream*, metanol, H₂SO₄ pekat, larutan DPPH, HgO, K₂SO₄, H₂SO₄ 25%, indikator *methyl red blue*, NaOH, Na₂S₂O₃, asam borat 4%, HCl 0,1 N, aquades, *hexane*, larutan glukosa, asam perklorat 52%, dan fenol 5%.

3.3. Metode

3.3.1. Pendahuluan

Sebelum dilakukan penelitian utama, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan sebanyak 2 tahap. Uji pendahuluan pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik yang akan digunakan dalam proses pembuatan es krim kolang-kaling. Tahap pertama adalah untuk mencari perbandingan yang tepat antara kuning telur dan tepung maizena, kemudian dilanjutkan dengan tahap kedua yaitu mencari perbandingan untuk ekstrak kulit buah naga merah. Pada tahap pertama, perbandingan antara kuning telur dan tepung maizena yang digunakan adalah 50:25, 40:35, dan 25:50. Dari ketiga perbandingan tersebut, dihasilkan es krim kolang-kaling dengan waktu leleh yang paling lama yaitu dengan perbandingan antara kuning telur dan maizena sebesar 50:25. Pada tahap kedua, ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan dalam adonan es krim kolang-kaling adalah sebesar 25, 45, dan 65 ml. Selanjutnya dilakukan pengujian sensori terhadap beberapa panelis dan hasil yang didapatkan adalah es krim kolang-kaling dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 65 ml yang paling disukai panelis. Berdasarkan hasil dari uji pendahuluan tersebut, maka perbandingan antara kuning telur dan tepung maizena yang digunakan dalam penelitian utama adalah sebesar 50:25, sedangkan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dalam adonan es krim kolang-kaling adalah sebesar 65 ml.

3.3.2. Formulasi Bahan

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Oktaviola (2020), Cahyani (2020), Susilo *et al.* (2020), dan Masykuri *et al.* (2012) yang dimodifikasi, berikut adalah formulasi dari bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan es krim kolang-kaling dengan berbagai rasio santan kelapa dan susu krim yang berbeda serta penambahan kulit buah naga merah sebagai pewarna alami:

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Es Krim Kolang-Kaling

Bahan	A	B	C
Kolang-kaling (g)	100	100	100
Gula pasir (g)	100	100	100
Kuning telur (g)	50	50	50
Tepung maizena (g)	25	25	25
Air (ml)	35	35	35
Susu krim (ml)	25	50	75
Santan kelapa (ml)	75	50	25
Whipped cream (g)	125	125	125
Ekstrak kulit buah naga merah (ml)	65	65	65
Total (g)	600	600	600

Keterangan:

A = kombinasi 75 ml santan kelapa dengan 25 ml susu krim

B = kombinasi 50 ml santan kelapa dengan 50 ml susu krim

C = kombinasi 25 ml santan kelapa dengan 75 ml susu krim

Sebagian besar formulasi dari bahan-bahan pembuatan es krim kolang-kaling diambil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Oktaviola (2020) dan Cahyani (2020). Kolang-kaling yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebesar 100 gram. Hal ini didasari dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Oktaviola (2020) dan Cahyani (2020) yang menggunakan kolang-kaling dengan 3 konsentrasi yang berbeda, yaitu 50 gram, 100 gram, dan 150 gram. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil bahwa kolang-kaling sebanyak 100 gram merupakan konsentrasi terbaik untuk pembuatan es krim kolang-kaling dan yang paling disukai panelis. Kemudian untuk perbandingan antara kuning telur dan tepung maizena yang digunakan adalah 50 gram dan 25 gram yang didapat dari hasil uji pendahuluan. Penggunaan tepung maizena sebesar 25 gram juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Susilo *et al.* (2020), yang menggunakan berbagai konsentrasi tepung maizena dalam pembuatan es krim kelapa, yaitu 3%, 4%, 5%, dan 6%. Hasil terbaik dari penelitian tersebut adalah penggunaan tepung maizena dengan konsentrasi sebesar 4% dari total adonan, dilihat dari nilai *overrun*, tekstur, rasa, dan aroma es krim kelapa. Perbandingan antara santan kelapa dan susu krim dalam pembuatan es krim kolang-kaling didasari dari penelitian yang telah dilakukan oleh Masykuri *et al.* (2012), yang menggunakan beberapa perbandingan

konsentrasi santan kelapa dan susu krim dalam pembuatan es krim. Ekstrak kulit buah naga merah yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebesar 65 ml yang didapatkan dari hasil uji pendahuluan.

3.3.3. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Pertama-tama, buah naga merah dikupas kulitnya untuk dipisahkan dengan bagian daging buahnya. Kemudian, kulit buah naga merah dicuci dan dipotong kecil-kecil. Setelah itu, dihaluskan dengan menggunakan blender atau *juicer*. Kemudian akan didapatkan ekstrak kulit buah naga merah yang selanjutnya akan dicampur dengan *puree* kolang-kaling dan air untuk menghasilkan adonan es krim kolang-kaling (Elastri *et al.*, 2015).

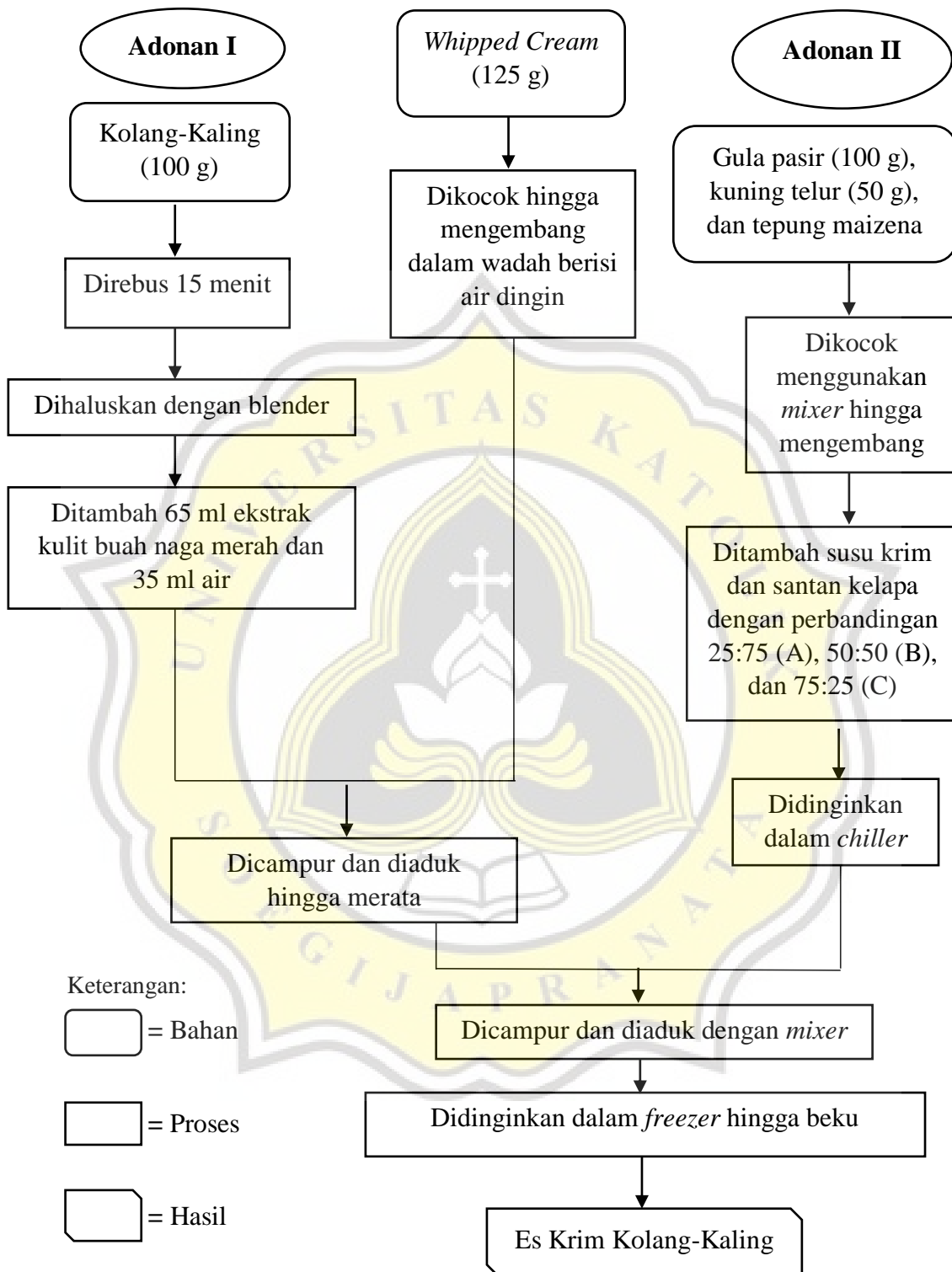
3.3.4. Pembuatan Es Krim Kolang-Kaling dengan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Pertama-tama, kolang-kaling dicuci, lalu direbus selama 15 menit hingga menjadi lunak. Kemudian, kolang-kaling dihancurkan dengan menggunakan blender hingga menjadi *puree* kolang-kaling (adonan I). Setelah itu, sebanyak 65 ml ekstrak kulit buah naga merah dan 35 ml air ditambahkan kedalam adonan tersebut. Sebagai adonan II, sebanyak 100 gram gula pasir, 50 gram kuning telur, dan 25 gram tepung maizena dikocok hingga mengembang dengan menggunakan *mixer*, kemudian ditambahkan dengan berbagai variasi susu krim dan santan kelapa dengan perbandingan masing-masing 25:75 (formulasi A), 50:50 (formulasi B), dan 75:25 (formulasi C), lalu diaduk hingga tercampur merata. Sementara adonan II didinginkan di dalam *chiller*, sebanyak 125 gram *whipped cream* dikocok hingga mengembang dalam wadah berisi es, lalu ditambah dengan *puree* kolang-kaling dan diaduk hingga tercampur merata. Setelah itu, semua adonan dicampurkan dalam satu wadah dan diaduk kembali dengan *mixer*. Adonan es krim yang telah siap, kemudian dipindahkan ke dalam wadah tertutup lalu disimpan dalam *freezer* hingga menjadi es krim.

3.3.5. Diagram Alir Pembuatan Es Krim Kolang-Kaling

Berdasarkan penjelasan metode dalam pembuatan es krim kolang-kaling, berikut merupakan diagram alir mengenai pembuatan es krim kolang-kaling yang diberi kulit buah naga merah sebagai pewarna alami (Gambar 1).





Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Es Krim Kolang-Kaling

3.3.6. Analisis Fisik

a. *Overrun*

Pengujian *overrun* dilakukan untuk menentukan besarnya peningkatan volume es krim yang disebabkan karena masuknya udara ke dalam adonan es krim. Perhitungan *overrun* es krim kolang-kaling dimulai dengan pencampuran semua bahan adonan es krim dalam sebuah wadah. Kemudian dilakukan pengukuran pada tinggi adonan (volume sebelum pengocokan) dengan penggaris. Selanjutnya *whipped cream* ditambahkan dalam adonan es krim dan dikocok dengan *mixer* hingga tercampur rata dan mengembang. Pengukuran pada tinggi adonan dilakukan kembali (volume setelah pengocokan) dengan penggaris. Tinggi adonan kemudian dikonversikan sebagai volume adonan. *Overrun* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \textit{Overrun} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100\%$$

Keterangan:

V1 = volume sebelum pengocokan

V2 = volume setelah pengocokan

(Goff & Hartel, 2013).

b. Kecepatan Meleleh

Kecepatan meleleh merupakan kemampuan es krim untuk meleleh atau mencair pada suhu ruang. Pengujian kecepatan meleleh es krim dilakukan dengan cara meletakkan es krim (yang baru saja dikeluarkan dari dalam *freezer*) pada suatu wadah di suhu ruang. Kemudian, waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh hingga mencair dicatat (Goff & Hartel, 2013).

c. Pengukuran Warna

Pengukuran warna pada es krim kolang-kaling dilakukan dengan menggunakan alat bernama *chromameter*. Pengujian warna yang dilakukan adalah dengan menggunakan sistem CIE Hunter $L^*a^*b^*$, dimana L^* menunjukkan kecerahan, a^* berwarna merah, dan b^* berwarna kuning. Pertama-tama, alat *chromameter* dikalibrasi dengan menggunakan standar (warna putih) yang terdapat pada alat tersebut. Hasil analisis derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L^* , a^* , dan b^* . CIE $L^* a^* b^*$ (CIELAB) merupakan model warna paling seragam yang digunakan untuk mendeskripsikan semua warna yang terlihat oleh mata manusia. Nilai L^* merupakan derajat kecerahan yang memiliki rentang dari hitam (0) sampai putih (100). Nilai a^* (-) mempunyai rentang warna dari biru sampai hijau, sedangkan nilai a^* (+) mempunyai rentang warna dari merah sampai ungu. Kemudian untuk nilai b^* (-) menunjukkan warna kebiruan dan b^* (+) menunjukkan warna kekuningan (Baldevbhai & Anand, 2012).

d. Kekentalan atau Viskositas

Pengujian kekentalan es krim dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama *Brookfield Viscometer*. *Brookfield Viscometer* merupakan viskometer yang menggunakan gasing yang dicelupkan kedalam sampel yang akan diuji (es krim kolang-kaling) lalu akan mengukur tekanan gerak dari bagian yang berputar (Apriyanti & Fithriyah, 2013). Pada saat pengukuran viskositas menggunakan *Brookfield Viscometer*, jarum spindel dicelupkan kedalam adonan es krim yang akan diukur viskositasnya pada kecepatan 60 rpm.

3.3.7. Analisis Kimia

a. Analisis Kadar Air dan Total Padatan

Penentuan total padatan es krim dapat dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 7 gram ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama

18 jam. Setelah dikeringkan, cawan yang berisi sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit untuk didinginkan dan kemudian ditimbang hingga mencapai berat yang tetap (SNI 01-3713-2018). Perhitungan kadar air dan total padatan dihitung dengan menggunakan rumus:

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

$$\text{Total Padatan} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong

B = berat cawan + sampel awal

C = berat cawan + sampel kering

b. Analisis Karbohidrat

Penentuan karbohidrat dilakukan dengan cara perhitungan *Carbohydrate by difference*, yaitu penentuan karbohidrat dengan menggunakan perhitungan dan bukan analisis (Nielsen, 2017). Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung kadar karbohidrat:

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

c. Analisis Protein

Pengujian protein dilakukan dengan menggunakan metode *Kjeldahl*. Pada awalnya, tabung destruksi dicuci dengan menggunakan HCl 0,1 N lalu dibilas dengan aquades. Sampel yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak 0,5 gram dan kemudian sampel tersebut dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl* beserta dengan 7 g K_2SO_4 , 0,35 g HgO, dan 15 ml H_2SO_4 pekat. Setelah itu, didestruksi selama 3 jam sampai warnanya berubah menjadi kuning jernih. Selanjutnya, sebanyak 50 ml aquades dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*.

Lalu, larutan dipindahkan ke dalam labu destilasi dan ditambahkan dengan 70 ml campuran NaOH dan Na₂S₂O₃. Kemudian, sebanyak 25 ml larutan asam borat 4% dimasukkan ke dalam erlenmeyer untuk menangkap N dan erlenmeyer tersebut dihubungkan dengan pipa yang menghubungkan hasil distilasi hingga volumenya mencapai 75 ml. Hasil distilasi yang telah ditampung kemudian diberi 3 tetes indikator *methyl red blue* dan dilakukan titrasi dengan HCl 0,1 N hingga berwarna ungu muda. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung kandungan protein dalam es krim kolang-kaling:

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

$$\text{Kadar Protein (db)} = \text{Kadar N} \times \text{fk}$$

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

Keterangan:

db = *dry basis*

wb = *wet basis*

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 (untuk susu dan hasil olahannya = 6,38)

(Nielsen, 2017).

d. Analisis Lemak

Langkah awal dalam pengujian kadar lemak adalah sampel sebanyak 1 gram dari uji kadar air diambil dan kemudian dibungkus dalam kertas saring. Kertas saring berisi sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi *soxhlet* dan diisi dengan pelarut heksana, lalu dihubungkan dengan

pendingin balik untuk kemudian dipanaskan selama 3 jam hingga seluruh lemak terekstrak dan heksana menguap. Setelah itu, hasil yang didapat dituang ke dalam cawan porselen yang telah dioven dan ditimbang beratnya. Langkah terakhir adalah cawan porselen berisi sampel lemak tersebut dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 malam dan didinginkan pada desikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang hingga konstan. Perhitungan kadar lemak dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

$$\text{Kadar Lemak (wb)} = \frac{\text{kadar lemak (db)} \times (100 - \text{kadar air})}{100}$$

Keterangan:

db = *dry basis*

wb = *wet basis*

(Nielsen, 2017).

e. Analisis Abu

Langkah awal dalam pengujian kadar abu adalah cawan porselen kosong dipanaskan dalam tanur pada suhu 550°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan selanjutnya ditimbang (A). Langkah berikutnya adalah sebanyak 2 gram sampel dimasukkan kedalam cawan, kemudian berat cawan berisi sampel ditimbang (B). Selanjutnya, cawan berisi sampel dipanaskan dalam tanur pada suhu 550°C selama 3-5 jam. Setelah proses pengabuan selesai, cawan lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan kemudian berat cawan berisi abu ditimbang (C). Berikut adalah rumus untuk perhitungan kadar abu:

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

Keterangan:

A = berat cawan kosong

B = berat cawan + sampel

C = berat cawan + abu

(Nielsen, 2017).

f. Analisis Gula Total

Pengujian total gula dilakukan dengan menggunakan metode fenol. Metode fenol dimulai dengan ekstraksi sampel es krim kolang-kaling dan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan larutan glukosa standar. Tahap ekstraksi sampel dimulai dengan menimbang sampel sebanyak 2,5 g dan dipindahkan ke dalam gelas ukur 100 ml. Selanjutnya 10 ml aquades ditambahkan dan diaduk untuk mendispersikan seluruh sampel. Setelah itu, ditambahkan 13 ml asam perklorat 52% dan diaduk selama kurang lebih 20 menit. Ekstrak sampel tersebut kemudian dilakukan pengenceran hingga 500 kali. Hasil pengenceran diambil dengan menggunakan pipet sebanyak 2 ml dan dilanjutkan dengan penambahan 1 ml larutan fenol 5% serta dikocok. Selanjutnya larutan asam sulfat pekat ditambahkan sebanyak 5 ml dan didiamkan selama kurang lebih 10 menit. Absorbansi pada sampel kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 490 nm. Tahap berikutnya dilanjutkan dengan pembuatan larutan glukosa standar dengan konsentrasi 5, 10, 20, 40, 80, dan 100 ppm. Setiap konsentrasi larutan glukosa diambil sebanyak 2 ml dan dicampurkan dengan 1 ml larutan fenol 5% serta 5 ml larutan asam sulfat pekat lalu didinginkan. Pengukuran absorbansi dilakukan pada setiap konsentrasi larutan glukosa dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 490 nm dan kemudian diakhiri dengan pembuatan kurva standar (Apriyantono *et al.*, 1989).

g. Analisis Antioksidan

Pengujian analisis antioksidan pada es krim dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Pertama-tama, bahan ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian sampel diekstrak dengan 10 ml metanol selama 2 jam. Setelah itu, sebanyak 0,1 ml filtrat ditambahkan dengan 3,9 ml larutan DPPH, kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C dalam wadah tertutup *aluminium foil* dan diletakkan dalam ruang gelap. Aktivitas antioksidan pada sampel diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam % diskolorasi, yaitu jumlah antioksidan yang mereduksi larutan DPPH yang terlihat dari reduksi warna sampel (Jayachitra & Padma, 2010).

$$\% \text{ diskolorasi} = \frac{\alpha \text{ blanko} - \alpha \text{ sampel}}{\alpha \text{ blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

α sampel = nilai absorbansi sampel

α blanko = nilai absorbansi tanpa sampel

3.3.8. Analisis Sensori

Analisis sensori dilakukan dengan menggunakan pengujian ranking hedonik. Menurut SNI 01-2346-2006, uji ranking hedonik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis atau konsumen terhadap suatu produk dengan menggunakan lembar penilaian sensori. Adapun yang menjadi atribut penilaian dalam uji ranking hedonik pada produk es krim kolang-kaling, meliputi rasa, tekstur, warna, aroma, dan keseluruhan (*overall*). Pengujian sensori dilakukan kepada 30 panelis tidak terlatih yang berasal dari mahasiswa aktif Unika Soegijapranata Semarang. Hal ini sesuai dengan SNI 01-2346-2006, dimana untuk kategori panelis tidak terlatih yang digunakan dalam suatu pengujian sensori

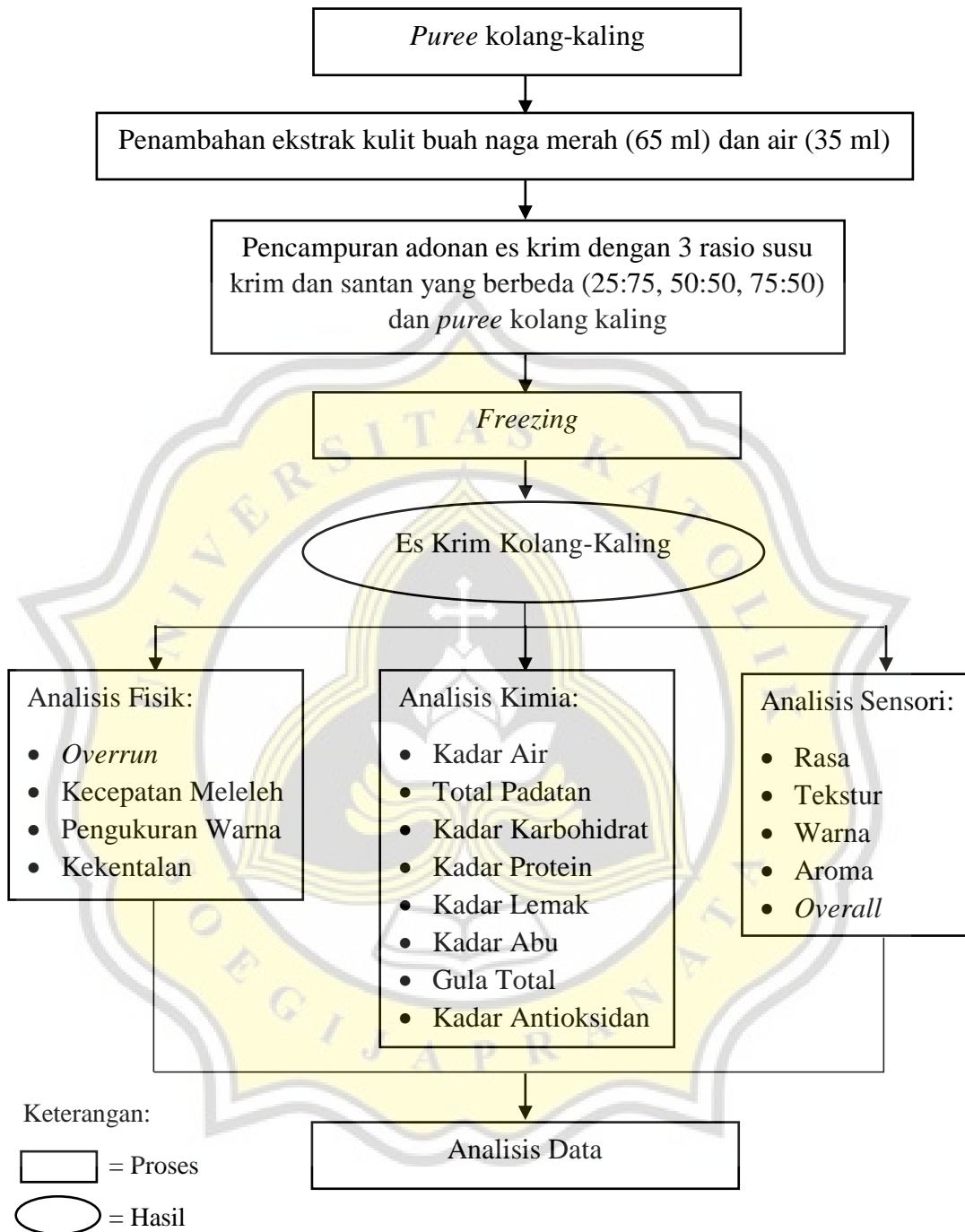
minimal berjumlah 30 orang. Ranking penilaian terdiri dari 5 poin, yaitu 1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: agak suka; 4: suka; dan 5: sangat suka.

3.3.9. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji *One Way* ANOVA dan kemudian dilanjutkan dengan menggunakan Uji *Duncan* untuk uji karakteristik fisik dan kimia dengan tingkat kepercayaan 95%. Setelah itu, pengujian akan dilanjutkan dengan menggunakan uji Korelasi *Bivariate Pearson* untuk parameter fisik dan kimia yang saling berhubungan. *One Way* ANOVA dipilih karena dapat memperlihatkan perbedaan perlakuan dari segala jenis karakteristik kimia maupun fisik serta dapat menghubungkannya satu sama lain, sedangkan Uji *Duncan* digunakan untuk mengetahui adanya interaksi antar variabel dan perlakuan terbaik pada penelitian. Pengujian sensori pada es krim kolang-kaling menggunakan uji non parametrik, yaitu *Kruskal Wallis* dan kemudian dilanjutkan menggunakan Uji *Mann-Whitney*, dimana terdapat 30 panelis tidak terlatih mahasiswa Unika Soegijapranata Semarang. Uji *Kruskal Wallis* dipilih untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan es krim pada masing-masing perlakuan, sedangkan Uji *Mann-Whitney* dipilih untuk menentukan perlakuan terbaik dari beberapa perlakuan yang ada (Usmadi, 2020; Mukarromah *et al.*, 2021).

3.3.10. Desain Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa jenis variabel, yaitu variabel bebas, terikat, dan kontrol. Variabel bebas adalah komposisi santan kelapa dan susu krim. Variabel terikatnya adalah analisis fisikokimiawi dan sensori. Sedangkan yang menjadi variabel kontrol adalah kolang-kaling dan kulit buah naga merah. Desain penelitian dari pembuatan es krim kolang-kaling dengan pewarna kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Penelitian Pembuatan Es Krim Kolang-Kaling