

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produk pangan umumnya dikemas menggunakan plastik yang sulit untuk terurai sehingga diperlukan alternatif lain, salah satunya adalah *edible film*. *Edible film* tersusun dari polimer seperti polisakarida dan lipid, serta *plastisizer* (Pirnia et al., 2022). Penggunaan biopolimer sebagai bahan pembuatan kemasan dapat menjaga kualitas produk dengan mengontrol kandungan bahan penyusunnya sesuai dengan produk tersebut (Priyadarshi et al., 2018). *Edible film* memiliki karakteristik bersifat elastis, tipis dan berfungsi untuk melindungi produk dari kerusakan (Wahidin et al., 2021). Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pembuatan *edible film* yaitu gelatin dari ikan. Penggunaan gelatin dari ikan mudah untuk didapatkan karena Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki sumber daya laut yang melimpah seperti ikan. Penggunaan gelatin dari ikan juga merupakan alternatif karena menghasilkan karakteristik sama seperti gelatin yang beredar di pasaran. Umumnya gelatin diproduksi dari sapi dan kulit babi sehingga tidak semua masyarakat dapat mengonsumsinya. Pembuatan *edible film* juga menggunakan bahan tambahan seperti *Hydroxypropyl Methycelullose* (HPMC). Sifat dari HPMC yaitu tidak berbau, transparan, tahan minyak, dapat memperbaiki struktur dari *edible film* (Khater et al., 2023). Penggunaan *edible film* sendiri dapat dikombinasikan dengan penambahan bahan tambahan pangan berupa antioksidan dan antimikroba yang dapat membantu untuk menjaga mutu dan memperpanjang masa simpan produk pangan yang dikemas. Terdapat berbagai jenis bahan tambahan yang bisa ditambahkan ke dalam *edible film*.

Penambahan bahan tambahan dapat disesuaikan dengan kebutuhan produk yang ingin dikemas. Salah satu contoh kerusakan pada bahan pangan yaitu oksidasi yang disebabkan oleh penyimpanan yang tidak tepat. Oksidasi pada produk yang dikemas dapat dicegah atau diminimalisir dengan penambahan bahan tambahan yang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan sendiri dibagi menjadi dua jenis berdasarkan sumbernya yaitu, antioksidan alami dan sintetik. Antioksidan alami dapat ditemukan. Salah satu bahan tambahan yang dapat ditambahkan pada *edible film* sebagai antioksidan adalah asam askorbat. Selain antioksidan, bahan tambahan yang dapat digunakan untuk mempertahankan mutu dari produk pangan saat dikemas yaitu antimikroba. Penambahan antimikroba berfungsi untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak mutu produk pangan. Salah satu bahan tambahan yang berfungsi sebagai antimikroba yang masih kurang dimanfaatkan yaitu minyak kayu manis (Sani et al., 2021).

Potensi penggunaan minyak kayu manis masih cukup minim dimanfaatkan dalam bidang pangan. Umumnya, minyak kayu manis digunakan pada bidang kosmetik seperti dalam industri parfum karena memiliki aroma khas. Selain itu, minyak kayu manis sendiri memiliki kandungan antimikroba yang tinggi. Senyawa antimikroba yang terdapat pada minyak kayu manis yaitu *cinnamaldehyde* yang memiliki struktur gugus aldehida yang tersubstitusi dengan cincin benzen dan ikatan rangkap karbon tak jenuh (Peng et al., 2024). Senyawa ini berfungsi sebagai antimikroba dengan mekanisme mengubah struktur pada dinding sel mikroba sehingga terjadi peningkatan permeabilitas dan perubahan tekanan pada dinding sel berhenti hingga akhirnya sel mikroba pecah (Guo

et al., 2024). Penggunaan *cinnamaldehyde* belum diatur dalam peraturan BPOM karena masih dalam tahap penelitian sebagai bahan pengawet alami. Pemanfaatan *cinnamaldehyde* sebagai antimikroba pada bahan pangan telah dilakukan oleh Wisudawaty *et al* (2020) yang menambahkan *cinnamaldehyde* dalam larutan *edible coating* yang diaplikasikan pada tomat dengan konsentrasi 0.6% (v/v). Penambahan *cinnamaldehyde* pada *edible film* diharapkan dapat melihat potensinya sebagai antibakteri dan meningkatkan kualitas dari *edible film* dalam menjaga mutu produk pangan yang dikemas.

Asam askorbat merupakan bahan tambahan yang berfungsi sebagai antioksidan. Asam askorbat biasa juga disebut sebagai vitamin C dan terdapat pada berbagai bahan pangan umumnya buah-buahan seperti jeruk, lemon dan strawberi. Asam askorbat memiliki rumus molekul $C_6H_8O_6$, berat molekul 176.12 g/mol, berbentuk kristal putih, kelarutan pada suhu 40°C, tidak berbau dan mudah bereaksi dengan udara dan cahaya (Van Hieu et al., 2022). Asam askorbat banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan karena dapat berfungsi sebagai antioksidan sehingga melindungi produk pangan yang mudah untuk teroksidasi. Radikal bebas akan ditangkap oleh asam askorbat dengan mentransfer elektronnya. Penambahan asam askorbat dalam *edible film* diharapkan dapat mempertahankan mutu dari produk pangan yang dikemas. Pemanfaatan asam askorbat sebagai bahan tambahan untuk mencegah terjadinya oksidasi pada bahan pangan dalam *edible film* telah dilakukan oleh Santoso *et al* (2007) yang menemukan bahwa penambahan asam askorbat sebanyak 0.75% dalam 210 mL larutan *edible film* dapat menghambat proses oksidasi saat diaplikasikan pada lempok durian. Selain itu, penggunaan asam askorbat sebagai pengawet pada bahan pangan sendiri telah diatur dalam PerBPOM No.11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan (BTP) menyatakan bahwa batas penggunaan asam askorbat pada produk pangan yang diizinkan dengan jumlah secukupnya pada bahan pangan untuk menghasilkan efek yang diperlukan.

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai jenis pangan olahan. Walaupun, memiliki olahan yang beragam, orang Indonesia sangat menyukai rasa pedas. Rasa pedas dihasilkan dari kandungan capsaicin pada suatu bahan pangan salah satunya yaitu cabai (Renate et al, 2014). Cabai banyak diolah untuk menjadi bumbu sehingga menambah cita rasa pada suatu produk. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa konsumsi cabai skala rumah tangga pada tahun 2022 sebesar 569,65 ribu ton dan naik sebanyak 7,86% dari tahun sebelumnya (Sutisna et al., 2023). Selain sebagai bumbu, cabai juga dapat diolah menjadi suatu produk yaitu sambal. Produk sambal memiliki bahan utama cabai dengan penambahan bahan lainnya. Umumnya, sambal yang biasa dikonsumsi memiliki kandungan air yang tinggi yang menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan pada produk pangan (Asyad & Habi, 2021). Selain itu, penggunaan cabai sebagai bahan utama juga memiliki kekurangan yaitu mudah mengalami oksidasi yang juga dapat mempengaruhi kualitas dari sambal. Oleh karena itu, dipilih sambal sebagai produk yang akan diaplikasikan pada kemasan *edible film* dengan penambahan asam askorbat sebagai antioksidan dan *cinnamaldehyde* sebagai antimikroba untuk mempertahankan kualitas dari sambal.

1.2 Rumusan Masalah

Kemasan produk pangan umumnya masih menggunakan plastik yang sulit untuk terurai sehingga menimbulkan penumpukan sampah yang menjadi permasalahan baru sehingga diperlukan alternatif lain untuk mengurangi penggunaan plastik. Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pengemas produk yang bersifat *biodegradable* sehingga dapat terurai yaitu edible film. Selain sebagai pengemas produk, *edible film* juga dapat dikombinasikan dengan bahan tambahan lain untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga mutu produk. Salah satu bahan tambahan yang dapat dimanfaatkan untuk disubstitusikan pada *edible film* yaitu minyak kayu manis. Pemanfaatan minyak kayu manis sendiri masih minim padahal memiliki potensi sebagai antimikroba yang dapat memperlambat terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh mikroba pada produk pangan. Selain itu, dapat ditambahkan juga bahan tambahan lain yaitu asam askorbat berfungsi sebagai antioksidan sehingga memperlambat dan mencegah terjadinya oksidasi. Penggunaan bahan tambahan umumnya ditambahkan langsung pada produk pangan sehingga dapat mempengaruhi organoleptik dari produk tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan kombinasi konsentasi asam askorbat dan minyak kayu manis pada *edible film* untuk melihat pengaruhnya sebagai pengemas produk pangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis pengaruh berbagai konsentrasi penambahan minyak kayu manis dan asam askorbat terhadap kualitas edible film
2. Untuk menganalisis kualitas sambal bawang kering yang dikemas dengan edible film penambahan minyak kayu manis dan asam askorbat

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menjadi acuan dan sumber informasi terhadap pengembangan *edible film* dengan penambahan minyak kayu manis sebagai antimikroba dan asam askorbat sebagai antioksidan dalam mempertahankan kualitas pada bahan atau produk pangan.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2024 sampai Februari 2025 di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah autoklaf, bulb, batang pengaduk, cawan conway, cawan petri, cawan porselen, colorimeter, desikator, Erlenmeyer (Pyrex), gelas beaker (Iwaki), gelas ukur (Pyrex), homogenizer (Heidolph), hot plate (DLAB), jangka sorong, magnetic stirrer, mikrometer digital, moisture analyzer (Faithful), oven (Faithful), pipet tetes, sendok tanduk, spektrofotometer Uv-Vis, sput, tabung reaksi, timbangan analitik (Fujitsu), wadah plastik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aluminium foil, akuades, asam askorbat cinnamaldehyde, gelatin, gliserol, HPMC, kertas saring, metanol, NA (Nutrient agar), NaCl, PCA (Plate count agar), plastisin, silika gel, sodium alginat, TCA, dan tisu.

2.3 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap pertama menentukan formulasi konsentrasi penambahan minyak kayu manis dan asam askorbat pada *edible film*, kemudian melakukan pengujian kualitas *edible film* yaitu ketebalan, transparansi, warna, kuat tarik, daya larut, laju transmisi uap air (LTUA), pengujian antioksidan, dan pengujian antibakteri. Setelah itu, menentukan *edible film* dengan formulasi terbaik. Tahap dua akan mengaplikasikan *edible film* formulasi terbaik pada sambal bawang dan disimpan selama 3 dan 6 hari lalu dilakukan pengujian pada sambal untuk mengetahui kualitasnya.

Tabel 1. Matriks Konsentrasi Minyak kayu manis dan Asam Askorbat

Perlakuan	Minyak kayu manis (mL)	Asam Askorbat (gram)
A1B1	0,1	0,25
A1B2	0,1	0,75
A1B3	0,1	1,25
A2B1	0,6	0,25
A2B2	0,6	0,75
A2B3	0,6	1,25
A3B1	1,1	0,25
A3B2	1,1	0,75
A3B3	1,1	1,25

Keterangan :

A : Minyak kayu manis (mL)

B : Asam Askorbat (gram)

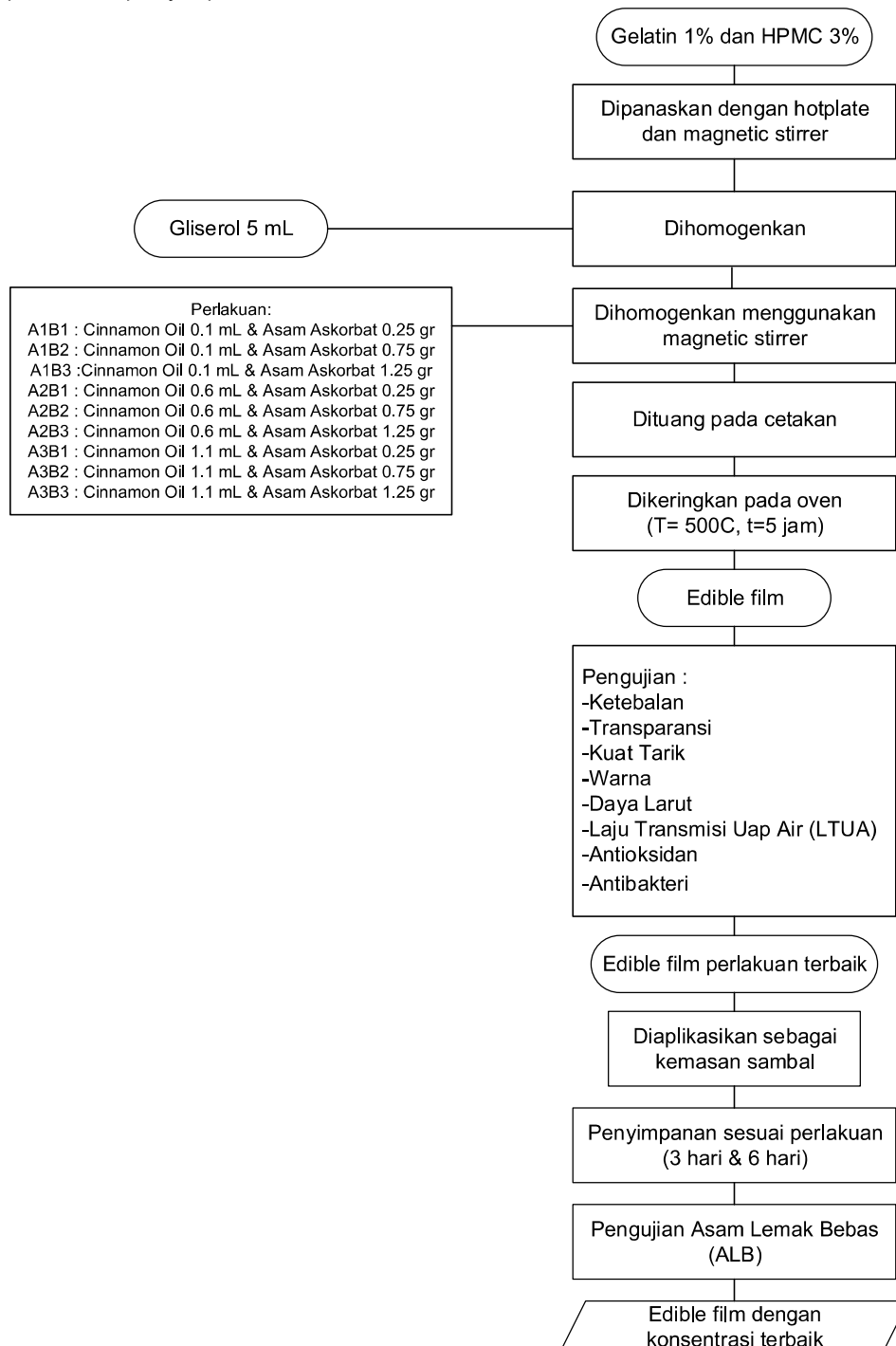
2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pembuatan Ediblefilm

Pembuatan ediblefilm dilakukan dengan menimbang gelatin ikan sebanyak 1 gram dan HPMC sebanyak 3 gram. Setelah itu, ditambahkan aquades hingga 100mL. Larutan ediblefilm lalu dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan hotplate dan magnetic stirrer. Setelah homogen, ditambahkan gliserol sebanyak 5mL. Selanjutnya, ditambahkan cinnamaldehyde dan asam askorbat sesuai perlakuan. Kemudian larutan ediblefilm homogenkan kembali menggunakan homogenizer lalu dituang pada cetakan dan dikeringkan menggunakan oven blower pada suhu 50°C selama 5 jam.

2.4.2 Aplikasi *Edible film* pada Sambal

Edible film dengan perlakuan terbaik dipotong dengan ukuran 6x6 cm. Selanjutnya, ditimbang sambal sebanyak 2 gram dan dikemas dengan *edible film*. Terakhir, *edible film* rekatkan menggunakan *sealer* dan disimpan sesuai dengan perlakuan penyimpanan hari.



2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Ketebalan

Pengujian ketebalan dilakukan dengan menyiapkan *edible film* dengan ukuran 5x5 cm. Kemudian, ditentukan 5 titik pada *edible film*. Selanjutnya, dilakukan pengukuran pada 5 titik tersebut menggunakan mikrometer sekrub. Hasil pengukuran kemudian dirata-ratakan.

2.5.2 Transparansi (Simona et al., 2021)

Pengujian transparansi dengan mengukur ketebalan *edible film* kemudian diuji transparansinya pada panjang gelombang 600 nm. menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Nilai transparansi dapat dihitung menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Transparansi} = \frac{\log T}{X}$$

Keterangan :

T = 600 nm

X = Ketebalan

2.5.3 Kuat Tarik (Ikhsan et al., 2021)

Pengujian kuat tarik menggunakan alat digital fruit sclerometer yaitu dengan memotong sampel sepanjang 50 mm dan lebar 35 mm. setelah itu, sampel dilakukan pengujian dengan meletakkannya pada alat yaitu bagian pegangan tetap dan pegangan bergerak. Selanjutnya, sampel diregangkan hingga sobek dan hasil pengujian akan tertera pada alat. Nilai yang didapatkan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Kuat Tarik (MPa)} = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

F = Gaya yang digunakan hingga putus

A = Luas penampang film

2.5.4 Warna (Marsin & Muhamad, 2020)

Pengujian warna dilakukan menggunakan klorimeter dengan meletakkan sampel diatas papan alas standar berwarna putih kemudian diukur dan hasil yang tertera pada layar akan dihitung. Perhitungan warna menggunakan rumus yaitu:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Keterangan :

ΔE^* = Total Perbedaan Warna

ΔL^* = Lightness (L^* sampel – L^* standar)

Δa^* = red/grameen value (a^* sampel – a^* standar)

Δb^* = yellow/blue value (b^* sampel – b^* standar)

2.5.5 Daya Larut (Andiati et al., 2022)

Pengujian daya larut dilakukan dengan menyiapkan sampel dengan ukuran 3x3 cm. Setelah itu, sampel dioven selama 30 menit pada suhu 100°C lalu ditimbang (W_0). Selanjutnya, disiapkan kertas saring dan ditimbang. Sampel yang sudah dioven

direndam dengan akuades sebanyak 50mL selama 24 jam lalu sampel disaring dengan kertas saring. Kemudian, kertas saring dioven selama 2 jam pada suhu 100°C dan ditimbang (W_1). Nilai daya larut dapat diperoleh menggunakan rumus :

$$\text{Daya Larut (\%)} = \frac{W_0 - (\text{Kertas Saring} - W_1)}{W_0}$$

Keterangan :

W_0 = Berat Kering Awal

W_1 = Berat Kering Akhir

2.5.6 Laju Transmisi Uap Air

Edible film dipotong sesuai dengan ukuran wadah. Selanjutnya, wadah diisi dengan akuades 30 mL. Setelah itu, ditutup dengan *edible film* dan direkatkan menggunakan lapisan lilin disekitar permukaan wadah. Terakhir, disimpan pada suhu ruang dan ditimbang setiap 24 jam selama 6 hari. Perhitungan laju transmisi uap air menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Laju Transmisi Uap Air (LTUA)} = \frac{(W - W_0)}{(t \times A)} \times 100\%$$

Keterangan:

W_0 = Berat Awal

W = Berat Akhir

t = Waktu

A = Luas Area Film (m^2)

2.5.7 Pengujian Antioksidan

Pengujian antioksidan dilakukan dengan membuat larutan DPPH sebanyak 0.002 g dan dilarutkan dalam metanol 50 mL. Setelah itu, sampel sebanyak 1 gram dilarutkan menggunakan akuades sebanyak 30 mL. Setelah itu, larutan sampel ditambahkan kedalam metanol 20 mL dan diencerkan pada konsentrasi 1000 ppm, 900 ppm, 800 ppm, 700 ppm dan 600 ppm. Selanjutnya dimasukkan larutan DPPH sebanyak 2 mL kedalam setiap konsentrasi dan dihomogenkan. Terakhir sampel diinkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap dan diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer. Rumus perhitungan nilai absorbansi yaitu:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(B - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Absorbansi sampel

B = Absorbansi blanko

2.5.8 Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan dengan memotong *edible film* sebesar 10 mm kemudian diletakkan diatas cawan petri berisi agar yang telah diberikan kultur mikroba sebesar 10^6 CFU/mL. Setelah itu, cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Terakhir dilakukan perhitungan besar diameter yang terbentuk setelah proses inkubasi dilakukan menggunakan jangka sorong.

2.5.9 Asam Lemak Bebas (ALB) (Suseno et al., 2023)

Pengujian asam lemak bebas yaitu sampel sebanyak 2,5 gram dilarutkan dengan alkohol 95% sebanyak 25 mL dalam erlemeyer kemudian di *hotplate* hingga larut dan didinginkan lalu ditambahkan indikator PP 2-3 tetes dan dihomogenkan. Selanjutnya, sampel dititrasi menggunakan larutan KOH 0.1 N hingga berubah warna menjadi merah muda. Nilai asam lemak bebas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Asam Lemak Bebas} = \frac{V.\text{Titran (mL)} \times N.\text{Titran} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

V.Titran = Volume Titran yang digunakan

N = Normalitas Titran KOH (0.1 N)

BM = Berat Molekul KOH (56.1056 g/mol)

2.6 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) selanjutnya data yang didapatkan akan diolah menggunakan analysis of variance (ANOVA) lalu dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test ($P \leq 0,05$) sebagai uji lanjut.