

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan salah satu jenis kemasan yang paling populer digunakan. Jumlah penggunaannya cukup tinggi disebabkan oleh karakteristiknya yang ringan, mudah dibentuk, dan ekonomis. Namun, penggunaan kemasan plastik memberikan dampak negatif terhadap kesehatan disebabkan oleh potensi kandungan zat-zat monomer dapat bermigrasi pada produk pangan yang dikemas. Beberapa kandungan zat monomer di dalam plastik diantaranya vinil klorida, akrilonitril, metacrylonitil, vinylidene klorida serta styrene yang dapat memicu penyakit kanker serta cacat bawaan lahir (Sucipta *et al.*, 2017). Selain itu, pembakaran plastik dapat menghasilkan gas seperti nitrogen oksida, sulfur oksida, karbon oksida (Baldwin, 1999) sehingga menimbulkan polusi udara pada lingkungan. Berbagai upaya penelitian telah dilakukan untuk menghasilkan kemasan ramah lingkungan, salah satunya dengan menggunakan bahan polimer alami seperti polisakarida, protein dan lipid yang diimplementasikan dalam bentuk *edible film*.

Edible film dinilai lebih aman terhadap lingkungan dan kesehatan karena menggunakan bahan yang aman dikonsumsi dan mudah terdegradasi dengan fungsi yang tidak jauh berbeda dengan plastik. Penggunaan *edible film* sebagai kemasan pangan berfungsi sebagai penghalang berkurangnya kelembaban, oksigen dan zat terlarut serta mempertahankan zat volatil yang berpengaruh terhadap organoleptik produk yang dikemas. *Edible film* berfungsi sebagai *barrier* untuk melindungi produk pangan dari penurunan mutu akibat kerusakan fisik, kimiawi dan biologi. Pembuatan film dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa komponen, diantaranya hidrokoloid, lipid dan komposit (Dwimayasanti, 2016).

Edible film yang bersifat hidrokoloid menggunakan polisakarida serta protein. Menggabungkan dua jenis komponen hidrokoloid seperti protein dan polisakarida dapat menjadi alternatif dalam mengendalikan sifat fisikokimia untuk meningkatkan kualitas film (Jafari *et al.*, 2015). Protein yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible film* salah satunya dapat diperoleh melalui gluten, sedangkan polisakarida dapat diperoleh dari sodium alginat dan *gum arabic*. Protein yang terkandung pada gluten terbagi menjadi dua fraksi yaitu glutenin dan gliadin. Glutenin memiliki berat molekul yang besar sehingga berperan penting dalam menghasilkan adonan yang tidak rapuh sedangkan gliadin dapat meningkatkan elastisitas dari adonan (Reiko *et al.*, 2017). *Gum arabic* merupakan komponen yang banyak digunakan karena kemampuannya dalam emulsifikasi dan membentuk larutan kental dengan kelarutan rendah dan konsentrasi tinggi serta mampu membentuk koloid kental berupa gel. Sodium alginat merupakan salah satu polisakarida yang populer digunakan karena dapat membentuk film dengan karakteristik tidak berasa atau tidak berbau, elastis, larut dalam air dan permeabilitas rendah terhadap oksigen atau minyak (Gheorgita *et al.*, 2020).
Gsqrtyuiopsghl;,mnbvcxz

Meskipun *edible film* berbahan dasar polimer alami seperti gluten, *gum arabic*, dan sodium alginat memiliki banyak keunggulan, kualitasnya perlu ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan fungsional yang lebih baik. Salah satu cara yang umum dilakukan

untuk meningkatkan kualitas fisik *edible film* adalah dengan menambahkan *plasticizer*. Penggunaan poliol sebagai *plasticizer* dapat meningkatkan struktur mikro, keuletan dan fleksibilitas film yang dihasilkan (Giz *et al.*, 2020). Selain itu, poliol banyak digunakan karena kompatibilitas dan dampaknya terhadap kelarutan air, sifat mekanik dan penghalang film (Khwaldia, 2013 dan Zhang *et al.*, 2016). Beberapa *plasticizer* yang tergolong ke dalam poliol diantaranya sorbitol dan gliserol. Sorbitol banyak digunakan karena kemampuannya membuat film berbahan dasar polisakarida mengalami penurunan kekakuan sehingga menjadi plastis. Selain itu, penambahan sorbitol dapat meningkatkan laju transmisi uap air serta tahan pada suhu rendah dan permukaan lebih halus (Syahputra *et al.*, 2022). Namun, pengaruh *plasticizer* sangat tergantung pada konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi *plasticizer* harus tepat agar *edible film* yang dihasilkan efektif sebagai kemasan pangan yang ramah lingkungan dan aman untuk konsumsi (Feng *et al.*, 2021). Konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan film menjadi terlalu rapuh dan kehilangan kekuatan mekanik, serta mengurangi transparansi film, menjadikannya keruh dan kurang menarik secara visual (Jafari *et al.*, 2015). Sebaliknya, jika konsentrasi *plasticizer* terlalu rendah, film akan menjadi kaku, rapuh, dan sulit dilipat, sehingga tidak memenuhi kriteria fleksibilitas yang dibutuhkan dalam kemasan pangan (Yuan *et al.*, 2016).

Kualitas *edible film* dapat dinilai dari beberapa parameter, diantaranya optikal dan morfologi yang mempengaruhi tampilan visual dan struktur mikro film. Aspek optikal merupakan sifat yang menunjukkan bagaimana suatu material berinteraksi dengan cahaya (McNabb *et al.*, 2023). Aspek optikal diamati melalui kenampakan visual yang dimiliki, seperti warna dan transparansi. Hal tersebut sangat penting dalam aplikasi kemasan pangan karena dapat memengaruhi daya tarik konsumen terhadap produk yang dikemas. Selain itu, aspek morfologi juga penting dalam menentukan permeabilitas terhadap uap air, gas, serta ketahanan terhadap kerusakan fisik yang dianalisis. Struktur mikro yang halus dan seragam biasanya menunjukkan film yang lebih kuat, lebih elastis, dan lebih tahan terhadap kerusakan selama penggunaan (Feng *et al.*, 2021)

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai pengembangan *edible film* berbasis alginat dan *gum arabic* dengan penggunaan gluten serta penambahan gliserol dan sorbitol sebagai *plasticizer*. Namun, perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk mengathui efektivitas penggunaan sorbitol dan gliserol sebagai kemasan pangan. Oleh karena itu, dilakukan pengujian optikal dan morfologi untuk mengetahui perbandingan konsentrasi gliserol dan sorbitol yang terbaik untuk menghasilkan *edible film*.

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan plastik yang berbahaya dapat diminimalisir dengan menggunakan jenis kemasan lain seperti *edible film* yang terbuat dari komponen organik sehingga lebih aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan. *Edible film* umumnya terbuat dari komponen hidrokoloid seperti alginat dan protein. Penambahan *plasticizer* seperti gliserol dan sorbitol diperlukan untuk meminimalisir nilai keretakan dan meningkatkan elastisitas dari kemasan yang dihasilkan. Perbandingan konsentrasi dari kedua komponen *plasticizer* tersebut dapat berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari *edible film* berbasis alginat dan *gum arabic* dengan penggunaan gluten serta penambahan

gliserol dan sorbitol sebagai *plasticizer*. Namun, perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk mengetahui efektivitas penggunaan sorbitol dan gliserol sebagai kemasan pangan. Oleh karena itu, perlu diketahui pengaruh perbandingan konsentrasi sorbitol dan gliserol terhadap sifat optikal dan morfologi *edible film*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk :

1. Menghasilkan *edible film* berbasis sodium alginat, gum arabic dan gluten dengan penambahan sorbitol dan gliserol
2. Menginvestigasi pengaruh konsentrasi *plasticizer* terhadap karakteristik sifat optikal dan morfologi *edible film*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dapat menjadi sumber informasi untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sorbitol dan gliserol terhadap sifat optikal dan morfologi pada *edible film*

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023-Juni 2024 di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aluminium foil*, batang pengaduk, *colorimeter* (CHNspec), desikator, *Fourier Transform Infrared Spectrophotometer* (FT-IR), gelas ukur (Pyrex), loyang ukuran 25x10 cm, pipet tetes (Onemed), *hot plate stirrer* (wimdaus), oven (Faithful), *Scanning Electron Microscopy* (JEOL), spektroskopi optik UV-Vis, timbangan analitik (Fujitsu), dan ultra-turrax (t25 Basic).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil (klinik), ammonium hidroksida (Emsure), aquades (Waterone), etanol (Onemed), gliserol (Emsure), gluten (Golden Ante), *gum arabic* (Esutras), sorbitol (Onestop), sodium alginat (Himedia), span 60 (Sigma), tween 80 (Tween).

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Larutan Alginat dan *Gum arabic* (Palayukan, 2020)

Pembuatan larutan alginat dan *gum arabic* dimulai dengan menimbang sodium alginat sebanyak 0,8 g dan *gum arabic* sebanyak 1,2 gram, lalu masing-masing ditambahkan dengan 40 ml aquades, kemudian kedua larutan dicampurkan lalu diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer sambil dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C selama 15 menit hingga homogen.

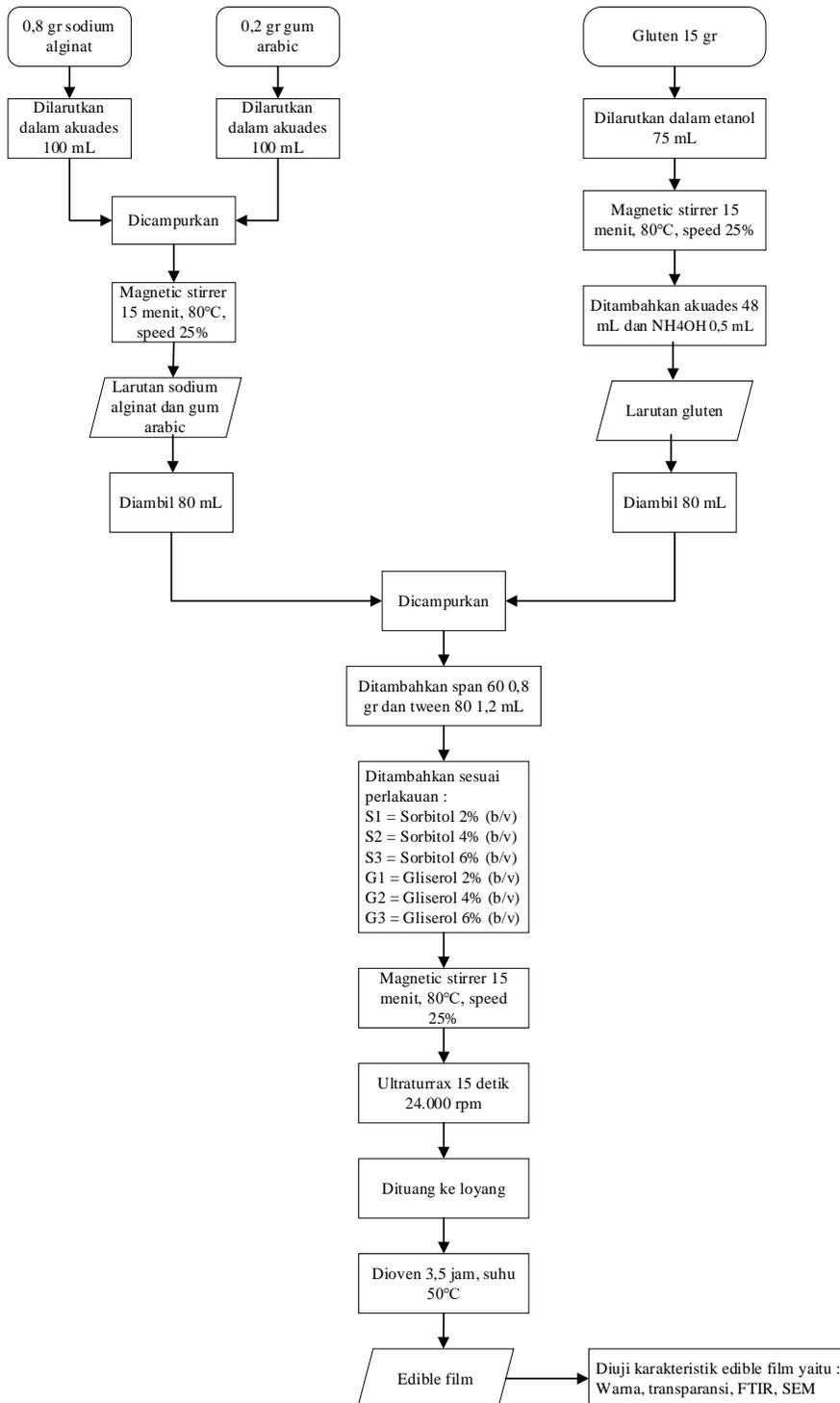
2.3.1.2 Pembuatan Larutan Gluten (Izzah, 2022)

Pembuatan larutan gluten dimulai dengan menambahkan 15 g serbuk gluten dengan etanol sebanyak 72 ml lalu diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* sambil dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C selama 5 menit hingga homogen. Setelah itu, ditambahkan aquades sebanyak 48 ml dan amonium hidroksida sebanyak 0,5 ml lalu diaduk menggunakan batang pengaduk.

2.3.2 Pembuatan *Edible film* (Izzah, 2022)

Edible film dibuat dengan mencampurkan larutan sodium alginat dan *gum arabic* dengan larutan gluten menggunakan perbandingan 80 ml larutan sodium alginat dan *gum arabic* : 20 ml larutan gluten. Setelah itu, ditambahkan 1,2 ml tween 80, 0,8 g span 60 lalu diaduk hingga homogen. Kemudian, masing-masing perlakuan ditambahkan gliserol/sorbitol sebanyak 2%, 4%, 6%. Campuran tersebut lalu dihomogenisasi dengan menggunakan *ultraturrax* selama 15 detik dengan kecepatan 24.000 rpm. Selanjutnya dituangkan ke dalam loyang lalu dioven selama 3,5 jam.

Prosedur pembuatan *edible film* dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan *Edible film*

2.4 Desain Penelitian

Desain dari penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan, yaitu pembuatan *edible film* dengan menggunakan dua jenis *plasticizer* dengan konsentrasi yang berbeda. Adapun perlakuan dan konsentrasi bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1. Selanjutnya, dilakukan pengujian untuk mengetahui sifat optikal dan morfologi *edible film*.

Tabel 1. Perlakuan Konsentrasi Gliserol dan Sorbitol

Konsentrasi	
Sorbitol (S)	Gliserol (G)
2%	2%
4%	4%
6%	6%

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Warna (Afifa et al., 2018)

Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan *colorimeter* berdasarkan sistem warna $L^*a^*b^*$. nilai L^* mewakili kecerahan dengan kisaran hitam tergelap (0) sampai putih paling terang (100). Nilai a^* mewakili kemerahan atau kehijauan dengan kisaran merah absolut (+60) sampai hijau absolut (-60). Sedangkan nilai b^* mewakili kekuningan atau kebiruan dengan kisaran kuning absolut (+60) hingga biru absolut (-60). Sampel film ditempatkan di atas alas berwarna putih kemudian dilakukan pengujian dengan tiga kali pengulangan.

2.5.2 Transparansi (Benito et al., 2021)

Pengujian transparansi diketahui dengan melakukan uji absorbansi dan pengukuran ketebalan terlebih dahulu. Ketebalan *edible film* diketahui dengan mengukur menggunakan mikrometer sekrup. Sedangkan untuk mengetahui absorbansi yaitu diawali dengan memotong *edible film* ukuran 1x4 cm lalu dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer yang panjang gelombangnya 600 nm. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk mengetahui transparansi *edible film* menggunakan persamaan

$$T = \frac{A_{600}}{x}$$

Dimana:

T = Transparansi

A₆₀₀ = Absorbansi pada panjang gelombang 600 nm

x = Ketebalan film (mm).

2.5.3 Fourier Transform Infrared Spectroscopy (Sanjiwani et al., 2021)

Pengujian dilakukan dengan mengambil sedikit sampel *edible film* kemudian diletakkan pada DRS. Selanjutnya, posisikan agar sinar IR tepat mengenai wadah. Setelah itu, hasil pengujian akan ditampilkan pada komputer kemudian dianalisis untuk mengetahui gugus kimia yang terkandung pada sampel.

2.5.4 Morfologi

Pengujian Morfologi dilakukan dengan menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy (SEM)*. Pengujian dimulai dengan menyalakan alat lalu potong spesimen dengan diameter 77 mm. Setelah itu, tempelkan spesimen pada blok spesimen lalu masukkan blok spesimen ke dalam tempat spesimen dan sesuaikan spesimen dengan permukaan dudukan spesimen. Selanjutnya, atur sinyal, accV, arus filamen, dan arus probe dan klik tombol otomatis untuk mengatur kecerahan, stigma, dan fokus. Setelah itu, tangkap gambar dengan kenop sumbu x/y lalu klik tombol foto untuk menyimpan gambar secara otomatis.

2.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan pada penelitian ini dianalisis menggunakan program SPSS dengan Analisa one way ANOVA. Rancangan ini terdiri dari satu faktorial yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dari tiap jenis *plasticizer*. Data hasil pengamatan yang diperoleh lalu diolah menggunakan Microsoft excel.