

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem pangan saat ini, kemasan merupakan komponen penting yang berfungsi melindungi produk dari kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologis selama proses penyimpanan dan distribusi. Seiring dengan perkembangan industri pangan, kebutuhan akan kemasan semakin meningkat, baik dalam bentuk primer, sekunder maupun tersier dengan material beragam seperti plastik, kertas, logam dan kaca. Dari berbagai material tersebut, plastik menjadi bahan kemasan yang paling dominan digunakan karena karakteristiknya yang praktis dan ekonomis sehingga penggunaannya terus meningkat dari waktu ke waktu (Andyna dkk., 2023) .

Sejalan dengan dominasi plastik yang penggunaannya sangat umum pada era modern karena sifatnya yang mudah ditemukan, fleksibel, ringan dan biaya yang relatif murah, menurut Wiasih dan Suyatmo (2024), penggunaan kemasan plastik menimbulkan permasalahan lingkungan akibat sifat polimer yang sulit terdegradasi secara alami. Selain itu, plastik sebagai salah satu bentuk kemasan konvensional yang umumnya berasal dari sumber daya yang tidak dapat diperbarui, sehingga penggunaannya dalam jangka panjang menjadi isu lingkungan global. Oleh sebab itu, inovasi kemasan *biodegradable* perlu dikembangkan dan diaplikasikan pada produk pangan sebagai solusi pengganti kemasan konvensional secara berkelanjutan dalam mengatasi isu lingkungan (Fahrullah dkk., 2024).

Edible film merupakan kemasan berbentuk lapisan tipis yang aman dikonsumsi dan bersifat *biodegradable* atau mudah terurai sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan kemasan plastik konvensional. Karakteristik *edible film* sangat dipengaruhi oleh jenis biopolimer yang digunakan sebagai bahan

penyusunnya. Menurut Santoso (2020), pembuatan *edible film* menggunakan bahan biopolimer yang dikelompokkan ke dalam tiga jenis, yaitu hidrokoloid, lipida dan komposit. Golongan hidrokoloid terdiri atas polisakarida dan protein sebagai bahan polimer. Salah satu bahan hidrokoloid yang dimanfaatkan dalam pembuatan *edible film* adalah protein *whey*. *Whey* memiliki komposisi utama yang terdiri dari protein 0,76%, laktosa sebesar 5,43%, kadar air 93,42% dan kadar abu 0,46% (Nursiwi dkk., 2015)

Edible film berbasis *whey* adalah salah satu alternatif pengganti kemasan plastik konvensional yang sulit terurai secara hayati. *Whey* protein merupakan hasil samping (*by-product*) dari proses pembuatan keju yang masih belum dimanfaatkan secara optimal, padahal *whey* protein masih memiliki nilai gizi dan fungsional yang tinggi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengemas untuk produk pangan. *Edible film* berbasis *whey* memiliki tingkat transparansi yang baik serta sifat barrier terhadap gas, aroma dan minyak sehingga berpotensi mempertahankan mutu produk pangan (Pires *et al.*, 2024).

Meskipun memiliki berbagai keunggulan tersebut, *edible film* berbasis *whey* masih memiliki kelemahan berupa sifat hidrofilik yang menyebabkan ketahanannya terhadap uap air relatif rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan sifat fisik *edible film whey* adalah melalui proses pemanasan pada suhu 90°C yang bertujuan mendenaturasi protein *whey*. Proses denaturasi tersebut memicu pembentukan ikatan disulfida antar gugus sulfhidril sehingga memperkuat struktur *film*, meningkatkan ketahanannya terhadap air dan membuat *edible film* tidak mudah larut (Hendrasty dkk., 2022).

Edible film tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk pangan, tetapi juga dapat dikembangkan sebagai kemasan aktif (*active packaging*) melalui penambahan senyawa fungsional yang memberikan manfaat tambahan bagi produk yang dikemas. *Edible film* dapat diformulasikan menggunakan berbagai jenis biopolimer, seperti pati maupun *whey*, serta diperkaya dengan senyawa bioaktif yang berasal dari tumbuhan. Penambahan senyawa tersebut dapat memberikan sifat fungsional seperti antimikroba, antioksidan, anti inflamasi dan lain sebagainya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Juliyarsi *et al.* (2023), pembuatan *edible film whey* dengan penambahan ekstrak rosella yang menggunakan konsentrasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6% berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan *edible film whey*. Selanjutnya Juliyarsi *et al.* (2020), penambahan ekstrak kunyit pada *edible film whey* dengan konsentrasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6% berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan *edible film whey*.

Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai sumber antioksidan pada *edible film* berbasis *whey* adalah ekstrak tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*), karena kaya akan senyawa bioaktif terutama flavonoid dan fenolat yang berperan sebagai antioksidan (Rodriguez *et al.*, 2020). Penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada *edible film* dapat menghambat reaksi oksidasi pada produk pangan yang mengandung lemak sehingga mencegah bau tengik dan memperpanjang masa simpan (Amini dkk., 2022). Hal tersebut didukung oleh penelitian Zainuddin dkk. (2022), menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% meningkatkan aktivitas antioksidan *edible film* CMC/khitosan. Selain itu, penelitian

Oka dkk. (2016) menyatakan bahwa ekstrak daun kelor juga mampu meningkatkan aktivitas antioksidan *edible film* pada *edible film* gelatin dari kulit kaki ayam broiler.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, penambahan ekstrak tanaman telah terbukti mampu meningkatkan aktivitas antioksidan *edible film*. Namun penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak daun kelor pada *edible film* berbasis *whey* sangat terbatas. Padahal kombinasi protein *whey* sebagai matriks *film* dengan ekstrak daun kelor sebagai sumber antioksidan alami berpotensi menghasilkan *edible film* dengan antioksidan yang tinggi. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengkaji **“Karakteristik Fisik Dan Antioksidan *Edible Film Whey* dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan *edible film whey* dengan penambahan ekstrak daun kelor?
2. Perlakuan manakah yang menghasilkan *edible film whey* dengan penambahan ekstrak daun kelor terbaik terhadap karakteristik fisik dan antioksidan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik fisik (ketebalan *film*, kadar air, laju transmisi uap air) dan aktivitas antioksidan *edible film whey* dengan penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) serta menentukan konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang optimal untuk menghasilkan *edible film whey* yang dapat digunakan sebagai pengemas bahan pangan dan dikonsumsi dengan karakteristik terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada pembaca bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat digunakan sebagai antioksidan alami pada pembuatan *edible film whey*, menambah wawasan tentang pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap sifat fisik *edible film* berbasis *whey*, serta memberikan kontribusi pada pengembangan kemasan *biodegradable* yang ramah lingkungan

1.5 Hipotesis

Karakteristik fisik dan antioksidan *edible film whey* dengan penambahan ekstrak daun kelor dapat berpengaruh terhadap karakteristik *edible film whey* yaitu ketebalan *film*, kadar air, laju transmisi uap air dan aktivitas antioksidan.

