

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1 Latar Belakang

Industri makanan banyak menggunakan kemasan makanan plastik berbasis minyak bumi yang menjadi permasalahan lingkungan yang cukup disorot dunia. Plastik berbasis minyak bumi yang umumnya digunakan untuk industri makanan memiliki sifat resisten terhadap degradasi alam, sehingga berkontribusi signifikan mencemari tanah dan laut, serta mengancam makhluk hidup lainnya. Sebagai upaya pencegahan, penelitian tentang bahan kemasan ramah lingkungan berbasis polimer terus meningkat. Polimer, seperti polieugenol dan selulosa menjadi kandidat kuat karena karakteristiknya yang *biodegradable* dan memiliki sifat fungsional yang mendukung stabilitas dan keamanan pangan, serta ketersediaannya yang melimpah di alam (Cazón dkk., 2017).

Eugenol yang merupakan senyawa fenolik dari minyak cengkeh yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Eugenol dapat dipolimerisasi dengan tujuan memperkaya gugus aktifnya dan memperpanjang umur simpannya. Pada penelitian aktivitas antibakteri polieugenol (Prasetya dkk., 2019), menunjukkan efektivitas terhadap pertumbuhan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan gram negatif *Escherichia coli* dengan zona hambat mencapai 2,46mm untuk *S.aureus* dan 0,35mm untuk *E.coli* pada rentang waktu 12 jam setelah inkubasi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa polieugenol mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada kemasan makanan, sesuai dengan sifat antimikroba yang dimilikinya (Tharanathan, 2003).

Polieugenol dalam aplikasinya sebagai material penyusun film memiliki kelemahan berupa sifat mekaniknya yang kurang baik. Film berbasis polieugenol cenderung tidak akan terbentuk karena minimnya ikatan hidrogen yang stabil pada struktur polimernya sehingga tidak dapat membentuk matriks film yang kuat. Keterbatasan ini diatasi dengan memodifikasi struktur polieugenol melalui pembentukan komposit dengan polimer lain, seperti selulosa, yang dapat meningkatkan stabilitas struktural dan fleksibilitas film yang akan dihasilkan.

Selulosa, khususnya turunannya seperti metil selulosa dapat mengatasi kekurangan utama yang dimiliki polieugenol, terutama dalam mengatasi sifat mekanik dan membentuk matriks film yang lebih stabil. Berdasarkan penelitian (Moon dkk., 2011), film berbasis selulosa memiliki kuat tarik yang mencapai >20 MPa dan persen perpanjangan berkisar antara 30-60% tergantung kondisi serta plastisernya. Selulosa pun dapat terdegradasi lebih cepat di alam sesuai dengan penelitian (Rumi dkk., 2024) yang menunjukkan film selulosa terdegradasi setelah 44 hari pada uji soil burial test dalam lingkungan yang lembap.

Penelitian ini menyajikan penggabungan antara polieugenol dan metil selulosa sebagai material film komposit dengan hipotesa terciptanya film komposit yang kuat, fleksibel, memiliki sifat antibakteri, dan berkarakteristik *biodegradable*. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan material ramah lingkungan pembungkus makanan berbasis polimer dengan berfokus pada sintesis dan karakterisasi film komposit metil selulosa/polieugenol.

I. 2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yang dilakukan :

1. Melakukan sintesis polieugenol (PE)
2. Melakukan sintesis film komposit metil selulosa/polieugenol (MCPE)
3. Menentukan pengaruh konsentrasi polieugenol terhadap sifat fisik yang mencakup nilai kuat tarik (TS), persen perpanjangan (E%), sudut kontak, morfologi, aktivitas antibakteri, sifat *biodegradable* film komposit MCPE.