

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemasan plastik konvensional telah menjadi masalah lingkungan global karena memiliki sifat yang sulit terurai. Hampir semua kemasan, baik itu sandang maupun pangan menggunakan bahan plastik. Namun, plastik adalah bahan pengemas yang kurang ramah lingkungan karena mempunyai karakter *non-biodegradable*. Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) timbunan sampah Indonesia pada tahun 2023 mencapai 56,63 juta ton. Namun hanya 39,01% (22,09 juta ton) yang dikelola secara layak. Oleh karena itu *edible film* hadir dengan kemasan yang ramah lingkungan yang mudah terurai dan bersifat *biodegradable* sebagai pengganti plastik.

Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah ini adalah *edible film*, yaitu lapisan tipis yang mudah terurai dan dapat dimakan karena terbuat dari pati. *Edible film* berfungsi sebagai pengemas primer, penghambat uap air, memperpanjang masa simpan, serta menjadi pembawa zat aktif seperti antibakteri. Komponen penyusun *edible film* terdiri dari hidrokoloid dan lipid.

Hidrokoloid merupakan bahan yang memiliki kemampuan membentuk larutan kental ketika bercampur dengan air. Contoh hidrokoloid yang sering digunakan adalah pati (singkong, jagung, kentang), pektin, gelatin, alginat, kitosan, dan protein. Bahan hidrokoloid banyak digunakan dalam pembuatan *edible film* karena mampu membentuk struktur mekanik *film* yang baik dan kuat. Hidrokoloid berperan dalam membentuk struktur *film* sedangkan lipid berperan dalam meningkatkan kemampuan *film* menahan uap air.

Lipid merupakan komponen yang bersifat hidrofobik sehingga dapat membantu mengurangi perpindahan uap air. Bahan lipid dalam pembuatan *edible film* berupa lilin, asam lemak, monogliserida, minyak nabati. Biasanya hidrokoloid berupa protein/polisakarida dan lipid berupa lilin/lemak (Togas *et al.*, 2017).

Singkong merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang mudah ditemukan di Indonesia. Singkong menjadi salah satu komoditas pangan yang belum terlalu banyak diminati dibandingkan padi. Menurut Indrianti *et al.* (2015) pati singkong mengandung pati 83,80%, lemak 0,9%, protein 1%, serat 2,10% serta kadar amilosa 20,12 dan amilo pektin 71,03 % basis kering.

Edible film dari pati bersifat non isotropik, tak beracun, tak berasa, tak berbau dan transparan. *Edible film* dari pati bersifat rapuh dan kaku sehingga untuk memperbaiki sifat rapuh itu, dalam pembuatan *edible film* perlu penambahan *plasticizer* agar lebih lentur. Penggunaan *plasticizer* golongan lipid berupa gliserol merupakan bahan yang memberikan sifat elastisitas terhadap *edible film*. Karakteristik fisik dan mekanis *edible film* akan menentukan kualitas *film* terhadap aplikasinya pada produk pangan (Mudaffar, 2020). *Edible film* berbasis pati singkong memiliki kelemahan yaitu bersifat rapuh dan kaku serta tidak memiliki aktivitas antibakteri, sehingga memerlukan penambahan bahan aktif seperti ekstrak jahe merah dan minyak cengkeh.

Jahe merah adalah tanaman yang tergolong temu-temuan dengan banyak kegunaan yg diantaranya adalah bumbu masak, bahan baku obat-obatan dan jamu tradisional. Jahe merah memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron yang bersifat antibakteri. Pada penelitian Ulum dkk. (2021)

membuktikan bahwa ekstrak segar rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) memberikan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* pada tingkat tinggi dan *Escherichia coli* pada tingkat sedang. Konsentrasi bunuh minimum (KBM) yaitu *S. aureus* pada konsentrasi 25% dan *E. coli* pada konsentrasi 50%. Jahe merah juga memiliki kandungan minyak atsiri dengan kadar 2,58 – 3,72%, yang meliputi komponen utama yaitu monoterpen dan seskuiterpen, seperti *zingiberene*, β -*sesquiphellandrene*, *arcurcumene*, dan β -*bisabolene* (Amin *et al.*, 2025).

Minyak cengkeh merupakan rempah dengan potensi antibakteri yang kuat, dapat diperoleh dari bunga, tangkai, gagang bunga, dan dari daun cengkeh. Kandungan minyak atsiri pada bunga cengkeh dapat mencapai 21,3% dengan kadar eugenol berkisar 78-95%, tangkai dan gagang bunga dapat mencapai 6% dengan kadar eugenol berkisar 89-95%, dan dari daun cengkeh dapat mencapai 2-3% dengan kadar eugenol berkisar 80-85%. Minyak cengkeh memiliki kadar eugenol yang tinggi yang bermanfaat dalam pembuatan vanilin, eugenil metil eter, eugenil asetat, serta mampu menghambat bakteri patogen (Hadi, 2012). Zat aditif yang dimiliki oleh jahe merah dan minyak cengkeh memiliki kualitas antibakteri yang kuat. Jahe merah mengandung gingerol dan shogaol, sementara minyak cengkeh tinggi akan eugenol. Senyawa-senyawa ini telah terbukti efektif mampu menghambat bakteri patogen seperti *S.aureus* dan *E. coli* yang sering menyebabkan kontaminasi pada produk pangan dan infeksi manusia (Shafitri & Mustakim, 2025).

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang merupakan patogen penyebab peningkatan jumlah penyakit. Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif dan

tidak bergerak, bakteri ini mampu berkembang di suhu 37°C yang akan membentuk pigmen dan ditandai dengan warna abu-abu hingga kuning keemasan dengan koloni berbentuk bulat, halus, menonjol dan berkilau (Rianti *et al.*, 2022). *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri spesies gram negatif yang secara alami dapat hidup di usus manusia dan hewan berdarah panas, yang sebagian besar tidak berbahaya, namun strain *E. coli* tertentu dapat menyebabkan infeksi usus, dan menyebabkan diare dan sakit perut jika masuk ke tubuh melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi (Sitaba *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian terkait *edible film* pernah dilakukan oleh Amrillah dkk. (2019) yang menggunakan pati singkong karet dengan konsentrasi ekstrak jahe merah 0-1,5% menunjukkan terjadi pengaruh pada *edible film* dengan variasi penambahan gliserol dan ekstrak jahe terhadap parameter ketebalan, transparansi, kuat tarik dan zona hambat. Pada uji zona hambat yang dilakukan menggunakan bakteri *Salmonella* menghasilkan perlakuan terbaik pada konsentrasi 1,5%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Susilawati dkk. (2025) menggunakan pati kulit singkong dengan penambahan ekstrak jahe merah sebagai antibakteri, menunjukkan aktivitas bakteri yang masih tergolong rendah berkisar 0,6-0,7 cm. Selanjutnya Wijaya (2022) mendapatkan perlakuan terbaik menggunakan minyak cengkeh dengan konsentrasi 3% dengan daya hambat bakteri yang tertinggi yaitu 8,5 mm untuk *E.coli* dan 11,3 mm untuk *S. aureus*. Penelitian yang dilakukan Ulyarti dkk. (2022) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada penggunaan minyak cengkeh 2,5% dengan ketebalan 0,21mm, transparansi 1,05%, kelarutan 73,66%, dan zona hambat bakteri *S. aureus* 17,05mm. Putri dkk (2021) yang

menggunakan variasi jenis jahe dan konsentrasi ekstrak jahe sebagai bahan antibakteri mendapatkan perlakuan terbaik pada konsentrasi 20% jahe merah. Menghasilkan kadar air 18,61%, ketebalan 0,09 mm, kuat tarik, $0,22\text{N/cm}^2$, aktivitas antimikroba terhadap *E. coli* 1,1 cm dan *S. aureus* 1,6 cm.

Berdasarkan uraian diatas, belum ada penelitian tentang *edible film* berbasis pati singkong dengan penambahan ekstrak jahe merah dan minyak cengkeh sebagai antibakteri, maka perlu dilakukan penelitian tersebut. Data yang diperlukan dalam penelitian ini karakteristik fisik (ketebalan, kuat tarik, elongasi, laju transmisi uap air dan kelarutan dalam air) dan analisis mikrobiologi (zona hambat bakteri). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dua arah dengan bantuan SPSS. Jika terdapat pengaruh signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak jahe merah terhadap karakteristik *edible film* berbasis pati singkong?
2. Bagaimana pengaruh penambahan minyak cengkeh terhadap karakteristik *edible film* berbasis pati singkong?
3. Berapa penambahan ekstrak jahe merah dan minyak cengkeh yang memiliki zona hambat paling tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh penambahan ekstrak jahe merah terhadap karakteristik *edible film* berbasis pati singkong

2. Menganalisis pengaruh penambahan minyak cengkeh terhadap karakteristik *edible film* berbasis pati singkong?
3. Menganalisis penambahan ekstrak jahe merah dan minyak cengkeh yang memiliki zona hambat paling tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi ilmiah tentang *edible film* berbasis pati singkong sebagai acuan pengembangan kemasan pangan ramah lingkungan.
2. Menghasilkan alternatif kemasan aktif yang dapat dimakan, mudah terurai, serta mampu menghambat bakteri patogen sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk pangan.
3. Meningkatkan nilai ekonomi jahe merah, minyak cengkeh, dan pati singkong sebagai bahan baku lokal yang melimpah serta mendukung upaya pengurangan sampah plastik konvensional.

