

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paparan mikroorganisme pada makanan merupakan isu penting yang perlu mendapatkan perhatian serius saat ini, makanan yang terkontaminasi mikroorganisme tergolong tidak higienis dan tidak layak konsumsi. Mikroorganisme, yang merupakan makhluk hidup berukuran sangat kecil dan dapat dilihat dengan mikroskop, dapat mencemari makanan melalui berbagai media. Salah satu jenis mikroorganisme yang sering ditemukan sebagai kontaminan adalah bakteri patogen. Bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diketahui dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius pada manusia, termasuk diare, keracunan makanan, hingga infeksi saluran pencernaan (Muna, 2020).

Oleh karena itu, penting bagi para produsen dan penjual makanan untuk menjaga kualitas dan kebersihan makanan yang dijual. Seperti yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang Higienisasi Sanitasi Tempat Usaha, higienisasi sanitasi merupakan upaya pengendalian risiko kontaminasi makanan yang berasal dari bahan pangan, manusia, lingkungan, maupun peralatan. Dengan demikian, menjaga higienitas pangan merupakan tanggung jawab penting demi kesehatan konsumen.

Salah satu cara menjaga kualitas dan keamanan pangan adalah dengan penggunaan kemasan. Namun, sebagian besar pelaku usaha masih

menggunakan plastik konvensional sebagai kemasan bahan pangan. Tanpa disadari, plastik memiliki potensi untuk melepaskan partikel mikroplastik ke dalam makanan yang dikemas, terutama jika terjadi gesekan atau pemanasan. Mikroplastik, yakni partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm, sangat mudah masuk ke tubuh manusia melalui saluran pencernaan dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan, khususnya pada organ seperti usus (Prata *et al.*, 2020).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan inovasi kemasan pangan yang tidak hanya aman, tetapi juga ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang sedang banyak diteliti adalah kemasan biopolimer. Biopolimer merupakan material berbasis alami yang bersifat *biodegradable*, *food-grade*, dan aman digunakan sebagai bahan pembungkus makanan. Salah satu kombinasi biopolimer yang potensial adalah kitosan dan pullulan, yang keduanya memiliki karakteristik non-toksik, dapat terurai secara alami, serta memiliki sifat *film-forming* yang baik (Baranwal *et al.*, 2022).

Namun, meskipun kitosan dan pullulan memiliki sifat fisik yang baik, efektivitas antimikrobanya masih perlu ditingkatkan agar mampu memberikan perlindungan maksimal terhadap mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi terhadap film biopolimer ini dengan penambahan agen antimikroba seperti *zinc oxide* (ZnO). *Zinc oxide* (ZnO) merupakan salah satu nanopartikel anorganik yang banyak digunakan sebagai agen antimikroba dalam bidang *food packaging* karena bersifat non-toksik, aman, dan telah disetujui penggunaannya oleh FDA (*U.S. Food and Drug*

Administration, 2020). ZnO mampu menghasilkan radikal bebas, seperti *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat merusak dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian sel mikroba. Selain itu, partikel ZnO juga memiliki aktivitas antimikroba spektrum luas, baik terhadap bakteri gram-positif (*Staphylococcus aureus*) maupun gram-negatif (*E. coli*). Di Indonesia, studi terbaru menunjukkan bahwa penambahan ZnO ke dalam film kitosan dapat meningkatkan sifat fisik sekaligus menghambat pertumbuhan mikroorganisme, menjadikannya solusi lokal yang potensial dalam menghadapi permasalahan keamanan pangan (Wulandari *et al.*, 2023)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan ZnO dengan konsentrasi sebagai agen antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroba terhadap pengaplikasian kemasan biopolimer berbasis kitosan dan pullulan?
2. Seberapa signifikan perbedaan konsentrasi ZnO dalam menghambat mikroba pada kemasan biopolimer kitosan-pullulan?
3. Bagaimana pengaruh penambahan ZnO terhadap sifat fisik dari *packaging* biopolimer berbasis kitosan-pullulan?

1.3 Tujuan

1. Menganalisis pengaruh penambahan ZnO dengan berbagai konsentrasi sebagai agen antimikroba terhadap pengaplikasian kemasan biopolimer berbasis kitosan dan pullulan.

2. Menguji seberapa signifikan perbedaan konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan mikroba.
3. menganalisis pengaruh penambahan ZnO terhadap sifat fisik dari *packaging* biopolimer.

1.4 Manfaat

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh pemberian ZnO sebagai agen antimikroba yang akan berperan untuk menghambat pertumbuhan mikroba terhadap pengaplikasian kemasan biopolimer berbasis kitosan dan pullulan.
2. Menyediakan data terkait efektivitas penggunaan kemasan biopolimer dengan penambahan ZnO dalam menghambat pertumbuhan mikroba.
3. Menyediakan data terkait pengaruh penambahan ZnO terhadap sifat fisik *packaging* biopolimer berbasis kitosan-pullulan.