

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging dalam kemasan selama penyimpanan dapat mengalami kerusakan. Kerusakan terjadi karena tiga faktor yaitu, oksidasi lemak, aktivitas enzim dan aktivitas mikroba. Oksidasi lemak dapat menyebabkan radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif, karena memiliki elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Dewi and Astuti, 2015). Enzim pembusuk pada daging adalah enzim proteolitik maupun lipolitik. Enzim yang dilepas ke media oleh bakteri, digunakan untuk mengubah senyawa pada daging menjadi senyawa sederhana yang terlarut, dan terjadi metabolisme yang menyebabkan pembusukkan daging (Priharsanti, 2009). Aktivitas mikroba dalam daging menyebabkan penurunan kesegaran karena adanya pembentukan beberapa senyawa seperti asam asetat, n-butirat, dan amina biogenik yang menyebabkan terjadi perubahan pH (Rodrigues *et al.*, 2021). Perubahan pH dapat dijadikan sebagai indikator kesegaran daging yang dapat dipantau menggunakan kemasan pintar.

Kemasan pintar dibagi menjadi dua, yaitu kemasan cerdas (*intelligent packaging*) dan kemasan aktif (*active packaging*). Kemasan aktif adalah kemasan yang dirancang untuk memperpanjang umur simpan, mempertahankan kondisi pangan yang dikemas. Secara umum kemasan aktif dapat diklasifikasi menjadi dua yaitu, sistem penjerap (*scavenging/absorbin systems*) dan sistem pelepas (*relasting systems*). Sistem penjerap (*scavenging/absorbing systems*) adalah sistem kemasan yang mampu menyerap oksigen (O₂), air yang berlebih, etilen, karbondioksida (CO₂), dan bau. Sedangkan sistem pelepas (*releasing systems*) menambahkan komponen aktif seperti agen antioksidan, agen antibakteri ke dalam kemasan makanan. Kemasan cerdas adalah kemasan yang dirancang untuk memonitor kondisi pangan, menginformasikan perubahan yang terjadi pada produk atau lingkungannya seperti suhu, pH, dan pertumbuhan mikroba. Fungsi cerdas dari kemasan dapat diperoleh dari indikator, sensor, dan atau peralatan yang mampu mengkomunikasikan informasi dalam sistem kemasan. Kemasan cerdas dibedakan menjadi dua yaitu, kemasan dengan indikator internal dan eksternal. Indikator internal mengukur kualitas produk dalam kemasan, contohnya adalah indikator pertumbuhan mikroorganisme atau kesegaran, indikator karbondioksida, dan indikator patogen. Sedangkan indikator eksternal, mengukur kondisi bagian luar kemasan, contohnya adalah indikator *Time-Temperature* (TTI) (Widiastuti, 2016). Suatu kemasan dikatakan cerdas karena di dalamnya terdapat alat pendeteksi berupa label pintar atau indikator film, dengan prinsip perubahan warna pada indikator pH dalam kemasan (Nurfawaidi *et al.*, 2018).

Salah satu tantangan dalam pengembangan kemasan pintar adalah membuat indikator dari pewarna alami yang juga dapat berfungsi sebagai kemasan aktif. Pewarna alami kurkumin dapat berfungsi sebagai indikator kesegaran dan juga sebagai agen aktif. Tang *et al.* (2022) melaporkan bahwa film komposit natrium selulosa sulfat/kitosan dengan memasukkan kurkumin dapat berfungsi sebagai indikator kesegaran karena responsif terhadap pH, yang ditandai dengan perubahan warna dari kuning menjadi merah. Wahyuningtyas *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak kurkumin memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 51,17

mg/L. Sedangkan Permata *et al.* (2016) mengemukakan bahwa fraksi dari rimpang *Curcuma longa* mengandung senyawa kurkumin yang sangat aktif membunuh *Staphylococcus aureus* standar dan isolat klinis, yang ditandai dengan zona hambat diantara 9-21 mm. Roy & Rhim (2020) melaporkan bahwa film fungsional berbasis karboksimetil selulosa (CMC) dengan memasukkan kurkumin dan ZnO dapat meningkatkan sifat film seperti penghalang sinar UV, sifat mekanis, penghalang uap air, dan menghasilkan film fungsional dengan sifat antioksidan dan antibakteri. Aktivitas antioksidan sebesar 40,2% dengan penambahan 1% kurkumin, dan aktivitas antibakteri dengan penambahan 1% kurkumin menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Luo *et al.* (2012) menunjukkan aktivitas antibakteri film komposit selulosa/kurkumin yang diuji menggunakan metode zona hambat terhadap *Escherichia coli* menunjukkan aktivitas antibakteri yang jelas, dan diameter zona hambat terhadap bakteri sebanding dengan penambahan konsentrasi kurkumin yaitu 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% dalam film komposit. Berdasarkan uraian di atas informasi tentang aktivitas antioksidan dan antibakteri film selulosa kurkumin pada berbagai variasi konsentrasi dengan jangkauan yang lebih luas masih terbatas. Maka penelitian ini akan dilakukan uji pengaruh konsentrasi kurkumin terhadap aktivitas antibakteri dan antioksidan dari film tersebut untuk tujuan pengembangan film lebih lanjut menjadi kemasan aktif.

2.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi senyawa kurkumin terhadap aktivitas antioksidan film selulosa kurkumin?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi senyawa kurkumin terhadap aktivitas antibakteri film selulosa kurkumin terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?

2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh konsentrasi senyawa kurkumin terhadap aktivitas antioksidan film selulosa kurkumin.
2. Menentukan pengaruh konsentrasi senyawa kurkumin terhadap aktivitas antibakteri film selulosa kurkumin terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

2.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis, menambah wawasan pengetahuan tentang pengujian antioksidan dan antibakteri film selulosa kurkumin.
2. Dapat menjadi landasan ilmiah pengembangan indikator makanan dengan uji antioksidan dan antibakteri.