

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kitosan merupakan produk kitin yang mengalami deasetilasi dengan sifat *biodegradable* dan tidak beracun (Hataf dkk., 2018). Kitosan juga memiliki aktivitas antifungi, antibakteri, antikanker, dan antikolesternik (Dutta dkk., 2004). Sifat antibakteri pada kitosan dapat dimanfaatkan untuk membuat bahan aktif dengan kemampuan menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri pada daging (Wulandari dkk., 2021). Daging mengandung vitamin, mineral, dan asam amino esensial yang tinggi, sehingga menjadi salah satu sumber utama pemenuhan kebutuhan protein hewani. Nutrisi tersebut juga menjadi bahan utama bagi mikroorganisme untuk tumbuh (Candra dkk., 2022). Sebagian besar mikroorganisme seperti *Pseudomonas* sp., *Enterobacteriaceae*, dan *Lactobacillus* dapat ditemukan pada permukaan daging dan menyebabkan pembusukan (Fernández-Pan dkk., 2014). Kitosan memiliki sifat antibakteri yang lemah, sehingga perlu ditingkatkan dengan memodifikasi strukturnya (Ke dkk., 2021).

Kitosan termasuk jenis polimer dengan rantai panjang glukosamin (β -(1,4)-2-amino-2-deoksi-D-glukosa) yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif dan negatif serta biokompatibel terhadap sel dan jaringan manusia (Supotngarmkul dkk., 2020). Tiga gugus reaktif kitosan yaitu gugus hidroksil primer di C-6, gugus hidroksil sekunder di C-3, dan gugus amino di C-2 pada setiap gugus deasetilasi (Tungtong dkk., 2012). Ketiga gugus reaktif tersebut memungkinkan untuk dilakukan modifikasi pada struktur kitosan.

Reaksi Mannich merupakan reaksi pembentukan ikatan karbon-karbon untuk menghasilkan senyawa β -Amino karbonil. Pada reaksi ini terjadi reaksi adisi nukleofilik amina ke dalam gugus karbonil menggunakan dua langkah reaksi. Amina pada kitosan yang bersifat nukleofilik dapat menyerang gugus karbonil yang bersifat elektrofilik pada sinamaldehida menghasilkan ion iminium. Asetofenon yang mempunyai α -hidrogen akan terprotonasi dan terdeprotonasi serta bereaksi dengan intermediat enol, lalu menyerang ion iminium sehingga membentuk ikatan baru yaitu β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida (Berghuis dan Wahid, 2021). Senyawa tersebut disintesis dengan nanopartikel perak untuk meningkatkan kemampuan antibakteri.

Logam perak merupakan salah satu logam yang memiliki kemampuan antibakteri. Logam ini efektif dalam menghambat mikroorganisme patogen, seperti virus, bakteri, dan mikroorganisme eukariotik dalam berbagai bidang yang berhubungan dengan kesehatan. Ion Ag dapat memberikan efek antibakteri pada konsentrasi rendah (Lee dkk., 2007). Logam Ag sebagai salah satu bahan pada sintesis komposit dapat meningkatkan sifat antibakteri dan akan semakin baik ketika partikelnya berukuran nano karena memiliki permukaan yang lebih luas. Modifikasi kitosan menjadi β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida didesain sebagai bahan pengikat (*capping*) terhadap logam perak, sehingga dapat terjerap dan meningkatkan aktivitas antibakteri pada kitosan termodifikasi.

Komposit kitosan/AgNP sebagai bahan pengawet daging memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *Escherichia coli* (Badawy dkk., 2019). Sintesis nanopartikel kitosan yang

ditautilangkan dengan sinamaldehida menunjukkan aktivitas antibakteri 98% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 96% terhadap bakteri *Escherichia coli* (Gadkari dkk., 2019). Dilaporkan juga bahwa sintesis senyawa β -Amino karbonil berhasil dilakukan melalui reaksi Mannich tiga komponen langsung yang dikatalisis oleh asam sulfamat terutama untuk amina aromatik ortosubstitusi (Zeng dkk., 2009). Berdasarkan beberapa referensi di atas, penelitian ini mensintesis β -Amino karbonil menggunakan sumber amina dari kitosan, keton dari asetofenon, dan aldehida dari sinamaldehida, sehingga menghasilkan senyawa modifikasi berupa β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida. Senyawa tersebut akan didesain sebagai *capping agent* yang efektif dalam sintesis komposit β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida/Ag. Komposit yang dihasilkan diharapkan akan memiliki kemampuan antibakteri yang lebih baik dari kitosan, sehingga dapat menjadi bahan pengawet pada daging.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sintesis senyawa β -Amino karbonil kitosan-benzaldehida
2. Sintesis senyawa β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida
3. Sintesis komposit kitosan/Ag
4. Sintesis komposit β -Amino karbonil kitosan-benzaldehida/Ag
5. Sintesis komposit β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida/Ag
6. Uji antibakteri komposit β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida/Ag, komposit β -Amino karbonil kitosan-benzaldehida/Ag, komposit kitosan/Ag,

senyawa β -Amino karbonil kitosan-sinamaldehida, β -Amino karbonil kitosan-benzaldehida, dan kitosan.