

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Peningkatan penggunaan biopolimer sebagai bahan material ramah lingkungan di beberapa tahun terakhir telah membuat kitosan acap dimanfaatkan sebagai bahan utama suatu komposit (Li dan Zhuang, 2020). Kitosan, (1–4)-2-amino-2-deoksi- β -D-glukan yang berbentuk linier, adalah polimer hasil deasetilasi biopolimer alam kitin (N-asetil- β -glukosamin) (Kumar dkk., 2010). Kitin merupakan polisakarida alami paling melimpah urutan kedua di Bumi setelah selulosa (Kumar dkk., 2010). Kitosan yang diekstrak dari kitin menunjukkan sifat-sifat yang berguna seperti biokompatibilitas, antibakteri, dan mudah terurai alami di alam serta tidak beracun (Badawy dkk., 2019).

Struktur dan gugus fungsi yang dimiliki kitosan, yakni amina ($-\text{NH}_2$) dan hidroksil ($-\text{OH}$) membuat kitosan memungkinkan untuk dimodifikasi dengan berbagai senyawa aktif. Salah satu tujuan dari modifikasi kitosan adalah untuk meningkatkan aktivitas antibakterinya. Kitosan telah sering dimodifikasi dengan perak (Ag) sebagai agen antibakteri (Daianna dkk., 2024; Zain dkk., 2014). Kitosan dapat bertindak sebagai *stabilizer* dan *capping agent* logam Ag untuk mencapai ukuran nanopartikel (AgNP) (Badawy dkk., 2019). Logam Ag yang berukuran nanopartikel dapat memaksimalkan aktivitas antibakteri kitosan. Hal ini dikarenakan semakin kecil

ukuran suatu material akan membuat permukaan reaksi lebih luas (Badawy dkk., 2019; Chen dkk., 2014).

Penggabungan kitosan dan logam perak dapat menghasilkan komposit. Komposit merupakan gabungan dari beberapa komponen, seperti senyawa atau logam, yang berinteraksi secara fisika atau tidak melibatkan ikatan kimia (Azizi-Lalabadi dkk., 2021). Pada komposit setiap komponen-komponen tersebut berinteraksi secara fisika baik secara dipol-dipol maupun van der Waals tanpa mengubah struktur penyusun tetapi memiliki sifat yang berbeda dari penyusunnya. Kitosan juga umum dimodifikasi dengan senyawa aromatis untuk lebih meningkatkan sifat mekanik, durabilitas serta aktivitas antibakteri (Mostafa dkk., 2023). Kitosan memiliki gugus amina yang reaktif dan dapat direaksikan secara kimiawi untuk menghasilkan ikatan. Kitosan dapat direaksikan dengan aldehid misalnya benzaldehid dan keton misalnya asetofenon dalam satu kali reaksi sekaligus berdasarkan reaksi Mannich (Zeng dkk., 2009). Reaksi Mannich yang dilakukan lazimnya memanfaatkan katalis asam seperti asam sulfamat (Zeng dkk., 2009). Reaksi ketiga komponen membentuk produk β -Aminokarbonil kitosan yang memiliki gugus amino (-NH) dari kitosan yang berposisi β terhadap karbonil asetofenon.

Reaksi Mannich dan *one-pot reaction* sebab tergolong reaksi kondensasi yang hanya menghasilkan molekul air. Oleh karena itu, reaksi ini selaras dengan prinsip kimia hijau karena reaksi ini tidak menghasilkan produk samping atau limbah berbahaya. Kombinasi antara kitosan dan benzaldehid juga telah terbukti efektif terhadap bakteri *E. coli* (Cui dkk., 2025). Senyawa ini juga potensial untuk dijadikan

agen penjerap nanopartikel perak karena strukturnya yang stabil dari dua cincin aromatis benzena dan struktur dasar dari polimer kitosan yang ideal sebagai penjerap. Sintesis komposit antara β -Aminokarbonil kitosan dan logam perak dapat dilakukan dengan bantuan asam askorbat sebagai agen bioreduktor penghasil nanopartikel perak.

Aktivitas antibakteri dari komposit dan nanopartikel perak dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam aplikasi, salah satunya untuk meningkatkan ketahanan bahan pangan, misalnya daging (Badawy dkk., 2019). Daging diketahui mengandung berbagai jenis bakteri di sekelilingnya (Rouger dkk., 2017). Dengan adanya mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri pada daging, maka daya simpan daging akan lebih lama dan manusia yang mengkonsumsi daging tersebut dapat terhindar dari penyakit dari bakteri-bakteri pada daging. Produk-produk yang dihasilkan dari tiap-tiap reaksi pada akhirnya diuji dan dibandingkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri daging ayam dengan metode *total plate count* (TPC) (Badawy dkk., 2019).

I.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mensintesis β -Aminokarbonil kitosan berbasis benzaldehid
2. Mensintesis komposit β -Aminokarbonil kitosan/Ag berbasis benzaldehid
3. Mensintesis komposit kitosan/Ag
4. Menguji kemampuan aktivitas antibakteri dengan metode TPC terhadap β -aminokarbonil kitosan, komposit kitosan/Ag, dan β -Aminokarbonil kitosan-benzaldehid/Ag