

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kitosan adalah polimer yang tidak berbahaya dan dapat diaplikasikan menjadi pengawet bahan pangan, seperti daging, buah, dan sayur (Desvita dkk., 2020). Masa simpan bahan pangan dapat diperpanjang dengan memodifikasi kitosan untuk meningkatkan sifat antibakterinya. Pada daging, penyimpanan yang tidak baik dapat menyebabkan pembusukan dalam waktu jam hingga hari oleh bakteri yang berasal dari infeksi saat hewan masih hidup atau kontaminasi lingkungan sekitar (Iulietto dkk., 2015). Bakteri penyebab pembusukan pada daging mencakup bakteri dari kelompok *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcaceae*, dan *Carnobacteriaceae* (Saenz-García dkk., 2020). Penurunan bakteri dengan metode *total plate count* pada kitosan, Basa Schiff Kitosan-Piperonal dan komposit Basa Schiff Kitosan-Piperonal/AgNP mengalami peningkatan kemampuan sebagai zat antibakteri seiring dilakukannya modifikasi pada struktur kitosan. Solusi yang ditawarkan ialah dengan membuat zat antibakteri dari kitosan termodifikasi basa Schiff dan perak partikel nano yang dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan bakteri penyebab pembusukan daging.

Kitosan adalah salah satu polimer yang memiliki aktivitas antibakteri, selain itu bersifat biodegradasi dan biokompatibel, sehingga ramah bagi lingkungan (Marieta dan Musfiroh, 2019). Kitosan adalah produk deasetilasi dari kitin yang berasal dari cangkang udang dan kepiting. Strukturnya tersusun atas polisakarida

linier dalam jumlah bervariasi dan dihubungkan dengan ikatan glikosida β -(1,4') pada glukosamin dan N-asetilglukosamin (Aranaz dkk., 2021). Kitosan memiliki dua gugus fungsi aktif, yaitu gugus amina primer ($C2-NH_2$) dan gugus hidroksil ($C3-OH$, $C6-OH$) yang dapat dimodifikasi untuk meningkatkan potensi antibakteri (Aljawish dkk., 2015). Salah satu modifikasi kitosan pada penelitian ini ialah pembentukan basa Schiff dari kitosan yang memiliki gugus amina primer ($C2-NH_2$).

Basa Schiff merupakan senyawa dari hasil reaksi kondensasi yang mempunyai gugus imina ($>C=N-$) (Velezheva dkk., 2016). Penelitian mengungkapkan bahwa gugus fungsi imina pada basa Schiff memiliki banyak aktivitas biologis, salah satunya sebagai antibakteri (Raczuk dkk., 2022). Hal tersebut dikarenakan, gugus fungsi imina pada basa Schiff memiliki atom N dengan pasangan elektron bebas, sehingga dapat berikatan hidrogen dengan membran sel bakteri yang bersifat hidrofilik dan mengganggu permeabilitas sel menyebabkan sel melisis (Joseyphus dan Nair, 2008). Selain itu, kemampuan *capping* pada senyawa basa Schiff turunan kitosan lebih baik dibandingkan dengan kitosan (Alharthi dkk., 2022). Pada penelitian ini, basa Schiff yang dihasilkan merupakan reaksi kondensasi antara kitosan dengan piperonal. Setelah melakukan modifikasi kitosan pada gugus amina primer ($C2-NH_2$) dengan basa Schiff, turunan kitosan ini dikompositkan dengan perak partikel nano untuk meningkatkan sifat antibakterinya.

Perak partikel nano adalah logam perak yang tereduksi menjadi Ag^0 dengan ukuran 1 nm hingga 100 nm yang memiliki aktivitas antibakteri yang banyak diimplementasikan untuk berbagai aplikasi (Huang dkk., 2015). Sifat antibakteri dari suatu senyawa dapat ditingkatkan, salah satunya dengan cara

mengkompositkannya dengan perak partikel nano. Kitosan adalah polimer yang memiliki kemampuan sebagai *capping agent* atau agen penstabil perak partikel nano karena adanya gugus amina primer ($C2-NH_2$) dan gugus hidroksil ($C3-OH$) (Badawy dkk., 2019). Sifat *capper* pada kitosan ini ditingkatkan dengan adanya struktur basa Schiff, sehingga kestabilan perak partikel nano dan efektivitas antibakteri meningkat (Alharthi dkk., 2022). Sifat antibakteri pada perak partikel nano dikarenakan adanya interaksi dengan lapisan lignin pelindung bakteri, sehingga dapat masuk ke dalam bakteri dan merusak permeabilitas membran bakteri (Zheng dkk., 2018).

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa komposit kitosan-perak nanopartikel (kitosan/AgNP) memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat dan mematikan bakteri *Escherichia coli* (Gram negatif) yang diaplikasikan sebagai pengawetan daging (Badawy dkk., 2019). Pada penelitian ini dilakukan modifikasi kitosan menjadi senyawa aktif Basa Schiff Kitosan-Piperonal/AgNP yang akan diuji antibakteri dengan metode TPC untuk mengetahui kemampuannya sebagai zat antibakteri. Kemudian, metode mengkompositkan perak partikel nano ke dalam Basa Schiff Kitosan-Piperonal disesuaikan dengan referensi (Badawy dkk., 2019) dan dibandingkan dengan memodifikasi metode pada penambahan STPP yang dilakukan pada sebelum penambahan Ag^+ . Produk modifikasi akan dikarakterisasi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, FTIR, dan AAS. Hasil sintesis berupa Basa Schiff Kitosan-Piperonal/AgNP yang harapannya dapat diaplikasikan sebagai senyawa aktif pada pembungkus daging.

I.2 Tujuan Penelitian

Permasalahan yang ada kemudian dikembangkan menjadi tujuan dari penelitian ini yang dituliskan sebagai berikut:

1. Sintesis senyawa Basa Schiff Kitosan-Piperonal.
2. Sintesis komposit Kitosan/AgNP/
3. Sintesis komposit Basa Schiff Kitosan-Piperonal/AgNP.
4. Menentukan kemampuan antibakteri dengan metode *Total Plate Count* (TPC) dari senyawa Basa Schiff Kitosan-Piperonal, komposit Kitosan/AgNP, dan komposit Basa Schiff Kitosan-Piperonal/AgNP.