

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Modifikasi kitosan merupakan upaya untuk meningkatkan aktivitas antimikroba pada kitosan. Modifikasi dilakukan dengan mereaksikan kitosan dan furfural membentuk basa schiff kitosan-furfural yang mampu menjadi *capping agent* yang baik untuk sintesis berikutnya. Basa schiff kitosan-furfural kemudian direaksikan dengan AgNO_3 terbentuk komposit Basa schiff kitosan-furfural/AgNP dengan metode reduksi kimia yang belum dilaporkan sebelumnya. Produk komposit basa schiff kitosan-furfural/AgNP yang terbentuk memiliki kemampuan antibakteri yang lebih maksimal sehingga dapat menjadi salah satu alternatif dalam pengawetan makanan yang penghambatannya terhadap mikroorganisme lebih tinggi. Bahan pangan berperan sebagai perantara untuk pertumbuhan mikroorganisme sehingga diperlukan pencegahan mikroba berpindah dari lingkungan ke bahan pangan (Nalawati dkk., 2021). Maka dari itu, diperlukan bahan aktif yang bersifat antibakteri untuk menunjang proses penyimpanan makanan seperti pada pembungkusannya atau zat pengawet dalam bentuk larutan sehingga umur simpan makanan lebih lama. Kandungan zat antibakteri pada proses penyimpanan menghasilkan lingkungan yang lebih steril sehingga mampu menghambat dan meminimalisasi risiko terjadinya kontaminasi bakteri pada makanan, dan kualitas makanan terjaga.

Zat antibakteri merupakan suatu zat yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dan mampu membunuh bakteri patogen (Paju

dkk., 2013). Senyawa antibakteri mampu mengganggu pertumbuhan atau metabolisme bakteri (Pelczar dkk., 1988). Kitosan merupakan salah satu polimer yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri secara alami. Selain sifat antibakterinya yang baik, kitosan juga memiliki sifat biokompatibel, biodegradabilitas, dan produk degradasi dari kitosan bersifat nontoksik, dan non-karsinogenik (Al-Issa dkk., 2017). Hal ini disetujui dan dikonfirmasi aman oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat. Kitosan dan turunannya, dapat membunuh dan menghambat pertumbuhan mikroba dengan menetralkan muatan negatif yang terdapat pada permukaan mikroba. Untuk meningkatkan aktivitasnya, kitosan dapat dilakukan modifikasi. Kitosan memiliki unit N-asetilglukosamin dan glukosamin yang terhubung oleh β -(1,4) glikosida. Gugus amina dan hidroksi yang dimiliki oleh kitosan berperan sebagai sisi aktif untuk dilakukan modifikasi. Salah satu modifikasi kitosan yaitu dibuat yaitu komposit basa schiff kitosan-furfural (Verlee dkk., 2017).

Basa schiff merupakan senyawa hasil dari reaksi kondensasi gugus amina pada kitosan dengan furfural yang membentuk gugus imina dengan struktur umum $R-CH=N-R'$, dimana R dan R' adalah alkil atau aril yang dapat tersubstitusi secara berbeda (Pasaribu dan Kaban, 2023). Gugus imina yang terdapat pada basa schiff kitosan-furfural memiliki potensi sebagai antibakteri, antikanker, dan antijamur (Fuloria dkk., 2009), dimana pasangan elektron bebas pada atom N membentuk ikatan hidrogen dengan bagian hidrofilik membran bakteri. Namun dalam perkembangan penelitian aktivitas antibakteri dari basa schiff kurang tinggi. Sehingga untuk meningkatkan aktivitasnya dilakukan modifikasi basa

schiff kitosan-furfural dengan nanopartikel perak (Shrivastava dkk., 2007). Selain meningkatkan aktivitas antibakteri, basa schiff dapat digunakan sebagai *capping agent* yang dapat meningkatkan pembentukan nanopartikel yang stabil dan mencegah terjadinya aglomerasi (Almashal dkk., 2020).

Perak dan garam metalik perak merupakan senyawa yang telah berperan sejak lama sebagai agen antibakteri (Gupta 2000). Perak dengan ukuran nanopartikel mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme karna aktivitas bakteriostatiknya. Mekanisme antibakteri nanopartikel perak yaitu terjadi adhesi nanopartikel pada permukaan bakteri sehingga mampu mengubah permukaan membran. Ukuran nanopartikel yang kecil dengan luas permukaannya yang besar mampu berinteraksi dengan permukaan dari mikroorganisme. Nanopartikel perak akan terserap dalam membran sel kemudian terjadi interaksi dengan fosfor ataupun senyawa mengandung sulfur yang mengakibatkan perubahan struktur DNA pada bakteri sehingga menyebabkan kematian bakteri (Nalawati dkk., 2021). Nanopartikel perak akan tersubstitusi pada gugus OH dan NH₂ yang tersisa dari sintesis basa schiff kitosan-furfural. Untuk mencegah terjadinya aglomerasi nanopartikel perak, digunakan *capping agent*.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilaporkan sintesis komposit kitosan/AgNP mampu berperan dalam pengawetan makanan sebagai agen antimikroba untuk memperpanjang umur simpan. Pada penelitian ini dilakukan sintesis basa schiff kitosan-furfural/AgNP yang belum pernah dilaporkan sebelumnya. Sintesis dilakukan dengan lima metode, metode 1 sesuai dengan referensi (Badawy dkk., 2019). Metode 2-5 merupakan modifikasi metode 1

dengan perbedaan waktu penambahan STPP dan beberapa step yang dihilangkan untuk didapatkan produk yang lebih baik. Produk hasil modifikasi kemudian dilakukan karakterisasi dengan spektrofotometer FTIR, spektrofotometer UV-Vis, spektrofotometri serapan atom (AAS) dan SEM EDX, serta dilakukan pengaplikasian sebagai larutan pengawet daging ayam melalui uji antibakteri metode *total plate count* (TPC). Hasil produk modifikasi kitosan yaitu basa schiff kitosan-furfural/AgNP yang diperoleh diharapkan dapat menjadi turunan modifikasi kitosan yang memiliki aktivitas antibakteri yang lebih efektif dari produk penelitian sebelumnya. Produk basa schiff kitosan-furfural/AgNP yang diperoleh diharapkan kedepannya dapat diaplikasikan sebagai pengawet makanan dengan metode lain seperti menjadi senyawa aktif dalam *film* pembungkus makanan sehingga mampu menghambat pertumbuhan serta membunuh bakteri sehingga kualitas makanan tetap terjaga dan umur simpan lebih lama.

I.2 Tujuan

Berdasarkan keterbaruan yang akan dilakukan dari penelitian terdahulu, tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sintesis basa schiff kitosan-furfural.
2. Sintesis komposit kitosan/AgNP.
3. Sintesis komposit basa schiff kitosan-furfural/AgNP.
4. Penentuan aktivitas antibakteri komposit basa schiff kitosan-furfural/AgNP menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*).