

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penyakit menular atau infeksi merupakan penyakit yang diakibatkan oleh mikroorganisme patogen yang masuk ke dalam tubuh seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Mikroorganisme ini banyak ditemui di lingkungan sekitar kita seperti pada makanan dan minuman. Bakteri ini dapat bertahan hidup pada lingkungan yang mengandung garam dengan konsentrasi yang tinggi dan mudah berkembang biak karena dapat tumbuh pada suhu optimum sekitar 30⁰C, sehingga dibutuhkan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Magani dkk., 2020).

Zat yang berpotensi mengganggu pertumbuhan hingga dapat mematikan bakteri dengan metabolisme mikroba yang merugikan tubuh disebut antibakteri. Salah satu contoh senyawa yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah kitosan. Kitosan merupakan kopolimer acak dari unit D-glukosamin dan N-asetil-D-glukosamin yang didapatkan dari kitin. Kitin adalah biopolimer yang didapatkan dari krustasea (Verlee dkk., 2017). Kitosan memiliki tiga jenis gugus fungsi nukleofilik, yaitu gugus -NH₂ pada posisi C-2, gugus -OH sekunder pada posisi C-3, dan gugus -OH primer pada posisi C-6. Kitosan dapat dimodifikasi secara kimia pada gugus amina dan hidroksilnya untuk menghasilkan turunan yang memiliki gugus kationik, hidrofilik maupun hidrofobik (Adımcılar dkk., 2023). Kemampuan kitosan sebagai antibakteri dapat ditingkatkan dengan modifikasi strukturnya

seperti gugus amina dan alkohol primernya yang bisa dimodifikasi menjadi basa Schiff (Ismiyarto dkk., 2025).

Basa Schiff merupakan senyawa kimia yang disintesis antara aldehida atau keton dengan amina primer dengan bantuan agen pendehidrasi. Mekanisme reaksi dalam pembentukan basa Schiff melibatkan zat antara imina yang kemudian diubah menjadi produk akhir basa Schiff dengan mengeliminasi air (Chauhan dkk., 2023). Kitosan basa Schiff terdiri dari gugus imina ($>C=N-$) yang dibentuk melalui interaksi gugus amino kitosan dengan aldehida melalui proses kondensasi. Penelitian yang dilakukan oleh Ismiyarto dkk., (2025) menggunakan aldehida berupa salisilaldehid, piperonal, dan furfural untuk membentuk kitosan basa Schiff yang dapat meningkatkan aktivitas antibakterinya. Pada penelitian ini menggunakan aldehida aromatik berupa benzaldehida dan *orto*-vanilin. Kemampuan antibakteri basa Schiff kitosan-benzaldehida lebih bagus daripada kitosan murni, tetapi masih terbatas karena tidak ada substituen yang terikat pada benzaldehida yang dapat mendukung resonansi dan kestabilan atom N yang nantinya dapat berinteraksi dengan membran sel bakteri. Penelitian ini juga mensintesis basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin yang memiliki gugus pendorong elektron OH pada posisi *orto* dan metoksi pada posisi *para* yang bisa menambah kestabilan ikatan imina untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakterinya.

Selain modifikasi gugus amina primer pada C-2 kitosan, gugus hidroksil pada C-6 kitosan juga dimodifikasi dengan asam amino. Gugus OH pada C-6 kitosan merupakan gugus pergi yang buruk sehingga perlu direaksikan dengan tosil klorida di mana tosil klorida merupakan reagen yang mengubah gugus pergi yang

buruk menjadi gugus pergi yang baik terutama gugus OH. Tosil klorida dalam penelitian ini diarahkan ke dalam alkohol primer daripada alkohol sekunder dengan bantuan basa. Pemilihan basa yang tepat memungkinkan selektivitas masuknya gugus tosil ke dalam gugus hidroksil, misalnya penggunaan trietilamina atau piridin (Devadoss, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Su dkk., (2020) di mana posisi gugus hidroksil di C-6 kitosan diganti dengan asam amino basa arginin yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas antibakteri, sedangkan penelitian ini menggunakan asam amino basa L-lisin yang nantinya terikat dengan C-6 kitosan. Penggunaan asam amino L-lisin bertujuan untuk mendapatkan aktivitas mikroba yang lebih baik di mana lisin merupakan asam amino kationik yang dapat meningkatkan aktivitas mikroba dari peptida (Tasya dkk., 2024).

Berdasarkan penelitian Ismiyarto dkk., (2025), nanopartikel perak terbukti secara efektif membasmi bakteri gram positif dan gram negatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Badawy dkk., (2019) di mana sintesis nanokomposit kitosan/AgNP dilakukan sebagai agen antibakteri untuk pengawetan daging. Penelitian ini juga melakukan sintesis basa Schiff kitosan termodifikasi menjadi komposit dengan nanopartikel perak yang nantinya diuji aktivitas antibakterinya terhadap daging untuk mengetahui apakah produk sintesis dapat menekan pertumbuhan sel bakteri atau tidak.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk komposit 6-deoksi-6-L-lisin basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin/Ag yang belum pernah dilaporkan sebelumnya dan dilakukan pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Hasil uji aktivitas antibakteri yang diperoleh akan

dibandingkan dengan senyawa pembanding yaitu komposit 6-deoksi-6-L-lisin basa Schiff kitosan-benzaldehida/Ag. Hasil setiap modifikasi akan dilakukan karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis, spektrofotometer FT-IR. Karakterisasi tambahan menggunakan SEM-EDX dilakukan pada produk komposit. Penelitian ini diharapkan menghasilkan produk sintesis yang memiliki aktivitas antibakteri lebih baik daripada penelitian sebelumnya sehingga dapat diaplikasikan dalam bidang kemasan pangan yang paling dekat hubungannya dengan infeksi bakteri yang masuk ke dalam tubuh.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Sintesis senyawa basa Schiff kitosan-benzaldehida dan senyawa basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin
2. Sintesis senyawa 6-deoksi-6-*p*-sulfoniltoluen-basa Schiff kitosan-benzaldehida dan 6-deoksi-6-*p*-sulfoniltoluen-basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin
3. Sintesis senyawa 6-deoksi-6-L-lisin-basa Schiff kitosan-benzaldehida dan 6-deoksi-6-L-lisin-basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin
4. Sintesis komposit 6-deoksi-6-L-lisin-basa Schiff kitosan-benzaldehida/Ag dan 6-deoksi-6-L-lisin-basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin/Ag
5. Pengujian aktivitas antibakteri dari komposit 6-deoksi-6-L-lisin-basa Schiff kitosan-benzaldehida/Ag dan 6-deoksi-6-L-lisin-basa Schiff kitosan-*orto*-vanilin/Ag dengan metode *Total Plate Count* (TPC)