

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Fenomena infeksi bakteri dewasa ini menjadi tren yang masif terjadi baik di Indonesia maupun seluruh dunia. Data dari World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa infeksi mencapai 23 juta kasus di antara tahun 2016 dan 2023. Infeksi disebabkan dari kontaminasi pada berbagai tempat, seperti makanan, alat makan, tempat bermain, maupun keadaan lingkungan yang kurang bersih

Zat antibakteri merupakan zat dengan kemampuan untuk membunuh bakteri patogen serta menghambat pertumbuhan bakteri. Seperti yang dikatakan oleh Etlinger dkk. (2024) bahwa senyawa antibakteri merupakan senyawa yang mampu mengganggu pertumbuhan atau metabolisme bakteri.

Kitosan sebagai salah satu bahan polimer alami memiliki struktur berantai dan kaya akan gugus $-NH_2$ serta $-OH$. Gugus N asetilglukosamin dan glukosamin yang terhubung oleh β -(1,4)-glikosida yang ada pada kitosan dapat berfungsi sebagai antibakteri alami sehingga menjauhkan makanan dari bakteri patogen yang merusak daya tahan tubuh (Thadathil dan Velappan, 2014). Selain itu, kitosan juga merupakan bahan alam yang dapat terurai dengan mudah di alam karena memiliki sifat biodegradabilitas, serta biokompatibel dalam tubuh (Shah dkk., 2025). Namun, struktur kitosan yang masih terlalu sederhana belum mampu menjadi antibakteri yang efektif sehingga diperlukan modifikasi kitosan untuk meningkatkan aktivitas antibakteri kitosan. Selain itu, kitosan kaya akan gugus $-NH_2$ dan $-OH$ menjadikan

kitosan memiliki banyak sisi aktif untuk modifikasi (Sharkawy dkk., 2020). Modifikasi dapat dilakukan dengan mereaksikan kitosan dengan beberapa turunan aldehid, beberapa di antaranya adalah benzaldehida dan furfural. Modifikasi ini menghasilkan sebuah senyawa baru berupa Basa Schiff Kitosan-Benzaldehida dan Basa Schiff Kitosan-Furfural yang mampu meningkatkan sifat antimikroba pada kitosan karena keberadaan gugus pada masing-masing strukturnya (Shrestha dkk., 2023).

Senyawa basa Schiff adalah senyawa yang terbentuk dari hasil kondensasi gugus amina pada kitosan dengan karbon (C) pada furfural dan benzaldehida yang membentuk gugus imina. Reaksi ini membentuk struktur umum $R-CH=N-R'$ yang mana R dan R' adalah alkil (Sharkawy dkk., 2020). Keberadaan gugus imina ini dapat menambah sifat antibakteri karena pasangan elektron bebas (PEB) pada atom N akan membentuk ikatan hidrogen dengan membran bakteri pada bagian hidrofilik (Ceramella dkk., 2022). Namun, sesuai penelitian yang dilakukan Ceramella dkk. (2022) ternyata aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh modifikasi menggunakan turunan aldehid masih kurang efektif sehingga dilakukan modifikasi menggunakan asam amino.

Asam amino merupakan senyawa dengan sifat zwitterion, artinya senyawa yang dapat memiliki muatan positif maupun negatif, tergantung reaktan lain yang digunakan (*OpenStax Organic Chemistry*; Wahyudiati, 2025). Modifikasi menggunakan asam amino pada basa schiff kitosan-furfural dan basa schiff kitosan-benzaldehida dilakukan untuk meningkatkan muatan positif senyawa basa schiff kitosan-furfural. Sesuai penelitian yang dilakukan Martins dkk. (2014) bahwa

modifikasi basa Schiff kitosan menggunakan asam amino, umumnya L-Arginin, dapat meningkatkan muatan positif pada kitosan. Namun, keberadaan gugus hidroksil (-OH) pada struktur basa Schiff kitosan menjadi penghalang karena gugus -OH merupakan *leaving group* yang buruk. Untuk mengatasi hal tersebut, sesuai penelitian yang dilakukan Schoonover dan Gibson (2017) maka perlu mereaksikan basa Schiff kitosan furfural dan basa Schiff kitosan-benzaldehida dengan senyawa tosil klorida (*p-sulfoniltoluen* klorida) menghasilkan gugus -OTs, yang menjadi *leaving group* yang baik sehingga senyawa basa Schiff kitosan lebih mudah disisipi oleh L-Arginin sebagai asam amino.

Penelitian yang dilakukan oleh Martins dkk. (2014) menunjukkan hasil yang baik dalam modifikasi kitosan menjadi Basa Schiff Kitosan-Arginin. Namun, untuk meningkatkan kemampuan *capper agent*, dilakukan modifikasi kembali menggunakan nanopartikel perak (AgNP). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa modifikasi kitosan menggunakan nanopartikel perak memberikan sifat antibakteri yang baik, dibandingkan tanpa modifikasi nanopartikel perak (Demirbas dan Karsli, 2025).

Dalam penelitian sebelumnya, belum pernah dilakukan modifikasi yang cukup kompleks dengan penambahan turunan aldehyd, asam amino, serta pembuatan nanopartikel perak secara bersamaan. Maka, dilakukan sintesis komposit 6-Deoksi-6-L-Arginin-Basa Schiff Kitosan Benzaldehida/Ag dan 6-Deoksi-6-L-Arginin-Basa Schiff Kitosan Furfural/Ag yang belum pernah dilaporkan sebelumnya. Penelitian ini juga meliputi uji aktivitas antibakteri menggunakan metode Total Plate Count (TPC). Sintesis dilakukan melalui 4

metode diikuti karakterisasi menggunakan instrumen berupa Spektrofotometer Ultraviolet-Visibel (UV-Vis), Spektrofotometer *Fourier Transform InfraRed* (FTIR), serta *Scanning Electron Microscopy-Energy Disperse X-Ray* (SEM-EDX). Produk sintesis yang dihasilkan diharapkan menjadi turunan modifikasi kitosan dan mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Sintesis basa Schiff kitosan-furfural dan basa Schiff kitosan-benzaldehida
2. Sintesis 6-Deoksi-6-*p*-Sulfonitoluen-basa Schiff kitosan-furfural dan 6-Deoksi-6-*p*-Sulfonitoluen-basa Schiff kitosan-benzaldehida
3. Sintesis 6-Deoksi-6-L-Arginin-basa Schiff kitosan-furfural dan Sintesis 6-Deoksi-6-L-Arginin-basa Schiff kitosan-benzaldehida
4. Sintesis komposit 6-Deoksi-6-L-Arginin-basa Schiff kitosan-furfural/Ag dan 6-Deoksi-6-L-Arginin-basa Schiff kitosan-benzaldehida/Ag
5. Menentukan aktivitas antibakteri dari senyawa yang disintesis dan kompositnya menggunakan metode TPC.