

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya yang dilakukan dalam pencegahan pangan dari pencemaran biologis dan kimia agar terciptanya makanan yang bergizi dan aman untuk dikonsumsi. Solusi yang dapat dilakukan yaitu, dengan menjaga kualitas dan umur simpan makanan dari kontaminasi bakteri yang menjadi faktor pembusukan serta penyebaran penyakit pada makanan. Upaya yang bisa dilakukan dalam meningkatkan keamanan pangan, dapat diatasi melalui pembuatan zat antibakteri dengan memanfaatkan limbah *crustacea* laut yaitu kitosan.

Kitosan merupakan jenis biopolimer yang sering digunakan sebagai zat aktif antibakteri dalam menjaga umur simpan pangan. Kitosan diperoleh melalui proses deasetilasi kitin dari cangkang kepiting atau udang, pada strukturnya, tersusun atas polisakarida linear yang dihubungkan dengan ikatan glikosida (β -(1 $\rightarrow$ 4)-*N*-acetyl-*D*-glucosamine). Kitosan menjadi hal menarik untuk dikembangkan karena memiliki gugus aktif amina primer (C₂-NH₂) dan gugus hidroksil (C₃-OH, C₆-OH) (Xu dkk., 2023) Dimana, kedua gugus ini dapat membunuh bakteri.

Kinerja kitosan terhadap bakteri gram positif, melalui gugus amina yang ada pada kitosan dapat mengikat lapisan peptidoglikan pada sel bakteri, hal ini yang menyebabkan terjadi kerusakan pada dinding sel, sedangkan pada gram negatif, gugus hidroksil akan menyerap air sehingga terjadi pemblokiran aliran air yang menyebabkan bakteri mengalami kematian (Wang dkk., 2020). Kitosan memiliki

efektifitas terbatas sebagai antibakteri diantaranya : kitosan memiliki keterbatasan larut dalam air, serta keterbatasan dalam melakukan interaksi dengan sel membran bakteri (Ardean dkk., 2021) untuk meningkatkan aktivitas antibakteri Kitosan perlu dilakukan modifikasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tamilvendan dkk., 2012) menyatakan bahwa basa Mannich memiliki sifat antibakteri yang baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *E.colli* dan *Salmonella typhi* melalui uji antibakteri menggunakan metode difusi agar. Basa Mannich diperoleh dengan reaksi kondensasi yang melibatkan tiga komponen yaitu, amina primer atau sekunder bereaksi dengan aldehid dan keton dengan melepas air secara bersamaan (kondensasi) menghasilkan basa Mannich (Tamilvendan dkk., 2012).

Sintesis basa Mannich berhasil dilakukan oleh (Zeng dkk., 2009) dari kondensasi asetofenon, benzaldehid dan anilin menggunakan katalis asam sulfamat. Penelitian yang sama dilakukan oleh (Dawood dkk., 2024), mampu menghasilkan senyawa basa Mannich menggunakan amina primer yang direaksikan dengan benzaldehid dan turunan asetofenon yaitu para-Hidroksi asetofenon dan para-nitro asetofenon.

Penelitian ini, dilakukan sintesis basa Mannich atau dapat disebut dengan β -Amino Karbonil. Penggunaan anilin akan digantikan dengan kitosan dikarenakan kitosan memiliki gugus amina reaktif seperti anilin dan pada benzaldehid akan dimodifikasi dengan furfuraldehid yang merupakan turunan benzaldehid golongan heterosiklik aromatik. Pasangan elektron bebas dari amina primer pada Kitosan akan bertindak sebagai nukelofilik dan menyerang karbon bermuatan parsial positif

dari karbonil furfuraldehid membentuk ion iminium dengan melepas molekul air. Ion iminium yang bersifat elektrofil akan diserang oleh asetofenon yang mengalami Tautomerisasi keto-enol sehingga membentuk produk β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid (BAKK-F). Upaya untuk meningkatkan aktivitas antibakteri β -amino karbonil kitosan-furfuraldehid (BAKK-F) juga dilakukan sintesis komposit dengan logam perak.

Perak (Ag) merupakan jenis logam yang banyak dimanfaatkan sebagai agen antibakteri. Kemampuannya dalam menghambat bakteri menjadikannya bahan yang sangat menarik untuk berbagai aplikasi pada bidang farmasi, biomedis dan industri (Jiao dkk., 2021). Kemampuan perak (Ag) sebagai agen antibakteri dipengaruhi oleh proses pelepasan perak (Ag) dalam bentuk ionik ataupun nanopartikel.

Ion perak (Ag^+) bekerja melalui beberapa mekanisme yaitu: produksi ROS yang menyebabkan stress oksidatif. Proses interaksi ion perak (Ag^+) dengan membran sel bakteri dengan cara merusak integritas membran, meningkatkan permeabilitas dan menghambat proses sintesis ATP (Das dkk., 2017). Ion perak (Ag^+) dapat berikatan dengan komponen internal bakteri diantaranya: protein, ribosom serta enzim dan DNA yang mengakibatkan terjadi proses inaktivasi protein fungsional, mendestabilkan enzim dan merusak DNA (Jiao dkk., 2021).

Penggunaan perak (Ag) memiliki kekurangan yaitu, perak (Ag) mudah mengalami aglomerasi dimana, perak (Ag) mampu berinteraksi secara elektrostatik antar sesama sehingga ukuran partikel-nya menjadi lebih besar. Upaya menangani hal tersebut maka, perak (Ag) perlu dioptimalkan salah satunya dengan penambahan agen penstabil atau *Capping Agent*. Kitosan merupakan jenis polimer

yang banyak digunakan sebagai zat antibakteri serta mampu berperan sebagai *Capping Agent* perak (Ag) untuk mencegah Ag mengalami aglomerasi yang mengakibatkan ukurannya partikelnya menjadi besar. Ukuran partikel perak (Ag) yang terlalu besar akan mengakibatkan penurunan kemampuannya sebagai zat antibakterinya.

Percobaan yang dilakukan oleh (Badawy dkk., 2019) menyatakan bahwa, kitosan berhasil menjadi *Capping Agent* Nanopartikel perak (AgNP) dengan menjaga ukurannya Ag tetap pada skala nano serta menambah sifat antibakteri Nanopartikel perak (AgNP) dengan menghambat dan mematikan bakteri *S. typhimurium* dan *E.Coli*. Penelitian sebelumnya, belum ditemukan penelitian tentang sintesis senyawa aktif antibakteri β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid yang digabungkan dengan Ag membentuk β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid/Ag dan mampu berperan sebagai *capping agent* dan menambah sifat antibakteri pada perak (Ag). Proses sintesis komposit yang dilakukan melibatkan (Kitosan, BAKK-B,BAKK-F) sebagai *capping agent*, AgNO_3 sebagai prekursor perak (Ag), asam askorbat sebagai bioreduktor dan penambahan Na-TPP sebagai agen *crosslink*. Hasil komposit yang didapatkan di aplikasikan menjadi zat anti bakteri melalui proses uji menggunakan *Total plate count* (TPC).

Penelitian ini, diharapkan mampu menghasilkan produk β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid/Ag (BAKK-F/Ag) yang dapat berperan sebagai zat aktif antibakteri sehingga menjadi solusi dalam upaya meningkatkan keamanan pangan dan mampu berperan sebagai agen penstabil atau *Capping Agent* perak (Ag).

I.2 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sintesis senyawa β -Amino karbonil kitosan-benzaldehid (BAKK-B)
2. Sintesis senyawa β -Amino karbonil kitosan- Furfuraldehid (BAKK-F)
3. Sintesis komposit Kitosan/Ag (K/Ag)
4. Sintesis komposit β -Amino karbonil kitosan-benzaldehid/Ag (BAKK/Ag)
5. Sintesis komposit β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid /Ag (BAKK-F/Ag)
6. Uji kemampuan antibakteri dengan metode *Total Plate Count* (TPC) dari senyawa β -Amino karbonil kitosan-benzaldehid (BAKK-B), senyawa β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid (BAKK-F) dan komposit kitosan/Ag (K/Ag), β -Amino karbonil kitosan-benzaldehid /Ag (BAKK-B/Ag), β -Amino karbonil kitosan-furfuraldehid/Ag (BAKK-F/Ag).