

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tulang adalah salah satu jaringan terbesar dalam tubuh yang penting bagi kesehatan manusia karena berfungsi menopang tubuh, menyimpan mineral, menjaga pH, dan melindungi organ-organ tubuh manusia (Sivakumar dkk., 2022). Kerusakan pada tulang merupakan masalah yang penting untuk ditangani mengingat fungsi dan peran tulang yang penting dalam tubuh manusia. Osteoporosis merupakan kelainan tulang yang berakibat pada penurunan densitas sehingga tulang menjadi keropos dan rapuh (Yekta dkk., 2018). Densitas tulang osteoporosis dapat ditingkatkan menggunakan semen tulang yang salah satunya adalah semen kalsium fosfat (Dai dkk., 2021; Tian dkk., 2022). Semen kalsium fosfat (CPC) seperti hidroksiapatit (HA), trikalsium fosfat (TCP), tetrakalsium fosfat (TTCP), dan kalsium fosfat amorf (ACP) merupakan material yang mampu membentuk ikatan langsung dengan tulang dan meningkatkan densitas tulang (Fosca dkk., 2022; Li dkk., 2021).

HA merupakan salah satu bahan keramik yang memiliki kemiripan fisik dan kimia dengan mineral yang terdapat pada tulang sehingga bersifat biokompaktibel serta mampu membentuk ikatan yang kuat dengan tulang (Dai dkk., 2021). HA memiliki kelemahan karena kekuatan mekaniknya rendah, sehingga perlu ditingkatkan agar penggunaannya sebagai semen tulang menjadi lebih maksimal (Fadli dan Saputra, 2019). HA dapat dikompositkan dengan biopolimer

untuk meningkatkan sifat mekaniknya sehingga didapatkan material yang lebih keras dan tidak mudah rapuh (Ayyanar dkk., 2023).

Salah satu biopolimer yang dapat dikompositkan dengan HA adalah kitosan. Pada penelitian Said dkk. (2021) telah dilakukan pembuatan komposit HA-kitosan dan membuktikan kekuatan tekan komposit meningkat seiring dengan meningkatnya kadar kitosan. Kitosan merupakan salah satu biopolimer yang sering dikompositkan dengan keramik karena sifat kitosan yang biokompatibel, biodegradabel, osteokonduktif, dan dapat mengurangi sifat rapuh dari kalsium fosfat (Fadli dan Saputra, 2019). Kitosan dapat dimodifikasi secara kimia untuk meningkatkan sifat dan fungsinya. Salah satu modifikasi kimia terhadap kitosan adalah mengubahnya menjadi senyawa basa Schiff kitosan dengan menggunakan senyawa aldehid (Kaban dan Pasaribu, 2023). Pembentukan ikatan silang pada gugus karbonil ($C=O$) aldehid dengan gugus amina primer (NH_2) kitosan membuat modifikasi kitosan menjadi senyawa basa Schiff kitosan ($-RC=N-$) mampu menghasilkan struktur senyawa yang lebih kuat (Wegrzynowska-Drzymalska dkk., 2020). Senyawa aldehid yang digunakan pada penelitian ini adalah benzaldehida karena merupakan senyawa aromatik aldehid paling sederhana (Putri, 2023). Senyawa dengan cincin aromatik memiliki stabilitas yang baik karena adanya sistem konjugasi elektronik yaitu ikatan terkonjugasi $C=C$ (Mighani, 2020).

Pada penelitian ini HA dikompositkan dengan basa Schiff kitosan-benzaldehida (BSK-B) menjadi komposit HA/BSK-B. Modifikasi kitosan menjadi BSK-B menyebabkan perubahan ikatan hidrogen intramolekul dan intermolekul sehingga interaksinya dengan HA akan berubah. Interaksi HA dengan BSK-B

kemungkinan akan terjadi pada gugus OH dan C=N dari BSK-B dengan ion Ca^{2+} dan PO_4^{3-} dari HA. Kadar BSK-B divariasikan dalam pembuatan komposit dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kadar BSK-B terhadap karakteristik komposit HA/BSK-B.

I.3 Tujuan Penelitian

Mempelajari pengaruh variasi kadar BSK-B terhadap karakteristik komposit hidroksiapatit/basa Schiff kitosan-benzaldehida yang meliputi kekuatan mekanik, kekristalan, dan morfologi permukaan.