

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tulang ialah sistem rangka untuk otot dan berfungsi sebagai sistem tuas yang mengubah kontraksi otot menjadi aktivitas yang bermakna. Tulang terdiri dari berbagai sel, matriks organik dan mineral kalsium fosfat (Al-allaq & Kashan, 2023). Matriks organik terdiri dari kolagen dan komponen organik lainnya terdiri dari protein non-kolagenus dan proteoglikan. Mineral kalsium fosfat berupa kristal berwarna putih yang tidak berbau serta tidak berasa sedangkan sel tulang berupa **osteoblas, osteosit, dan osteoklas. Tulang dapat mengalami kerusakan pada kondisi tertentu diperlukan implant. Salah satu implant yang banyak di butuhkan adalah semen kalsium fosfat (Camozzi dkk., 2020).**

Semen kalsium fosfat dibuat dengan menggunakan kalsium fosfat sebagai komponen serbuk, dan larutan ion kalsium atau ion fosfat sebagai komponen cairan. Komponen serbuk dan cairan di campur dengan menggunakan spatula untuk membentuk pasta. Pasta tersebut akan mengeras ketika diinjeksikan ke dalam tulang. Salah satu jenis kalsium fosfat yang dapat digunakan adalah Beta-trikalsium fosfat (β -TCP, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$). Beta-TCP ini memiliki struktur kristal belah ketupat dengan grup ruang $R3c$ dan parameter kisi $a = b = 10,439 \text{ \AA}$, dan $c = 37,375 \text{ \AA}$. Sel unit β -TCP mengandung 273 atom yang tersebar di lima situs kalsium, tiga situs fosfor, dan 10 situs oksigen (Camozzi dkk., 2020). Beta-TCP memiliki sifat yang sama dengan mineral jaringan tulang

seperti: biokompatibilitas yang baik, mendukung penempelan sel, dan kemampuan biodegradabilitas alami. Oleh karena itu, β -TCP merupakan bahan yang sangat berguna dalam aplikasi medis, terutama dalam regenerasi tulang dan rekayasa jaringan (Robertson & Bose, 2020). Selain semua kelebihan yang dimiliki, β -TCP memiliki kelemahan karena kekuatan mekaniknya yang rendah dan untuk mengatasi kekuatan mekanik β -TCP yang rendah, dapat dilakukan penambahan silika (SiO_2) sehingga membentuk komposit β -TCP/ SiO_2 .

Silika merupakan senyawa yang terdiri dari silikon (Si), oksigen (O), dan hidrogen (H). Senyawa ini secara alami dapat ditemukan dalam kuarsa dan merupakan komponen utama pasir. Silika banyak digunakan dalam bidang medis karena sifat-sifatnya seperti biokompatibilitasnya yang tinggi, permukaannya yang dapat dimodifikasi, bioaktif dan mempunyai sifat mekanis yang baik (Li dkk., 2023).

Pada penelitian ini dipelajari pengaruh kadar SiO_2 dalam komposit β -TCP/ SiO_2 terhadap kekuatan mekanik komposit. Beta-TCP disintesis dengan menggunakan metode sol-gel, mengimplementasikan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dan KH_2PO_4 sebagai sumber kalsium dan fosfat. Pembuatan komposit dilakukan dengan variasi kadar SiO_2 sebesar 17 – 50%. Sebagai komponen cairan digunakan larutan Na_2HPO_4 5%. Komposit yang dihasilkan diuji kekuatan mekaniknya dengan Universal Testing Machine (UTM) dan profil permukaan diuji dengan FESEM-EDX.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuannya penelitian ini untuk mempelajari pengaruh kadar SiO_2 dalam komposit β -TCP/ SiO_2 terhadap kekuatan mekanik dan profil permukaan komposit.

