

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sakit gigi merupakan penyakit yang menimbulkan rasa sakit di area dalam mulut khususnya pada gigi. Sakit gigi dapat diakibatkan dari paparan makanan yang bersifat asam. Gigi tersusun atas beberapa lapisan, enamel merupakan lapisan terluar dan tersusun atas 96% hidroksiapatit. Lingkungan mulut yang berada dalam kondisi asam dapat menyebabkan proses demineralisasi pada gigi. Proses demineralisasi merupakan proses larutnya mineral hidroksiapatit dalam jaringan keras seperti enamel gigi, dentin, dan sementum. Proses demineralisasi sangat berpotensi menimbulkan berbagai macam penyakit pada gigi seperti karies dan erosi pada enamel gigi yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada gigi, mulut terasa tidak nyaman, dan bahkan berkurangnya rasa percaya diri pada penderita [1].

Selain demineralisasi, di dalam mulut terjadi pula proses remineralisasi dimana remineralisasi adalah proses penempatan kembali mineral-mineral hidroksiapatit di dalam jaringan keras manusia seperti tulang dan gigi. Kedua proses ini berjalan terus menerus di dalam mulut secara bergantian [1]. Salah satu agen remineralisasi yang baik dan memiliki kemiripan dengan penyusun enamel gigi adalah hidroksiapatit. Hidroksiapatit dengan rumus kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  merupakan material biokeramik, yaitu material yang dapat digunakan pada jaringan tubuh manusia sebagai material substitusi. Biokeramik utamanya digunakan sebagai material pengisi tulang dikarenakan kemampuan osteoinduktivitasnya dan kerap kali digunakan sebagai implan dalam bidang odontologi. Hidroksiapatit dianggap sebagai salah satu material bioaktif yang sangat biokompatibel. Nanopartikel hidroksiapatit serupa dengan hidroksiapatit yang berada pada enamel gigi baik struktur dan morfologinya [2].

Hidroksiapatit telah banyak disintesis menggunakan metode dan prekursor yang bervariasi, mulai dari prekursor alami seperti tulang sapi dan tulang kambing [3], cangkang telur [4], hingga prekursor murni seperti  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  [5]. Hidroksiapatit dapat disintesis menggunakan *dry method* yang terdiri dari mekanokimia dan *solid-state*. Menurut penelitian yang telah dilakukan Adzila *et*

al [6], hidroksiapatit disintesis menggunakan prekursor murni  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  dengan melakukan variasi kecepatan penggilingan. Nanokristalin hidroksiapatit berhasil disintesis menggunakan metode mekanokimia. Semakin tinggi kecepatan penggilingan maka akan terjadi kenaikan kristalinitas pada serbuk hidroksiapatit.

Terdapat kekurangan yang dimiliki *dry method* yaitu menghasilkan hidroksiapatit dengan ukuran partikel besar pada metode *solid-state*, dan menghasilkan hidroksiapatit dengan kemurnian rendah pada metode mekanokimia. Kedua metode ini telah jarang digunakan untuk menyintesis hidroksiapatit pada beberapa tahun terakhir [7].

Metode lain untuk menyintesis hidroksiapatit adalah *wet method*, metode ini merujuk pada penggunaan larutan selama proses sintesis. Kelebihan menggunakan *wet method* yaitu morfologi dan ukuran rata-rata partikel dapat dikontrol pada saat proses sintesis berlangsung. Metode yang termasuk pada *wet method* adalah hidrotermal, hidrolisis, presipitasi [8], dan sol-gel [5].

Pada penelitian kali ini, hidroksiapatit disintesis menggunakan metode sol-gel. Kelebihan metode sol-gel yaitu pencampuran pada tingkat molekular menyebabkan tingginya homogenitas pada produk, menghasilkan produk dengan kemurnian tinggi, dapat berlangsung pada suhu rendah, kecilnya kemungkinan kehilangan bahan akibat penguapan, dapat menghasilkan material non amorfus, dapat menghasilkan keramik dengan kristalinitas tinggi, serta dapat menghasilkan material baru [9]. Kelebihan tersebut berpotensi untuk mendapatkan produk hidroksiapatit dengan kemurnian tinggi. Hidroksiapatit yang dihasilkan kemudian diaplikasikan terhadap gigi premolar terdemineralisasi dalam bentuk sediaan pasta. Tekstur pasta yang termasuk ke dalam sediaan semi padat dapat memudahkan pengaplikasian terhadap permukaan gigi terdemineralisasi [10].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil karakterisasi hidroksiapatit dengan menggunakan XRD, XRF, dan PSA ?

2. Bagaimana pengaruh hidroksiapatit terhadap proses remineralisasi pada gigi ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Karakterisasi yang dilakukan adalah XRD untuk mengidentifikasi fasa dan kristanilitas hidroksiapatit, XRF untuk mengidentifikasi kandungan unsur dalam hidroksiapatit, serta PSA untuk mengetahui distribusi ukuran partikel hidroksiapatit.
2. Proses demineralisasi yang dilakukan menggunakan asam sitrat, sedangkan proses remineralisasi dilakukan dengan pasta hidroksiapatit. Pengujian sampel gigi dilakukan dengan instrumen SEM untuk mengidentifikasi morfologi pada gigi.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi hasil karakterisasi hidroksiapatit menggunakan instrumen XRD, XRF dan PSA
2. Menganalisis pengaruh hidroksiapatit terhadap proses remineralisasi pada gigi

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah kesehatan, bidang odontologi, bidang ortopedi dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan hidroksiapatit dari prekursor kimia.