

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Karies merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut global yang umum di dunia saat ini termasuk di Indonesia. WHO mengklaim bahwa kesehatan mulut yang buruk mungkin memiliki efek mendalam pada kesehatan umum serta kualitas hidup, dan beberapa penyakit mulut berhubungan dengan penyakit kronis (Yadav dan Prakash, 2016). Berdasarkan Riskesdas (2018), prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia sebesar 57,6% sedangkan prevalensi karies gigi sendiri mencapai 88,8%.

Karies gigi merupakan suatu penyakit dengan etiologi multifaktorial yang ditunjukkan dengan terjadinya proses demineralisasi jaringan gigi secara progresif. Karies gigi berkembang melalui interaksi biologis dari bakteri asidogenik, diet karbohidrat, dan faktor *host* seperti gigi dan *saliva*. Pada karies gigi terdapat proses kerusakan dari jaringan keras gigi akibat produk fermentasi karbohidrat oleh bakteri asidogenik yang bersifat asam (Veiga *et al.*, 2016; Yadav dan Prakash, 2016).

Karies terjadi karena proses demineralisasi dan remineralisasi gigi yang bergantian secara cepat. Ketidakseimbangan antara faktor patologis dan faktor protektif terhadap karies gigi menyebabkan terbentuknya lesi karies. Faktor protektif meningkatkan remineralisasi dan penghentian perkembangan lesi, sedangkan faktor patologis menggeser keseimbangan ke arah karies gigi dan perkembangan penyakit. Lesi akan terbentuk apabila proses demineralisasi terjadi lebih sering daripada proses remineralisasi. Keseimbangan antara faktor protektif

dan faktor patologis mengarah pada keseimbangan proses demineralisasi dan remineralisasi enamel, sehingga dapat menghentikan proses perkembangan penyakit karies dan kesehatan mulut dapat dipertahankan (Young *et al.*, 2015; Pitts *et al.*, 2017; Slayton *et al.*, 2018).

Manajemen karies yang umum dilakukan oleh dokter gigi adalah mengobati lesi karies dengan menghilangkan semua jaringan gigi yang mengalami demineralisasi dan terkontaminasi, dan kemudian menggantinya menggunakan restorasi (Schwendicke *et al.*, 2018). Berdasarkan *FDI World Dental, International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)* mengeluarkan *International Caries Classification and Management System (ICCMS)* yang meninjau manajemen karies sesuai dengan tingkat progresitasnya (Fisher dan Glick, 2012). Berdasarkan ICCMS tindakan preventif merupakan hal yang paling utama untuk memelihara struktur gigi sedangkan restorasi dan pemulihan dari kerusakan menjadi perawatan sekunder pada praktik kedokteran gigi (Ismail *et al.*, 2015). Mencegah timbulnya karies menjadi tujuan utama dari manajemen pengelolaan karies. Karies harus dideteksi secara dini pada tahap paling awal, ketika perawatan restoratif atau rehabilitatif masih bisa dilakukan (Ten Cate, 2012; Slayton *et al.*, 2018). Perawatan preventif pada gigi akan mencegah dan menjaga vitalitas gigi melalui prinsip-prinsip pencegahan, perlindungan fisik seperti *sealants*, remineralisasi, intervensi minimal dalam jaringan gigi, dan perubahan perilaku pasien harus lebih diperhatikan daripada pendekatan konvensional dalam mengobati lesi karies dengan melakukan preparasi dan perawatan restorasi (Young *et al.*, 2015; Alencar *et al.*, 2016). Perawatan karies dengan tindakan restorasi tidak dapat mengeliminasi penyakitnya, bahkan hanya

meningkatkan risiko terjadinya lesi baru. Ketika melakukan preparasi jaringan gigi dengan bur, bur akan mematahkan jaringan gigi daripada memotong jaringan tersebut dan meninggalkan retakan residual serta garis patahan dalam struktur prisma (Thompson *et al.*, 2013).

Remineralisasi merupakan proses di mana ion-ion seperti kalsium dan fosfat didepositkan dari sumber eksternal ke dalam kristal enamel yang mengalami demineralisasi (Xuedong, 2016). Remineralisasi dapat terjadi secara alami maupun dibantu dengan terapi. Kehadiran ion fluor bebas dalam lingkungan oral dapat mendorong penggabungan ion kalsium dan fosfat ke dalam kristal enamel membentuk fluoroapatit. Pembentukan fluoroapatit secara signifikan memberikan pertahanan yang lebih baik pada gigi terhadap asam (Philip, 2018). Terapi yang paling sering dilakukan adalah terapi menggunakan fluor yang menjadi *gold standard* dalam membantu remineralisasi (Fontana, 2016; González-Cabezas dan Fernández, 2018). Fluor dapat diberikan secara topikal maupun sistemik. Pengaplikasian fluor topikal dapat dilakukan sendiri oleh setiap orang maupun secara profesional oleh dokter gigi. Aplikasi fluor yang bisa dilakukan sendiri yaitu berupa pasta gigi dan obat kumur, sedangkan secara profesional dokter gigi dapat memberikan perawatan fluor dengan pemberian gel fluor dan *varnish* (Ritter *et al.*, 2019). Sebanyak 87% dokter gigi di Kuwait menggunakan topikal fluor secara profesional di praktik kedokteran gigi dengan distribusi 65% berupa gel, 3% berupa obat kumur, dan 3% berupa *varnish* (Akbar *et al.*, 2018). Sebanyak 79,8% sekolah di Amerika Serikat memiliki program *varnish* fluor untuk siswanya (Bakurji dan Hoaglin Cooper, 2019). Menurut WHO 2,3 milyar orang di dunia mengalami karies pada gigi permanen dan sekitar 530 juta anak-anak

mengalami karies gigi sulung (The Global Burden of Disease, 2018). Evaluasi penggunaan fluor sebagai pencegahan karies dinilai masih perlu dilakukan terutama pada individu dengan faktor risiko karies yang tinggi (Ten Cate, 2012; Fontana, 2016). Kemampuan fluor dalam remineralisasi sangat tergantung dengan ketersediaan ion-ion mineral seperti kalsium dan fosfat dalam rongga mulut. Secara fisiologis ion-ion tersebut dapat didapatkan pada saliva namun jumlah kalsium dan fosfat yang ada dalam saliva terbatas sehingga diperlukan sumber ekstrinsik dari mineral-mineral tersebut untuk dimasukkan ke dalam lingkungan oral.

Studi mengenai manajemen pencegahan karies yang dapat menjadi pelengkap atau alternatif penggunaan fluor sebagai agen remineralisasi perlu dilakukan untuk mengoptimalkan remineralisasi enamel. Berbagai penelitian mengenai material-material alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan remineralisasi enamel telah dilakukan. Material-material alternatif fluor yang bisa digunakan antara lain adalah *casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP), trikalsium fosfat (tTCP), *bioactive glass*, dan yang terbaru yaitu nanopartikel. Nanopartikel merupakan suatu teknologi material dengan ukuran nano. Nano-hidroksiapatit (n-HAP) merupakan nanopartikel dengan ukuran berkisar dari 50-1000 nano yang biokompatibel dengan afinitas yang baik dengan permukaan enamel (Pepla, 2014). n-HAP memiliki partikel-partikel yang mirip dengan morfologi dan struktur kristal apatit enamel (Tschoppe *et al.*, 2011; Singh *et al.*, 2017). Partikel n-HAP memungkinkan material ini untuk berpenetrasi lebih dalam ke dalam enamel serta mengisi celah-celah kecil, kemudian menggantikan ion-ion kalsium dan fosfat yang larut selama proses demineralisasi (Pepla, 2014).

Dari 30 studi mengenai material penginduksi remineralisasi, hanya 5 studi yang menyebutkan mengenai keunggulan dari n-HAP. Berdasarkan penjelasan di atas maka dianggap perlu untuk membahas potensi material tersebut dalam meningkatkan remineralisasi enamel.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana perkembangan material penginduksi remineralisasi enamel sebagai bahan pencegahan karies?

## **1.3. Tujuan Umum**

Menjelaskan perkembangan material penginduksi remineralisasi enamel sebagai bahan pencegahan karies.

## **1.4. Manfaat Penulisan**

### **1.4.1. Manfaat Teoritis**

Memberikan informasi ilmiah mengenai perkembangan material penginduksi remineralisasi enamel sebagai bahan pencegahan karies.

### **1.4.2. Manfaat Praktis**

Menambah referensi tentang pemilihan material penginduksi remineralisasi enamel sebagai bahan pencegahan karies dalam praktik kedokteran gigi.