

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Karies gigi merupakan penyakit multifaktorial. Terdapat empat faktor yang merupakan penyebab karies, yaitu mikroorganisme, substrat, host dan gigi, serta waktu.¹ Keempat faktor ini harus bekerja secara simultan untuk memungkinkan terjadinya proses karies. Email, sebagai lapisan terluar gigi yang paling inorganik dapat mengalami penguraian atau demineralisasi oleh asam yang diproduksi dari gula oleh bakteri plak, hal ini berkaitan dengan kondisi permukaan gigi yang selalu berada dalam keadaan dinamis dari perubahan antara demineralisasi (destruksi) dan remineralisasi (perbaikan).² Proses demineralisasi dan remineralisasi tersebut mempunyai dampak yang krusial kepada kekerasan dan kekuatan email gigi.³

Dampak dari karies tidak hanya terjadi pada struktur gigi, tetapi juga dapat mempengaruhi komponen lain di rongga mulut, kondisi tubuh secara keseluruhan, dan bahkan aktivitas sosial individu. Karies gigi membuat gigi mudah tanggal sebelum waktunya dan kemudian berkembang menjadi maloklusi yang dapat mengganggu proses pengunyahan.⁴ Kavitas pada gigi karies juga dapat menjadi *port d'entre* atau *focal infection* dari berbagai macam penyakit pada organ lain seperti penyakit kulit, jantung, serta daerah telinga, hidung, dan tenggorokan.⁵ Ketika penyakit gigi berkembang lebih jauh, maka aktivitas sosial penderitanya dapat terganggu sehingga mengurangi produktivitas.

Prevalensi penyakit progresif ini masih terbilang besar di Indonesia. Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga 2004, 90.05% penduduk Indonesia menderita karies.⁶ Fakta tersebut bertolakbelakang dengan insiden karies gigi pada negara maju yang mengalami penurunan dari tahun – ke tahun. Pencapaian tersebut tidak hanya disebabkan oleh edukasi kesehatan gigi mulut yang baik saja. Program preventif seperti penggunaan fluoride sebagai agen pencegah karies juga berperan besar.⁷ Dengan melihat fakta tersebut, Indonesia memerlukan program-program dan metode

pengecahan karies yang efektif, efisien, dan terjangkau oleh masyarakat agar dapat menurunkan prevalensi karies dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan bangsa.

Selain fluoride, terdapat agen-agen pencegah karies yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi metode preventif yang terjangkau oleh masyarakat, seperti mannitol, sorbitol, dan beberapa gula alkohol lain.⁸ Di antara pemanis tersebut, xylitol adalah salah satu agen yang terbukti membantu remineralisasi gigi. Xylitol tersedia dalam berbagai bentuk seperti permen karet, mint, tablet yang dapat dikunyah, *lozenges*, pasta gigi, *mouthwashes*, obat batuk, dan produk – produk lain yang aman dan mudah untuk dikonsumsi sehari – hari oleh masyarakat dengan berbagai usia.⁹ Dari sekian banyak bentuk tersebut, xylitol banyak dikonsumsi dalam bentuk permen karet dengan konsentrasi xylitol 50%.

Xylitol merupakan gula alkohol yang tidak dapat dikonversi menjadi asam oleh bakteri oral. Sifat ini berlawanan dengan sifat gula yang pada umumnya dapat difermentasi oleh bakteri. Dengan kata lain xylitol tidak menyediakan substrat yang diperlukan untuk terjadinya penurunan pH sebagai sebab demineralisasi. Selain tidak dapat difermentasi oleh bakteri, xylitol juga mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri tertentu, seperti kelompok mutans dari Streptococci, bakteri yang berperan dalam proses terjadinya karies.⁷ Xylitol juga menunjukkan sifat dental yang menarik, yaitu dapat membentuk tipe kompleks tertentu dengan kalsium dan kation *polyvalent* tertentu lainnya, seperti kompleks Ca-xylitol pada rongga mulut dan usus. Kalsium sendiri merupakan ion penting dalam proses remineralisasi gigi sehingga pembentukan kompleks tersebut menguntungkan untuk pencegahan karies. Dengan kompleks tersebut, xylitol dapat menstabilkan larutan kalsium fosfat. Sifat ini tidak dimiliki oleh gula alkohol atau karbohidrat sederhana lain yang juga sering digunakan sebagai pemanis seperti glukosa dan sorbosa. Berdasarkan penelitian oleh Mäkinen dan Söderling (1983), glukosa dan sorbosa menyebabkan pengendapan spontan dari kalsium dan berpotensi mengurangi remineralisasi. Sedangkan xylitol secara signifikan

menghambat pengendapan spontan dari kalsium. Oleh karena itu xylitol mempunyai potensi mempengaruhi proses remineralisasi email gigi secara biokimia. Penelitian lain tentang xylitol yang menunjukkan peran pentitol ini dalam mempengaruhi remineralisasi adalah penelitian yang dilakukan oleh Yanagisawa et al (2003). Penelitian tersebut menggunakan HRTEM dan MIR untuk mengobservasi kedalaman remineralisasi dan pertumbuhan kristal pada email gigi yang diberikan perlakuan xylitol. Hasil penelitian struktur email oleh Yanagisawa menunjukkan bahwa xylitol dengan konsentrasi 20% membantu remineralisasi email, terutama lapisan tengah email gigi.²² Dari penemuan - penemuan tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh biokimia xylitol terhadap proses remineralisasi, yaitu pengaruh xylitol terhadap komposisi mineral gigi seperti kalsium dan fosfor, serta komposisi senyawa kristal email gigi. Selain pengaruh xylitol terhadap komponen remineralisasi, diperlukan juga penelitian untuk menentukan konsentrasi optimal xylitol dalam mempengaruhi proses tersebut, dalam hal ini, antara konsentrasi 20% yang membantu remineralisasi lapisan tengah email gigi dan konsentrasi 50% yang merupakan konsentrasi xylitol yang terkandung dalam permen karet sebagai bentuk yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat luas. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis perubahan komposisi kimia email, dilakukan pengujian dengan uji *Energy Dispersive X-ray* (EDX) sebagai alat ukur perubahan komposisi kalsium dan fosfor serta uji *X-ray Diffraction* (XRD) sebagai alat ukur perubahan komposisi senyawa kristal sehingga dapat diketahui peran xylitol dalam pengembalian mineral dan pembentukan kristal setelah terjadinya demineralisasi.

Dengan demikian, penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh xylitol dengan berbagai konsentrasi terhadap proses remineralisasi yang ditinjau dari profil kimia email gigi mempunyai peran penting dalam pengembangan xylitol sebagai agen pencegah karies.

1.2. RUMUSAN MASALAH

1. Apakah penambahan xylitol dengan berbagai konsentrasi yang berbeda pada larutan remineralisasi dapat mempengaruhi remineralisasi email gigi yang mengalami demineralisasi yang ditinjau dari komposisi kimia email?
2. Apakah penambahan xylitol dengan berbagai konsentrasi yang berbeda pada larutan remineralisasi dapat mempengaruhi komposisi kalsium, fosfor, dan senyawa kristal email gigi yang mengalami demineralisasi?
3. Apakah perbedaan penambahan konsentrasi xylitol pada larutan remineralisasi menyebabkan perbedaan komposisi kalsium, fosfor, dan senyawa kristal email gigi yang mengalami demineralisasi?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan xylitol dengan berbagai konsentrasi pada larutan remineralisasi terhadap remineralisasi email gigi yang ditinjau dari komposisi kimia email.
2. Mengetahui pengaruh penambahan xylitol dengan berbagai konsentrasi pada larutan remineralisasi terhadap komposisi kalsium, fosfor, dan senyawa kristal email gigi.
3. Mengetahui penambahan konsentrasi xylitol yang optimal pada larutan remineralisasi dalam meningkatkan komposisi kalsium dan fosfor.
4. Mengetahui penambahan konsentrasi xylitol yang optimal pada larutan remineralisasi dalam mengubah komposisi senyawa kristal email gigi.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1. Memberikan informasi mengenai manfaat xylitol
2. Memberikan informasi mengenai perubahan komposisi kimia email gigi yang terdemineralisasi setelah aplikasi larutan remineralisasi dengan penambahan xylitol dengan konsentrasi yang berbeda.
3. Memberikan informasi mengenai perubahan komposisi kalsium, fosfor, dan senyawa kristal email gigi yang terdemineralisasi setelah aplikasi

larutan remineralisasi dengan penambahan xylitol dengan konsentrasi yang berbeda.

4. Memberikan informasi mengenai penambahan konsentrasi xylitol yang paling optimal pada larutan remineralisasi dalam meningkatkan proses remineralisasi yang ditinjau dari komposisi kimia.
5. Memberikan informasi mengenai bahan alternatif pencegahan karies selain fluoride.

