

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat ortodontik cekat saat ini sudah banyak digunakan di masyarakat yang bertujuan untuk memperbaiki posisi gigi dan memperbaiki maloklusi, namun masyarakat sering tidak menyadari risiko penggunaan alat ortodontik cekat seperti masalah kebersihan mulut dan karies.¹ Alat ortodontik cekat memiliki desain yang lebih sulit untuk dibersihkan dibandingkan dengan alat ortodontik lepasan, sehingga pasien yang menggunakan ortodontik cekat lebih sulit untuk memelihara kebersihan mulutnya selama perawatan karena terdapat komponen ortodontik cekat seperti *bracket*, *archwire*, dan *elastic* yang menyebabkan sikat gigi tidak dapat mencapai bagian proksimal gigi.^{2,3,4}

Pengguna alat ortodontik mempunyai resiko terbentuknya *white spot lesion* sebanyak 85%. Kebersihan mulut yang buruk dapat menyebabkan karies pada pengguna alat ortodontik cekat. Proses bakterial pada karies secara progresif dapat menyebabkan kerusakan pada struktur jaringan keras gigi. Perawatan ortodontik khususnya pengguna alat ortodontik cekat dapat memberikan dampak berupa perubahan lingkungan rongga mulut dan komposisi flora rongga mulut, peningkatan jumlah bakteri yang dapat menyebabkan karies gigi, sebagai akibat sulitnya prosedur kebersihan mulut pasien.^{2,5,9}

Streptococcus merupakan bakteri yang memiliki peran utama dalam etiologi karies gigi. *Streptococcus mutans* menghasilkan asam dari metabolisme

fermentasi karbohidrat yang membuat lingkungan rongga mulut menjadi asam sehingga meningkatkan risiko karies. Asam ini menyebabkan demineralisasi gigi.⁸ Penelitian mengenai kolonisasi awal bakteri dalam rongga mulut menyatakan bahwa bakteri *Streptococcus* merupakan koloni awal yang ditemui dalam waktu 4 jam pertama pada biofilm gigi dan jumlah bakteri *Streptococcus* akan semakin meningkat dengan adanya karbohidrat (sukrosa).¹⁰ Karbohidrat merupakan substrat yang difermentasikan oleh bakteri untuk mendapatkan energi dan konsumsi karbohidrat berlebih akan meningkatkan insidensi karies terutama pada pasien yang menggunakan alat ortodontik cekat. Insidensi karies paling tinggi ditemukan pada gigi insisivus lateral maksila dan molar pertama maksila terutama pada permukaan proksimal dimana komponen alat ortodontik cekat melekat.^{6,7}

Streptococcus mutans memiliki peran penting dalam pembentukan karies gigi. Adanya komponen alat ortodontik cekat yang melekat pada gigi membuat akumulasi bakteri semakin meningkat, oleh karena itu diperlukan alternatif lain yaitu menggunakan antibakterial seperti *xylitol* yang dapat menghambat perkembangan bakteri *Streptococcus mutans*. Penggunaan *xylitol* telah terbukti dapat menurunkan insidensi karies gigi. *Xylitol* memiliki sifat antibakterial yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang merupakan penyebab utama dari karies gigi. *Xylitol* umumnya digunakan sebagai pemanis *non-cariogenic* dan dapat ditemukan dalam bentuk permen karet, tablet, *dentifrice* dan obat kumur. Rolla et al membuktikan bahwa *xylitol* dapat menghambat pertumbuhan bakteri rongga mulut terutama *Streptococcus mutans*, karena *xylitol* tidak dapat dimetabolisme oleh *Streptococcus mutans*. Gula terfosforilasi yang

tidak lagi dapat dikatabolisme biasanya akan menjadi toksik. Toksisitas *xylitol* terjadi karena adanya akumulasi dari *xylitol phosphate* interseluler dalam tubuh bakteri yang nantinya akan menghambat dan membunuh bakteri. Penelitian Hanno *et al* pada tahun 2011 menyatakan pemberian permen karet *xylitol* yang dikunyah minimal selama 5 menit setelah makan dapat menghambat demineralisasi enamel dan mengurangi jumlah *Streptococcus mutans*.^{12,16,19}

Xylitol telah digunakan sebagai pengganti gula selama lebih dari 30 tahun, dan memiliki aksi inhibisi (penghambat) pada bakteri utama penyebab karies gigi yaitu *Streptococcus mutans*, karena *xylitol* tidak dapat dimetabolisme menjadi energi sehingga dapat mengurangi *Streptococcus mutans* dalam mulut. Penelitian yang dilakukan oleh Masoud *et al* pada tahun 2015 menyatakan pasien pengguna alat orthodontik cekat yang mengunyah permen karet *xylitol* mengalami penurunan jumlah bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian yang dilakukan Hanno *et al* pada tahun 2011 dengan cara mengonsumsi permen karet *xylitol* sebanyak 4 gram setelah makan menyatakan bahwa permen karet yang mengandung *xylitol* dapat mengurangi jumlah bakteri *Streptococcus mutans*.^{17,18,19}

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pengunyahan permen karet *xylitol* terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodontik cekat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, identifikasi masalah penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh permen karet *xylitol* terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodontik cekat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas permen karet yang mengandung *xylitol* terhadap pengurangan jumlah bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodontik cekat.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis:

1.4.1 Manfaat Akademis

1. Menambah literatur dan pengetahuan bagi pembaca mengenai pengaruh permen karet yang mengandung *xylitol* terhadap jumlah bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodontik cekat.
2. Menambah informasi dan masukan bagi ortodontis sehingga ortodontis dapat menyarankan penggunaan permen karet *xylitol* bagi pasien pengguna alat ortodontik cekat selama perawatan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai efektifitas permen karet *xylitol* terhadap pengurangan bakteri *Streptococcus mutans* yang merupakan penyebab utama terjadinya karies gigi sehingga dapat menjadi salah satu alternatif untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut pada pengguna alat ortodontik cekat.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kolonisasi mikroorganisme (mikroba) yang melekat pada suatu permukaan dan terlindungi oleh matriks ekstraseluler (*glycocalyx*) yang dihasilkan oleh sel mikroorganisme dan lingkungannya disebut biofilm.¹² Perawatan ortodontik dengan komponen alat ortodontik cekat seperti penggunaan *bracket* dan *band* mengakibatkan meningkatnya pembentukan biofilm setelah insersi. Kebersihan mulut yang buruk dapat menyebabkan karies pada pengguna alat ortodontik cekat.⁸ Fase pembentukan biofilm gigi dimulai dari *acquired pellicle* yang terbentuk beberapa menit setelah gigi dibersihkan dan dalam waktu 1 jam biofilm akan didominasi oleh bakteri kokus gram positif (*Streptococcus mutans*).²²

Biofilm pada permukaan gigi yang terbentuk karena adanya paparan sukrosa memiliki jumlah *Streptococcus mutans* yang lebih tinggi dibandingkan biofilm yang tidak terpapar sukrosa. Paparan sukrosa pada pelikel permukaan gigi dalam beberapa menit akan mengaktifkan enzim *glucosyltransferase* (Gtfs) yang disekresi oleh *Streptococcus mutans*. Enzim ini akan membantu perlekatan dan akumulasi *Streptococcus mutans*, kemudian sukrosa akan dimetabolisme dan menghasilkan asam laktat sebagai produk fermentasinya. Asam yang mengenai

permukaan gigi secara terus menerus akan mengakibatkan larutnya mineral gigi dan terjadinya karies gigi.^{13,14,15}

Penelitian Philip tahun 2009 menyatakan proliferasi bakteri *Streptococcus mutans* pada gigi terjadi dalam waktu 4 jam sehingga penghitungan peningkatan massa mikroba paling efektif dilakukan pada masa ini.¹¹ *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* merupakan bakteri anaerobik penyebab utama terjadinya karies. *Streptococcus mutans* memproduksi asam sebagai hasil dari produk metabolisme dari karbohidrat yang terfermentasi. Asam ini mengakibatkan pH lokal menurun dan terjadi demineralisasi struktur gigi.^{7,9}

Karbohidrat sederhana seperti sukrosa sangat efektif menimbulkan karies karena akan menyebabkan turunnya pH rongga mulut menjadi $\leq 5,5$. Penurunan pH ini terjadi karena makanan kariogenik yang mengandung fermentasi karbohidrat memudahkan terjadinya demineralisasi dan menstimulasi terjadinya proses karies. Karbohidrat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat kompleks terdiri atas dua ikatan *monosakarida* yang disebut *polisakarida*. Karbohidrat sederhana hanya terdiri dari satu atau dua ikatan molekul sakarida yaitu *monosakarida* dan *disakarida*, contohnya yaitu sukrosa dan laktosa. Sukrosa merupakan gula yang paling kariogenik dan mempunyai kemampuan yang lebih efisien terhadap pertumbuhan mikroorganisme asidogenik dibanding karbohidrat lain.^{15,20}

Pengganti sukrosa yang tidak asidogenik adalah *polyol* seperti *sorbitol*, *mannitol*, *maltitol*, dan *xylitol*. Konsumsi *xylitol* tidak menyebabkan perubahan pada pH rongga mulut.⁷ *Xylitol* merupakan pengganti gula yang paling baik

karena *Streptococcus mutans* tidak bisa memetabolisme *xylitol* menjadi asam untuk pembentukan energi. *Xylitol* dapat mengurangi produksi asam laktat, sehingga dapat meningkatkan pH, dan juga menghasilkan lingkungan *noncariogenic*.^{24,25}

Diantara semua polyol, hanya *xylitol* saja yang memiliki tingkat kemanisan yang mirip dengan sukrosa. *Xylitol* merupakan pengganti gula yang *noncariogenic* dan antikariogenik.^{11,28} Permen karet *xylitol* yang dikonsumsi segera setelah mengonsumsi karbohidrat dapat meningkatkan pH.^{29,30}

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *xylitol* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* melalui mekanisme pengeluaran metabolit toksik pada *fructose phosphotransferase system* dalam tubuh bakteri. *Xylitol* juga mampu mengurangi sintesa polisakarida ekstraseluler sehingga dapat mengurangi perlekatan bakteri pada permukaan gigi. Penelitian Elías Nahúm *et al* tahun 2016 menyatakan bahwa orang dewasa muda yang mengonsumsi permen karet *xylitol* mengalami pengurangan peningkatan karies dibandingkan dengan dewasa muda yang mengonsumsi permen karet sukrosa. Konsumsi permen karet *xylitol* diantara jam makan memiliki efek terhadap metabolisme mikroba rongga mulut.^{11,31,32}

1.6 Metodologi Penelitian

Desain penelitian ini merupakan eksperimental semu, karena tidak memungkinkan untuk mengontrol dan/ atau memanipulasi semua variable yang relevan.³⁹ Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu metode acak

berstrata. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa pre-klinik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Kristen Maranatha Bandung sebanyak 40 orang dan jumlah sampel yang diperoleh yaitu sebanyak 14 orang naracoba. Metode analisis data yang digunakan yaitu uji beda dua sampel bebas.

1.7 Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh konsumsi permen karet *xylitol* terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodontik cekat.

1.8 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha pada bulan Desember 2017 – Maret 2018.

