

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Definisi Ortodontik menurut *American Board of Orthodontics* (ABO) adalah cabang dalam bidang kedokteran gigi yang mempelajari tumbuh kembang dan struktur anatomi gigi sejak lahir sampai dewasa, meliputi tindakan preventif dan kuratif, guna mencapai keteraturan letak gigi dan oklusi normal. Tujuan perawatan ortodontik antara lain memperbaiki susunan gigi dan bentuk rahang yang tidak normal sehingga didapatkan fungsi gigi dan estetik gigi yang baik (Singh, 2007).

Alat yang digunakan dalam perawatan ortodontik dibagi menjadi beberapa jenis. Jenis pertama adalah alat ortodontik lepasan (*removable appliances*), alat ini dapat dilepas dan dipasang sendiri oleh pasien. Alat ortodontik lepasan digunakan untuk kasus maloklusi ringan. Jenis kedua adalah *functional appliances*, alat ini digunakan pada pasien yang masih dalam masa pertumbuhan, jenis alat ini dapat berupa lepasan atau cekat. Jenis ketiga adalah alat ortodontik cekat (*fixed appliances*), alat ini menempel langsung pada permukaan gigi dan digunakan untuk kasus maloklusi berat. Alat ortodontik cekat memiliki beberapa komponen, yaitu *brackets* dan *molar tubes*, kawat busur (*archwires*), dan *auxiliaries* (Cobourne dan DiBiase, 2010).

Salah satu komponen pada alat ortodontik cekat adalah *bracket*. *Bracket* berfungsi untuk menyalurkan kekuatan yang dihasilkan oleh kawat busur serta *auxiliaries*. *Bracket* membutuhkan bahan adhesif yang kuat untuk melekat pada email gigi (Rahardjo, 2012). Beberapa syarat bahan adhesif ortodontik yang ideal adalah bahan tersebut harus memiliki perlekatan yang baik untuk melekatkan *bracket* pada email gigi dan mudah dibersihkan, serta tidak menimbulkan kerusakan pada email gigi. Bahan adhesif ortodontik juga tidak boleh menimbulkan alergi pada mukosa rongga mulut dan memiliki *working time* yang cukup untuk memposisikan *bracket* dengan baik, serta *setting time* yang cepat sehingga pengaplikasiannya mudah dan nyaman bagi pasien. Bahan adhesif ortodontik yang ideal juga menghasilkan fluoride sebagai pelindung gigi dari demineralisasi (Patil, dkk., 2014). Secara garis besar, bahan adhesif untuk melekatkan *bracket* pada permukaan gigi dapat menggunakan dua macam bahan dasar yaitu bahan dasar adhesif berupa komposit resin dan glass-ionomer cement. Salah satu prosedur pada penggunaan bahan resin komposit adalah proses etsa asam, sedangkan pada pemakaian bahan *glass-ionomer cement* tidak diperlukan proses etsa asam (Wiliam, 2011).

Bahan adhesif ortodontik yang beredar di pasaran dan memiliki keunggulan, antara lain adalah Biofix dan Fuji Ortho LC. Biofix adalah bahan yang mengandung komposit yang memiliki perlekatan baik dengan email gigi. Biofix mengandung *biphenyl a glicidilmethacrylate* (34,78%), *dimethacrylate*

urethane ethylene, inorganic filler (41, 52%), titanium dioxide, sodium fluoride dan *catalyst*. Biofix hanya terdiri dari satu komponen sistem *bonding*, tanpa bahan primer yang terpisah. Bahan ini dapat dengan mudah diaplikasikan pada *bracket* jenis plastik, metal ataupun keramik (Pillai, dkk., 2014). Kelebihan dari bahan Biofix adalah bahan tersebut dapat mengeluarkan fluoride untuk mencegah atau mengurangi *white spot* selama perawatan ortodontik (Pithon, dkk., 2011).

Bahan lainnya adalah Fuji Ortho LC yang memiliki bahan dasar resin modified glass ionomer cement. Kelebihan dari bahan tersebut adalah memiliki kekuatan perlekatan yang adekuat serta dapat mengeluarkan fluoride sebagai pelindung gigi dari demineralisasi (Wilson dan Donly, 2001). Proses polimerasi bahan ini dilakukan dengan teknik *light cured*. Fuji Ortho LC memiliki kekuatan perlekatan yang lebih lemah jika dibandingkan komposit resin. Pada aplikasi bahan Fuji Ortho LC dibutuhkan proses etsa asam dan permukaan gigi yang kering untuk mendapatkan kekuatan perlekatan yang baik (Feizbakhsh, dkk., 2017).

Kedua bahan diatas sama-sama memiliki keunggulan berupa pelepasan fluoride selama masa penggunaan. Penelitian yang dilakukan oleh Pithon, dkk tahun 2011 membandingkan antara bahan adhesif Fuji Ortho LC dengan Biofix, Fill Magic Orthodontic, EagleBond, Orthobond, dan Transbond XT, kemudian mendapatkan hasil yaitu Fuji Ortho LC dan Biofix melakukan pelepasan fluoride tertinggi pada hari pertama dibandingkan dengan bahan-

bahan lainnya. Jika dilihat secara keseluruhan, Fuji Ortho LC mengeluarkan jumlah fluoride terbesar selama penelitian, dan diikuti oleh Biofix, Fill Magic Orthodontic, Transbond XT, dan yang terakhir Eaglebond (Pithon, dkk., 2011).

Proses etsa asam adalah proses pengolesan asam ortofosfat 37% di permukaan email selama 20 detik. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kontaminan dan *smear layer* pada permukaan gigi. Smear layer adalah lapisan organik dan anorganik akibat pemotongan jaringan. Tujuan lain dari proses etsa asam adalah memperluas permukaan untuk mengadakan ikatan antara email dengan komposit resin. Selain itu, proses etsa asam juga bertujuan untuk menghasilkan porositas mikro di permukaan email prismatic yang nantinya akan berfungsi sebagai retensi (Banerjee dan Watson, 2011).

Akibat dari proses etsa asam ini terjadi pemecahan interprismatic dan prismatic pada email lalu terbentuk alur-alur dimana resin dapat mengalir dan membentuk suatu sistem mechanical interlocking setelah dilakukan polimerisasi. Tinggi rendahnya pH asam dari larutan etsa dan lamanya waktu pengetsaan dapat menyebabkan email mengalami demineralisasi (Apriyono, 2010). Proses etsa asam yang diteliti menggunakan 35% *phosphoric acid* dengan waktu pengetsaan 15 detik dan 30 detik. Hasil dari penelitian ini adalah semakin tinggi waktu pengetsaan akan menghasilkan kekasaran email yang semakin dalam (Cerci, dkk., 2012).

Proses etsa asam dapat menyebabkan terjadinya kerusakan dari lapisan email. Bishara, dkk melakukan penelitian menggunakan bahan Transbond XT bonding system (3M Unitek) dan menyatakan bahwa perkiraan kerusakan karena proses etsa asam bervariasi antara 10-30 μm . Sedangkan pada proses pengolesan lapisan komposit resin diperkirakan kerusakan mencapai 50 μm . Pada akhir perawatan ortodontik, komposit resin yang awalnya digunakan sebagai bahan adhesif *bracket* dengan email dibersihkan kembali sehingga tidak bersisa. Proses pembersihan komposit resin ini dapat merusak permukaan email hingga kedalaman 55,6 μm (Bishara, dkk., 2000).

Selain proses etsa asam, rangkaian perawatan ortodontik lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan email adalah proses pelepasan *bracket* ortodontik. *Bracket* ortodontik yang banyak dipakai ada dua macam yaitu ceramics *bracket* dan metal *bracket*. Ceramics *bracket* mulai banyak dipakai sejak tahun 1980, tetapi penggunaan *bracket* jenis ini banyak dilaporkan menyebabkan kerusakan email mencapai angka 63,3%. Sedangkan untuk penggunaan metal *bracket*, kerusakan email dilaporkan mencapai 20-50 μm (Suliman, dkk., 2015).

Perawatan ortodontik erat hubungannya dengan masalah demineralisasi email. Demineralisasi email ditandai dengan adanya “white spot lesions” yang terjadi akibat pasien kesulitan untuk membersihkan plak di sekitar *bracket* ortodontik, meningkatnya perlekatan bakteri pada bahan bonding ortodontik, serta meningkatnya bakteri pada rongga mulut selama perawatan ortodontik

(Wilson dan Donly, 2001). Proses demineralisasi ini dipengaruhi oleh rendahnya pH saliva dalam rongga mulut. Seiring dengan menurunnya pH saliva dalam rongga mulut, maka akan terjadi penetralan kembali oleh sistem buffer yang dimiliki oleh saliva. Penetralan ini ditandai oleh meningkatnya kembali pH saliva dan diikuti dengan proses remineralisasi. Proses remineralisasi memiliki peranan penting dalam memberikan pengaruh pada kekerasan dan kekuatan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

Kerusakan email akibat proses etsa asam dapat di cegah dengan *email prophylaxis*. *Email prophylaxis* terdiri dari tahap aplikasi *pumiced* dengan menggunakan *rubber cup* (Abreu, dkk., 2015). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Mohanty, dkk pada tahun 2014 menyatakan bahwa Novamin dapat membantu proses remineralisasi pada email yang mengalami demineralisasi pada gigi dengan perawatan ortodontik (Mohanty, dkk., 2014).

Novamin adalah bahan yang dapat digunakan untuk mencegah kerusakan email karena memiliki kandungan CPPACP (*casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate*), *nanocomplexes* seperti *carbonate-hydroxyapatite nano-crystals* dan *calcium sodium phosphosilicate* (Mohanty, dkk., 2014). Novamin adalah mineral sintetis yang terdiri dari kalsium, sodium, phosphorous dan silica. Silica yang terkandung dalam Novamin dapat melepaskan *crystalline hydroxyl-carbonate apatite* (HCA) yang memiliki struktur seperti mineral dalam gigi. Komponen Novamin memiliki ukuran kurang dari 20 mikron (Golpayegani, dkk., 2012).

Aplikasi bahan Novamin pada email gigi setelah pelepasan *bracket* diharapkan dapat memperbaiki kerusakan email setelah perawatan ortodontik. Penelitian ini akan melihat perbedaan permukaan email menggunakan alat Scanning Electron Microscope dan Surface Roughness Tester KR 220. SEM atau Scanning Electron Microscope adalah alat untuk pemeriksaan mikroskopis secara *in vitro*. Penelitian sebelumnya menggunakan alat ini untuk meneliti macam-macam jenis karies. Alat ini telah berkembang dan memiliki kemampuan analisis EDX. EDX atau Energy Dispersive X-Ray Analysis adalah teknik *micro-analytical* untuk memperkirakan jumlah kuantitatif mineral yang terkandung dalam gigi (Mohanty, dkk., 2014). Surface Roughness Tester KR 220 adalah alat untuk mengukur kekasaran permukaan. Satuan pengukuran alat ini adalah *micron*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: bagaimanakah pengaruh Novamin terhadap proses remineralisasi pada permukaan email setelah pelepasan *bracket* ortodontik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Novamin terhadap proses remineralisasi pada permukaan email setelah pelepasan *bracket* ortodontik.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Mengetahui efek Novamin sebagai bahan remineralisasi email.

2. Bagi Dunia Kedokteran Gigi

Penelitian ini dapat menambah informasi ilmiah terutama bidang ortodontik dan biomaterial bahan yang dapat digunakan sebagai bahan remineralisasi email.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya:

1. *Orthodontic Cements and Demineralization: An In Vitro*

Comparative Scanning Electron Microscope Study yang dilakukan

oleh V Prabhavathi, Josy Jacob, M Shashi Kiran, Murugesan

Ramakrishnan, Esha Sethi, C S Krishnan (2014). Penelitian ini

merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris yang

bertujuan untuk mengetahui dan menilai demineralisasi yang

terjadi pada email setelah proses debonding ortodontik. Penelitian

ini menggunakan alat Scanning Electron Microscope (SEM). Hasil

yang didapatkan dari penelitian ini adalah demineralisasi email

paling sedikit terjadi pada conventional GIC, diikuti dengan resin-

modified GIC, acid modified composite resin dan zinc phosphate.

Perbedaan penelitian diatas dengan penulis adalah bahan yang

digunakan dan perlakuan yang diberikan. Penulis menggunakan bahan Biofix dan Fuji LC Ortho. Pada penelitian penulis ditambahkan perlakuan berupa aplikasi bahan Novamin setelah proses pelepasan *bracket* ortodontik.

2. *An in Vitro Evaluation of Remineralization Potential of Novamin® on Artificial Email Sub-Surface Lesions Around Orthodontic Brackets Using Energy Dispersive X-Ray Analysis (EDX)* yang dilakukan oleh Pritam Mohanty, Sridevi Padmanabhan dan Arun B Chitharanjan (2014). Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui efek Novamin terhadap demineralisasi email di sekitar *bracket* ortodontik dengan EDX analysis.. Bahan adhesif yang digunakan adalah Transbond® XT, 3M Unitek, Monrovia, USA. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat potensi remineralisasi yang signifikan pada sub-permukaan email sekitar *bracket* selama 10 hari pengamatan. Perbedaan penelitian diatas dengan penulis adalah bahan yang digunakan dan waktu pemberian bahan Novamin. Bahan adhesif ortodontik yang digunakan oleh penulis adalah Biofix dan Fuji Ortho LC. Bahan Novamin diberikan setelah pelepasan *bracket* ortodontik.