

KEKUATAN PERLEKATAN GESER ANTARA SEMEN RESIN DENGAN DENTIN YANG DIULASI DAN TIDAK DIULASI KONDISIONER DENTIN

(SHEAR BOND STRENGTH BETWEEN RESIN CEMENT AND DENTIN WITH AND WITHOUT APPLICATION OF DENTIN CONDITIONER)

Nur Cecilia Herdianti, Soekobagiono, Rostiny

Departemen Prostodonsia
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga
Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo. 47 Surabaya 60132

Abstract

Preparation of dentine in fixed partial denture can cause opened dentin tubules and may increase tooth sensitivity. When dentine is prepared during fixed partial denture preparation, the surface is covered by a smear layer that adheres weakly to the underlying dentine. Dentine conditioning with dentin conditioner that contain polyacrylic acid 10% can remove the smear layer without significantly etching dentin. The use of dentin conditioner is also to reduce sensitivity that may happen during preparation. Resin cement has gained great popularity in cluting procedure of fixed partial denture restoration. The main role of this cement is to obtain retention of the fixed partial denture. The purpose of this laboratory research is to study the shear bond strength of resin cement on dentin with and without the application of dentin conditioner. Four teen samples of human extracted permanent premolar teeth were divided into two groups. Each group consisted of seven samples. Group A was treated with dentin conditioner. Group B was treated without the application of dentin conditioner. Data was analyzed by using t-test with the significant level of 5%. The result showed that, the average shear strength in group A treated with dentin conditioner was 2.98 MPa, whereas control group B was 4.23 MPa. In conclusion, there was a significant difference between both groups and the shear strength of resin cement on dentin without the application of dentin conditioner is higher than with application of dentin conditioner.

Key words: resin cement, dentin conditioner, shear strength

Abstrak

Preparasi dentin gigi penyangga pada gigi tiruan tetap (GTT) dapat menyebabkan tubulus dentin terbuka, sehingga memungkinkan terjadi peningkatan sensitivitas dentin. Selama prosedur preparasi gigi penyangga GTT, permukaan dentin tertutup oleh smear layer. Penggunaan dentin kondisioner yang mengandung asam poliakrilik 10% dapat menghilangkan smear layer tanpa mengetsa dentin secara signifikan. Penggunaan kondisioner dentin juga dapat mengurangi sensitivitas yang terjadi selama preparasi. Saat ini, semen resin banyak digunakan sebagai semen luting pada GTT. Peran utama semen ini adalah untuk memperoleh retensi yang baik pada GTT. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan perlekatan geser antara semen resin dengan dentin yang diulasi dan tidak diulasi dengan kondisioner dentin. Empat belas sampel gigi premolar pertama permanen dibagi menjadi dua kelompok. Masing-masing kelompok terdiri atas tujuh sampel. Kelompok A diulasi dengan kondisioner dentin. Kelompok B tidak diulasi dengan kondisioner dentin. Data dianalisis dengan uji t tidak berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan rerata kekuatan perlekatan geser pada kelompok A adalah 2.98 Mpa, sedangkan pada kelompok B sebesar 4.23 Mpa. Sebagai kesimpulan, terdapat perbedaan kekuatan perlekatan geser antara semen resin dengan dentin yang tidak diulasi kondisioner dentin dan dentin yang diulasi dengan kondisioner dentin secara signifikan.

Kata kunci: semen resin, kondisioner dentin, kekuatan pelekatan geser

PENDAHULUAN

Gigi tiruan tetap (GTT) merupakan salah satu restorasi yang dapat digunakan untuk mengganti satu

atau lebih gigi yang hilang. GTT sangat penting dalam bidang prostodonsia karena beberapa fungsinya. Dalam proses pemasangannya, GTT perlu dilekatkan ke gigi penyangga.¹

GTT dilekatkan pada gigi penyangga dengan menggunakan bantuan semen kedokteran gigi (*luting cement*). Semen bertujuan untuk mengisi celah mikroskopik tersebut agar tertutup.² Saat ini semen luting yang sedang berkembang di pasaran dan banyak digunakan adalah semen resin. Hal tersebut disebabkan semen resin memiliki sifat mekanik yang bagus dan kemampuan berikatan dengan material restorasi yang lebih baik dibandingkan dengan semen konvensional.³

Preparasi gigi penyangga yang dilakukan hingga dentin terbuka dapat menyebabkan tubulus dentin terbuka, sehingga memungkinkan terjadi peningkatan sensitivitas dentin. Untuk mengurangi sensitivitas tersebut dapat digunakan kondisioner dentin. Kondisioner dentin tersebut terdiri atas asam poliakrilik yang diaplikasikan untuk membersihkan permukaan dentin setelah preparasi dan dapat mengurangi sensitivitas dentin setelah preparasi.³

Asam poliakrilik pada kondisioner dentin digunakan untuk proses demineralisasi dentin dan membersihkan dentin dari sisa preparasi. Selama prosedur preparasi gigi penyangga GTT akan terbentuk *smear layer*. *Smear layer* adalah debris organik yang terdapat pada permukaan dentin setelah dilakukan preparasi gigi yang melibatkan dentin.⁴

Kondisioner dentin dapat diaplikasikan untuk menghilangkan *smear layer* tanpa menetsa dentin secara signifikan.³ *Smear layer* tersebut dapat dihilangkan agar terjadi ikatan antara gigi dengan semen.⁵ Kondisioner dentin yang diaplikasikan sebelum penggunaan semen juga dapat menimbulkan ikatan adesi atau perlekatan antara permukaan dua bahan, yaitu antara dentin penyangga GTT dan semen luting.⁶

Berdasarkan penelusuran kepustakaan yang ada, hingga saat ini belum ada penelitian tentang efek kondisioner dentin terhadap kekuatan geser antara dentin dengan semen resin. Dalam mengukur kekuatan geser tersebut yaitu antara semen dengan dentin digunakan tes kekuatan geser. Kekuatan geser adalah kekuatan maksimum yang dapat diterima suatu material sebelum terpisah, yang merupakan daya tahan GTT dalam menerima daya kunyah.⁷ Sehubungan dengan hal tersebut di atas, perlu diteliti apakah ada efek aplikasi kondisioner dentin pada permukaan dentin terhadap kekuatan geser antara dentin dengan semen resin pada aplikasi GTT.

BAHAN DAN METODE

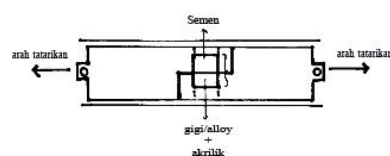
Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Bahan yang digunakan adalah gigi premolar pertama rahang atas permanen sebanyak 14 buah yang diperoleh dari gigi yang telah dicabut, kon-

disioner dentin yang digunakan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini adalah GC[®] (GC Corp/Tokyo Japan). Komposisi utamanya adalah asam poliakrilik 10%. Semen resin yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multilink[®] (Ivoclar, Liechtenstein).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga. Dalam penelitian ini terdapat 2 kelompok perlakuan dengan kelompok A yaitu dentin diulasi kondisioner dentin, kelompok B yaitu dentin tanpa diulasi kondisioner dentin.

Cara kerja penelitian ini, yaitu merendam gigi premolar 1 rahang atas dalam larutan PZ selama 5 hari. Kemudian, membuat cetakan silinder dari spuit insulin berdiameter 4 mm, tinggi 5 mm dan mengulasi cetakan tersebut dengan parafin. Gigi premolar dipotong dengan menggunakan *diamond disc* hingga didapatkan potongan dentin dengan ukuran sesuai cetakan. Akrilik *self cured* digunakan sebagai fiksasi potongan dentin pada cetakan. Akrilik dibuat dengan mencampur bubuk dan cairan akrilik sesuai dengan aturan pabrik, kemudian dimasukkan ke dalam cetakan sampai setinggi kurang dari 5 mm. Potongan dentin ditanam dalam akrilik *self cured*. Permukaan dentin yang menghadap atas setinggi 2,5 mm. Potongan dentin pada kelompok 1 diolesi kondisioner dentin. Dentin diulasi dengan kondisioner dentin selama 20 detik, kemudian dilakukan pembilasan dengan air. Permukaan dentin dikeringkan dengan semprotan udara selama 5 detik. Sedangkan, kelompok kontrol tanpa diulasi kondisioner dentin. Kemudian cetakan pada kedua kelompok diisi dengan semen resin dengan ketebalan 2,5 mm. Polimerisasi semen secara *self cured*. Permukaan semen diratakan dengan kertas mika yang atasnya diberi *glass lab* dan beban 1 kilogram. Setelah polimerisasi selesai, sampel dikeluarkan dari cetakan, kemudian direndam dalam air dengan suhu ruangan selama 24 jam sampai mencapai polimerisasi yang dianggap optimal.

Setelah itu, sampel dipasang pada *plunger*. *Plunger* yang diletakkan pada *autograph*, dan selanjutnya *autograph* diaktifkan. Dengan *autograph* ini, angka kekuatan geser tiap sampel dapat dilihat kemudian dicatat. Setelah data dari kedua kelompok diperoleh, maka data dianalisis dengan uji *t* tidak berpasangan dengan kemaknaan 0,05.



Gambar 1. Skema alat uji kekuatan perlekatan geser¹



Gambar 2. Alat uji kekuatan perlekatan geser

HASIL

Tabel 1 menunjukkan nilai rerata kekuatan geser kelompok yang mendapat perlakuan kondisioner dentin adalah $2,98 \pm 1,18$. Pada kelompok kontrol yang tidak diulasi kondisioner dentin $4,23 \pm 0,54$ secara statistik ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Tabel 1. Nilai rerata dan simpang baku kekuatan perlekatan geser antara kelompok semen resin dengan dentin yang diolesi kondisioner dan kelompok kontrol

Kelompok	Jumlah Sampel	Rerata kekuatan geser (MPa)	Simpang baku
Dentin + kondisioner dentin	7	2.98	1.18
Kontrol	7	4.23	0.54

PEMBAHASAN

Kondisioner dentin adalah salah satu bahan yang diaplikasikan untuk membersihkan permukaan dentin setelah preparasi dan dapat mengurangi sensitivitas dentin setelah preparasi.³

Berdasarkan teori adhesi pada dentin yang dikemukakan Sturdevant, mekanisme adesi atau perlekatan antara dua bahan pada penelitian ini dapat terjadi secara teori mekanik dan teori adsorpsi. Teori mekanik menyebutkan bahwa bahan adesi tersebut berikatan secara mekanik dengan permukaan aderen yang kasar dan iregular, serta teori adsorpsi menyebutkan bahwa adhesi berasal dari ikatan kimia aderen.⁸ Beberapa studi menyatakan bahwa ikatan yang terjadi secara kimia memiliki pengaruh yang kecil pada ikatan antara dentin dengan resin. Hal tersebut dikarenakan reaksi mikromekanik dari rantai molekul polimer dengan serat kolagen, menghasilkan suatu *hybrid layer*. *Hybrid layer* merupakan struktur yang terbentuk setelah terjadinya demineralisasi permukaan dan di bawah permukaan dentin, yang diikuti dengan infiltrasi monomer dan

polimerisasi.⁴

Pada dentin yang diulasi kondisioner dentin, *smear layer* dihilangkan dan meninggalkan *smear plug* (*smear plug* adalah debris yang masuk ke dalam tubulus dentin). Kemudian, semen dapat berpenetrasi pada permukaan dentin yang kasar dan terjadi retensi mikromekanik. Selain adanya retensi mikromekanik, pada dentin tersebut juga terjadi peningkatan interaksi kimia antara semen dengan dentin berupa aktivasi ion (P dan Ca^{+}) pada substrat gigi dan bahan fungsional *methacrylate* yang berinteraksi kimia dengan hidroksiapatit. Hal ini kemungkinan yang dapat meningkatkan kekuatan perlekatan geser pada dentin yang diulasi kondisioner dentin.⁹

Pada penelitian ini, nilai kekuatan perlekatan geser pada dentin yang diulasi kondisioner dentin lebih rendah dibanding yang tanpa diulasi kondisioner dentin. Pada dentin yang diulasi kondisioner dentin, kandungan asam poliakrilik dalam kondisioner dentin dapat menghilangkan *smear layer* dan meninggalkan *smear plug*.³ Kemudian, reaksi yang terjadi antara semen resin dengan dentin yang telah diulasi kondisioner dentin kemungkinan mengakibatkan demineralisasi yang berlebihan dan dapat mengakibatkan hilangnya *smear plug*. *Smear plug* yang hilang mengakibatkan tubulus dentin terbuka, sehingga permeabilitas dentin meningkat. Permeabilitas dentin yang meningkat kemungkinan mengakibatkan cairan di dalam tubulus dentin keluar menuju permukaan dentin. Menurut Suryabrata, cairan yang membasahi permukaan dentin tersebut dapat memengaruhi adesi atau perlekatan semen resin pada dentin karena semen resin bersifat hidrofobik.¹⁰ Hal tersebut yang kemungkinan dapat menyebabkan ikatan kimia maupun ikatan mikromekanik yang terjadi pada dentin yang diulasi kondisioner dentin menjadi lebih kecil atau berkurang. Sehingga, nilai kekuatan perlekatan gesernya menjadi rendah dan retensi untuk semen resin menjadi kurang baik.

Pada kelompok kontrol, yaitu dentin tanpa diulasi kondisioner dentin, kekuatan perlekatan gesernya lebih tinggi daripada dentin yang diulasi kondisioner dentin karena terjadi ikatan kimia yang kuat antara semen resin dengan dentin dan adanya ikatan mikromekanik. Ikatan kimia tersebut berupa komponen *methacrylate* dalam semen resin yang berinteraksi kimia dengan *smear layer* pada seluruh permukaan dentin.³

Pengaruh *smear layer* terhadap perlekatan merupakan topik yang masih kontroversial, ada beberapa peneliti yang mengatakan *smear layer* harus dihilangkan, namun ada juga yang mengatakan *smear layer* tidak perlu dihilangkan.¹¹ Menurut

Oliveira, *smear layer* yang dihilangkan dapat mengakibatkan peningkatan permeabilitas dentin dan menyebabkan pergerakan cairan tubulus dentin dari arah pulpa menuju permukaan dentin, sehingga dapat mengganggu perlekatan.¹² Sedangkan menurut Kugel dan Ferrari, jika *smear layer* tidak dihilangkan, keberadaannya dapat menutupi tubulus dentin dan dapat menghalangi difusi semen resin ke dalam tubulus dentin.⁴ Pada penelitian ini, *smear layer* yang dihilangkan menggunakan kondisioner dentin mengakibatkan meningkatnya permeabilitas dentin dan menyebabkan pergerakan cairan tubulus dentin dari arah pulpa, sehingga dapat mengganggu perlekatan. Hal tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan Oliveira .

Dapat disimpulkan, terdapat perbedaan kekuatan perlekatan geser antara semen resin dengan dentin yang tidak diulasi kondisioner dentin dan dentin yang diulasi dengan kondisioner dentin secara signifikan.

Daftar Pustaka

1. Leonita M, Iskandar R. Kekuatan perlekatan geser semen ionomer kaca terhadap dentin dan NiCr alloy. *Dental J* 2005; 38(1): 29-31.
2. Anusavice KJ. Phillip's science of dental material. 10th ed. Philadelphia: Saunders 2003: 470-89; 254; 237-47.
3. Tonial D, Paula CG, Andre AL, Luiz HBJ, Hugo MSO, Ana MS. Effect of conditioner on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *stomatologija, Baltic Dental and Maxilofacial J* 2010; 12(3): 73-9.
4. Kugel G, Ferrari M. The science of bonding: from first to sixth generation. *J Am Dent Assoc* 2000; 131: 20-5.
5. Sarac D, Bulucu B, Sarac S, Kulunk S. The effect of dentin-cleaning agents on resin cement bond strength to dentin. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 751-8.
6. Noort, RV. Introduction to dental material. 2nd ed. St Louis: Mosby Inc, 2007: 149-66, 269-70.
7. Craig RG, John MP, John CW. Dental materials, properties and manipulation. 8th ed. St. Louis: Mosby, 2004: 132.
8. Sturdevant. Fundamentals of operative dentistry. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2006: 250-8.
9. Mazzitelli, Claudia. new perspectives in luting indirect restorations: Evaluation of the bonding performance of self-adhesive resin cements. Thesis. University of Siena University of Granada and School of Dental Medicine School of Dentistry, Siena Italy. 2009.
10. Suryabrata GS. Hybrid layer difference between sixth and seventh generation bonding agent. *Dental J* 2006; 39(1): 35-8.
11. Sahelangi, PO, Narendra Oka, IGP, Halim, SF. Perbedaan efek sistem bonding total etch dan self etch pada kavitas kelas II yang dilakukan bevel dan tidak pada email dinding gingival restorasi resin komposit terhadap kebocoran tepi. *Dental J* 2010; 1(3): 164-9.
12. Oliveira SA, Pugach MK, Hilton JF, Watanabe LG, Marshall SJ, Marshall Jr GW. The influence of the dentin smear layer on adhesion: a self-etching primer vs. total etch system. *Dental Materials* 2003; 19(8): 758-67.