

PENGARUH BERBAGAI KONDITIONER DENTIN (ASAM PHOSPAT) TERHADAP KEKUATAN TARIK ANTARA ADHESIVE RESIN (HNPM/TEGDMA) DENGAN JARINGAN DENTIN

A. Soufyan* , B. Irawan* , G. Gunadi** , A. Nurdin*

*Staf Pengajar Ilmu Material Kedokteran Gigi
** Staf Pengajar Orthodonti
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

A.Soufyan, B. Irawan, G. Gunadi, A.Nurdin. Pengaruh Berbagai Konditioner Dentin (Asam Phospat) Terhadap Kekuatan Tarik Antara Adhesive Resin (HNPM/TEGDMA) Dengan Jaringan Dentin. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia 2003; 10 (Edisi Khusus):206-210

Abstract

The aim of this research is to see the effect of various dentin conditioners (phosphoric acid) to the bond strength between resin adhesive HNPM/TEGDMA (2 Hydroxy-3,2-Napthoxy-Propyl Methacrylate/Trietilen Glikol di Methacrylate) and dentin tissue of bovine teeth. Dentin conditioner that was used are phosphoric acid solution 10%, 25%, 35% (Group A₁, A₂, A₃). Specimens was divided into 3 Groups. each group has 10 specimens. Bond strength test used "Universal Testing Machine", A G 5000 and SHIMADZU type. The result of this research shows average differences of bond strength of each group. Anova test there is a significant difference (8.485 and $p < 0.05$). Double comparison Tukey test among groups generally are significant different ($p < 0.05$) except between A₂ and A₃ group. The result of the research states there are effects of various dentin conditioners to the bond strength between resin adhesive HNPM/TEGDMA and dentin tissue.

Key Words : Dentin conditioner; resin adhesive

Pendahuluan

Adhesive resin merupakan material yang sangat penting dalam bidang kedokteran gigi. Hampir semua perawatan seperti penambalan gigi, penutupan celah fisura, sementasi prothesa, reparasi prothesa keramik membutuhkan *adhesive resin*.

Perkembangan teknologi mikroskop, sehingga dapat diamati kemampuan resin untuk berpenetrasi ke dalam jaringan gigi sehingga melahirkan konsep *hybridization*^{1,2,3}, dimana resin di

dalam enamel maupun dentin akan membentuk ikatan mikromekanik. Ikatan mikro mekanik ini ditentukan oleh kemampuan resin berpenetrasi dan aktif melapisi setiap detail jaringan dentin membentuk ikatan mikro mekanik (berkreasi) ke dalam jaringan dentin.

Salah satu material *adhesive* yang sedang dikembangkan adalah *adhesive resin* HNPM/TEGDMA (2 Hydroxy-3-2 Naphthoxy Propyl Meta crylate/Triethylene

Glycol di Metacrylate). Adhesive resin ini masih merupakan produk racikan yang dibuat di laboratorium (belum menjadi produk komersil). Adhesive HNPM/TEGDMA harganya relatif murah, mudah pembuatannya dan cukup stabil bila disimpan di iklim tropis. Adhesive resin HNPM/TEGDMA telah diketahui mampu membentuk *hybrid* dengan email^{3,4} sehingga dapat diaplikasikan untuk sementasi *bracket* ortho dan material *adhesive resin* ini membentuk *hybrid like layer* yang terbukti memberikan efek perlindungan gigi terhadap karies gigi dengan membentuk lapisan yang tahan terhadap karies gigi.⁴ Kemampuan *adhesive resin* untuk berpenetrasi ke dalam jaringan dentin juga dipengaruhi oleh kondisioner dentin dan viskositas resin. Fungsi kondisioner dentin yaitu mempersiapkan jaringan dentin untuk dapat menerima penetrasi dari resin sehingga resin dapat aktif membentuk *hybrid* di dalam jaringan dentin.

Beberapa kondisioner dentin yang beredar adalah asam fosfat dengan konsentrasi 10%, 25%, 35% asam sitrat 25% dan kombinasi dengan alkohol 70% dan resin.

Berdasarkan adanya pembentukan *hybrid* antara *adhesive resin* HNPM/TEGDMA dengan jaringan dentin dan belum adanya kondisioner dentin yang dianjurkan untuk *adhesive resin* HNPM/TEGDMA, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kondisioner dentin asam fosfat terhadap kekuatan tarik antara *Adhesive resin* HNPM/TEGDMA dan jaringan dentin sehingga dapat dipilih kondisioner yang sesuai untuk *adhesive resin* HNPM/TEGDMA.

Bahan dan Cara Kerja

1. Bahan

a. Primer

- HNPM (2 Hidroksi-3-(Naphoxy) propyl metacrylate)
- TEGDMA (Triethyleneglycol dimetha crylate)

- DMAEMA (dimethyl aminoethyl dimetacrylate)
- CQ (Comphorquinone) (Produk Wako Pure Chemicals Co. Osaka Japan).

b. Pasta *adhesive resin*

- HNPM (2 Hidroksi-3-(Naphoxy) propyl metacrylate)
- TEGDMA (Triethyleneglycol dimetha crylate)
- DMAEMA (dimethyl aminoethyl dimetacrylate)
- CQ (Comphorquinone)
- Filler TMPT (Trimetilo propane trimeta krilat)

c. Kondisioner dentin asam fosfat 10%, 25%, 35%.

d. Gigi sapi

e. *Self curing* akrilik (vertex)^R

f. Aquades

2. Alat

- Kertas *abrasive silicon carbide* No. 400 dan No. 600
- Ring PMMA diameter 5 mm, tinggi 1 mm
- Batang PMMA, diameter 6 mm tinggi 10 mm (lubang 3 mm)
- Alat sinar halogen (Litex) alat sumber sinar tampak (*visible light curing*)
- *Universal Testing Machine* tipe AG 5000 E (Shimatsu)
- *Stop watch*
- *Double tape*
- Kuas kecil

Cara Kerja

1. Pembuatan Spesimen

Permukaan labial gigi diratakan dengan kertas *abrasive silicon carbide* No.400 sampai terlihat permukaan dentin, kemudian dihaluskan dengan No.600. Di atas permukaan dentin direkatkan ring PMMA (diameter 5 mm) dengan bantuan *double tape*. (untuk melokalisir area pengujian).

Dengan menggunakan kuas kecil oleskan permukaan dentin dengan kondisioner dentin sebanyak satu

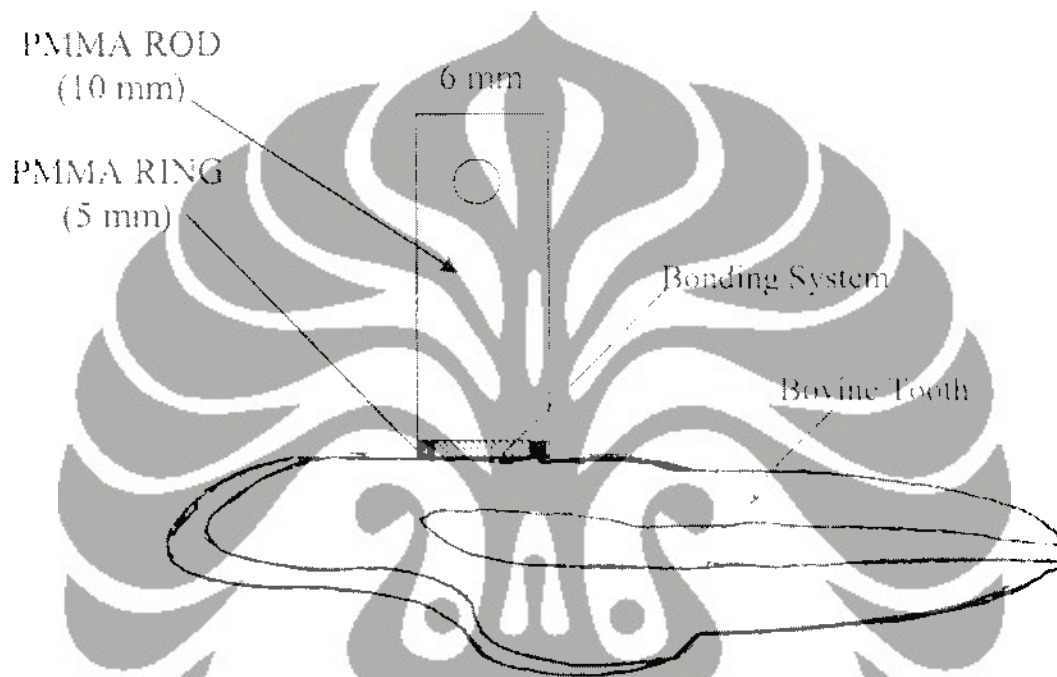
usapan. Spesimen dengan olesan asam phospat di diamkan selama 30 detik. Kemudian dentin dibilas dengan aquades selama 30 detik dan disemprot dengan tekanan udara ringan.

Olesi permukaan dentin dengan primer dan didiamkan selama 30 detik, kemudian disinari (*visible light*) selama 60 detik. Di atas primer diletakkan pasta *adhesive resin*

sampai penuh kemudian disinari selama 60 detik, selanjutnya direkatkan batang PMMA dengan bantuan *self curing*, dan spesimen disimpan di dalam lemari penyiapan dengan suhu 37° C minimal 24 jam.

2. Prosedur Pengujian

Spesimen diletakkan di atas meja uji tarik, beban 50 kg, dengan kecepatan 0.5 mm/menit, data dicatat.



Gambar 1 : Bentuk Spesimen Uji Tarik

Hasil Penelitian

Hasil kekuatan tarik antara adhesive resin (HNPM/TEGDMA) dengan jaringan dentin dimana ada 3 jenis konditioner yaitu

10%, 25%, 35% asam fosfat dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Kekuatan Tarik Antara Adhesive Resin (HNPM/TEGDMA) dengan Jaringan Dentin.
Kekuatan Tarik (Mpa)

No	Konditioner A		
	A ₁	A ₂	A ₃
1	4,58	3,93	3,62
2	4,13	4,12	4,44
3	5,06	4,33	4,12
4	4,62	3,57	4,64
5	4,67	4,22	3,73
6	4,07	4,46	3,46
7	5,21	3,74	4,41
8	4,73	4,54	4,44
9	4,99	3,94	3,82
10	5,21	4,33	4,31
Mean	4,72	4,11	4,09
SD	0,40	0,31	0,41

Keterangan Tabel :

- A₁ : 10% asam fosfat
 A₂ : 25% asam fosfat
 A₃ : 35% asam fosfat

Diagram 1 :

Rerata Kekuatan Tarik Antara Adhesive Resin HNPM/TEGDMA dengan Jaringan Dentin (Konditioner Dentin Asam Fosfat)



Hasil

Dari analisa deskriptif konditioner asam fosfat (tabel 1, konditioner A) 10%, 25% dan 35% nilai rerata kekuatan tarik kelompok A₁ (asam fosfat 10%) memperoleh nilai rerata tertinggi yaitu 4,72 MPa, sedangkan terendah diperoleh dari konditioner dentin A₃ (asam fosfat 35%) yaitu 4,09 MPa.

Hasil uji anova 1 arah konditioner dentin asam fosfat 10%, 25% dan 35% ($\alpha = 0,05$) terlihat ada perbedaan kekuatan

tarik antara HNPM/TEGDMA dengan jaringan dentin. Kecuali antara kelompok A₂ dan A₃ (Asam Fosfat 25% dan 35%).

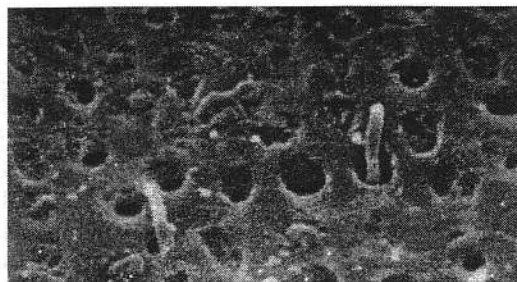
Pembahasan

Kekuatan tarik antara adhesive resin dengan jaringan dentin merupakan hal yang penting untuk perlindungan gigi. Penetrasi monomer resin ke dalam jaringan dentin dipengaruhi oleh kondisi dentin yang telah disiapkan oleh konditioner dentin.^{1,2,3}

Konditioner dentin dari golongan asam akan melepaskan smear layer dan dentin menjadi berongga akibat terjadi proses demineralisasi. Sepuluh persen asam fosfat memberikan efek kekuatan tarik antara Adhesive resin HNPM/TEGDMA dengan jaringan dentin rerata sebesar 4,72 MPa. Bila dibandingkan dengan penelitian Gen Kato (1996) kekuatan tarik antara Adhesive resin 4 META / TEGDMA – CQ/NPG dengan jaringan dentin mencapai 5,9 MPa. Rerata kekuatan tarik berbeda walaupun base monomer yang digunakan sama yaitu TEGDMA. Hal ini kemungkinan karena perbedaan teknik uji, yang digunakan oleh Gen Kato.

Perbedaan konsentrasi asam fosfat pada penelitian memberikan gambaran perbedaan kekuatan tarik antara Adhesive resin dengan jaringan dentin. Kecuali pada penggunaan konditioner dentin asam fosfat 25% dan 35%. Asam fosfat dengan konsentrasi 25% dan 35% menyebabkan demineralisasi yang berlebihan sehingga calcium habis pada permukaan dentin, mengurangi retensi mikro mekanis.

Gambaran morfologi patahan setelah uji kekuatan tarik pada pengolesan asam fosfat terlihat permukaan dentin yang teretsa dan hanya sedikit sisa adhesive resin yang masih berikatan dengan permukaan dentin, hal ini menggambarkan resin yang masuk ke dalam jaringan dentin kurang memberi kekuatan sehingga resin kurang membentuk ikatan mikromekanik.



Gambar 2 :Gambaran SEM permukaan patahan dentin setelah uji tarik antara HNPM/TEGDMA dengan jaringan dentin (konditioner dentin asam fospat 35%)

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini menggambarkan kekuatan tarik antara Adhesive Resin HNPM/TEGDMA dengan jaringan dentin akan memperoleh kekuatan tarik tertinggi bila menggunakan konditioner dentin asam fosfat 10%. Perlu diketahui juga konsentrasi 10% asam fosfat mungkin lebih aman karena iritasi terhadap jaringan dentin lebih minimal. Semakin tinggi konsentrasi asam akan menyebabkan demineralisasi yang berlebihan mengurangi retensi mikro mekanik. Konditioner dentin memberikan efek pada permukaan dentin dengan menghilangkan “Smear Layer” tetapi juga harus menjaga stabilisasi kolagen sehingga resin dapat penetrasi dan kreasi di dalam jaringan dentin.

Daftar Pustaka

1. Soufyan A, Gunadi G. Evaluasi Penetrasi Resin(HNPM/TEGDMA) ke Jaringan Dentin Dengan “SEM”. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Jakarta, 2000. (Edisi Khusus): 614-20.
2. Nakabayashi N, Pashley D. *Hybridization of Dental hard tissue*. Quintessence Publishing Co. Ltd, Tokyo, 1998:
3. Gunadi G, Nakabayashi N. Preparation of an effective light cured bonding agent for orthodontic applicaton. *Dent Mater*. 1997; 13: 7-112.
4. Gunadi G. Bahan Perekat Ortodonti yang mengeras dengan Sinar (Penelitian In Vivo). *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Vol 4. Edisi KPPIKG XI, 1997:
5. Swift EJ, Perdigao J, Harold O.H. Bonding to Enamel and Dentin : A Brief History and State ar 1995. *Queintessence International* 26; 1995:
6. Kato G, Nakabayashi N. Effect Phosphoric Acid Cocentration on Wet Bonding on Etched Dentin. *Dent Mater*. 12; 1996: 250-255.