

RINGKASAN

KEKUATAN PERLEKATAN ANTARA BAHAN BONDING HEMA DENGAN KOLAGEN DENTIN PADA BERBAGAI KELEMBABAN PENELITIAN LABORATORIS DENGAN GIGI *BOVINE*

ADIORO SOETOJO

Bahan bonding HEMA (2-hidroksietil metakrilat) adalah resin yang menggabungkan bahan restorasi resin komposit dengan gigi, baik itu di enamel maupun di bagian dentin. HEMA merupakan derivat resin metakrilat serta mudah berpolimerisasi. Proses polimerisasinya diperoleh dengan menggunakan sinar tampak (*visible light*) yang berasal dari alat *light curing unit*.

Perlekatan HEMA dengan kolagen dentin dapat terjadi karena adanya interaksi kimia antara karbonil ester HEMA dengan gugus amino kolagen serta adanya retensi mekanis resin HEMA di dalam rongga jejaring (*network*) kolagen.

Secara kimia, perlekatan utama antara resin HEMA dengan kolagen dentin dibuktikan dengan banyaknya gugus karbonil HEMA yang berikatan dengan gugusan amino pada kolagen. Meskipun juga terdapat ikatan hidrogen dan interaksi gugus fungsi di antara kedua bahan tersebut.

Penelitian dengan F-T Raman menjelaskan, reaksi kimia antara HEMA dengan kolagen terjadi sebagai hasil adanya bentuk ikatan baru pada gugus fungsi ester HEMA. Bila ikatan baru telah terbentuk, misalnya antara C-N dari C-O pada gugus ester HEMA maka akan dihasilkan ikatan amida.

Penelitian dengan ^{13}C -NMR menunjukkan, kekuatan ikatan kimia antara HEMA dengan kolagen dentin ditentukan oleh jumlah metilen resin yang berikatan dengan kolagen kemudian adanya interaksi amida dan asam karboksilat pada molekul resin dan kolagen.

Menurut peneliti dan fabrikasi, pada tahapan pengeringan sesudah etsa asam dan pencucian dengan air, dianjurkan untuk tidak meninggalkan permukaan dentin terlalu kering ataupun terlalu basah. Hal ini mempunyai dampak, bila dentin terlalu kering, molekul air di sekitar fibril kolagen sedikit maka kolagen akan kolaps. Akibatnya resin HEMA tidak dapat berpenetrasi ke dalam rongga antar fibril. Pada kondisi seperti ini kolagen kurang permeabel terhadap resin sehingga HEMA sulit untuk berinteraksi dengan kolagen. Sebaliknya bila dentin terlalu basah, banyak molekul air di sekitar kolagen sehingga HEMA juga sulit untuk berikatan dengan kolagen, baik secara kimia ataupun secara mekanis. Jadi yang diperlukan ialah jumlah air yang optimal supaya dapat dihasilkan ikatan HEMA – kolagen secara maksimal. Jumlah air di sekitar kolagen erat hubungannya dengan kelembaban yang terjadi pada waktu proses pengeringan permukaan dentin.

Tujuan penelitian ini ialah membuktikan pengaruh kelembaban terhadap kekuatan perlekatan bahan resin HEMA dengan jaringan fibril kolagen dentin. Pembuktian berdasarkan penelitian secara kimia, penelitian kekuatan tarik antara HEMA – kolagen serta analisis mikroskopis terhadap perlekatan kedua substansi tersebut. Sebelumnya, dilakukan penelitian pendahuluan terhadap kadar air dalam dentin sehubungan dengan pengaruh kelembaban pada permukaan dentin gigi.

Sebagai variabel bebas, digunakan perlakuan dengan kelembaban 60%, 70%, 80%, 90% dan kelompok kontrol (65%). Pada kelompok perlakuan, sampel percobaan dimasukkan ke dalam desikator dan diatur kelembabannya, sedangkan kelompok kontrol dikerjakan di ruang penelitian (kelembaban 65%).

Hasil penelitian menunjukkan, ikatan kimia yang paling kuat antara resin HEMA dengan kolagen terjadi pada kelembaban 70%. Hal ini ditunjukkan dengan adanya puncak pita serapan karbonil HEMA yang paling kecil.

Nilai kekuatan tarik antara HEMA dengan kolagen yang maksimal diperoleh pada kelembaban 60%. Hasil kekuatan tarik ini lebih menggambarkan perlekatan HEMA – kolagen secara mekanis. Sedangkan analisis gambaran mikroskopis dengan alat SEM memperlihatkan, kelembaban tidak berpengaruh terhadap ketebalan lapisan hibrid dentin maupun panjang tag resin. Secara statistik, ketebalan lapisan hibrid dentin dan panjang tag resin juga tidak berpengaruh terhadap kekuatan tariknya.

Sebagai saran :

1. Perlu penelitian untuk menentukan tehnik pengeringan sehingga dihasilkan kelembaban 60% pada permukaan dentin agar diperoleh kekuatan perlekatan antara dentin bonding (HEMA) dengan kolagen dentin secara maksimal.
2. Melakukan penelitian yang sama terhadap kekuatan perlekatan antara dentin bonding (HEMA) dengan kolagen dentin tetapi dengan bermacam pH larutan HEMA, konsentrasi HEMA, konsentrasi aseton dan suhu sehubungan dengan berbagai kelembaban di sekitar dentin.



ABSTRACT

BOND STRENGTH BETWEEN HEMA DENTINE BONDING AGENT WITH DENTINE COLLAGEN AT DIFFERENCE OF HUMIDITY LABORATORY RESEARCH WITH *BOVINE* TEETH

ADIORO SOETOJO

This research has the objective of testing the bond strength produced by HEMA bonding agent and dentine collagen in different humidity, eg. in 60%, 70%, 80% and 90% humidity. Control experiment was done in ambient humidity, that is 65%. The dentine that used in these experiments was bovine dentine. The bond strength was observed from three aspects : chemically, mechanically and microscopically. As preliminary experiment, the water content in dentine in different humidity were measured; it showed that the higher the humidity, the water content in dentine will increase.

Chemical bond that formed between HEMA and dentine collagen was carried out by mixing pure HEMA with bovine type-I collagen which has been stored in different humidity. The ester carbonyl group of HEMA will react with the amino group of collagen produced an amide bonding, which was observed by measuring the absorbance of IR spectrum of the ester carbonyl group of HEMA in KBr method. The decrease of the carbonyl group absorbance indicates the more chemical bonds that were formed. By measuring the absorbance of C=O ester in different humidity, it showed that the greatest number of chemical bonds resulted when the experiment was done in 70% humidity condition.

To find out the tensile strength brought about by HEMA bonding with dentine, the following experiment was done. The bovine dentine was grounded to give flat surface, which was then etched with 37% phosphoric acid in 15 seconds. Then the dentine was washed with 20 ml water and dried with blot dry technique. Subsequently the dentine was placed in a desiccator for one hour with different humidity, except the control group. Immediately after it was removed from desiccator, the dentine was covered with Voco bonding resin and put into tensile tool plunger. Self-cured acrylic resin was applied on this Voco layer, which was placed on opposite-plunger. After 24 hours, tensile strength was measured with Autograph instrument. The treatment in 60% humidity gave the greatest tensile strength. The treatment with higher humidity gave significantly smaller tensile strength ($p < 0.05$).

To know the thickness of hybrid layer and resin tags length, SEM was applied. A cavity in labial dentine was made with 5 mm diameter and 2 mm depth. The cavity was then etched with 37% phosphoric acid for 15 seconds, washed with 20 ml water and dried with blot dry technique. After the dentine was placed in desiccator with different humidity for one hour, it was filled with Voco bonding and self-cured acrylic resin respectively. Then the dentine was cut precisely in the middle of cavity with hammer and chisel. Based on the statistical analysis, it showed that humidity and bond strength between HEMA resin and dentine had no effect on hybrid layer and resin tags length.

Keywords : humidity, HEMA, FTIR, blot dry technique, dentine hybrid, type-I dentine collagen