

Pengaruh Perendaman Pada Saliva Buatan Selama 14 Hari Pada Glass Fiber Non Dental Dan Glass Fiber Dental Terhadap Perlekatan Bakteri *Streptococcus Mutans*

¹Zwista Yulia Dewi, ²Widjijono, ³Erna Prawita Setyowati

¹Departemen Material Kedokteran Gigi Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi

²Departemen Biomaterial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³Departemen Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Abstrak

Material yang ada di dalam rongga mulut akan terlapisi oleh saliva. Material yang terendam dalam air akan menyebabkan kelembabannya meningkat seiring bertambahnya waktu. Lama perendaman dalam air menyebabkan peningkatan terhadap penyerapan air oleh suatu material. *Glass fiber non dental* dapat dijadikan bahan alternatif sebagai pengganti *glass fiber dental*. Kelebihan dari *glass fiber dental* lebih mudah didapatkan dan harga sangat terjangkau. *Glass fiber non dental* umumnya digunakan sebagai bahan bangunan dan otomotif. Bakteri *Streptococcus mutans* mempunyai kemampuan menempel pada seluruh permukaan dalam mulut termasuk material gigi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perendaman pada saliva buatan selama 14 hari pada *glass fiber non dental* dan *glass fiber dental* terhadap perlekatan bakteri *Streptococcus mutans*. Fiber yang digunakan dalam penelitian ini adalah *E-glass fiber dental* (Fiber-splint, Polydentia SA, Switzerland), *glass fiber non dental A* (LT, China), *flowable komposit* (CharmFil Flow, Denkist, Korea) dan *silane coupling agent* (Monobond S, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Subjek dibagi dalam 3 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 5 sampel. *Streptococcus mutans bacteria* ditanam dalam media BHI dan dihitung dengan metode *plate count*. Hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan ANAVA. Hasil penelitian menunjukkan rerata perlekatan bakteri *glass fiber dental* ($953,4 \pm 7,19$), *glass fiber non dental* ($953,4 \pm 7,19$) sedangkan resin komposit tanpa menggunakan glass fiber ($848 \pm 7,07$). Hasil analisis statistik menunjukkan variabel komposisi memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$). Kesimpulan penelitian ini bahwa kandungan logam alkali yang

Korespondensi:

Zwista Yulia Dewi

Departemen Material
Kedokteran Gigi
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran
Universitas Jenderal Achmad Yani
zwistazwista@yahoo.com

pada *glass fiber* dapat mempengaruhi jumlah perlekatan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata kunci: *glass fiber*, lama perendaman, bakteri *Streptococcus mutans*

The Effect Of Non Dental Glass Fiber And Dental Glass Fiber Immersion In Artificial Saliva For 14 Days To The Adhesions Of *Streptococcus Mutans* Bacteria

Abstract

The material in the oral cavity will be coated by saliva. The humidity of material that is immersed in water will increase from time to time. Longer immersion time in water causes an increase in the absorption of water by a material. Non-dental glass fiber can be used as an alternative replacement for fiber glass dental. The advantages of dental glass fiber is widely available with reasonably priced. Fiber glass non dental commonly used as building materials and automotive. *Streptococcus mutans* bacteria have the ability to stick to the whole surface of the mouth, including dental materials. The purpose of this study is to determine the effect of dental glass fiber and non-dental glass fiber immersion in artificial saliva for 14 days to the adhesions of *Streptococcus mutans* bacteria. Fiber used in this study is *E-glass fiber dental* (Fiber-splint, Polydentia SA, Switzerland), non-dental glass fiber A (LT, China), flowable composite (CharmFil Flow, DenKist, Korea) and silane coupling agent (Monobond S, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Subjects were divided into three groups, each group consisting of 5 samples. *Streptococcus mutans* bacteria was planted in BHI media and calculated by plate count method. Results were analyzed using ANAVA. From the research it showed that the average dental glass fiber bacterial adhesions value was (953.4 ± 7.19) , non-dental glass fiber (953.4 ± 7.19) while the composite resin without using fiber glass (848 ± 7.07) . Statistical analysis showed a variable composition have a significant effect ($p < 0.05$). The conclusion of this research that the alkali metal content in the fiber glass can affect the amount of bacteria *Streptococcus mutans* adhesions.

Keywords: fiber glass, immersion time, bacteria *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Seseorang yang mengalami kehilangan gigi dan tidak segera digantikan akan mengakibatkan terganggunya beberapa fungsi, yaitu akan terganggu fungsi pengunyahan, fungsi bicara dan fungsi estetik. Dampak lainnya berupa gangguan dalam bicara ataupun pengucapan kata-kata dalam huruf tertentu, serta terganggunya penampilan seseorang. Hal tersebut akan mengakibatkan kurang nyaman dan menjadi hambatan dalam beraktivitas¹. Gangguan fungsi tersebut dapat diperbaiki dengan gigi tiruan, salah satunya gigi tiruan cekat. Gigi tiruan cekat (GTC) adalah suatu protesa sebagian yang dilekatkan secara cekat pada satu atau lebih dari satu gigi penyangga dan mengganti satu atau lebih dari satu gigi yang hilang². Gigi tiruan cekat konvensional biasanya terbuat dari logam atau porcelain. Gigi tiruan cekat memerlukan pengurangan jaringan gigi yang cukup banyak dan memerlukan prosedur laboratorium. GTC yang terbuat dari komposit dan penguat dari fiber memiliki beberapa kelebihan, yaitu pengurangan gigi yang minimal saat preparasi, tahan terhadap korosi, prosedur lebih mudah dibandingkan dengan GTC konvensional³. Proses pembuatan GTC di laboratorium tidak membutuhkan proses casting, sehingga biayanya juga lebih murah.⁴

Gigi tiruan cekat dapat dibuat secara *direct* dengan menggunakan material komposit dengan bahan penguatnya *fiber*, sehingga sering disebut sebagai *fiberreinforced composite* (FRC). *Fiber* yang lazim digunakan di kedokteran gigi diantaranya adalah *glass fiber*, *aramid fiber*, *carbon/graphite fiber* dan *ultra highmolecular weight polyethylene fiber / UHMWPE*⁵. *Fiber* berfungsi menaikkan kekuatan dan kekakuan komposit sehingga didapatkan material yang kuat dan ringan. Komposisi *fiber glass* mengandung *silica* yang berguna memberikan kekerasan, fleksibilitas dan kekakuan. *Glass fiber* juga mempunyai kelebihan yaitu mudah dimanipulasi, mudah diadaptasi dengan baik⁶, dapat meningkatkan kekuatan *flexural* dan kekuatan *impak*,

mempunyai biokompatibilitas dan estetik yang baik⁷.

Pemaparan *material restorative* seperti *fiber reinforced composite* (FRC) dengan lingkungan mulut oleh saliva dapat berpengaruh terhadap penyerapan air dari material tersebut⁸. FRC dalam lingkungan basah akan menyebabkan konsentrasi kelembaban dapat meningkat seiring bertambahnya waktu⁹. Berbagai macam bakteri didalam rongga mulut bersifat komensal. Salah satu bakteri yang banyak terdapat di rongga mulut adalah *Streptococcus mutans* (*S. mutans*). Bakteri *S. mutans* bersifat kariogenik yang merupakan penyebab karies gigi. Bakteri ini mempunyai kemampuan dapat menempel pada semua lokasi di rongga mulut. Mekanisme perlekatan bakteri pada permukaan material dipengaruhi oleh kekuatan elektrostatis dan sifat hidrofobik¹⁰.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbedaan komposisi antara *glass fiber dental* dan *glass fiber non dental* pada *fiber reinforced composite* terhadap perlekatan bakteri *Streptococcus mutans*.

Bahan Dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *E-glass fiber dental* (Fiber-splint, Polydentia SA, Switzerland), *glass fiber non dental*. Subjek dibagi dalam 2 kelompok, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 sampel. Sampel dibuat menggunakan cetakan balok berukuran 25mm x 2mm x 2mm. *Fiber* dipotong sepanjang 24 mm dan ditimbang menggunakan neraca digital elektronik ketelitian 0,01 mg (Mettler toledo, Switzerland) dan disimpan di *desiccator* selama 24 jam. Selanjutnya cetakan diberi penanda pada tinggi 0,5 mm untuk peletakan resin dan *fiber*, lalu diletakkan di atas *glass plate*. Resin komposit diinjeksikan sampai batas penanda ditengah-tengah. *Glass fiber* diberi *silane* dengan mikropipet, didiamkan selama 1 menit dan dikeringkan selama 1 menit. Selanjutnya komposit *flowable* diinjeksikan kembali hingga seluruh permukaan *fiber* tertutup resin dan *mould*

Tabel 1. Rerata perlekatan bakteri *Streptococcus mutans* pada FRC

NO	Jenis sampel	Rerata Perlekatan bakteri
1	Kontrol (resin komposit tanpa glass fiber)	848
2	Glass fiber dental	953,4
3	glass fiber non dental	953,4

terisi penuh. Permukaan FRC ditutup dengan *celluloid strip* kemudian disinari dengan LED light curing (LED, Woodpacker, China) yang dibagi menjadi 4 bagian dan masing-masing 40 detik dengan jarak 2 mm.

Setelah penyinaran selesai sampel dikeluarkan dari cetakan. Semua sampel direndam dalam 20 ml saliva buatan menggunakan *conical tube* disimpan di inkubator pada suhu 37°C.

Pembuatan saliva terfiltrasi dengan cara pengumpulan saliva dengan cara probandus diminta meludah sebanyak 20 ml dan ditampung dalam gelas ukur. Saliva kemudian disentrifugasi dengan laju 19000 rpm selama 30 menit pada suhu 4°C. Selanjutnya supernatant disaring menggunakan *milipore filter* ukuran 0,45 dan 0,22 µm¹¹.

Saliva asli yang telah dinetralkan dengan *phosphate buffer saline* hingga pH 7,1-7,3. *Conical tube* diisi dengan saliva sebanyak 5 ml. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam *conical tube*. Setelah itu sampel direndam dalam saliva selama 1 jam pada suhu ruang^{11,12}.

Pengujian bakteri dengan bakteri *Streptococcus mutans* dengan cara sampel yang telah direndam di dalam saliva dibilas dengan larutan PBS lalu dimasukkan ke dalam suspensi *Streptococcus mutans* pada media cair BHI sebanyak 5 ml dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang diperoleh sesuai dengan standar *Mc Farlan 3* (jumlah koloni 3×10^8) kemudian dari hasil tersebut dilakukan pengenceran sampai 10^{-2} dan diambil 0,1 ml dan kultur ini yang digunakan untuk penelitian. Sampel dimasukkan dalam kultur *Streptococcus mutans* pada media cair BHI sebanyak 3 ml kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah 24 jam sampel diambil

dan dimasukkan kembali ke dalam media BHI steril kemudian dilakukan *vortex* selama 1 menit. Selanjutnya media yang terdapat kultur *Streptococcus mutans* dilakukan pengenceran sampai 10^{-2} . Tahap berikutnya pada media BHI diambil sebanyak 0,1 ml kemudian dimasukkan ke media padat BHI pada cawan petri kemudian diratakan dengan menggunakan *spreader* lalu dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri *Streptococcus mutans* yang tumbuh pada media padat BHI dihitung dengan cara membagi permukaan media padat BHI menjadi 8 bagian^{12,13}.

Data jumlah bakteri *Streptococcus mutans* dari sampel yang telah diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan ANAVA dua jalur. Selanjutnya data dianalisis menggunakan *post hoc Tukey* untuk melihat besarnya perbedaan rerata antar masing-masing kelompok.

Hasil Dan Diskusi

Rerata perlekatan bakteri pada *glass fiber dental* lebih tinggi dibandingkan *glass fiber non dental* dengan nilai rerata perlekatan bakteri *glass fiber dental*(953,4), *glass fiber non dental*(953,4).

Perbedaan hasil tersebut disebabkan oleh sifat dari material dan sifat bakteri tersebut. Material di dalam mulut yang mempunyai kecenderungan hidrofobik semakin banyak bakteri yang menempel karena bakteri *Streptococcus mutans* mempunyai sifat hidrofobik. Mekanisme perlekatan bakteri pada permukaan material juga dipengaruhi oleh kekuatan elektrostatis. Interaksi elektrostatis melalui *calcium bridging* adalah ion Ca^{2+} dalam saliva yang berfungsi menjembatani dan mengikat permukaan sel bakteri dan pelikel gigi¹⁰.

Pada uji ANAVA menunjukkan adanya pengaruh bermakna antara pengaruh komposisi terhadap perlekatan bakteri *Streptococcus mutans*. Interaksi dari sifat hidrofobik yang dimiliki bakteri *Streptococcus mutans* memiliki peranan penting dalam proses perlekatan untuk memfasilitasi pembentukan biofilm. *Fiber reinforced composite* dalam rongga mulut akan terjadi interaksi antara material dengan saliva¹⁴. Sifat hidrofobitas merupakan suatu senyawa non polar yang pada tekanan dan suhu tertentu sukar larut dalam air. Senyawa tersebut tidak menolak air tetapi hanya menyerap sebagian kecil air, tidak sebanyak senyawa yang hidrofilik¹⁵.

Pada *glass fiber non dental* terdapat kandungan alkali logam. Kandungan alkali logam yang terkandung memberikan efek yang buruk terhadap ketahanan air. Kandungan alkali logam yang terkandung dalam *glass fiber non dental* adalah Na_2O dan K_2O yang tinggi memberikan efek yang buruk pada ketahanan dalam air. Kandungan logam alkali dalam glass fiber cenderung akan lebih bersifat hidrofilik¹⁶.

Komposisi fiber dengan kandungan logam alkali yang lebih tinggi dapat menyebabkan cenderung lebih bersifat hidrofilik dibandingkan dengan yang mempunyai kandungan logam alkali yang rendah. Kandungan logam alkali terutama Na_2O dan K_2O yang tinggi memberikan efek negatif pada ketahanan terhadap air. Setelah FRC direndam dalam air akan terjadi reaksi kimia antara air dan *glass fiber*¹⁶.

Komposisi fiber dengan kandungan logam alkali yang lebih tinggi dapat menyebabkan cenderung lebih bersifat hidrofilik dibandingkan dengan yang mempunyai kandungan logam alkali yang rendah. Material yang bersifat hidrofobik menunjukkan jumlah koloni bakteri yang lebih banyak. Permukaan suatu material dan mikroorganisme yang memiliki sifat hidrofobik dapat membentuk ikatan hidrofobik¹⁷. Ikatan hidrofobik terjadi karena saling memiliki kemampuan untuk menyingkirkan air di sekitarnya sehingga akan terjadi kontak yang rapat¹⁸.

Daftar Pustaka

1. Bortoluzzi MC, Traebert J, Lasta R, Da Rosa TN, Capella DL, Presta AA. Tooth loss, chewing ability and quality of life., 2012. ContempClin Dent. 3:393-7.
2. Rosenstiel SF, Land MF, and Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 4th ed. Missouri: Mosby Elsevier. 2006 . p. 805-24.
3. Mallick PK, 2008, Fiber-reinforced composites: materials, manufacturing, and design, 3th edition. CRC Press, nTaylor & Francis Group, Boca Raton, FL
4. Meiers JC, Freilich MA. Design and use of a prefabricated fiber-reinforced composite substructure for the chairside replacement of missing premolars. Quintessence Int 2006;37:449-54.
5. Chan D.C.N., Giannini M., dan De-Goes M.F., 2006, Profesional anterior tooth replacement using nonimpregnated fiber and fiber reinforced composite resin materials : A clinical report, J. Prosthet. Dent.; 95:344-8.
6. Raszewski Z, Nowakowska D., 2013, Mechanical properties of hot curing acrylic resin after reinforced with different kinds of fibers. Int J of Biomedic materials Research. 1(1) : 9-13.
7. Alla RK. Sajjan S, Alluri VR, Gijupalli K, Upadhya N. Influence of fiber reinforcement on the properties of denture base resins. Journal of biomaterials and nanobiotechnology 2013;4:91-7.
8. Zhang, M., dan Matinlinna, J. P., 2012, E-Glass Fiber Reinforced Composites in Dental Applications. Silicon. 1-5.
9. Mallick, H. K., 2008, Fiber Reinforced Composite : Materials, Manufacturing, and Design, 3rd edition, CRC press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida, h 19-20, 60-64.
10. Buerger, R., Rosentrit, M., dan Handel, G., 2007, Bacterial Adhesion of Streptococcus mutans to Provisional Fixed Prosthodontic Material, The Journal of Prosthetic Dentistry, Vol. 98 (6) : 461-9.

11. Hauser-Gerspach, I., Kulik, E. M, Weiger, R., Decker, E., Von-Ohle, C., dan Meyer, J., 2007, Adhesion of Streptococcus Sanguinis to Dental Implant and Restorative Materials In Vitro, *Dental Material Journal*, 26(3): 12-16
12. Anggraeni, A., Yuliati, A., dan Nirwana, I. Perlekatan Koloni Streptococcus mutans pada Permukaan Resin Komposit Sinar Tampak, Maj. Ked, Gigi. Dent J 2005;38(1):8-11
13. Dewi, Z. Y., 2010, Efek Antibakteri dan Penghambatan Biofilm Ekstrak Sereh (Cymbopogon nardus L) Terhadap bakteri Streptococcus mutans. Skripsi Fkg UGM.
14. Tahmourespour, A., Kermanshahi, R. K., Salehi, R., dan Nabinejad, a., 2008, The Relationship Between Cell Surface Hydrophobicity and Antibiotic Resistance of Streptococcal Strains Isolated From Dental Plaque and Caries, Iranian Journal of Basic Medical Sciences, Vol. 10(4) : 251-255.
15. Alkalin-Everen B., Kulak-Ozkan, Y., Ozcan, M., dan Kadir, T., 2012, Candida Albicans Adhesions on Reinforce Polymethylmethacrylate Denture Resins: Effect of Fiber Architecture and Exposure of saliva, Gerodontology, DOI : 10.1111/ger.12024, 1-8
16. Wang, R., Zheng, S., dan Zheng, G., 2011, *Polymer Matrix Composites and Technology*. Elsevier : St.Louis, Missouri.
17. Berkovitz, B., Moxham, B, Linden, r., dan Sloan, A., 2011, *Oral Biology*, Churchill Livingstone Elsevier, London.
18. Oliveira, R., Azeredo, J., Teixeira, P., dan Fonseca, A. P., 2001, The Role of Hydrophobicity in Bacterial Adhesion, Bioline; 11-22.