

Karies Gigi Dan Fluoridasi Elastomer

Roedy Budirahardjo

Bagian Pedodontia

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Abstract

Fluoride application to modul elastomer very important for caries preventive, as effect of carbohydrate, microorganism at orthodontic attachment. Programe of preventive with fluor can decrease demineralization for orthodontic treatment, specially if it been followed with oral hygiene instruction and motivation. **Purposed.** This review article purposed for give information about relationship caries with elastomer fluoridation . **Discused.** elastomer fluoridation was aplicated around brecket orthodonti, where fluor expected many bound by apatite hydroxile. It was addition apatite hydroxyle can be changes become fluor apatite, it more resistant to acid. **Conclusion.** Elastomer fluoridation very important for orthodontic attachment it could be prevent caries.

Key words : Fluoride ; fluoride application ; caries ; elastomer

Korespondensi (Correspondence) : Roedy Budirahardjo, Bagian Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember Jl. Kalimantan 37 Jember 68121, Indonesia, Telp.(0331)333536

PENDAUULAN

Selama perawatan ortodontik cekat, seringkali kebersihan mulut diabaikan, sehingga menyebabkan retensi makanan. Seringkali terjadi estetik kurang baik setelah perawatan akibat demineralisasi enamel pada gigi yang berdekatan dengan piranti ortodontik cekat jika kebersihan pasien kurang baik. Secara klinis terdeteksi area plak putih/*white spot lesions* karena dekalsifikasi enamel. Karies dini dapat timbul 2 – 3 minggu setelah akumulasi plak. Kontrol plak merupakan dasar untuk pengontrolan terhadap karies dan periodontitis. Benson membuktikan terjadinya peningkatan jumlah *S. Mutans* pada perawatan ortodontik.¹ Aplikasi fluoride pada modul elastomer sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya karies akibat adanya karbohidrat, mikroorganisme pada pemakaian alat cekat ini.^{2,3,4}

Program pencegahan dengan fluor dapat menurunkan resiko demineralisasi selama perawatan ortodontik, terutama bila diikuti dengan instruksi kebersihan mulut dan motivasi penderita yang tinggi. Berdasarkan kepustakaan, adanya asesoris seperti elastomer dan *steel ligature* dapat mempengaruhi akumulasi dan retensi mikroorganisme di sekitar breket, sehingga meningkatkan resiko terjadinya karies pada penderita. Pemakaian elastomer menyebabkan mikroorganisme yang lebih banyak dibandingkan ligatur, oleh karena itu disarankan menggunakan *steel ligature* untuk pasien dengan kebersihan mulut yang buruk.⁵ Bretas, melaporkan pada pemakaian ligature maupun elastomer tidak ada perbedaan pada retensi mikroorganisme pada biofilm meskipun dengan aplikasi topikal *fluoride* selama perawatan ortodontik.⁶

TINJAUAN PUSTAKA

Karies

Karies gigi adalah penyakit multifaktorial yang merupakan suatu proses penyakit bakterial atau infeksi jaringan keras gigi dengan penyebab bakteri, jaringan host, substrat, bakteri dan waktu, dimana bakteri menjadi penyebab utama. Kata lain karies merupakan penyakit jaringan keras gigi, yaitu enamel, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas jasad renik dalam suatu karbohidrat yang diragikan. Tanda karies ada demineralisasi jaringan keras gigi yang kemudian diikuti kerusakan bahan organik. Sebagai akibat akan terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksi ke jaringan periapiks yang menyebabkan nyeri. Pada stadium yang sangat dini proses ini dapat dihentikan. Proses terjadinya karies disebabkan terdapat interaksi beberapa faktor yang melibatkan jasad renik (*agent*), inang (*host*), lingkungan (*environment*) terutama karbohidrat, waktu. Semua faktor tersebut berinteraksi dan saling mempengaruhi. Teori karies gigi disampaikan pertama kali oleh Miller pada tahun 1890 yang menyatakan bahwa karies gigi terjadi oleh jasad renik *S mutans* yang menyebabkan pH plak dan cairan sekitar gigi menjadi asam, sehingga terjadi demineralisasi enamel. Ph rendah juga menyebabkan ion hidrogen menjadi meningkat, dimana ion ini akan merusak hidroksi apatit enamel gigi.⁷

Streptococcus mutans

S mutans adalah bakteri bentuk kokus gram positif yang hidup secara *facultatively anaerobic*. *S mutans* merupakan flora normal rongga mulut, namun pada keadaan tertentu dapat menjadi patogen. Bakteri ini paling kariogenik dibandingkan bakteri lainnya, seperti *S sanguis*, *S salivarius*, *S fecalis*, *Lactobacillus acidophilus*. Pertama kali bakteri ini ditemukan oleh Clarke pada

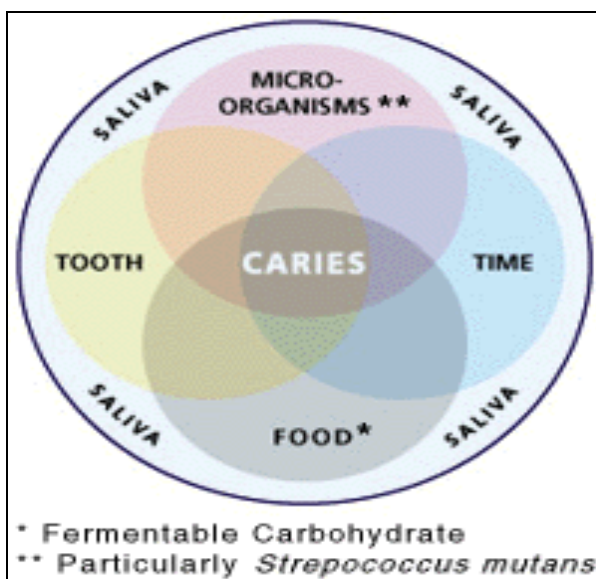
tahun 1924. Banyak peneliti menyebutkan bahwa *S mutans* menjadi penyebab terjadinya awal karies, sedangkan laktobasilus pada karies lanjut.^{8,9} *S mutans* mempunyai enzim *glycosyltransferase* yang merupakan faktor virulensi yang memfasilitasi *S mutans* untuk berkolonisasi dan melekat pada gigi. Bakteri ini juga dapat menghasilkan sejumlah ekstra seluler polisakarida (*glucan*) dari sukrose makanan, juga enzim *glucosidik-hydrolase* yang mampu memecah glukosa yang memecah gula dari glikoprotein saliva, enzim *dextranase* untuk penggunaan zat glukosa yang larut waktu makan. Enzim tersebut dilaporkan dapat menghidrolisis glukosa dan dipercaya mempengaruhi patogenesis karies. *S mutans* bersifat asidogenik dengan menghasilkan pH optimum untuk penghancuran gigi seta daya lekat cukup tinggi. Sampai saat ini infeksi *S mutans* di mulut, penularan serta manfaat enzim *dextranase* dalam karies gigi masih

menjadi perdebatan di bidang kedokteran gigi.^{10,11,12}

Hubungan *S mutans* dan karies

Pertumbuhan *S mutans* di rongga mulut dapat mencapai optimal pada keadaan anaerob yang mengandung gas nitrogen dengan 5% CO₂. Sifat asidogenik dan asidogenik dari bakteri menyebabkan fermentasi karbohidrat, selanjutnya terus merusak struktur gigi. Hasil akhir dari metabolisme karbohidrat yang berupa asam laktat mempunyai sifat kariogenik.¹¹

Jumlah *S mutans* yang tinggi merupakan indikator langsung terjadinya karies, karena karies gigi merupakan penyakit multifaktorial yang saling berinteraksi antara gigi, saliva, mikroorganisme, substrat dan waktu. Keempat faktor tersebut digambarkan sebagai empat lingkaran atau tiga silinder yang saling tumpang tindih.¹²



Gambar 1. faktor yang berpengaruh terhadap proses terjadinya karies¹⁴

Keterangan :

Karies dapat terjadi apabila terjadi interaksi antara gigi, saliva, mikroorganisme (khususnya *S mutans*), substrat dan waktu.

Fluoridasi Elastomer

Fluoridasi elastomer merupakan elastomer yang mengandung fluor dan saat ini sedang dikembangkan dengan cara aplikasi *fluoride* secara topikal, yang diaplikasikan di sekitar *brecket* ortodonti.. Bahan aplikasi *fluoride* tersedia dalam berbagai konsentrasi, pH yang dapat bekerja langsung dalam mencegah dekalsifikasi enamel. Pergantian modul elastomer setiap 4 – 6 minggu, merupakan cara sempurna untuk memberikan konsentrasi rendah *fluoride* selama perawatan ortodontik. Elastomer yang dapat melepas fluor telah ada untuk penderita ortodontik. Studi klinis yang menggunakan elastomer ini telah

menunjukkan hasil dengan pengurangan pada prevalensi dan keparahan demineralisasi selama perawatan ortodontik. Studi *in vitro* menunjukkan bahwa pelepasan fluor mulanya tinggi dan menjadi rendah dan tidak dapat bertahan terus menerus.^{3,13} Sampai saat ini telah beberapa studi membuktikan adanya pelepasan *fluoride* secara *in vivo* dari *fluoride* ligature. Wistshire menyebutkan bahwa elastomer dapat mengabsorpsi fluor dalam mulut juga melepaskannya. Sulit untuk secara langsung mengukur jumlah pelepasan atau penyerapan *fluoride* dari elastomer *in vivo*.

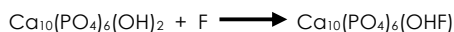
Varnish fluoride memiliki keuntungan menempel pada permukaan enamel lebih lama dibanding produk topikal *fluoride*

lainnya. *Varnish fluoride* telah dilaporkan lebih unggul dibanding pasta gigi *sodium fluoride* dan *monofluorophosphate* dalam kemampuannya untuk meningkatkan penyerapan fluoride dalam enamel. Pemakaian *varnish fluoride* sangat mudah, tidak dibutuhkan tindakan menyeluruh, hanya mengeringkan daerah aplikasi sebelum aplikasi varnish.²

Demineralisasi enamel terjadi di sekitar breket ortodontik setelah 1 bulan Fluorapatit $Ca_5(PO_4)_3F$ yang dibentuk oleh penambahan fluor ke dalam struktur enamel, telah membantu remineralisasi juga mengurangi pembentukan lesi baru. Konsentrasi *fluoride* kurang dari 0,05 ppm menguntungkan dalam pengurangan lesi karies. Tersedianya *fluoride* dosis rendah jangka panjang menguntungkan untuk meningkatkan konsentrasi fluorapatit yang resisten karies pada enamel. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa jumlah *fluoride* yang kecil dapat meningkatkan derajat remineralisasi dengan bereaksi dengan kristal hidroksil pada enamel. Ion *fluoride* mensubstitusi dirinya sendiri untuk ion hidroksil membentuk fluorapatit. Substitusi kimia ini membentuk lapisan permukaan yang bersifat meningkatkan kristalinitas dan menurunkan solubilitas enamel. Peranan *fluoride* sebagai supresor demineralisasi telah diteliti dan ditunjukkan bahwa keberadaan *fluoride* dalam larutan pada saat serangan asam pada enamel meminimalkan demineralisasi.¹⁵

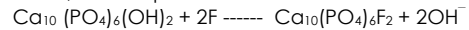
DISKUSI

Fluoridasi elastomer yang diaplikasikan di sekitar *bracket* ortodonti., dimana Fluor diharapkan banyak diikat oleh hidroksil apatit. Dengan penambahan fluor, hidroksil apatit akan berubah menjadi fluor apatit, yang lebih tahan terhadap asam atau seperti yang terlihat berikut ini.



Fluor dipergunakan gigi untuk melindungi enamel dan dentin terhadap karies. Daya tahan enamel terhadap serangan asam, dapat ditingkatkan dengan penggabungan sejumlah kecil ion fluor sehingga hidroksiapatit menjadi fluorapatit. Peranan fluor dalam mengurangi karies dengan cara bertindak sebagai katalis pada pembentukan hidroksil apatit yang berkualitas tinggi, membantu remineralisasi selama pH tidak stabil dan menghambat glikolisis bakteri plak. Menurut Ginting dan Sri Candra agar fluor bisa diikat oleh enamel, maka fluor harus bereaksi membentuk fluorapatit, dimana ion hidroksil digantikan oleh ion fluor. Konsentrasi rendah fluor dalam cairan jaringan maupun saliva, dibutuhkan waktu lama untuk memperoleh akumulasi fluorapatit yang cukup, sehingga harus dilakukan aplikasi. Tidak seluruh fluor yang diaplikasi dibentuk menjadi fluorapatit, sebagian diserap ke dalam permukaan kristal dan sisanya lagi

bergabung dengan ion kalsium membentuk kalsium fluorida (CaF_2), membebaskan ion fosfat, melalui proses :



. Kalsium fluorida mempunyai sifat sangat labil bila dibandingkan fluorapatit. Keberadaan fluor dalam konsentrasi optimum pada jaringan gigi dan lingkungannya merangsang efek anti karies terutama selama proses pelarutan enamel yang mempengaruhi remineralisasi.

Fluor akan melapisi struktur gigi agar lebih tahan terhadap proses pembusukan dan memperlancar proses remineralisasi. Unsur kimia yang terdapat pada fluor ketika bersenyawa dengan enamel mengakibatkan enamel bertambah keras. Karena rendahnya fluor dalam jaringan dan saliva, maka dibutuhkan waktu lama untuk memperoleh akumulasi fluorapatit yang cukup pada enamel. Oleh karena itu dibutuhkan aplikasi fluor.⁷

KESIMPULAN

Fluoridasi elastomer sangat diperlukan pada perawatan ortodontik cekat karena dapat mencegah terjadinya karies gigi. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan secara topikal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Benson@sheffield.ac.uk. Fluoridated Elastomers-Effect on the Microbiology of Plaque. School of Clinical Dentistry, Claremont Crescent. Diakses 1 Februari 2008 jam 12.00.
2. Schmit J.L, Staley R.N, R.N, Wefel J.S, Kanellis M, Jacobson J.R, Keenan P.J, 2002. Effect of fluoride varnish on demineralization adjacent to brackets banded with RMGI cement. Am J Orthod Dentofac Orthop 122:733-740.
3. Jonathan J. O'Dwyer, David Tinsley and Philip E. Benson, 2005. The effect of stretching on the release of fluoride from fluoridated elastomeric ligatures. Am J Orthod Dentofac Orthop 128:471-476.
4. Baty D.L, Storic D D.J and Fraunhofer J.A., 1994. Synthetic elastomeric chain: A literature review. Am J Orthod Dentofac Orthop 105:536-542.
5. Forsberg C.M, Braitrom, Malmberg, Nord C.E, 1991. Ligature wire and elastomeric ring:Two methods of ligation and their association with microbial colonization of Streptococcus mutans an Lactobacilli. Eur J Orthod 13:416-420.
6. Bretas S.M, Malary S, Elias A.M, Ito I.Y, Matsumoto M.A.N, 2005. Effect of 0,4% stannous fluoride gel on streptococcus mutans in relation to elastomeric rings and steel ligature in orthodontic patients,

- Am J Orthod Dentofac Orthop 127:428-433.
7. Kidd E.A.M, Beckal S.J, 1992. *"Essential of Dental Caries The Disease and It's management"*. Dasar-dasar karies, penyakit dan penanggulangannya. Cetakan 2, EGC Jakarta, hal. 1-97, 98-119.
 8. O'Reilly M.M and Featherstone J.D.B, 1987. Demineralization and remineralization around orthodontic appliance: An in vivo study. Am J Orthod Dentofac Orthop 92:33-40.
 9. Suwelo I.S, 1992. Karies gigi pada anak dengan pelbagai factor etiologi, kajian pada anak pra sekolah, EGC: Jakarta, hal. 11-17.
 10. Nuraini P, Chandra K.W, Tedjosongko U, 2003. Level streptococcus mutans ibu dan anak pra sekolah. Majalah Kedokteran Gigi, edisi khusus timnas III, hal. 398-401.
 11. Rahardjo M.B, Melani P.S, Kusumaningsih T, Sidarningsih, Listiana I.K, Deviyanti R, 2003. Hubungan antara tingkat kedalaman karies dengan jumlah Streptococcus dan Lactobacillus sp. Majalah kedokteran gigi, edisi khusus timnas III, hal. 41-44.
 12. Indrawati R, 2007. Aktivitas enzim dextranase dan sebaran genotype Streptococcus mutans penderita karies dan bebas karies. Airlangga University Library, Surabaya. Hal. 11-15.
 13. Tinsley D, Odweyer J.J, Benson P.E, 2003. Fluoridated elastomers: In vivo versus in vitro fluoride release. J of Orthodontics 30:317-322.
 14. Glass Brendan
<http://homepage.eircom.net/~gballass>.
Diakses tanggal 1 Februari jam 12.00.
 15. Wilson T.G, Love B, 1995. Clinical effectiveness of fluoride-releasing elastomer II. Elastomers II. Enamel microhardness levels. Am J Orthod Dentofac Orthop 107:379-381.