

Pengaruh Nanofilled Resin Coating terhadap Kekasaran Permukaan Semen Ionomer Kaca

Michael William Handoko, Rosalina Tjandrawinata

Bagian Material Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti

Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Salah satu material restorasi kedokteran gigi yang terus dikembangkan adalah Semen Ionomer Kaca (SIK). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian nanofilled resin coating pada SIK untuk menurunkan kekasaran permukaan. Pada penelitian ini digunakan SIK tipe II (EQUIA Forte, GC, Japan) yang dimanipulasi secara mekanik dan dimasukkan ke dalam cetakan untuk menghasilkan sampel berdiameter $6,0 \pm 0,3$ mm dan tinggi $3,0 \pm 0,2$ mm. Sampel SIK dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 10 sampel SIK yang tidak dioles nanofilled resin coating sebagai kelompok kontrol dan 10 sampel SIK yang dioles nanofilled resin coating sebagai kelompok perlakuan. Sampel kedua kelompok direndam dengan akuades steril selama 24 jam di dalam inkubator 37°C . Setelah 24 jam, kekasaran permukaan sampel tersebut diuji dengan Surface Roughness Tester. Kemudian seluruh sampel disikat menggunakan sikat gigi mekanik dengan bulu sikat soft selama 1 jam. Setelah penyikatan, sampel diuji kekasaran permukaan akhir. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kekasaran permukaan pada kelompok yang tidak dioles dengan coating / kelompok kontrol ($0,005 \pm 0,328 \mu\text{m}$) dan kelompok perlakuan yang dioles dengan coating ($0,015 \pm 0,240 \mu\text{m}$). Analisis data secara statistik dengan uji t tidak berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) pada peningkatan kekasaran permukaan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Dapat disimpulkan bahwa pengolesan nanofilled resin coating pada SIK tidak menurunkan kekasaran permukaan SIK.

Kata kunci: kekasaran permukaan, semen ionomer kaca tipe II, nanofilled resin coating

The Effect of Nanofilled Resin Coating on the Surface Roughness of Glass Ionomer Cement

ABSTRACT

One of the restorative dental materials that is continuously developed is Glass Ionomer Cement (GIC). The aim of this research is to know whether there is influence of nanofilled resin coating application on GIC to reduce surface roughness. In this study GIC type II (EQUIA Forte, GC, Japan) was used

Korespondensi:

Rosalina Tjandrawinata

Email:rosalina@trisakti.ac.id

to be mechanically manipulated and inserted into a mold which produced a sample of 6.0 ± 0.3 mm in diameter and 3.0 ± 0.2 mm in height. GIC samples were divided into 2 groups namely 10 GIC samples were not coated with nanofilled resin coating as control group and 10 GIC samples were coated with nanofilled resin coating as treatment group. GIC samples were tested immediately and then immersed in sterile distilled water in a 37°C incubator. After 24 hours, GIC samples were surface roughness tested using a Surface Roughness Tester. Then all samples were brushed using a soft bristle mechanical tooth brush for 1 hour. After brushing, the sample is tested for final surface roughness. The results showed an increase in surface roughness in non-coated group/control ($0.005 \pm 0,328\mu\text{m}$) and coated group ($0.015 \pm 0.240\mu\text{m}$). Statistical data analysis using unpaired t test showed that there was no significant difference ($p > 0.05$) in the increasing of surface roughness between control group and treatment group. It can be concluded that application of nanofilled resin coating to GIC cannot reduce the roughness of GIC surface.

Key words: *surface roughness, glass ionomer cement type II, nanofilled resin coating*

PENDAHULUAN

Dewasa ini terdapat berbagai macam bahan restorasi yang biokompatibel, memiliki sifat fisik, mekanik serta kimia yang menyerupai gigi atau dapat dikatakan sewarna dengan gigi. Hal itu terjadi karena perkembangan zaman yang terus memberikan inovasi terhadap segala hal termasuk pada bahan restorasi. Glass Ionomer Cement atau Semen Ionomer Kaca (SIK) merupakan salah satu material restorasi yang terus dikembangkan baik dalam komposisi maupun teknologi.^{1,2} SIK merupakan nama generik dari sekelompok bahan yang menggunakan bubuk kaca silikat dan larutan asam poliakrilat. Bahan ini memperoleh nama dari formulanya yang terdiri dari bubuk kaca dan asam ionomer

yang mengandung gugus karboksil dan dapat disebut dengan semen polialkenoat.³

Semen Ionomer kaca pertama kali diperkenalkan di bidang kedokteran gigi oleh Wilson dan Kent pada tahun 1972. Perkembangan zaman mempengaruhi SIK dalam hal perbaikan bahan tersebut. Hingga saat ini SIK merupakan salah satu bahan restorasi yang banya digunakan oleh para dokter gigi karena SIK mempunyai beberapa keunggulan, antara lain preparasi dapat dilakukan secara minimal, dapat melepas fluor dalam jangka panjang, memiliki kekuatan fleksural yang baik serta biokompatibel. SIK terdiri dari bubuk dan cairan. Bubuk pada SIK terdiri dari kaca kalsium fluoroaluminosilikat yang larut asam, sedangkan cairannya terdiri dari larutan asam poliakrilat.³

Reaksi pengerasan terjadi dan dimulai pada saat bubuk kaca fluoroaluminosilikat dan larutan asam poliakrilik dicampur. Hal itu akan menimbulkan reaksi asam basa. SIK dapat digunakan sebagai luting agent, orthodontic bracket adhesice, pit and fissure sealant, liner and base, core build up, intermediate restoration, root canal filling, dan tumpatan bagi pasien dengan prevalensi karies tinggi.^{3,4}

SIK mulanya dirancang sebagai tambalan yang tidak mempunyai tekanan kunyah tinggi sebagaimana yang terdapat pada gigi anterior serta dianjurkan pada penambalan gigi dengan preparasi kelas III dan V.⁵ Ikatan adhesi yang sangat kuat pada struktur gigi juga dihasilkan Semen Ionomer Kaca, oleh karena itu semen ini sangat bermanfaat bagi konservatif pada daerah yang mengalami erosi.

Saat ini banyak dokter gigi yang menggunakan tambalan resin komposit karena dianggap lebih baik dari komposit. Kenyataannya, cara penambalan dengan resin komposit sering belum dilakukan secara tepat. Cara penambalan yang kurang tepat ini dapat menimbulkan sekunder karies dan tambalan tersebut dapat dikatakan gagal.^{6,7} Oleh karena itu diciptakan bahan tambal generasi baru berbasis SIK karena tidak mengalami penyusutan. Sebelumnya SIK diabaikan karena kurang kuat dan

cara manipulasinya mengalami kesulitan, khususnya pada kasus kelas II. Maka SIK dikembangkan dengan sistem kapsul. Pada sistem kapsul ini konsistensi SIK dapat menjadi lebih homogen, kuat serta disempurnakan dengan pengolesan nanofilled resin coating.⁸ Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh aplikasi nanofilled resin coating terhadap kekasaran permukaan SIK.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan grup kontrol. Sampel penelitian ini menggunakan 20 sampel SIK yang dicetak pada cetakan berdiameter $6,0 \pm 0,3$ mm dan tinggi $3,0 \pm 0,2$ mm.

Sampel SIK dibuat dengan pencampuran mekanik menggunakan HSM3 High speed Mixer selama 10 detik.⁹ Selanjutnya cetakan sampel diisi hingga penuh dengan menekan tabung kapsul menggunakan capsule applier. Setelah terisi penuh, cetakan ditekan menggunakan plastik mika dan lempeng kaca selama 60 detik agar sampel menjadi padat dan rata. Setelah mengeras, sampel SIK dikeluarkan menggunakan cement stopper.

Sampel SIK yang berjumlah 20 dibagi menjadi 2 kelompok secara acak, 10 sampel pada kelompok kontrol dan 10 sampel pada kelompok perlakuan yang diolesi nanofilled resin coating. Sampel pada kelompok perlakuan diolesi nanofilled resin coating selapis tipis dengan menggunakan micro brush sebanyak 1 kali. Kemudian sampel tersebut di light cure selama 20 detik. Setelah itu sampel pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan di-mounting dengan menggunakan resin akrilik self curing. Prosedur selanjutnya adalah sampel dari kedua kelompok diletakkan di dalam beaker glass 250 mL dan direndam akuades steril sampai seluruh permukaannya terendam, lalu dimasukkan ke dalam inkubator 37°C selama 24 jam.

Seluruh sampel diuji dengan menggunakan alat profilometer / Surface Roughness Tester setelah direndam akuades steril di dalam inkubator 37°C . Pengukuran kekasaran

permukaan dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap 1 sampel untuk mendapatkan kekasaran awal. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah Ra dengan satuan mikrometer (μm) Seluruh sampel SIK yang telah diukur kekasaran awalnya akan disikat dengan sikat gigi mekanik (Pierrot) yang memiliki bulu sikat soft selama 1 jam. Setelah 1 jam penyikatan, seluruh sampel diuji kekasaran permukaannya kembali dengan alat profilometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil rerata peningkatan nilai kekasaran permukaan kedua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pada Tabel 1 dapat dilihat peningkatan kekasaran permukaan kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol

Tabel 1. Rerata peningkatan kekasaran permukaan (μm), $n=10$

Sampel	Rerata \pm SD
Kontrol (tanpa coating)	$0,005 \pm 0,328$
Perlakuan (dengan coating)	$0,15 \pm 0,240$

Analisis data dilakukan setelah diuji normalitas data dengan Shapiro Wilk. Hasil uji normalitas pada kedua kelompok menunjukkan signifikansi pada kelompok kontrol sebesar 0,39 ($p > 0,05$) dan kelompok perlakuan sebesar 0,45 ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa data kedua kelompok terdistribusi secara normal. Uji t tidak berpasangan pada kedua kelompok $p > 0,05$ yang menunjukkan perbedaan tidak bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengolesan permukaan SIK dengan nanofilled resin coating tidak memberi pengaruh yang signifikan dalam menurunkan kekasaran permukaan. Kekasaran permukaan pada bahan kedokteran gigi sering digunakan untuk menentukan keausan suatu material.¹⁰ Peningkatan kekasaran permukaan juga dapat menjadi faktor predisposisi kolonisasi

mikroba.^{10,11} Kolonisasi mikroba ini akan meningkatkan resiko terjadinya penyakit mulut.^{10,11}

SIK merupakan suatu bahan restorasi yang dapat berfungsi di dalam rongga mulut dalam waktu lama. Maka dari itu SIK sangat penting untuk dievaluasi kekasaran awalnya.¹⁰ Parameter yang paling sering digunakan untuk menghitung kekasaran permukaan adalah kekasaran rata – rata garis tengah (Ra).¹² Ra merupakan deviasi rata – rata aritmetik ketinggian permukaan dari garis rata – rata melalui profil.¹⁰ Kekasaran permukaan dapat dikaitkan dengan kombinasi faktor – faktor yang mencakup karakteristik matriks, rasio bubuk dan cairan, ukuran partikel anorganik kaca, eksposisi partikel anorganik, dan pembentukan gelembung udara selama persiapan material SIK.¹³

Dalam penelitian ini SIK pada kelompok kontrol dan perlakuan mempunyai kekasaran permukaan lebih tinggi dari nilai kekasaran permukaan kritis. Sementara itu pada penelitian sebelumnya dikemukakan bahwa kekasaran permukaan kritis beberapa bahan restorasi gigi untuk suatu kolonisasi bakteri melekat adalah 0,2 μm .¹⁰ Kekasaran permukaan yang lebih tinggi dari 0,2 μm cenderung dapat meningkatkan adhesi bakteri secara signifikan dan pematangan plak gigi yang terdapat pada permukaan material.¹³ Sedangkan dari sudut pandang klinis, permukaan material yang kasar dapat mempengaruhi gigi yang direstorasi menjadi tempat terakumulasinya plak, gingivitis, dan hilangnya perlekatan periodontal.¹⁴ Selain itu dilihat dari segi estetik restorasi akan menjadi kurang baik karena pewarnaan dan perubahan warna yang timbul akibat dari hilangnya reflektivitas.¹⁴ Namun SIK mempunyai sifat anti kariogenik yang disebabkan oleh adanya pelepasan fluoride dalam jangka panjang pada material SIK.^{11,13,15}

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan pengolesan nanofilled resin coating pada SIK terhadap kekasaran permukaan bahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggraini R, Yogyarti S, Harijanto E. Kekerasan Permukaan Semen Ionomer Kaca Konvensional dan Modifikasi Resin Setelah Perendaman dalam Minuman Cola. *Mater Dent J*. 2011;2(1):26–30.
2. Yilmaz Y, Eyuboglu O, Kocogullari M, Belduz N. A One-year Clinical Evaluation of a High Viscosity Glass Ionomer Cements on Primary Molars. *J Contemp Dent Pract*. 2006;7(1):71–8.
3. Gladwin M. y Bagby M. *Clinical Aspects of Dental Materials Theory, Practice and Cases*. Lippincott: Williams & Wilkins. 2004;97–8.
4. Hewlett ER, Mount GJ. Glass ionomers in contemporary restorative dentistry—a clinical update. *J Calif Dent Assoc*. 2003;31(6):483–92.
5. Meizarini A, Irmawati. Kekerasan Permukaan Semen Ionomer Kaca Konvensional Tipe II Akibat Lama Penyimpanan. *Maj Kedokt Gigi (Dent J)*. 2005;38(3):146.
6. Shabrina N, Diansari V, Novita CV. Gambaran Penggunaan Bahan Amalgam, Resin Komposit dan Glass Ionomer Cement (GIC) Di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Unsyiah Pada Bulan Juli-Desember 2014. *J Caninus Dent*. 2016;1(4):9–11.
7. Mickenautsch S, Yengopal V. Failure Rate of Direct High-Viscosity Glass-Ionomer Hybrid Resin Composite Restorations in Posterior Permanent Teeth - a Systematic Review. *Open Dent J*. 2015;9:438–48.
8. Diem VTK, Tyas MJ, Ngo HC, Phuong LH, Khanh ND. The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. *Clin Oral Investig*. 2014;18(3):753–9.
9. Molina GF, Cabral RJ, Mazzola I, Lascano LB, Frenken JE. Mechanical performance

- of encapsulated restorative glass-ionomer cements for use with Atraumatic Restorative Treatment (ART). *J Appl Oral Sci.* 2013;21(3):243-9.
10. Da Silva RC, Zuanon ACC. Surface Roughness of Glass Ionomer Cements Indicated for Atraumatic Restorative Treatment (ART). *Braz Dent J.* 2006;17(2):106-9.
 11. Yip H, Peng D, Smales R. Effects of APF Gel on The Physical Structure of Compomers and Glass Ionomer Cements. *Oper Dent.* 2001;26:231-8.
 12. Kaiser TM, Brinkmann G. Measuring dental wear equilibriums-the use of industrial surface texture parameters to infer the diets of fossil mammals. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol.* 2006;223.
 13. Rios D, Honorio H, Araujo P, Machado M. Wear and Superficial Roughness of Glass Ionomer Cements Used as Sealants, After Stimulated Toothbrushing. *Braz Oral Res.* 2002;16:343-8.
 14. Warren D, Colescott T, Henson H, Powers JM. Effects of Four Prophylaxis Pastes on Surface Roughness of a Composite, A Hybrid Ionomer and A Compomer Restorative Material. *Esthet Rest Dent.* 2002;14:245-51.
 15. Weidlich P, Miranda L, Maltz M, Samuel S. Fluoride Release and Uptake From Glss Ionomer Cements and Composite Resins. *Braz Dent J.* 2000;11:89-96.