

## **Efek perendaman air jeruk nipis dan air jeruk lemon pada kekasaran permukaan semen ionomer kaca**

**Rosalina Tjandrawinata**

Bagian Ilmu dan Teknologi Bahan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti

**Andreas Julianto**

Bagian Ilmu dan Teknologi Bahan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti

### **Abstrak**

Seiring dengan penggunaannya di dalam mulut, permukaan tumpatan Semen Ionomer Kaca (SIK) berubah, karena terjadi proses penyikatan gigi, gaya kunyah, gaya geser dan berbagai gaya fungsional lain. Salah satu hal yang mempengaruhi perubahan permukaan tumpatan SIK adalah jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi, seperti konsumsi air jeruk nipis dan jeruk lemon yang merupakan hal yang biasa di Indonesia, dalam bentuk minuman dan dalam campuran makanan. Tujuan penelitian untuk mengetahui perubahan kekasaran permukaan pada SIK setelah perendaman air perasan jeruk nipis dan jeruk lemon. Uji eksperimental laboratoris ini berlangsung 10 hari, meliputi tiga kelompok terdiri dari 10 sampel. Kelompok pertama adalah sampel SIK direndam dalam air mineral (kontrol). Sampel kelompok kedua direndam dalam air jeruk nipis 9 kali sehari @ 15 menit, lalu disikat selama 3 menit dengan sikat gigi halus. Perlakuan serupa kelompok 2 pada sampel kelompok ketiga dilakukan dengan media air jeruk lemon. Perendaman sampel selama 10 hari menyebabkan perubahan kekasaran permukaan dengan rerata dalam air mineral  $0,977 \pm 0,503 \mu\text{m}$ , dalam air jeruk nipis  $4,267 \pm 1,489 \mu\text{m}$ , dalam air jeruk lemon  $4,293 \pm 1,311 \mu\text{m}$ . Uji ANOVA satu jalan menunjukkan perbedaan bermakna antar ketiga kelompok ( $p < 0,05$ ). Uji *post hoc* Tukey menunjukkan perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ ) pada kelompok sampel air mineral jika dibandingkan dengan sampel air jeruk nipis dan air jeruk lemon dan perbedaan yang tidak bermakna ( $p > 0,05$ ) antara sampel air jeruk nipis dan sampel air jeruk lemon. Perendaman SIK dalam air jeruk nipis dan jeruk lemon dapat menyebabkan perubahan kekasaran permukaan SIK lebih besar daripada perendaman dalam air mineral.

### **Korespondensi:**

**Rosalina Tjandrawinata**

Bagian Ilmu dan Teknologi Bahan  
Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Trisakti

**Kata kunci:** Semen Ionomer Kaca (SIK), kekasaran permukaan, air jeruk nipis, air jeruk lemon

Tautan versi e-jurnal: <http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jmkg/article/view/368>

## Abstract

The surface of Glass Ionomer Cement (GIC) restoration changes because of mastication forces, shear force, other functional forces, and also tooth brushing process. Things that can also change the surface of GIC restoration is kind of food and beverage consumption, such as in Indonesia, lime and lemon juice are usual beverage, and mixed in food. The purpose of this study is to determine the changes in surface roughness of GIC restoration due to lime and lemon juice immersion. Three groups GIC sample, each of ten samples were 5 mm in diameter and 2.5 mm in height. Group 1 was immersed in mineral water (as control) for 10 days. In 10 days, Group 2 was immersed in lime juice, each day 9 times @ 15 minutes and brushed with soft toothbrush for 9 times @ 3 minutes. Similar way with group 2, 10 samples of group 3 was immersed in lemon juice. Samples immersed in mineral water show changes in surface roughness of  $0.977 \pm 0.503 \mu\text{m}$ , while samples immersed in lime juice show  $4.267 \pm 1.489 \mu\text{m}$ , and samples immersed in lemon juice show  $4.293 \pm 1.311 \mu\text{m}$ . One way ANOVA test shows significant differences among the samples ( $p < 0.05$ ). Post hoc Tukey test shows significant difference ( $p < 0.05$ ) between group 1 and group 2 and between group 1 and group 3. However, there is no significant difference between group 2 and group 3 ( $p > 0.05$ ). Conclusion, lime juice and lemon juice cause changes in the surface roughness of GIC more than mineral water.

**Keywords:** Glass ionomer cement (GIC), surface roughness, lime juice, lemon juice

## Pendahuluan

Semen ionomer kaca (SIK) ditemukan sebagai bahan restorasi pada tahun 1972 oleh Wilson dan Kent.<sup>1</sup> Semen ini terdiri dari cairan asam poliakrilik 40-50% dan bubuk berupa kaca kalsium fluoroaminosilikat yang terdiri dari silika, alumina, aluminium fluorida, kalsium fluorida, natrium fluorida dan aluminium fosfat.<sup>2</sup> Komponen cairan biasanya terdiri dari asam poliakrilik yang dimodifikasi dengan air ataupun monomer hidrosietil metakrilat. SIK merupakan salah satu bahan restorasi yang banyak digunakan, karena mempunyai beberapa keunggulan, yaitu memerlukan preparasi minimal, ikatan dengan jaringan gigi secara khemis, melepas fluor dalam jangka panjang,

estetis, biokompatibel, daya larut rendah, translusen, dan bersifat anti bakteri.<sup>3</sup>

Berdasarkan klasifikasinya, SIK mempunyai enam tipe antara lain tipe I yang digunakan sebagai (*luting cement*), tipe II (*restorasion*), tipe III (*liner and base*), tipe IV (*fissure sealant*), tipe V (*orthodontic cement*) dan tipe VI (*core build up material*). SIK dapat melekat erat pada email dan dentin.<sup>3</sup> Karena itu, SIK banyak dipakai untuk bahan perekat gigi tiruan jembatan, bahan sementasi, bahan restorasi, bahan *lining*, bahan basis, *fissure sealant*, *orthodontic brackets*, dan bahan *core build up*.<sup>4</sup> Terdapat beberapa keuntungan penggunaan SIK, antara lain SIK memiliki kandungan fluor yang bermanfaat untuk menghambat karies pada gigi. Semen ini melekat secara kimia,

berarti semen ini dapat melekat pada daerah gigi seperti interproksimal, labial, bukal, dan bagian lain pada gigi yang sulit direstorasi dengan perlekatan mekanis.<sup>1</sup> Pada SIK, gigi tidak perlu banyak diasah seperti apabila menggunakan material tumpatan lain, karena material sudah melekat pada struktur gigi dengan baik. Perlekatan terjadi akibat adanya pertukaran ion antara tumpatan dan gigi.<sup>4</sup>

Di Indonesia buah lemon dan jeruk nipis banyak dikonsumsi baik dalam bentuk jus, bahan campuran minuman ataupun makanan. Lemon memiliki asam sitrat sebanyak 5%. Sedangkan jeruk nipis memiliki kandungan asam sitrat sebanyak 7%.<sup>5</sup>

Berdasarkan penelitian Prabhadevi Maganur dkk, kekasaran permukaan semen ionomer kaca modifikasi resin mengalami peningkatan yang sangat signifikan setelah perendaman dalam minuman ringan dan jus jeruk segar.<sup>6</sup> Pada penelitian Chanothai Hengtrakool dkk kekasaran dan kekerasan permukaan bahan restorasi *conventional reinforced glass ionomer cement, resin modified glass ionomer cement, resin composite*, dan amalgam mengalami peningkatan secara signifikan ( $p < 0,001$ ) setelah perendaman dalam minuman yang memiliki pH yang rendah yaitu jus nanas dan jus mangga hijau.<sup>7</sup>

Salah satu faktor yang mempengaruhi ketahanan bahan restorasi di dalam rongga mulut adalah kekasaran permukaan. Permukaan tumpatan yang kasar merupakan media yang baik untuk akumulasi plak dan kolonisasi bakteri sehingga dapat meningkatkan resiko terjadinya karies. Secara klinis, apabila terjadi kekasaran permukaan pada permukaan bahan restorasi, maka dapat diprediksi bahwa terjadi pengurangan durasi waktu bagi bahan restorasi tersebut untuk dapat bertahan di dalam rongga mulut.<sup>8</sup> Kekasaran permukaan sebesar  $0,2 \mu\text{m}$  merupakan batas kritis kolonisasi bakteri.<sup>9</sup> Apabila kekasaran permukaan lebih dari  $0,2 \mu\text{m}$ , maka permukaan tersebut dapat meningkatkan adhesi bakteri, yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan keasaman dan akumulasi plak pada

permukaan gigi, sehingga akan semakin berdampak pada permukaan bahan dan bisa meningkatkan resiko terjadinya karies.<sup>9</sup> Kekasaran permukaan secara laboratoris biasanya diukur dengan menggunakan *surface roughness tester* dan diperoleh nilai kekasaran dengan satuan  $\mu\text{m}$ .<sup>10,11</sup>

Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengkaji perubahan kekasaran permukaan SIK tipe II setelah perendaman dalam air jeruk nipis dan air jeruk lemon.

### **Bahan dan metode**

Penelitian eksperimental laboratoris ini dilakukan dengan cara sebagai berikut: Pembuatan sampel: SIK (Fuji IX, GC Corporation, Japan) dengan perbandingan 2 sendok takar bubuk: 2 tetes cairan diletakkan pada *mixing pad* dan diaduk hingga homogen selama 30 detik. Campuran SIK dimasukkan ke dalam cetakan berdiameter 6 mm, tinggi 5 mm dengan menggunakan *plastic filling*. Permukaan sampel ditutup dengan *celluloid strip* agar menjadi rata. Sampel dibiarkan mengeras selama 10 menit, lalu dilepaskan dari cetakan dan diberi nomor. Sampel dibuat sebanyak 30 buah lalu dibagi ke dalam 3 kelompok secara acak. Kekasaran permukaan sampel awal diuji dengan *Mitutoyo SurfTest 301* (Japan) di Laboratorium Metrologi Industri, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti.

Persiapan media rendam: Untuk kelompok A disiapkan media rendam air mineral (Aqua, PT Danone Aqua Golden Mississippi, Indonesia, mata air Babakan Pari, Gunung Salak) sebanyak 100 mL, yang digunakan sebagai kontrol, diganti setiap 24 jam. Untuk kelompok B disiapkan media rendam air mineral (Aqua, PT Danone Aqua Golden Mississippi, Indonesia, mata air Babakan Pari, Gunung Salak) sebanyak 100 mL untuk penyimpanan dan media rendam perlakuan berupa perasan air jeruk nipis (PT Natura Niaga Nusantara, Indonesia) sebanyak 100 mL yang dibuat baru untuk setiap perlakuan. Untuk kelompok C disiapkan

media rendam air mineral (Aqua, PT Danone Aqua Golden Mississippi, Indonesia, mata air Babakan Pari, Gunung Salak) sebanyak 100 mL untuk penyimpanan dan media rendam perlakuan berupa perasan air jeruk lemon (Simply Fresh Organic, Five Star Gourmet Foods Inc., Amerika Serikat) sebanyak 100 mL yang dibuat baru untuk setiap perlakuan.

Proses perlakuan: Setiap hari sampel diberi perlakuan berupa perendaman dalam media rendam selama 15 menit, dipindahkan ke dalam air mineral selama 45 menit, lalu digosok dengan sikat gigi berbulu halus dan pasta gigi gigi (Pepsodent Sensitive Care, Unilever Indonesia). Tindakan ini dilakukan sebanyak 9 kali sehari. Setelah perlakuan, sampel disimpan dalam air mineral dalam inkubator bersuhu 37°C. Keesokan harinya dilakukan perendaman dalam media seperti prosedur 3a. Perlakuan ini diulang hingga 10 hari. Pada hari ke-11 kembali dilakukan uji kekasaran permukaan sampel kedua / akhir dengan *Mitutoyo Surf test 301* (Japan).

Uji hasil secara statistik: Nilai selisih kekasaran permukaan awal dan akhir ketiga kelompok diuji dengan ANOVA satu jalan. Bila terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0.05$ ), dilakukan uji *post hoc* Tukey.

## Hasil

Hasil uji kekasaran permukaan mendapatkan hasil seperti pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Selisih kekasaran permukaan sampel SIK dengan perendaman air mineral, air jeruk nipis dan air jeruk lemon (mm)**

	Kontrol	Jeruk Nipis	Jeruk Lemon
1	0,313	5,477	2,387
2	0,484	5,024	1,804
3	1,024	5,017	3,320
4	0,327	3,493	4,834
5	1,090	1,724	6,224
6	1,331	2,180	5,170
7	1,040	4,074	5,177
8	2,107	3,894	4,353
9	1,050	4,734	5,197
10	1,000	7,050	4,467
rerata	0,977±0,503	4,267±1,489	4,293±1,311

## Pembahasan

Setelah proses perendaman berakhir, dilakukan uji kekasaran permukaan tahap kedua, yang menunjukkan angka kekasaran permukaan SIK bertambah besar secara signifikan ( $p < 0,001$ ). Perubahan kekasaran permukaan adalah sebesar 0,982  $\mu\text{m}$  pada sampel yang direndam dalam air mineral, 4,267  $\mu\text{m}$  pada sampel yang direndam dalam air perasan jeruk nipis dan 4,263 pada sampel yang direndam dalam air perasan jeruk lemon. Hal ini disebabkan air perasan jeruk nipis memiliki pH 2,4 yang lebih rendah dibandingkan dengan air perasan jeruk lemon dengan pH 3,1 dan air mineral dengan pH 7,9.<sup>12,13</sup> Hal ini serupa penelitian yang pernah dilakukan oleh Prabhadevi Maganur (2015) yang menunjukkan permukaan SIK yang direndam dalam jus jeruk dan minuman ringan menjadi lebih kasar.<sup>6</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Chanothai Hengtrakool dkk menunjukkan adanya perubahan kekasaran permukaan SIK tipe II setelah direndam dalam jus jeruk, jus mangga, jus apel, dan jus nanas.<sup>7</sup>

Kandungan asam sitrat dalam buah jeruk nipis cukup tinggi dibandingkan dengan jenis jeruk lainnya, yaitu sebesar 7%, sementara buah jeruk lemon mengandung asam sitrat sebesar 5%. Asam sitrat adalah asam karboksilat tribasis, yaitu dengan tiga gugus karboksil sehingga jeruk nipis bersifat asam.<sup>14</sup> Sejalan dengan hal tersebut, uji kekasaran permukaan dari hasil perendaman SIK dalam air perasan jeruk nipis lebih kasar dibandingkan jeruk lemon. Kekasaran permukaan SIK juga sering dihubungkan dengan ukuran partikel kaca anorganik dan pembentukan gelembung air pada saat pembuatan SIK. Gelembung yang terbentuk dapat menyebabkan porositas sehingga permukaan SIK menjadi kasar dan terjadi penurunan kekuatan SIK.<sup>15</sup>

SIK mengandung stronsium, yang berfungsi untuk menggantikan kalsium dalam proses remineralisasi, sehingga menghambat demineralisasi pada gigi akibat paparan asam. Pada saat SIK melakukan

buffer apabila terkena paparan asam sitrat yang terkandung dalam air perasan jeruk nipis dan jeruk lemon, SIK melepaskan stronsium, kalsium dan alumunium untuk menetralsir asam yang ada, sehingga kekuatan SIK menjadi turun. Lepasnya ion-ion tersebut dalam jumlah yang banyak dapat menyebabkan kekasaran permukaan SIK.<sup>16</sup>

Secara klinis, kasarnya permukaan sebuah restorasi tidak menguntungkan bagi gigi, karena dengan adanya kekasaran menjadi tempat perlekatan plak dan merupakan media yang tepat untuk kolonisasi bakteri, yang berarti akan meningkatkan resiko terjadinya karies. Secara klinis, kasarnya permukaan SIK akan memperlihatkan warna tumpatan yang lebih *opaque*, yang berarti menurunkan fungsi estetik dari bahan restorasi tersebut.<sup>1</sup>

Uji ANOVA satu jalan dan uji Tukey menunjukkan terdapat perbedaan bermakna terhadap kelompok kontrol, tetapi pada kelompok jeruk nipis dan jeruk lemon terdapat perbedaan tidak bermakna. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Chanothai Hengtrakool, ditemukan adanya perbedaan bermakna pada seluruh kelompok sampel jus jeruk.<sup>7</sup> Penelitian lain oleh Prabhadevi Maganur, menemukan adanya perbedaan bermakna pada kelompok sampel jus jeruk pada uji ANOVA satu jalan.<sup>6</sup> Hasil penelitian ini sedikit berbeda dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Chanothai Hengtrakool, yaitu tidak ditemukan perbedaan bermakna dalam uji Tukey pada kelompok sampel jeruk nipis dan jeruk lemon.<sup>7</sup> Perbedaan data ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya pembuatan sampel secara manual, sehingga menghasilkan sampel yang lebih bervariasi daripada pencampuran mekanik. Selain itu, porositas internal sampel yang tidak terdeteksi dapat menyebabkan penurunan kekuatan sampel.<sup>17</sup>

## **Kesimpulan**

Perbedaan kekasaran permukaan semen ionomer kaca sebelum dan setelah

perendaman dalam air perasan jeruk nipis dan jeruk lemon lebih besar secara bermakna dibandingkan dengan perbedaan kekasaran permukaan yang disebabkan oleh perendaman air mineral. Perendaman semen ionomer kaca dalam air jeruk nipis dan air jeruk lemon menyebabkan perubahan kekasaran permukaan yang tidak berbeda bermakna.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Wilson AD, McLean JW. Glass-ionomer Cement. 1<sup>st</sup> ed. Chicago: Quintessence Publishing Company. 1993.
2. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillip's Science of Dental Materials. 12<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders Company. 2012.
3. Park J, Lakes RS. Biomaterials An Introduction. 3<sup>rd</sup> ed. Springer. 2007.
4. Ferracane JL, Materials in Dentistry: Principles and Applications. 2<sup>nd</sup> ed. Lippincot Williams and Wilkins, Philadelphia. 2001.
5. Ladaniya M. Citrus Fruit: Biology, Technology and Evaluation, Elsevier Inc. 2008.
6. Maganur P, Satish V, Prabhakar AR, Namineni S. Effect of Soft Drinks and Fresh Fruit Juice on Surface Roughness of Commonly Used Restorative Materials. Int J Clin Dent. 2015; 8: 1-4.
7. Hengtrakool C, Kukiattrakoon B, Kedjarune-Leggat U. Effect of naturally acidic agents on microhardness and surface micromorphology of restorative materials, Eur J Dent. 2011; 5: 92-5.
8. Lu H, Roeder LB, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental composite resins. J Esthet Restor Dent. 2005; 17: 101-8.
9. Kawai, K., Urano, M., Ebisu, S. Effect of surface roughness of porcelain on adhesion of bacteria and their synthesizing glucans. J. Prosthet. Dent. 2000; 83: 664-7.
10. Lima FG, Romano AR, Correa MB. Influence of microleakage, surface roughness and biofilm control on secondary caries formation around

- composite resin restorations: an in situ evaluation. *J Appl Oral Sci* 2009;17:60-5.
11. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent*. 2006; 31: 21-7.
  12. Bamise CT, Oziegbe EO. Laboratory Analysis of pH and Neutralizable Acidity of Commercial Citrus Fruits in Nigeria. *Advances in Biological Research* 7. 2013. 69-70.
  13. M. Babin, D. Stramski. Variations in the mass-specific absorption coefficient of mineral particles suspended in water. *Limnol Oceanogr*. 2004; 49: 75-6.
  14. Arsyad, NM. *Kamus Kimia: Arti dan Penjelasan Istilah*, Gramedia Pustaka Utama. 2001.
  15. Yuliarti RT, Suwelo IS, Sumartono SH. Kandungan Unsur Fluor Pada Email Gigi Tetap Muda Dengan Tumpatan Semen Ionomer Kaca Viskositas Tinggi. *IJD*. 2008; 15:164-9.
  16. Rios D, Macchado MA. Wear and Superficial Roughness of Glass Ionomer Cements Used As Sealants, After Stimulated Toothbrushing. *Pesqui Odontol Braz*. 2002; 16: 24-31.
  17. Imfeld, T. Dental erosion, definition, classification and links. *Eur J Oral Sci*. 1996; 104:149-55.