



Evaluasi Kekasaran Permukaan Semen Ionomer Kaca pada Perendaman Susu UHT dan Susu Kedelai

Surface Roughness Evaluation of Glass Ionomer Cement in UHT Milk and Soy Milk Immersion

Nuroh Arifah,¹ Dhyani Widhianingsih,² Deviyanti Pratiwi³

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

²Bagian Ilmu Kesehatan Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

³Bagian Ilmu Bahan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: nuroh.arifah@gmail.com

Received: August 18, 2022; Accepted: October 9, 2022; Published on line: November 4, 2022

Abstract: Glass ionomer cement (GIC) is a restorative material used in child dental care with anti-cariogenic properties and fluoride release. However, this GIC has some disadvantages, such as high solubility due to acid particles that can cause surface roughness. Children at a young age typically drink milk, such as Ultra High Temperature (UHT) milk or soy milk which may affect the restorative material. This study aimed to evaluate the surface roughness of GIC immersed in UHT milk, soy milk, and artificial saliva. This was an experimental laboratory study. Samples were GICs (GC Fuji VII, Japan) in a cylindrical shape with a diameter of 10 mm and a thickness of 2 mm. A total of 18 samples were divided into three groups, one group (n=6) was immersed in UHT milk, and the other two groups were immersed in soy milk and artificial saliva. The samples were tested using a surface roughness tester (Surtronic S-128) that was reviewed before and after immersion. The results showed that the surface roughness value of GIC was increased after being immersed in UHT milk (0.12 ± 0.02), soy milk (0.12 ± 0.06), and artificial saliva (0.06 ± 0.03). The Kruskal Wallis test showed no significant difference in surface roughness of GICs immersed in the three groups. In conclusion, UHT milk and soy milk did not significantly affect the surface roughness of GICs.

Keywords: glass ionomer cement; surface roughness; UHT milk; soy milk

Abstrak: Semen ionomer kaca (SIK) merupakan bahan restorasi pada perawatan gigi anak yang memiliki sifat antikariogenik dan dapat melepaskan fluoride. SIK memiliki kekurangan yaitu mudah larut akibat paparan asam yang tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya kekasaran permukaan. Usia anak tidak terlepas dari kebiasaan meminum susu seperti susu *Ultra High Temperature* (UHT) dan susu kedelai sehingga dapat memengaruhi bahan restorasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kekasaran permukaan SIK pada perendaman dalam susu UHT, susu kedelai, dan saliva buatan. Metode penelitian ialah eksperimental laboratoris. Sampel yang digunakan ialah SIK (GC Fuji VII, Japan) berbentuk silindris dengan diameter 10 mm dan tebal 2 mm. Sebanyak 18 buah sampel dibagi menjadi tiga kelompok, setiap kelompok (n=6) direndam dalam susu UHT, kelompok lain direndam dalam susu kedelai, dan saliva buatan. Kekasaran permukaan diukur dengan *surface roughness tester* (Surtronic S-128) sebelum dan setelah perendaman. Hasil penelitian mendapatkan peningkatan kekasaran permukaan SIK pada kelompok perendaman susu UHT ($0,12\pm 0,02$), susu kedelai ($0,12\pm 0,06$), dan saliva buatan ($0,06\pm 0,03$). Uji Kruskal Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan kekasaran permukaan SIK yang bermakna pada ketiga kelompok. Simpulan penelitian ini ialah susu UHT dan susu kedelai tidak menyebabkan kekasaran permukaan SIK yang bermakna.

Kata kunci: semen ionomer kaca; kekasaran permukaan; susu UHT; susu kedelai

PENDAHULUAN

Semen ionomer kaca (SIK) merupakan semen berbasis air yang dikembangkan dan diperkenalkan pada tahun 1970-an. Reaksi *setting* SIK didasarkan pada reaksi asam-basa antara ion alumino-fluorosilikat kaca dan asam polimer lemah.¹ Semen ionomer kaca memiliki keunggulan di antaranya adhesi secara kimiawi pada jaringan gigi, koefisien ekspansi termal yang rendah, biokompabilitas jaringan yang baik, dan mampu melepaskan ion fluor yang dapat mengurangi potensi kejadian karies yang dapat digunakan sebagai bahan restorasi oleh praktisi dokter gigi.² Semen ionomer kaca juga memiliki kekurangan sehingga dalam penggunaannya juga terbatas. Keterbatasan tersebut disebabkan oleh beberapa hal seperti waktu reaksi *setting* asam-basa yang lama, sensitivitas terhadap kelembapan selama pengerasan awal, dehidrasi, dan ketahanan terhadap abrasi yang rendah.³

Semen ionomer kaca telah mengalami banyak perkembangan dan modifikasi.³ Semen ionomer kaca Fuji VII merupakan bahan semen ionomer kaca yang memiliki pelepasan fluor lebih tinggi daripada semen ionomer kaca yang lain.⁴ Jenis SIK ini dapat digunakan sebagai *pit* dan *fissure sealant* pada anak dengan tujuan mencegah terjadinya karies, selain itu juga memiliki kemampuan antibakteri sehingga dapat melindungi gigi dengan lebih baik.⁵⁻⁶

Bahan restorasi seperti SIK, diaplikasikan ke dalam rongga mulut, sehingga akan terjadi kontak yang lama antara bahan tersebut dengan makanan dan minuman yang akan dikonsumsi.³ Menurut data yang disebutkan pada penelitian Anggraeni et al⁷ mengenai persepsi dan minat masyarakat terhadap konsumsi susu, tingkat minat konsumsi susu oleh masyarakat masih tergolong rendah. Frekuensi konsumsi susu pada penelitian tersebut yaitu sebesar 73% responden mengonsumsi susu ≤ 1 kali sehari. Hal tersebut didukung oleh data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019, yaitu angka konsumsi susu oleh anak-anak di Indonesia menunjukkan sebesar 16,23 liter/kapita/tahun. Jumlah ini telah mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya, yaitu sebesar 0,20 liter/kapita/tahun.⁷ Konsumsi susu sapi tentunya memberi banyak manfaat karena susu mengandung berbagai nutrisi seperti lemak, karbohidrat, dan protein. Selain itu, susu juga bermanfaat bagi kesehatan gigi baik pada anak maupun orang dewasa.⁸⁻⁹ Susu *Ultra High Temperature* (UHT) merupakan produk susu sapi yang telah diolah dengan penggunaan panas ultra yang bertujuan untuk menjamin keamanan pangan susu yang bebas dari mikroorganisme sehingga membuat umur simpan susu bertahan lebih lama.¹⁰

Masalah yang menjadi perhatian dalam pengonsumsi produk ini ialah seringnya terjadinya alergi susu sapi dan masalah terkait dengan intoleransi laktosa. Alergi ini merupakan salah satu jenis alergi yang sering terjadi pada bayi dan anak. Permasalahan terkait intoleransi laktosa menyebabkan permintaan alternatif susu sapi seperti susu kedelai meningkat.⁸ Susu kedelai merupakan olahan kedelai dengan konsistensi serupa susu sapi dengan ekstrak cair berwarna putih. Pada umumnya gizi dan kandungan nutrisi yang terkandung pada susu kedelai tinggi dan tidak berbeda jauh dari susu sapi. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada susu kedelai menyebabkan susu kedelai berpotensi menjadi kariogenik¹⁰

Kekasaran permukaan merupakan suatu karakteristik permukaan bahan restorasi dan merupakan hal penting karena permukaan yang kasar dapat menyebabkan perlekatan bakteri dan akumulasi plak yang dapat memicu terjadinya karies. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yudhit et al¹¹ mengenai kekasaran permukaan bahan restorasi SIK modifikasi resin yang direndam dalam susu sapi segar didapatkan adanya perubahan kekasaran permukaan setelah perendaman yang dilakukan pada durasi perendaman berbeda, yaitu 2 jam, 4 jam, dan 6 jam.

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai evaluasi kekasaran permukaan SIK pada perendaman dalam susu UHT dan susu kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris untuk mengevaluasi kekasaran permukaan semen ionomer kaca pada perendaman dalam susu UHT, susu kedelai, dan kelompok

kontrol yaitu saliva buatan selama 24 jam. Sampel penelitian ialah semen ionomer kaca Fuji VII (*GC Corporation, Japan*) berbentuk silindris dengan diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm. Jumlah sampel sebanyak enam buah untuk setiap kelompok, sehingga jumlah keseluruhan sampel yang digunakan sebanyak 18 buah.

Penelitian diawali dengan pembuatan sampel, yaitu pencampuran dan pengadukan SIK dengan perbandingan 1:1. *Powder* dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama diaduk dengan *liquid* menggunakan spatula *agate* sampai homogen. Sisa *powder* ditambahkan dan diaduk dengan gerakan melipat. Pengadukan dilakukan selama 30-40 detik, kemudian SIK dimasukkan ke dalam cetakan dengan *plastic filling*. Selanjutnya *mylar strip* dan *glass plate* diletakkan di atasnya dan diberi tekanan dengan beban 1 kg selama 5 menit (untuk memadatkan). Sampel dimasukkan ke dalam tabung plastik berisi kapas yang telah dibasahi dengan saliva buatan dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam.

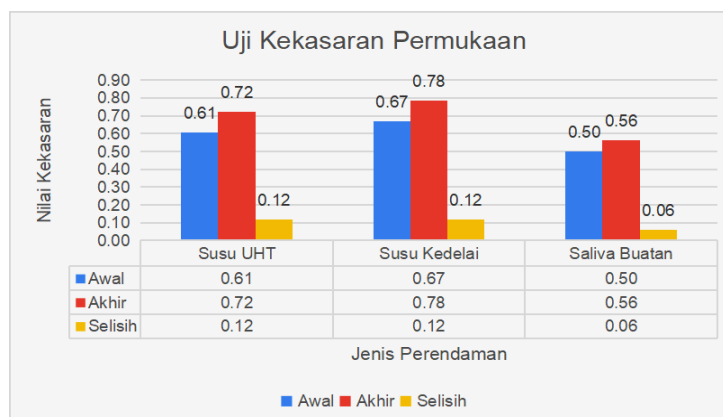
Tahapan selanjutnya ialah melakukan pengukuran pH larutan susu UHT, susu kedelai, dan saliva buatan dengan pH meter. Sampel yang telah dibuat dikelompokkan menjadi tiga dan dilakukan perendaman dengan susu UHT, susu kedelai dan saliva buatan sebanyak 20 ml. Kelompok pertama ialah kelompok SIK yang direndam susu UHT, kelompok kedua merupakan SIK yang direndam susu kedelai, dan kelompok ketiga ialah kelompok kontrol yaitu saliva buatan. Waktu perendaman semen ionomer kaca pada ketiga larutan dilakukan selama 24 jam yang diasumsikan sebagai konsumsi susu selama 4 menit setiap hari dalam satu tahun.

Sebelum dilakukan peredaman maka dilakukan uji kekasaran permukaan awal. Setelah diberi perlakuan yaitu perendaman sampel pada setiap kelompok uji, dilakukan uji kekasaran permukaan akhir sampel. Kekasaran permukaan sampel diukur dengan alat *surface roughness tester* sebanyak tiga kali per sampel dan diambil nilai rerata. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan pada sisi permukaan yang sama untuk setiap sampel uji. Pengukuran dilakukan pada bidang dengan posisi sampel sejajar permukaan lantai. *Detector surface roughness tester* diletakkan di atas sampel dengan membentuk sudut 90°.

HASIL PENELITIAN

Setelah melakukan perhitungan pada tiap kelompok, didapatkan rerata selisih kekasaran permukaan SIK sebelum dan setelah perendaman selama 24 jam. Peningkatan besar nilai kekasaran SIK pada kelompok perendaman susu UHT, susu kedelai, dan saliva buatan yaitu masing-masing sebesar $0,12 \pm 0,02 \mu\text{m}$, $0,12 \pm 0,06 \mu\text{m}$, dan $0,06 \pm 0,03 \mu\text{m}$ (Gambar 1).

Berdasarkan hasil uji normalitas, diperoleh nilai p susu UHT sebesar 0,00 ($p > 0,05$), susu kedelai 0,96 ($p > 0,05$), dan saliva buatan 0,01 ($p < 0,05$), sedangkan pada uji homogenitas Levene dihasilkan nilai p sebesar 0,77 ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa data tidak terdistribusi secara normal, namun tersebar secara homogen.



Gambar 1. Grafik hasil uji kekasaran permukaan

Pada penelitian ini, persyaratan untuk melakukan uji Anova tidak terpenuhi maka dilakukan uji Kruskal Wallis sebagai uji alternatif yang mendapatkan nilai p sebesar $0,065 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna pada kekasaran permukaan antar kelompok.

BAHASAN

Semen ionomer kaca merupakan bahan yang mampu melekat pada struktur gigi, memiliki sifat antikariogenik karena mampu melepaskan fluor, kompatibilitas termal yang baik dengan email gigi karena koefisien ekspansi termal yang rendah, menyerupai permukaan gigi, biokompatibel, serta memiliki toksisitas yang rendah.¹²⁻¹³

Sampel penelitian ini menggunakan SIK Fuji VII yang dapat digunakan untuk menutup pit dan fisura pada gigi molar yang baru erupsi.⁶ Semen ionomer kaca yang berkontak dengan lingkungan yang memiliki pH rendah akan cenderung mengalami peningkatan kekasaran permukaan. Susu merupakan salah satu minuman yang dapat memengaruhi pH saliva. Susu memiliki pH sedikit asam sampai cenderung normal dan akan menurun seiring berjalannya waktu.¹⁴ Pada penelitian ini, larutan susu UHT dan susu kedelai mengalami penurunan pH atau menjadi lebih asam.

Variabel penelitian ini ialah kekasaran permukaan, yaitu sifat permukaan suatu material yang meningkat seiring dengan semakin tidak beraturannya permukaan tersebut. Semen ionomer kaca merupakan material yang kekasaran permukaannya mudah berubah, terutama apabila berinteraksi dengan larutan yang memiliki pH rendah. Perubahan nilai kekasaran permukaan SIK yang dipengaruhi oleh pH rendah menyebabkan pelarutan ion pada SIK, sehingga terbentuk porus yang meningkatkan kekasaran permukaan.^{3,15}

Saliva buatan dalam penelitian ini memiliki pH 6,8 dan mengalami perubahan menjadi 8,3 setelah perendaman 24 jam. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yudhit et al¹¹ mengenai peningkatan kekasaran permukaan SIK modifikasi resin yang direndam dalam susu segar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kekasaran permukaan SIK modifikasi resin setelah direndam susu segar selama 2, 4, dan 6 jam. Semen ionomer kaca yang terkena paparan konsumsi minuman ber pH asam dapat mengakibatkan ion-ion seperti stronsium, kalsium, dan aluminium akan terlepas dari SIK dalam jumlah besar guna menetralkan asam.¹⁶

Pada uji analisis Kruskal Wallis ditemukan tidak terdapat perbedaan bermakna pada kekasaran permukaan antara kelompok SIK yang direndam susu UHT dan susu kedelai. Hasil ini sejalan dengan penelitian Arifin et al¹⁷ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada kekasaran permukaan SIK modifikasi resin pada perendaman dalam susu UHT dan susu sapi segar. Ditemukan adanya perubahan pada nilai kekasaran permukaan SIK sebelum dan setelah perendaman, namun tidak terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang bermakna antar kelompok. Berdasarkan hasil penelitian ini maka pasien anak dapat dianjurkan untuk berkumur dengan air bersih atau meminum air putih setelah mengonsumsi susu yang bertujuan untuk mengurangi risiko kerusakan pada gigi maupun bahan restorasi.¹⁸

Keterbatasan penelitian ini ialah hasil sampel SIK lebih bervariasi karena pembuatan sampel SIK dilakukan secara manual dan setelah 24 jam larutan susu kedelai menghasilkan produk samping berupa ampas tahu yang menyulitkan peneliti untuk mengambil sampel dan melakukan uji pH akhir.

SIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang bermakna antara kelompok sampel semen ionomer kaca (SIK) setelah perendaman dalam susu UHT dan susu kedelai.

Disarankan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan durasi perendaman sampel sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih maksimal. Selain itu, pada penelitian lebih lanjut dapat memperhatikan jumlah larutan perendaman dan pergantian larutan secara berkala pada perendaman yang menggunakan susu kedelai agar tidak terbentuk ampas seperti tahu.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan pada studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Makanjuola JO, Essien ER, Bolasodun BO, Umesi DC, Oderinu OH, Adams LA, et al. A new hydrolytic route to an experimental glass for use in bioactive glass-ionomer cement. *J Mater Res Technol.* 2022;18(06):2013–2024. Doi: 10.1016/j.jmrt.2022.03.094
2. Al-Tae L, Deb S, Banerjee A. An in vitro assessment of the physical properties of manually-mixed and encapsulated glass-ionomer cements. *BDJ Open.* 2020;6(1):1–7.
3. Sundari I. Perbedaan kekasaran permukaan GIC tanpa dan dengan penambahan kitosan setelah perendaman minuman isotonik. *J Mater Kedokt Gigi.* 2016;1(5):49–55.
4. Singla T, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M. An evaluation of microleakage of various glass ionomer based restorative materials in deciduous and permanent teeth: an in vitro study. *The Saudi Dental Journal.* 2012;24(1):35–42.
5. Chen XX, Liu XG. Clinical comparison of Fuji VII and a resin sealant in children at high and low risk of caries. *Dental Materials Journal.* 2013;32(3):512–51
6. Bariker RH, Mandroli PS. An in-vitro evaluation of antibacterial effects of Amalgomer CR and Fuji VII against bacteria causing severe early childhood caries. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(1):23–29
7. Anggraeni ED, Hidayat SI, Amir IT. Persepsi dan minat masyarakat terhadap konsumsi susu. *SEA.* 2021;10(01):41–9
8. Vanga SK, Raghavan V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *J Food Sci Technol.* 2018;55(1):10–20.
9. Widyasaputra R, Tamam B. Analisis pindah panas pada sterilisasi minuman susu ultra high temperature (Uht) di Pt. Zyx. *J Teknol Pangan dan Agroindustri Perkeb [Internet].* 2021;1(2):67–76. Available from: <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/lipida/article/view/261>.
10. Kohli D, Kumar S, Upadhyay S, Mishra R. Preservation and processing of soymilk: a review. *Int J Food Sci Nutr.* 2017; 2(6):66–70.
11. Yudhit A, Harahap KI, Dewi YR. Effect fresh milk on surface roughness of resin modified glass ionomer cement. *Dentika Dent J.* 2019;22(1):12–4.
12. Mirghaderi F, Monshi A, Kasiri M, Doost-mohammadi A, Khaghani M. A short study on the experimental glass-ionomer cement containing P2O5. Phosphorus, Sulfur, Silicon, and the Related Elements. 2014;189(1):74–80. Doi: 10.1080/10426507.2013.789876
13. Morales-Chávez MC, Nualart-Grollmus ZC. Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant in children with special needs. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(5):e551–5.
14. Marouf AAS, Elmhal SI. Monitoring pH During Pasteurization of Raw Cow's Milk using Nd:YAG Laser. *Int J Adv Res Phys Sci.* 2017;4(12):1–4.
15. Manappalli JJ. *Basic Dental Materials (4th ed).* Kathmandu: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2016.
16. Tjandrawijaya R, Julianto A. Efek perendaman air jeruk nipis dan air jeruk lemon pada kekasaran permukaan semen ionomer kaca. *Jurnal Material Kedokteran Gigi.* 2018;7(2):11–6.
17. Arifin AF, Irawati E, Mattulada IK, Aslan RA, Mursaling NI. Pengaruh perendaman susu UHT dan susu sapi segar terhadap kekasaran *resin-modified glass ionomer cement*. *Sinnun Maxillofacial Journal.* 2021;3(1):29–35.
18. Diqi M, Nugroho C, Triyanto R, Rahayu C. Gambaran karies dengan kebiasaan minum susu botol pada anak balita di PAUD Raudhatus Salam Desa Kaliwutu Kecamatan Plered Kabupaten Cirebon. *ARSA (Actual Research Science Academic).* 2018;3(2):17–21