

PERBEDAAN PERUBAHAN KEKASARAN PERMUKAAN ANTARA *GLASS IONOMER CEMENT* DENGAN *ZIRCONOMER* SETELAH PERENDAMAN DALAM MINUMAN BERKARBONASI

Asma Nurul Ummah¹, M Chair Effendi²

¹ Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya

² Dosen Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya

Email: asmanurul@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Glass Ionomer Cement (GIC) merupakan salah satu material restoratif non logam namun memiliki kekurangan pada sifat fisik dan mudah aus. Perkembangan GIC terbaru adalah gic dengan bahan dasar partikel berukuran nano yang memiliki sifat lebih unggul daripada sifat gic konvensional. Salah satu bahan dasar nano untuk gic adalah nano zirconia. Minuman berkarbonasi merupakan minuman ringan yang bersifat asam dengan kadar pH $\pm 2,5$. Sifat asam pada minuman berkarbonasi dapat menyebabkan erosi pada gigi maupun bahan restoratif seperti gic. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan perubahan kekasaran permukaan gic dengan *zirconomer* setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi. Penelitian ini menggunakan 16 sampel gic dan 16 sampel *zirconomer*. Sampel kemudian direndam dalam minuman berkarbonasi dengan durasi waktu 1 hari, 3 hari, 5 hari dan 7 hari. Setelah direndam sampel kemudian diukur kekasaran permukaannya menggunakan *surface roughness tester*. Kemudian hasil perubahan kekasaran permukaan gic dan *zirconomer* dibandingkan untuk mengetahui perbedaan perubahan kekasaran permukaan setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi. Hasil uji t-test tidak berpasangan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan antara gic dengan *zirconomer* setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi ($p > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan antara gic dengan *zirconomer* setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi dengan hasil yang bermakna.

Kata kunci: glass ionomer cement, *zirconomer*, kekasaran permukaan dan minuman berkarbonasi

ABSTRACT

Glass ionomer cement (gic) is one of non metal restorative material but has a physical flaw and wear out easily. The latest development of gic is made from nano-sized particles that has superior characteristic than conventional gic. One of basic nano-sized particles of gic is nano zirconia. Carbonated drink is acidic soft drink with low pH level $\pm 2,5$. Acidic in carbonated drink can make erosion of the teeth and material restorative like gic. The purpose of this study was to determine whether there were differences of change in surface roughness between gic and *zirconomer* after soaking in carbonated drink. This study use 16 samples of conventional gic and 16 samples of *zirconomer*. Then samples soaked in carbonated drink with difference duration time 1 day, 3 days, 5 days and 7 days. Then surface roughness of samples measured with surface roughness tester. The results of change in surface roughness between gic and *zirconomer* were compared to determine whether there were differences of change in surface roughness between gic and *zirconomer* after soaking in carbonated drink. The result from independent t-test showed significant difference of change in surface roughness between gic and *zirconomer* after soaked in carbonated drink ($p > 0,05$). The conclusion of this study is that there is significant change in surface roughness between gic and *zirconomer* after soaked in carbonated drink.

Key word: glass ionomer cement, *zirconomer*, surface roughness and carbonated drink

A. PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut paling utama di Indonesia adalah karies. Karies merupakan demineralisasi pada jaringan keras gigi yang disebabkan oleh bakteri patogen.^{1,2} Karies dapat diatasi dengan cara melakukan preparasi dan menumpatnya dengan bahan restoratif. *Glass Ionomer Cement* (GIC) merupakan salah satu material restoratif yang dikenal oleh Wilson dan Kent pada tahun 1970. GIC terbuat dari larutan *fluoroaluminosilikat* dan bubuk *poliakrilat* yang memiliki kelebihan sifatnya yang adhesif serta mampu melepaskan ion flour, biokompatibilitas, sebagai insulator panas yang baik dan estetis. Namun sebagai bahan restorasi GIC konvensional memiliki kelemahan dalam sifat mekanis, seperti mudah aus dan mudah patah. Hal ini menyebabkan GIC tidak sesuai untuk daerah dengan tekanan tinggi seperti restorasi klasifikasi karies G.V. Black kelas 1 dan kelas 2.^{3,4}

Perkembangan terbaru dari GIC adalah GIC dengan bahan dasar nano. Salah satu perkembangannya adalah *zirconium* yang memiliki bahan dasar nano *zirconia*. *Zirconium* memiliki kegunaan yang sama seperti amalgam namun dengan estetis yang menyerupai gigi dan mampu melepaskan flour seperti GIC.^{5,6,7}

Minuman karbonasi merupakan minuman ringan non alkohol dengan melarutkan karbonmonoksida dalam air minum. Minuman berkarbonasi dibuat pertama kali oleh Joseph Priestley pada tahun 1767.⁸ Jumlah konsumen di Indonesia pada tahun 2011 sebanyak 2,4 liter per tahun dan setiap tahunnya jumlah konsumsi minuman bersoda terus meningkat.⁹ Pada penelitian sebelumnya oleh Bajwa dkk menunjukkan bahwa minuman berkarbonasi yang bersifat asam menyebabkan perubahan kekasaran pada permukaan GIC. Penelitian sebelumnya oleh Abdulsamee dkk juga menyatakan bahwa RMGIC memiliki sifat lebih resisten dari kelarutan dibandingkan dengan *zirconomer* setelah perendaman dalam air yang menghasilkan perubahan kekasaran permukaan, sehingga *zirconomer* memiliki sifat yang serupa dengan GIC.^{7,10}

Penelitian terdahulu melaporkan bahwa perendaman GIC pada minuman berkarbonasi menunjukkan adanya pengaruh terhadap perubahan kekasaran permukaan dari GIC. *Zirconomer* dan GIC memiliki perbedaan jenis dan ukuran partikel pengisi serta memiliki

tampilan fisik yang berbeda. Selain itu, penelitian mengenai *zirconomer* juga masih terbatas. Hal tersebut membuat peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut tentang *zirconomer* dengan melakukan penelitian tentang perbedaan kekasaran permukaan antara GIC dengan *zirconomer* setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah true-eksperimen laboratoris dengan rancangan penelitian *pre - post test group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium skill kering fakultas kedokteran gigi, laboratorium biokimia fakultas kedokteran dan laboratorium metrologi industri teknik mesin, Universitas Brawijaya pada bulan Februari 2018.

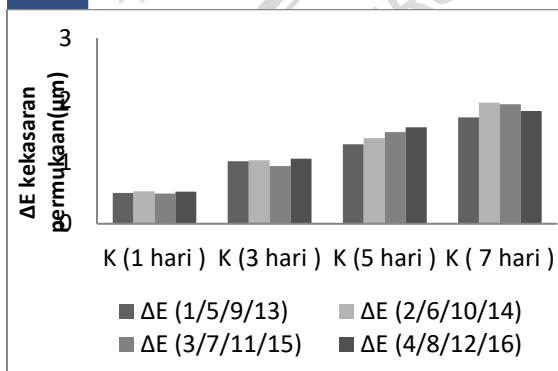
Sampel penelitian berjumlah 32 terdiri dari 16 sampel GIC dan 16 sampel *zirconomer* kemudian sampel dibagi dalam 4 kelompok dengan 4 sampel setiap kelompoknya. Sampel berbentuk silindris dengan diameter 10 mm dan tebal 2 mm. Sampel diberi perlakuan direndam dalam saliva buatan selama 24 jam kemudian diukur kekasaran permukaannya menggunakan *surface roughness tester*. Setelah itu sampel direndam kembali dalam minuman berkarbonasi selama durasi 1 hari, 3 hari, 5 hari dan 7 hari.

Sampel dibuat dengan cara menakar bubuk dan cairan sesuai aturan pabrik di atas *mixing pad*. Kemudian melakukan manipulasi menggunakan spatula gic dengan cara bubuk gic dibagi menjadi dua, bagian pertama diaduk dengan cairan hingga homogen, kemudian bagian kedua diaduk dengan gerakan melipat hingga konsistensi terlihat kental dan berkilat. Memasukkan hasil manipulasi gic ke dalam cincin plastik yang di tempatkan di atas *glass slab* dan diberi *celluloip strip*. Kemudian cetakan ditutup menggunakan *celluloip strip* dan *glass slab*. Kemudian menunggu hingga 4 menit untuk gic mengeras dan menunggu 3 menit untuk *zirconomer* mengeras. Kemudian mengulasi sampel dengan *varnish* dan menyimpannya dalam tempat tertutup selama 24 jam.

Setelah penyimpanan sampel selama 24 seluruh sampel dimasukkan dalam wadah yang telah diberi nomor, kemudian menuangkan saliva buatan sebanyak 5 ml pada masing-masing wadah dan memasukkan wadah kedalam inkubator bersuhu 37°C dengan keadaan tertutup selama 24 jam. Kemudian

sampel dilakukan uji keasaran permukaan (*pre-test*) menggunakan *surface roughness tester*. Kemudian sampel dibasukkan kembali kedalam wadah bernomor dan mengukur kadar keasaman minuman berkarbonasi menggunakan *ph-meter* lalu menuangkan minuman berkarbonasi sebanyak 5 ml pada masing-masing wadah dan mendiamkannya dengan keadaan tertutup dalam inkubator bersuhu 37°C dengan durasi penyimpanan yang sesuai pembagian kelompok yaitu kelompok 1 dan 5 direndam selama 1 hari, kelompok 2 dan 6 selama 3 hari, kelompok 3 dan 7 selama 5 hari dan kelompok 4 dan 8 selama 7 hari. Setelah masa penyimpanan sampel ditiriskan dan dihitung kekasaran permukaannya menggunakan *surface roughness tester*. Uji kekasaran permukaan pada sisi yang sama dengan sisi saat menguji data *pre-test* yaitu sisi atas dari sampel saat perendaman.

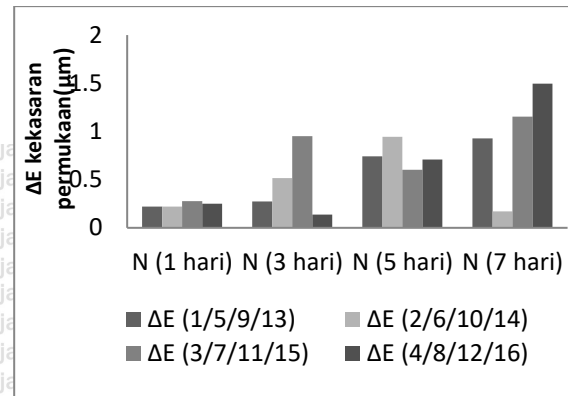
C. HASIL PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Hasil Nilai Perubahan Kekasaran Permukaan GIC

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai perubahan kekasaran permukaan sampel GIC positif dengan rata-rata 1,335 μ m. Maka disimpulkan bahwa GIC setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi mengalami perubahan permukaan yang semakin kasar.

Hasil dari uji normalitas adalah *p-value* 0,155 dan hasil uji homogenitas adalah *p-value* 0,110 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki variasi yang homogen. Hasil uji *one way anova* adalah *p-value* 0,000 perbedaan yang signifikan antara setiap kelompok didapatkan jika $p < 0,05$. Maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perubahan permukaan kekasaran yang signifikan pada ke empat kelompok GIC.



Gambar 2. Diagram Hasil Nilai Perubahan Kekasaran Permukaan Zirconomer

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa kisaran perubahan kekasaran permukaan sampel *zirconomer* adalah positif dengan rata-rata 0,375 μ m. Maka disimpulkan bahwa *zirconomer* setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi mengalami perubahan permukaan yang semakin kasar.

Hasil dari uji normalitas adalah *p-value* 0,089 dan hasil uji homogenitas adalah *p-value* 0,088 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki variasi yang homogen. Hasil uji *one way anova* adalah *p-value* 0,061 perbedaan yang signifikan antara setiap kelompok didapatkan jika $p < 0,05$. Maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan perubahan permukaan kekasaran yang signifikan pada ke empat kelompok *zirconomer*.

Data perubahan kekasaran permukaan (ΔE) pada GIC dan *zirconomer* masing-masing di total dan dirata-rata kemudian dilakukan analisis statistika. Hasil uji normalitas yang didapatkan adalah *p-value* 0,066 yang menunjukkan nilai signifikan $p > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas yang didapatkan adalah *p-value* 0,224 yang menunjukkan nilai signifikan $p > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki variasi yang sama. *Mean* pada data dari *zirconomer* adalah 0,5994 dan *mean* pada data GIC adalah 1,1986. Kemudian didapatkan selisih antara *mean* GIC dengan *zirconomer* - 0,5992. Hasil *mean* yang negatif menunjukkan bahwa perubahan kekasaran permukaan pada GIC lebih besar daripada pada *zirconomer*. Hasil selisih *mean* kemudian di uji *independent t-test* untuk melihat apakah terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan yang

signifikan antara GIC dengan *zirconomer*. Hasil uji *independent t-test* adalah *p-value* 0,001 yang menunjukkan bahwa $p < 0,05$. Maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perubahan permukaan kekasaran yang signifikan antara GIC dengan *zirconomer*.

D. PEMBAHASAN

Kekasaran permukaan merupakan keadaan dari ketidakteraturan pada permukaan material. Minuman berkarbonasi merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan kekasaran permukaan pada enamel dan permukaan material restoratif. Kekasaran permukaan yang semakin besar dapat memudahkan kolonisasi bakteri yang dapat menyebabkan terbentuknya plak pada material restoratif. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya karies sekunder dan radang periodontal.^{11,12}

Hasil uji statistik pada GIC menyatakan bahwa terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan yang signifikan antara perendaman minuman berkarbonasi selama 1 hari dengan perendaman minuman berkarbonasi selama 3, 5, dan 7 hari. Hasil uji statistika pada *zirconomer* menyatakan bahwa tidak didapatkan perbedaan perubahan kekasaran yang signifikan antara perendaman minuman berkarbonasi selama 1 hari dengan perendaman minuman berkarbonasi selama 3, 5, dan 7 hari. Hal ini menunjukkan bahwa lamanya durasi perendaman minuman berkarbonasi mempengaruhi perbedaan perubahan kekasaran permukaan sampel GIC dan pada *zirconomer* lamanya durasi perendaman minuman berkarbonasi tidak mempengaruhi perbedaan perubahan kekasaran permukaan secara signifikan pada sampel *zirconomer*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Bajwa dkk yang menyatakan bahwa lamanya durasi perendaman sampel dalam minuman berkarbonasi mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan GIC dan menyatakan bahwa minuman berkarbonasi merupakan minuman bersifat asam rendah dengan $\text{pH} \pm 2,5$ menyebabkan terjadinya erosi pada GIC yang berakibat meningkatnya perbedaan perubahan kekasaran permukaan pada GIC.¹⁰ Ion hidrogen dari minuman berkarbonasi akan mengikat kation pada GIC kemudian kation tersebut terlepas dari GIC dan menyebabkan terbentuknya pori-pori.¹¹ Kalkulus dan debris yang menempel pada restorasi dapat menyerap

bahan kimia dari minuman ringan seperti minuman berkarbonasi yang dapat menyebabkan terjadinya eksposur terus-menerus dan terbentuklah kekasaran permukaan tumpatan yang terus meningkat.¹³ *Zirconomer* memiliki bahan dasar partikel nano sehingga memiliki sifat yang lebih tahan terhadap erosi dibandingkan dengan GIC.¹⁴ Sehingga pada penelitian ini lamanya durasi perendaman tidak mempengaruhi perbedaan perubahan kekasaran permukaan *zirconomer* secara signifikan.

Pada gambar 2 perubahan kekasaran permukaan pada sampel 6 pada kelompok perendaman selama 3 hari dan sampel 14 pada kelompok perendaman selama 7 hari menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi hanya sedikit dan tidak sesuai dengan keadaan sampel lain yang ada pada kelompok tersebut. Pada penelitian ini hal tersebut dapat dipengaruhi oleh cara pencampuran GIC yang kurang tepat atau penakaran rasio antara bubuk dan larutan GIC yang kurang tepat. Sesuai dengan pernyataan Sidhu bahwa sifat fisik dari GIC yaitu kekuatan dan kelarutannya dapat dipengaruhi oleh cara pencampuran GIC, penakaran rasio dan bubuk GIC, konsentrasi dari poliasid, ukuran partikel bubuk kaca, dan usia spesimen.¹⁵

Data penelitian nilai rata-rata perubahan kekasaran permukaan dari GIC lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata kekasaran pada *zirconomer*, kemudian nilai rata-rata pada GIC dan *zirconomer* dilakukan uji *independent t-test*. Hasil dari uji *independent t-test* antara GIC dengan *zirconomer* didapatkan hasil perbedaan perubahan kekasaran yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran bahan dasar pengisi pada GIC dan *zirconomer* mempengaruhi perbedaan kekasaran permukaan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Bala dkk yang menyatakan bahwa perbedaan perubahan kekasaran permukaan pada GIC akibat erosi dapat dipengaruhi oleh jenis bahan pengisi.¹⁴ Hamouda dkk juga membuktikan bahwa ukuran partikel pada material restoratif dapat mempengaruhi kehalusan permukaan tumpatan, semakin halus mikroporositas permukaan tumpatan maka semakin tahan permukaan material restoratif terhadap erosi.¹¹ *Zirconomer* yang memiliki nilai perubahan kekasaran lebih sedikit disebabkan karena ukuran partikel GIC yang lebih kecil yaitu satuan nano. GIC dengan partikel ukuran nano menyebabkan

zirconomer memiliki ikatan molekul dan atom yang lebih stabil dan mikroporositas yang lebih halus dibandingkan dengan GIC.⁵

Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian dapat diterima karena terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan antara GIC dengan *zirconomer* setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi dengan perubahan kekasaran permukaan pada *zirconomer* yang lebih sedikit dibandingkan dengan GIC.

E. KESIMPULAN

1. Terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan GIC secara signifikan setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi selama 1 hari, 3 hari, 5 hari, dan 7 hari ($p < 0,05$).
2. Tidak terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan *zirconomer* secara signifikan setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi selama 1 hari, 3 hari, 5 hari, dan 7 hari ($p < 0,05$).
3. Setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan pada GIC lebih tinggi dibandingkan dengan perubahan kekasaran permukaan *zirconomer* dengan hasil bermakna ($p < 0,05$).

F. SARAN

1. Pada pasien pengguna tumpatan GIC dapat diinformasikan bahwa minuman berkarbonasi tidak baik untuk diminum secara rutin, karena dapat menyebabkan perubahan kekasaran permukaan GIC yang dapat menyebabkan karies sekunder dan penyakit periodontitis.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan kekasaran permukaan dengan sampel yang lebih banyak untuk hasil tepat dan akurat pada nano GIC (*zirconomer*).
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kelebihan dan kekurangan dari sifat nano GIC (*zirconomer*) jika dibandingkan dengan GIC lainnya.

G. DAFTAR PUSTAKA

1. RISKESDAS. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
2. WHO. 2018. *Global Oral health Data Bank*. Geneva : Office of Information
3. Aljanham, A. 2011. *In-Vitro Wear And Hardness Of New Conventional Glass Ionomer Cement Coated With Nano-Filled Resin*. *Journal Material*. Indiana University School of Dentistry
4. McCabe, J. F. & Walls, A. W., 2011. *Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi 9 penyunt. Jakarta: EGC.
5. Subramani, Kathikeyan dan Ahmed, waqar. 2012. *Emerging Nanotechnologies in Dentistry : Materials, Processes And Applications (Micro & Nanotechnologies Series)*. Wyman Street, Waltham, USA : Elsevier
6. Shofu. *Zirconomer Improved*. 2015. Singapore: internal data
7. Abdulsamee, Nagy and Elkhadem, A.H. 2017. *Zirconomer and Zirconomer Improved (White Amalgam): Restorative Material for the Future*. *Review. ECDental Science* 15.4 (2017): 134-150
8. Bellis, Mary. *The History of Soda Pop and Carbonated Beverages: A Public Article*. 2018. New York: ThoughtCo.
9. Prayogo, Oginawa R. *Industri/Manufaktur Konsumsi Minuman Soda di Indonesia: Publik Artikel*. 2012. Jakarta: Kontan News
10. Bajwa, Navroop K and Pathak, Anuradha. 2014. *Change in Surface Roughness of Esthetic Restorative Material after Exposure to Different Immersion Regimes in a Cola Drink: Research Article*. India: Hindawi Publishing Corporation
11. Hamouda IM., Ibrahim DA., Alwakeel EE. 2016. *Influence of Sport Beverages on the Properties of Dental Restorative Glass Ionomers*. *Int J dent Oral Health* 2(2)
12. Diansari V, Diana SN, Cindy M. *Evaluasi Kekasaran Permukaan Glass Ionomer Cement (GIC) Konvensional Setelah Perendaman Dalam Minuman Berkarbonasi*. *Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.)* 2016; 8(2):111-116.

13. Khurram M., Zafar KJ., Qaisar A., Atiq T., Khan SA. 2017. *Restorative Dental Material; A Comparative Evaluation of Surface Microhardness of Three Restorative Materials When Exposed to Acidic Beverages*. Professional Med J 2018;25(1):140-149. DOI: 10.29309/TPMJ/18.4230
14. Bala O., Arisu HD., Yikilgan I., Arslan S., Gullu A. 2012. *Evaluation of Surface Roughness and Hardness of Different Glass Ionomer Cements*. European Journal of Dentistry. January 2012-Vol.6
- Bellis, Mary. *The History of Soda Pop and Carbonated Beverages: Public Article*. 2018. New York: ThoughtCo
15. Sidhu, Sharanbir K and Nicholson, John W. 2016. *A Review of Glass-Ionomer Cement for Clinic Dentistry*. J Funct Biomater. 2016 Sep; 7(3): 16.

