

## THE EFFECT OF CARBONATED BEVERAGE ON SURFACE ROUGHNESS OF CLASS V RESTORATION USING CONVENTIONAL GIC, COMPOMER, AND RMGIC

Ifitah Aulia<sup>1</sup>, Nia Wijayanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dentistry Student, Faculty of Medicine and Health Science UMY

<sup>2</sup> Department of Dental Conservation, Faculty of Medicine and Health Science UMY

[titaaulia@gmail.com](mailto:titaaulia@gmail.com)

### ABSTRAK

**Background:** Conventional GIC is restoration material which often used to restore class V cavities. One of this material's weakness is the easy increase of its surface roughness when in an environment with low pH. Coca-Cola is the example of carbonated beverage which has low pH. Therefore, resin composite was added to reduce the weakness of conventional GIC. Materials with both conventional GIC and composite resin are, for instance, RMGIC and compomer.

**Aims:** To know the effect of Coca-Cola immersion on the surface roughness of conventional GIC, RMGIC, and compomer on class V restoration.

**Method:** This research used laboratory experiment method in which the samples were divided into three groups. Each group consists of 9 samples prepared with class V cavity. Group I was restored with conventional GIC, group II was using RMGIC, while group III was restored using compomer. Then, the samples were kept in artificial saliva and immersed in Coca-Cola 3 times a day. This method was conducted for 7 days with 5 minute duration in each immersion. Before and after immersion process, the surface roughness of each sample was measured and then compared.

**Result:** The all three restoration materials tested showed significant increase in the surface roughness after being immersed in carbonated beverage. The highest increase was shown in conventional GIC group, in contrary, the lowest increase was shown in compomer group.

**Conclusion:** There was significant effect of carbonated beverage on conventional GIC, RMGIC, and compomer surface roughness. In terms of the increase, the highest to lowest increase was shown in GIC conventional, RMGIC, and compomer group respectively.

**Keywords:** Class V restoration, Conventional GIC, RMGIC, Compomer, Carbonated beverages, Surface roughness

## PENGARUH MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN TUMPATAN KELAS V MENGGUNAKAN SIK KONVENSIONAL, KOMPOMER, DAN RMGIC

Iftitah Aulia<sup>1</sup>, Nia Wijayanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMY

<sup>2</sup> Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMY  
[titaaulia@gmail.com](mailto:titaaulia@gmail.com)

### INTISARI

**Latar Belakang:** SIK konvensional merupakan bahan restorasi yang sering digunakan untuk merestorasi kavitas kelas V. Salah satu kelemahan bahan ini adalah mudah terjadi peningkatan kekasaran permukaan apabila berada dalam lingkungan dengan pH rendah. Coca-Cola merupakan contoh minuman berkarbonasi yang memiliki pH rendah. Penambahan resin komposit ke dalam SIK konvensional diharapkan dapat mengurangi kelemahan tersebut. Contoh bahan yang merupakan hibrid antara SIK konvensional dan resin komposit adalah RMGIC dan kompomer.

**Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui pengaruh perendaman Coca-Cola terhadap kekasaran permukaan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer pada restorasi kelas V. **Metode Penelitian:** Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris. Sampel dibagi ke dalam 3 kelompok, masing-masing kelompok berisi 9 sampel yang sudah dipreparasi dengan kavitas kelas V. Kelompok I direstorasi dengan SIK konvensional, kelompok II akan direstorasi dengan menggunakan RMGIC, dan kelompok III akan direstorasi menggunakan kompomer. Kemudian sampel disimpan di dalam saliva buatan dan direndam di dalam Coca-Cola sebanyak 3 kali dalam satu hari. Setiap perendaman dilakukan selama 5 menit. Metode ini dilakukan selama 7 hari. Kekasaran permukaan masing-masing sampel diukur sebelum dan sesudah perendaman kemudian dibandingkan hasilnya. **Hasil Penelitian** Ketiga bahan restorasi yang diuji masing-masing menunjukkan peningkatan kekasaran permukaan yang signifikan setelah direndam pada minuman berkarbonasi. SIK konvensional menunjukkan peningkatan kekasaran permukaan yang paling tinggi, sedangkan kompomer menunjukkan peningkatan kekasaran permukaan yang paling rendah. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh yang signifikan dari minuman berkarbonasi terhadap kekasaran permukaan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer. Selisih kekasaran permukaan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah adalah SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer.

**Kata kunci:** Tumpatan kelas V, SIK konvensional, RMGIC, Kompomer, Minuman berkarbonasi, Kekasaran permukaan.

## Pendahuluan

Lesi kelas V adalah lesi yang terjadi pada aspek servikal pada permukaan bukal atau lingual gigi<sup>1</sup>. Bahan – bahan yang sering digunakan untuk restorasi kelas V adalah bahan yang mengandung ionomer kaca. Sifat yang dimiliki oleh ionomer kaca menjadikan bahan ini dapat diaplikasikan pada lesi kelas V sebagai bahan yang berdiri sendiri atau dengan ditambahkan resin komposit<sup>2</sup>.

Ionomer kaca adalah nama generik dari suatu material yang dikelompokkan berdasarkan reaksi serbuk silikat kaca dan asam poliakrilat. Material ini dinamakan berdasarkan formulanya yang mengandung serbuk kaca dan ionomer dengan kandungan asam karboksilat<sup>3</sup>. Material semen ionomer kaca tersebut dapat tersedia sebagai suatu serbuk dan likuid, atau suatu serbuk yang dicampur air<sup>4</sup>.

Salah satu kelemahan dari semen ionomer kaca adalah resistensi yang lemah terhadap serangan asam. Beberapa pabrik telah mencari bahan untuk meningkatkan sifat ionomer kaca dengan cara menambahkan resin<sup>5</sup>. Penggabungan karakteristik dari kedua tipe produk (semen ionomer kaca dan resin komposit) bisa dimungkinkan untuk dapat menghasilkan produk berupa suatu material hibrid yang memiliki sifat-sifat menguntungkan dari kedua material tersebut dan dapat mengatasi sejumlah kerugiannya<sup>4</sup>.

RMGIC atau *Resin Modified Glass Ionomer Cement* merupakan salah satu bahan yang mengandung resin dan ionomer kaca<sup>6</sup>. RMGIC mengandung komponen esensial yang sama dengan SIK konvensional (serbuk kaca, air, poliasid) tetapi juga memiliki komponen monomer (HEMA) dan sistem inisiator<sup>7</sup>. Bahan lain yang merupakan hibrid antara bahan ionomer kaca dan komposit adalah kompomer (*polyacid-modified resin composite*). Kompomer memiliki komposisi yang mengindikasikan bahwa material ini berbahan dasar resin dengan proses polimerisasi radikal yang diaktivasi dengan cahaya biru yang mengenai *champorquinone*. Perbedaan kompomer dengan resin komposit adalah kompomer mengandung komposisi kaca yang digunakan dalam semen ionomer kaca<sup>5</sup>.

Satu hal penting yang dapat menentukan durasi ketahanan dental material pada rongga mulut adalah resistensi bahan tersebut pada disolusi dan disintegrasi yang dipengaruhi oleh makanan dan minuman<sup>8</sup>. Derajat pH yang rendah dapat mengakibatkan erosi kimia dari bahan

restorasi hibrid dengan menggores permukaan bahan tersebut dan melepaskan kation-kation yang telah membentuk matriks dasar (Na, Ca, Al, Sr). Kemudian hal ini dapat mengakibatkan partikel individual memisahkan diri satu sama lain<sup>9</sup>.

Minuman berkarbonasi adalah minuman berbuih yang melepaskan karbon dioksida dalam keadaan tekanan atmosfer normal. Salah satu produk minuman berkarbonasi yang saat ini populer adalah Coca-Cola<sup>10</sup>. Coca-Cola adalah minuman berkarbonasi yang memiliki pH rendah yaitu 2,5. Minuman ini juga memiliki komposisi asam fosfat kuat dan inorganik. Rendahnya derajat pH dan adanya asam kuat yang inorganik dapat menyebabkan serangan yang agresif pada permukaan material restorasi, sehingga dapat meningkatkan kekasaran permukaan<sup>11</sup>. Kekasaran permukaan tumpatan di dalam mulut dapat mempengaruhi retensi dari plak yang mengandung bakteri. Beberapa studi *in vivo* menyatakan ambang kekasaran permukaan untuk retensi bakteri adalah  $Ra=0,2$  mikron. Peningkatan kekasaran permukaan di atas ambang kekasaran dapat meningkatkan akumulasi plak, dan meningkatkan resiko karies dan peradangan jaringan periodontal<sup>12</sup>.

## Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental murni laboratoris tentang pengaruh minuman berkarbonasi terhadap kekasaran permukaan tumpatan kelas V menggunakan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomere. Penelitian ini dilakukan di ruang Skill Lab Prodi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Laboratorium Biokimia Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan Laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2018.

Pada penelitian kali ini sampel yang digunakan adalah 27 gigi premolar yang masih memiliki mahkota utuh dan tidak memiliki karies servikal. Kemudian masing-masing gigi di preparasi kavitas kelas V di bagian bukal. Sampel dibagi ke dalam 3 kelompok dengan jumlah sama besar. Kelompok I: kavitas direstorasi dengan SIK konvensional (tipe II, Fuji II, Indonesia); kelompok II: kavitas direstorasi dengan RMGIC (Fuji II LC, Indonesia); kelompok III: kavitas direstorasi dengan kompomere (Dyract eXtra, Indonesia). Kemudian masing-masing sampel ditanam ke dalam *gips stone* dalam posisi horizontal hingga setengah kedalaman sampel. Setelah itu masing-masing sampel diukur kekasaran permukaannya dengan menggunakan *surface roughness tester* (Surfcom 120A) untuk mendapatkan kekasaran permukaan bahan restorasi sebelum dilakukan perendaman.

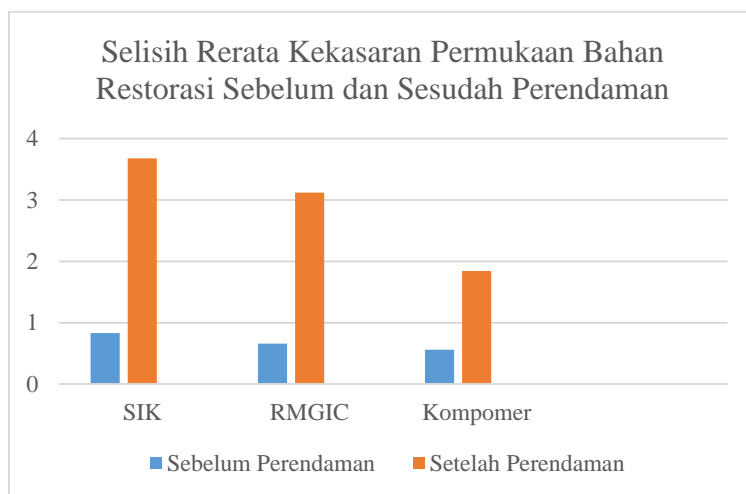
Masing-masing kelompok sampel disimpan di dalam satu kontainer yang sudah berisi 70 ml saliva buatan. Kemudian seluruh sampel disimpan di dalam inkubator dengan suhu 37<sup>0</sup>. Perendaman sampel pada minuman berkarbonasi (Coca-Cola, Indonesia) dilakukan dengan mengikuti protokol yang menyimulasi pola kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonasi yang tinggi. Sebelumnya sampel disimpan dalam saliva buatan selama 4 jam. Kemudian sampel direndam dalam minuman berkarbonasi selama 5 menit dan dikembalikan ke dalam saliva buatan. Sampel disimpan dalam saliva buatan selama 4 jam. Kemudian sampel kembali direndam dalam minuman berkarbonasi selama 5 menit, dikembalikan ke dalam saliva buatan dan disimpan selama 16 jam untuk mengakhiri satu siklus. Setiap perendaman pada minuman berkarbonasi, kontainer dikocok untuk menyimulasi kondisi intraoral. Perendaman ini dilakukan selama 7 hari. Kemudian dilakukan pengukuran kekasaran permukaan pada permukaan restorasi untuk melihat apakah terdapat peningkatan nilai kekasaran permukaan atau tidak.

Data yang diperoleh selanjutnya akan dibandingkan dalam bentuk tabel dan kurva. Analisis data menggunakan program SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) kemudian dilakukan uji normalitas dengan *Shapiro-wilk*, uji homogenitas dengan uji Levene, untuk membandingkan pengaruh minuman berkarbonasi terhadap 3 bahan yang berbeda dengan menggunakan uji ANOVA satu jalur, dan untuk mengetahui beda nilai rerata antar kelompok bahan restorasi dengan uji Tukey.

## Hasil

Hasil penelitian dapat dilihat pada kurva dan tabel di bawah ini

**Gambar 1.** Selisih rerata kekasaran permukaan



**Tabel 1.** Rerata nilai kekasaran permukaan SIK, RMGIC, dan kompomer

	Rerata SIK	Rerata RMGIC	Rerata kompomer
Sebelum Perendaman	0,83	0,66	0,56
Setelah Perendaman	3,68	3,12	1,84
Selisih	2,84	2,45	1,28

Dari gambar 1 di atas dapat disimpulkan bahwa seluruh kelompok sampel mengalami peningkatan kekasaran permukaan setelah dilakukan perendaman dalam *Coca-Cola* selama 7 hari. Sedangkan dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa rerata selisih kekasaran permukaan paling tinggi terjadi pada kelompok sampel yang ditumpat menggunakan SIK konvensional. Sedangkan rerata selisih kekasaran permukaan paling rendah terjadi pada kelompok sampel yang ditumpat menggunakan kompomer.

Setelah didapatkan hasil dari nilai kekasaran permukaan tumpatan kelas V menggunakan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer, maka selanjutnya adalah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Dari kedua uji tersebut didapatkan hasil  $p > 0,05$  sehingga data dinyatakan normal dan homogen. Kemudian dilakukan uji ANOVA satu jalur untuk membandingkan pengaruh minuman berkarbonasi terhadap SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer. Hasil dari uji ANOVA satu jalur dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Uji ANOVA satu jalur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,63	2	5,31	50,38	0,00
Within Groups	2,53	24	0,10		
Total	13,16	26			

Dari hasil tabel 2 di atas, diperoleh hasil  $p = 0,00$ . Hasil  $p < 0,05$  menunjukkan bahwa secara statistik terdapat pengaruh yang bermakna dari minuman berkarbonasi terhadap selisih kekasaran permukaan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer, sebelum dan sesudah perendaman.

Untuk mengetahui beda nilai rerata antar kelompok bahan restorasi, selanjutnya dilakukan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Tukey

Bahan Restorasi (I)	Bahan Restorasi (J)	Mean Difference (I-J)	Std.Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
SIK	RMGIC	0,28	0,15	0,16	0,09	0,66
	Kompomer	1,45	0,15	0,00	1,06	1,83
RMGIC	SIK	-0,28	0,15	0,16	-0,66	0,9
	Kompomer	1,16	0,15	0,00	0,78	1,54
Kompomer	SIK	-1,45	0,15	0,00	-1,83	-1,06
	RMGIC	-1,16	0,15	0,00	-1,54	-0,78

Dari tabel 3 di atas, diperoleh hasil positif untuk perbedaan rata-rata antara selisih kekasaran permukaan SIK dengan selisih kekasaran permukaan RMGIC dan kompomer. Hal ini menandakan bahwa selisih kekasaran permukaan SIK lebih besar dibandingkan dengan selisih kekasaran permukaan RMGIC dan kompomer. Perbandingan antara perbedaan rata-rata selisih kekasaran permukaan RMGIC dengan selisih kekasaran permukaan SIK memiliki hasil negatif. Hal ini menandakan bahwa selisih kekasaran permukaan RMGIC lebih kecil dibandingkan dengan selisih kekasaran permukaan SIK. Perbandingan antara perbedaan rata-rata selisih kekasaran permukaan RMGIC dengan selisih kekasaran permukaan kompomer memiliki hasil positif.

Hal ini menandakan bahwa selisih kekasaran permukaan RMGIC lebih besar dibandingkan dengan selisih kekasaran permukaan kompomer. Perbandingan antara perbedaan rata-rata selisih kekasaran permukaan kompomer dengan selisih kekasaran permukaan RMGIC dan SIK memiliki hasil negatif. Hal ini menandakan bahwa selisih kekasaran permukaan kompomer lebih kecil dibandingkan dengan selisih kekasaran permukaan RMGIC dan SIK.

## Pembahasan

Hasil pengukuran menggunakan *surface roughness tester* dan uji statistik menggunakan uji T berpasangan menunjukkan terjadinya peningkatan kekasaran permukaan pada bahan restorasi SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer setelah dilakukan perendaman pada minuman berkarbonasi. Hal ini sesuai dengan hipotesis bahwa terdapat pengaruh asam dari minuman berkarbonasi (Coca-Cola, Indonesia) terhadap kekasaran permukaan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Karda, dkk (2016). Mereka menyatakan bahwa Coca-Cola mengandung asam karbonat dan asam fosfat yang dapat meningkatkan rasa tajam pada minuman ini. Asam-asam ini juga dapat meningkatkan erosi pada enamel gigi dan berbagai macam bahan restorasi sewarna gigi sehingga dapat menyebabkan meningkatnya kekasaran permukaan.

Hasil uji menggunakan uji ANOVA satu jalur menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada selisih kekasaran permukaan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer, sebelum dan sesudah perendaman pada minuman berkarbonasi. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian Andreea, dkk (2014) yang menyatakan bahwa SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer menunjukkan peningkatan kekasaran permukaan yang signifikan secara statistik setelah perendaman pada minuman berkarbonasi (Coca-Cola). Kemudian dilakukan uji Tukey untuk melihat selisih kekasaran permukaan yang paling besar antara ketiga bahan tersebut. Hasil uji Tukey menyatakan SIK konvensional memiliki selisih kekasaran permukaan yang paling tinggi dibandingkan dengan RMGIC dan kompomer. Hal ini sejalan dengan penelitian Karda, dkk (2016) yang menyatakan bahwa SIK konvensional menunjukkan tingkat perubahan kekasaran permukaan yang paling tinggi karena komposisi materialnya mengandung partikel yang besar.

RMGIC memiliki tingkat kekasaran permukaan yang lebih rendah dibandingkan SIK konvensional. Hal ini disebabkan RMGIC lebih tahan terhadap kelarutan dibandingkan SIK konvensional karena memiliki ikatan kimia antara partikel kaca dan fase resin<sup>13</sup>. RMGIC memiliki selisih kekasaran permukaan yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kompomer. Hal ini diakibatkan oleh partikel pengisi yang lebih besar pada RMGIC. Apabila dibandingkan dengan kompomer, koherensi antara jaringan poliakrilat yang saling terkait dan rantai polimer dari RMGIC tampak tidak mencukupi. Selain itu RMGIC juga dapat menyerap banyak air dan menjadi



bahan yang menyerupai plastik serta kurang resisten terhadap degradasi permukaan secara mekanik apabila diletakkan dalam lingkungan yang *aqueous* dengan pH yang rendah<sup>11</sup>.

Kompomer memiliki selisih peningkatan kekasaran permukaan yang paling rendah apabila dibandingkan dengan SIK konvensional dan RMGIC. Penelitian Karda, dkk (2016) juga menyatakan bahwa kompomer menunjukkan selisih peningkatan kekasaran permukaan yang secara signifikan lebih sedikit dibandingkan SIK konvensional. Hal ini dapat diakibatkan karena resin komposit modifikasi poliasid (kompomer) merupakan sebuah anhidrida, yang dapat bereaksi dengan media penyimpanan air. Reaksi ini dapat menunjukkan perkembangan permukaan paling atas dari kompomer yang kaya akan karboksilat, yang menyebabkan bahan restorasi ini lebih tahan dari degradasi dibandingkan dengan SIK konvensional dan RMGIC<sup>11</sup>.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh dari minuman berkarbonasi terhadap kekasaran permukaan SIK konvensional, RMGIC, dan kompomer.
2. Selisih kekasaran permukaan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah adalah SIK, RMGIC, dan kompomer.

## **Saran**

Dari penelitian di atas, disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut sejenis dengan rentang waktu perendaman yang lebih bervariasi atau membandingkan beberapa minuman tau makanan lain yang mengandung asam. Masyarakat sebagai konsumen disarankan untuk mengurangi konsumsi minuman berkarbonasi (Coca-Cola, Indonesia) karena pengaruhnya yang kurang baik terhadap ketahanan jaringan keras di dalam rongga mulut.

## **Daftar Pustaka**

1. Ballal, S., Seshadri, S., Nandini, S. & Kandaswamy, D., 2007. Management of Class V Lesions based on the Etiology. *Journal of Conservative Dentistry*, Volume 10, pp. 141-147.

2. Hewlett, E. R. & Mount, G. J., 2003. Glass Ionomers in Contemporary Restorative Dentistry - A Clinical Update. *California Dental Association Journal*, 31(6), pp. 483-92.
3. Anusavice, K. J., 2003. *Philips' Science of Dental Materials - Eleventh Edition*. USA: Saunders An Imprint of Elsevier.
4. McCabe, J. F. & Walls, A. G., 2015. *Applied Dental Materials - Ninth Edition*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
5. Van Noort, R., 2002. *Introduction to Dental Materials - Third Edition*. Sheffield: Mosby Elsevier.
6. Summit, J. B., Robbins, J. W., Hilton, T. J. & Schwartz, R. S., 2006. *Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach - Third Edition*. Illinois: quintessence books.
7. Sidhu, S. K. & Nicholson, J. W., 2016. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *Journal of Functional Biomaterials*, 7(3).
8. Rajavardhan, K. et al., 2014. Erosive Potential of Cola and Orange Fruit Juice on Tooth Colored Restorative Materials. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(3), pp. 208 - 212.
9. Abu-Bakr, N., Han, L., Okamoto, A. & Iwaku, M., 2001. Evaluation of Surface Roughness of Compomer by Laser Scanning Microscopy. *Dental Material Journal*, 20(2), pp. 172 - 180.
10. Lagasse, P., 2017. *The Columbia Encyclopedia, 6th ed.* [Online] Available at: <http://www.encyclopedia.com/reference/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/carbonated-beverage>
11. Bajwa, N. K. & Pathak, A., 2014. Change in Surface Roughness of Esthetic Restorative Materials after Exposure to Different Immersion Regimes in a Cola Drink. *International Scholarly Research Notices Dentistry*, Volume 2014.
12. Bollen, C., Lambrechts, P. & Quirynen, M., 1997. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dental Material*, 13(4), pp. 258-69.
13. Najeeb, S. et al., 2016. Modification in Glass Ionomer Cements: Nano-Sized Fillers and Bioactive Nanoceramics. *International Journal of Molecular Sciences*, Volume 17, pp. 1-14.
14. Karda, B. et al., 2016. To Analyse the Erosive Potential of Commercially Available Drinks on Dental Enamel and Various Tooth Coloured Restorative Materials - An In-vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(5), pp. 117 - 121.

15. Andreea, B., Cristina, M.-V. & Melinda, S., 2014. The Behaviour of Composites, Glass Ionomers and Compomers in Erosive Conditions - In Vitro Study. *Acta Medica Marisiensis*, 60(5), pp. 200 - 203.