

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI
TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN GLASS IONOMER
CEMENT KONVENTSIONAL: LITERATURE REVIEW**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



FEBRIANA SULISTYA UTAMI

J2A017031

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

Naskah Publikasi dengan judul "**PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN GLASS IONOMER CEMENT KONVENTSIONAL: LITERATURE REVIEW**" disetujui sebagai Karya Tulis Ilmiah untuk memenuhi persyaratan Pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 29 Juli 2021

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA.

drg. Ratna Sulistyorini, M.Si.Med.

NIK. 28.6.1028.353

NIK. 28.6.1026.185

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah Publikasi dengan judul **“PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN GLASS IONOMER CEMENT KONVENTSIONAL: LITERATURE REVIEW”** telah diujikan pada tanggal 29 Juli 2021 dan dinyatakan memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 29 Juli 2021

Pengaji

: drg. Ryan Mahardiansyah, Sp.KG.

NIK. CP.1026.099

Pembimbing I

: Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA.

NIK. 28.6.1028.353

Pembimbing II

: drg. Ratna Sulistyorini, M.Si.Med.

NIK. 28.6.1026.185

Mengatahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Muhammadiyah Semarang

Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA.

NIK. 28.6.1028.353

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini dengan sebenar-benarnya menyatakan bahwa:

Nama : Febriana Sulisty Utami
NIM : J2A017031
Fakultas : Fakultas Kedokteran Gigi
Jenis Penelitian : Naskah Publikasi
Judul Naskah Publikasi : Pengaruh Perendaman Minuman Berkarbonasi

terhadap Kekerasan Permukaan *Glass Ionomer*

Cement Konvensional: Literature Review

Email : sulistyafebriana@gmail.com

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalitas kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan artikel penelitian saya demi pengembangan ilmu pengetahuan,
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepada Perpustakaan Unimus tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta,
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus dari semua tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam artikel penelitian ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 29 Juli 2021



Febriana Sulistya Utami



PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN *GLASS IONOMER CEMENT* KONVENTSIONAL: *LITERATURE REVIEW*

Febriana Sulisty Utami¹, Risyandi Anwar², Ratna Sulistyorini³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: sulistyafebriana@gmail.com

^{2,3}Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Latar belakang: *Glass Ionomer Cement* (GIC) konvensional merupakan bahan restorasi kedokteran gigi yang cukup keras dan kuat. Ia memiliki sifat antibakteri, adhesi yang baik dengan email dan dentin, biokompatibel, dan estetika yang baik. Akan tetapi, GIC konvensional dapat berubah struktur kimianya oleh karena minuman ber-pH rendah. Minuman berkarbonasi adalah minuman ber-pH rendah yang saat ini digemari oleh semua kalangan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh perendaman minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan GIC konvensional.

Metode: Jenis dan rancangan penelitian ini adalah *Literature Review* atau Tinjauan Pustaka. Pencarian sumber pustaka menggunakan empat mesin pencarian elektronik yaitu *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*. Didapatkan 6 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi penelitian.

Hasil: Hasil telaah Pustaka didapatkan bahwa minuman berkarbonasi mengandung berbagai macam asam diantaranya asam karbonat, asam sitrat, asam fosfat, dan asam tartarat. Asam tersebut menyebabkan terdisolusinya kation logam pada GIC konvensional yang mengakibatkan penurunan kekerasan permukaan.

Simpulan: Minuman berkarbonasi yang mengandung poli asam memiliki pengaruh terhadap penurunan kekerasan permukaan GIC konvensional.

Kata kunci: Minuman berkarbonasi, kekerasan permukaan, *Glass Ionomer Cement* (GIC)

EFFECT OF IMMERSION IN CARBONATED DRINKS ON SURFACE HARDNESS OF CONVENTIONAL GLASS IONOMER CEMENT: LITERATURE REVIEW

Febriana Sulisty Utami¹, Risyandi Anwar², Ratna Sulistyorini³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: sulistyafebriana@gmail.com

^{2,3}Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRACT

Background: Conventional Glass Ionomer Cement (GIC) is a dental restorative material that is quite hard and strong. It has antibacterial properties, good adhesion with enamel and dentin, biocompatibility, and good esthetics. However, conventional GIC can change its chemical structure due to low pH drinks. Carbonated drinks are low-pH drinks that are currently favored by all people.

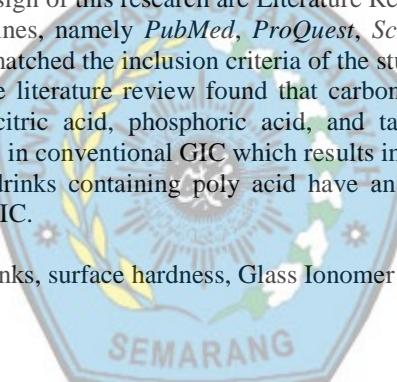
Objective: This study aims to determine and analyze the effect of immersing carbonated drinks on the surface hardness of conventional GIC.

Methods: The type and design of this research are Literature Review. Search library sources using four electronic search engines, namely *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, and *Google Scholar*. There were 6 articles that matched the inclusion criteria of the study.

Results: The results of the literature review found that carbonated drinks contain various acids including carbonic acid, citric acid, phosphoric acid, and tartaric acid. The acid causes the dissolution of metal cations in conventional GIC which results in a decrease in surface hardness.

Conclusion: Carbonated drinks containing poly acid have an effect on decreasing the surface hardness of conventional GIC.

Keywords: Carbonated drinks, surface hardness, Glass Ionomer Cement (GIC)



PENDAHULUAN

Kerusakan jaringan keras gigi secara biologis atau karies, merupakan kerusakan gigi permanen akibat dari aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Menurut WHO tahun 2018 terdapat sekitar 60% hingga 90% anak usia sekolah dan hampir semua orang dewasa pernah mengalaminya¹. Di Indonesia, prevalensi karies gigi juga terus meningkat setiap tahunnya dan pada tahun 2018 mencapai 57,6%². Perlu tindakan kuratif untuk merestorasi gigi yang terdampak salah satunya dengan bahan material restorasi *Glass Ionomer Cement* (GIC) konvensional.

Glass Ionomer Cement (GIC) pertama kali diperkenalkan oleh Wilson dan Kent pada tahun 1972 yang kini dikenal dengan nama GIC konvensional. GIC konvensional disajikan dalam bentuk botol yang terdiri dari *liquid* dan *powder*. GIC konvensional memiliki sifat antibakteri, adhesi yang baik dengan email dan dentin, biokompatibel, dan estetika yang baik^{3,4,5,6}. Akan tetapi, GIC konvensional juga rentan terhadap hidrasi dan dehidrasi pada *setting* awal. Hal tersebut dapat menyebabkan kegagalan restorasi⁷.

Kegagalan restorasi GIC konvensional dipengaruhi oleh cara pembuatan semen, meliputi rasio *powder* dan *liquid* yang tidak sesuai takaran pabrik, konsentrasi poliasam yang kurang seimbang, manipulasi operator yang kurang baik, dan tahun produksi GIC konvensional^{8,9}. Hal tersebut mempengaruhi kualitas mekanik terhadap sifat fisik dan struktur kimia GIC konvensional jika terpapar makanan ataupun minuman yang memiliki pH rendah seperti minuman berkarbonasi^{7,10}.

Survei pada lima Sekolah Dasar Binaan UPTD Kecamatan Pontianak Timur usia 9-13 tahun pada tahun 2016 mengenai dua kelompok minuman ringan (*soft drink*) yang sering dikonsumsi, yaitu minuman berkarbonasi dan tidak berkarbonasi. Minuman ringan berkarbonasi memiliki persentase lebih tinggi yaitu sebesar 69,2%¹¹.

Survei lain yang melibatkan mahasiswa dari lima negara ASEAN termasuk Indonesia, memiliki persentase pengonsumsian minuman berkarbonasi satu kali per hari terbanyak pada usia 20-21 tahun. Pengonsumsian minuman berkarbonasi dua kali atau lebih per

hari terbanyak terjadi pada usia 18-19 tahun¹².

Minuman berkarbonasi adalah minuman yang mengandung pemanis, perasa alami, kafein, karbonasi (CO_2), asam fosfat, asam sitrat, dan bahan tambahan lainnya. Minuman berkarbonasi memiliki pH kurang dari 3 sehingga apabila dikonsumsi menyebabkan pH rongga mulut sesaat menjadi rendah^{13,14}. Kandungan tersebut menimbulkan dampak terhadap kesehatan umum dan kesehatan gigi serta bahan restorasinya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis bukti mengenai pengaruh perendaman minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan *Glass Ionomer Cement* konvensional.

METODE PENELITIAN

Jenis dan rancangan penelitian ini adalah *Literature Review* atau Tinjauan Pustaka dengan mengumpulkan sejumlah data mengenai pengaruh perendaman minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan GIC Konvensional pada penelitian sebelumnya. Pencarian sumber pustaka menggunakan empat mesin

pencarian elektronik yaitu *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci minuman berkarbonasi (*carbonated drink*), kekerasan permukaan (*surface hardness*), dan *Glass Ionomer Cement* (semen ionomer kaca).

Pencarian pustaka melalui *PubMed* didapatkan hasil sebanyak 33 artikel, *ProQuest* didapatkan hasil sebanyak 10 artikel, *ScienceDirect* didapatkan hasil sebanyak 33 artikel, dan *Google Scholar* didapatkan hasil sebanyak 46 artikel, sehingga hasil seluruh artikel yang didapat adalah 122 artikel.

Seluruh artikel kemudian di pilah untuk membuang artikel ganda dan didapat 49 artikel. Artikel tersebut dilakukan *screening* untuk mengeluarkan artikel yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah artikel tahun 2016-2021, menggunakan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, artikel penelitian dan *review*, memiliki tema pengaruh perendaman minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan GIC konvensional, dan metode pencampuran GIC konvensional

dengan cara pengadukan. Hasil screening artikel didapat sebanyak 10 artikel.

Kemudian artikel tersebut dilakukan uji kelayakan yang dinilai menggunakan *Critical Appraisal*. Selanjutnya, artikel dianalisis sehingga didapatkan pemecahan masalah penelitian dan disimpulkan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil pencarian sumber pustaka yang telah dilakukan, didapatkan 6 artikel yang menampilkan gambaran kriteria inklusi dan uji kelayakan. Data artikel tersebut, disajikan dalam Tabel 1.1,

Tabel 1.1 Data Artikel Hasil Pencarian

Nama Minuman	Bahan Material	Keterangan	Referensi
Minuman berkarbonasi	GIC konvensional	Terdapat perbedaan bermakna antara kekasaran permukaan sebelum dan sesudah perendaman. Minuman berkarbonasi meningkatkan kekasaran permukaan GIC konvensional.	[Diansari] ¹⁵
Minuman berkarbonasi	GIC konvensional	Kekasaran permukaan GIC konvensional meningkat secara signifikan setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi.	[Sari] ¹⁶
Minuman berkarbonasi	GIC tipe II (konvensional) Zirkonomer	GIC dan Zirkonomer mengalami peningkatan kekasaran permukaan setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi. Kekasaran permukaan GIC lebih tinggi dibandingkan kekasaran permukaan Zirkonomer.	[Effendi] ¹⁷
Minuman berkarbonasi dengan asam dengan asam sitrat	GC Fuji IX (konvensional) GC Fuji II LC Ionomer Nano Glass Nano Resin Komposit	Lima bahan material restoratif menunjukkan hilangnya kekerasan mikro permukaan setelah paparan berulang minuman berkarbonasi. Minuman berkarbonasi dengan asam fosfat lebih berpengaruh terhadap penurunan kekerasan bahan material.	[Xavier] ¹⁸
Minuman berkarbonasi Minuman rasa Minuman probiotik	GIC Resin Komposit Compomer Email gigi	GIC menunjukkan perubahan kekasaran permukaan tertinggi. Minuman berkarbonasi memiliki potensi erosif tertinggi dibandingkan minuman lainnya.	[Karda] ¹⁹
Minuman berkarbonasi	GIC tipe II (konvensional) sesudah dan sebelum kedaluarsa	Terjadi penurunan kekerasan permukaan dan peningkatan kekasaran permukaan setelah direndam dalam minuman berkarbonasi. Kerusakan terbesar terjadi pada GIC yang telah melewati masa kedaluarsa.	[Firdausy] ⁹

PEMBAHASAN

Glass Ionomer Cement konvensional merupakan reaksi asam-basa antara larutan asam polialkenoat dan bubuk kaca strontium fluoroaluminosilikat. Larutan asam polialkenoat terdiri dari homopolimer (poliakrilat) maupun kopolimer. Bubuk kaca terdiri SiO_2 (quartz), Al_2O_3 (alumina), CaF_2 (fluorite), Na_3AlF_6 (cryolite), AlF_3 , dan $\text{AlPO}_4^{5,20}$. GIC konvensional memiliki kation-kation logam yang berperan dalam peningkatan sifat fisik kekerasan restorasi¹⁵.

Kekerasan permukaan suatu bahan material erat kaitannya dengan kekasaran permukaan yang terjadi akibat erosif permukaan. Semakin kasar permukaan suatu benda maka semakin rendah ketahanan suatu benda yang berarti kekerasannya juga semakin rendah. Hal ini berakibat pada ketahanan restorasi jangka panjang²¹.

Minuman berkarbonasi memiliki pH kritis dan dalam beberapa produk komersial menyentuh pH sebesar 1,87¹⁹. Minuman berkarbonasi memiliki berbagai macam asam, akan tetapi yang paling sering dijumpai adalah asam karbonat, asam sitrat,

asam fosfat, dan asam tartarat.

Asam karbonat memiliki sifat *buffer*²², asam sitrat dan asam tartarat memiliki sifat *chelator*^{19,23}, dan asam fosfat memiliki sifat erosif karena pH yang terlalu rendah²⁴. Umumnya, asam memiliki sifat erosif.

Kondisi asam mampu melepaskan kation-kation logam yang terkandung dalam matriks semen. Kation tersebut diantaranya kalsium, aluminium, dan natrium dalam gugus karboksilat yang memiliki fungsi untuk mengikat rantai silang poliakrilat. Kation logam berfungsi untuk menyokong ketahanan dalam bahan restorasi GIC sehingga apabila kation Ca^{2+} , Al^{3+} , dan Na^+ terdisolusi maka akan menyebabkan penurunan sifat fisik restorasi¹⁵.

Selain itu, penyebab kekerasan permukaan GIC konvensional semakin mudah mengalami penurunan, dapat dikelompokkan menjadi dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi komposisi bahan, rasio bahan dan polimerisasi¹⁹, ukuran partikel¹⁵, dan masa kedaluarsa⁹. Faktor eksternal terdiri dari pH¹⁹, jenis asam, konsentrasi asam, sifat pengelat ion⁸, kapasitas

buffer minuman¹⁸, waktu pemaparan (frekuensi) ^{9,17}, dan suhu minuman¹⁹.

Penurunan kekerasan permukaan menjadi faktor penting dalam ketahanan suatu bahan material terhadap keausan yaitu restorasi tidak memiliki umur panjang. Selain itu, penurunan kekerasan permukaan GIC konvensional dapat mengakibatkan penurunan estetika, penyakit periodontal, terbentuknya retensi plak dan maturasi plak, serta memungkinkan pertumbuhan koloni bakteri yang cepat sehingga meningkatkan resiko terjadinya karies. Resiko penyakit mulut dapat meningkat dalam kasus ini^{9,17,21}.

SIMPULAN

Berdasarkan telaah Pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa minuman berkarbonasi yang mengandung poli asam memiliki pengaruh terhadap penurunan kekerasan permukaan *Glass Ionomer Cement* konvensional.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian eksperimental dengan menggunakan GIC Konvensional untuk mengevaluasi pengaruh kekerasan permukaan oleh

perendaman minuman berkarbonasi,

2. Menganalisis lebih lanjut faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan permukaan suatu bahan material restorasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soltani MR. Dental Caries Status and Its Related Factors in Iran: A Meta-Analysis. *J Dent (Shiraz, Iran)*. 2020;21(3):158-176. doi:10.30476/DENTJODS.2020.82596.1024
2. Rekawati A. Hubungan Kebiasaan Konsumsi Makanan Kariogenik terhadap Prevalensi Karies Gigi pada Anak SD Negeri 3 Fajar Mataram. *Tarumanegara Med J*. 2020;3(1):1-6.
3. Debnath A, Kesavappa SB, Singh GP, et al. Comparative Evaluation of Antibacterial and Adhesive Properties of Chitosan Modified Glass Ionomer Cement and Conventional Glass Ionomer Cement: An in Vitro Study. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(3):ZC75-ZC78. doi:10.7860/JCDR/2017/25927. 9593
4. Garg N, Garg A. *Textbook of Operative Dentistry Third Edition*. Vol 4. Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd.; 2015.
5. Mount GJ. *Preservation and Restoration of Tooth Structure*. Vol 200.; 2016. doi:10.1038/sj.bdj.4813126
6. Moheet IA, Luddin N, Rahman

- IA, Kannan TP, Nik Abd Ghani NR, Masudi SM. Modifications of Glass Ionomer Cement Powder by Addition of Recently Fabricated Nano-Fillers and Their Effect on the Properties: A Review. *Eur J Dent.* 2019;13(3):470-477.
doi:10.1055/s-0039-1693524
7. Patil K, Patel A, Kunte S, Shah P, Kaur B, Paranna S. Comparative Evaluation of Mechanical Properties of Ceramic Reinforced Glass Ionomer Cement and Type IX GIC: An In-Vitro Study. *Indian J Public Heal Res Dev.* 2020;13(4):381-389.
doi:10.37506/v10/i12/2019/ijphrd/192190
8. Sidhu SK. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *J Funct Biomater.* 2016;7(3):1-15.
doi:10.3390/jfb7030016
9. Firdausy MD. Surface Deterioration of Gic Type II Based on Its Expiration Date After Immersion in Carbonated Drink. *ODONTO Dent J.* 2019;6(2):99.
doi:10.30659/odj.6.2.99-106
10. Fotiadou C, Frasher I, Reymus M, et al. A 3-Year Controlled Randomized Clinical Study on the Performance of Two Glass-Ionomer Cements in Class II Cavities of Permanent Teeth. *Quintessence Int (Berl).* 2019;50(8):592-602.
doi:10.3290/j.qi.a42692
11. Fitriati N. Perilaku Konsumsi Minuman Ringan (Soft Drink) dan pH Saliva dengan Kejadian Karies Gigi. *Unnes J Public Heal.* 2017;6(111).
12. Pengpid S, Peltzer K. High Carbonated Soft Drink Consumption is Associated with Externalizing but not Internalizing Behaviours Among University Students in Five ASEAN States. *Psychol Res Behav Manag.* 2019;12:585-592.
doi:10.2147/PRBM.S209611
13. Cao G, Wang Q, Huang W, et al. Long-Term Consumption of Caffeine-Free High Sucrose Cola Beverages Aggravates the Pathogenesis of EAE in Mice. *Cell Discov.* 2017;3:1-16.
doi:10.1038/celldisc.2017.20
14. Grumezescu AM, Holban AM. *Sport and Energy Drinks.* (Truesdell J, ed.). Elsevier and Woodhead Publishing; 2019. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
15. Diansari V. Evaluasi Kekasaran Permukaan Glass Ionomer Cement (GIC) Konvensional setelah Perendaman dalam Minuman Berkarbonasi. *J Cakradonya Dent.* 2016;8(2):111-116.
16. Sari PB. Variables Affecting Conventional Glass Ionomer Cement Surface Roughness after Exposure to Coca-Cola®. *J Phys Conf Ser.* 2018;1073(3).
doi:10.1088/1742-6596/1073/3/032029
17. Effendi. Changes in the Surface Roughness of Glass Ionomer Cement and Zirconomer after Immersion in Carbonated Beverages. *J Dent Indones.* 2020;27(2):85.
doi:10.14693/jdi.v27i2.1155
18. Xavier AM. Repeated Exposure

- of Acidic Beverages on Esthetic Restorative Materials: an In-Vitro Surface Microhardness Study. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(3):e312-e317.
doi:10.4317/jced.52906
19. Karda B, Jindal R, Mahajan S, Sandhu S, Sharma S, Kaur R. To Analyse the Erosive Potential of Commercially Available Drinks on Dental Enamel and Various Tooth Coloured Restorative Materials - an In-Vitro Study. *J Clin Diagnostic Res.* 2016;10(5):ZC117-ZC121.
doi:10.7860/JCDR/2016/16956.
7841
20. Rudyardjo DI. The Effect of Various Milling Time Duration on the Characteristic of Glass Ionomer Cement (GIC) with the Addition of Liquid Pmve-Ma. *Indones Appl Phys Lett.* 2020;1(2):45.
doi:10.20473/iapl.v1i2.23445
21. Coelho A, Paula A, Amaro I, et al. Mechanical Characterization of Two Dental Restorative Materials after Acidic Challenge. *J Compos Sci.* 2021;5(1):31.
doi:10.3390/jcs5010031
22. Astuti NPW. Minuman Ringan Berkarbonasi Dapat Meningkatkan Keasaman Rongga Mulut. *Interdental J Kedokt Gigi.* 2018;14(1):9-12.
doi:10.46862/interdental.v14i1.3
66
23. Perera D. Acid Resistance of Glass Ionomer Cement Restorative Materials. *Bioengineering.* 2020;7(4):1-10.
doi:10.3390/bioengineering7040
150
24. Abu-Reidah IM. *Carbonated Beverages.* INC; 2019.
doi:10.1016/B978-0-12-816938-4.00001-X