



## Pengaruh Perendaman Jus Jeruk Terhadap Kekuatan Tekan Glass Ionomer Cement dan Resin Modified Glass Ionomer Cement

Claudia Florencita Ediharsi<sup>1</sup>, Dedi Sumantri<sup>1</sup>, Arymbi Pujiastuty<sup>1</sup>

**Korespondensi** : Dedi Sumantri; [dedi.sumantri@dent.unand.ac.id](mailto:dedi.sumantri@dent.unand.ac.id) Telp: [+628126713467]

### Abstract

*Glass ionomer cement and resin modified glass ionomer cement are one of the restoration materials that are widely used by dentists. Its presence in the oral cavity causes glass ionomer cement and resin modified glass ionomer cement often in contact with food and beverages such as tangerine juice which can affect the compressive strength. The purpose of this study is to determine the effect of immersion in tangerine juice towards the compressive strength of glass ionomer cement and resin modified glass ionomer. This study was a true experimental with a post test only with control group design. Samples were made from GC Fuji 9 GP and GC Gold Label 2 LC with 36 samples each. Samples were divided into two groups. The first group (18 samples of GC Fuji 9 GP and 18 samples of GC Gold Label 2 LC) was immersed in tangerine juice for 24 hours in an incubator at 37°C. The second group (18 samples of GC Fuji 9 GP and 18 samples of GC Gold Label 2 LC) as a control was immersed in artificial saliva for 24 hours in an incubator at 37°C. The compressive strength was determined using a compression machine. The results showed that the mean compressive strength of glass ionomer cement immersed in tangerine juice was  $14,03 \pm 0,48$  MPa and immersed in artificial saliva was  $52,08 \pm 0,67$  MPa. The mean compressive strength of resin modified glass ionomer cement immersed in tangerine juice was  $58,98 \pm 0,97$  MPa and immersed in artificial saliva was  $68,28 \pm 0,67$  MPa. Data were analyzed with Independent T-test showing the results of  $p < 0.05$ . The conclusion of this study was that there was an effect of immersion in tangerine juice towards the decreasing of the compressive strength of glass ionomer cement and resin modified glass ionomer cement.*

**Keywords:** *compressive strength; glass ionomer cement; resin modified glass ionomer cement; tangerine juice*

**Affiliasi penulis** : Faculty of Dentistry, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

### PENDAHULUAN

Prevalensi karies di Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar Nasional tahun 2013 cukup tinggi, sebesar 73,3% dengan indeks DMF-T sebesar 4,6. Terdapat 31,1% yang menerima perawatan dan pengobatan dari tenaga medis gigi, sementara 68,9% lainnya tidak dilakukan perawatan. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan masih banyak masyarakat yang belum melakukan tindakan perawatan kedokteran gigi, salah satunya berupa tindakan penumpatan gigi, yaitu tindakan yang dilakukan dengan menempatkan tumpatan pada gigi menggunakan bahan restorasi.<sup>1</sup> Penggunaan bahan restorasi dengan logam telah bertahan cukup lama dalam ilmu konservasi gigi. Beberapa tahun belakangan, penggunaan bahan restorasi logam mulai beralih menggunakan bahan restorasi bukan logam. Kondisi ini dikarenakan meningkatnya kebutuhan estetika dan sifat biokompatibilitas. Salah satu bahan tersebut yaitu bahan restorasi *glass ionomer cement*.<sup>2</sup>

*Glass ionomer cement* diperkenalkan oleh Wilson dan Kent pada tahun 1972. Bahan ini tersusun



dari reaksi antara polimer asam poliakrilat dan bubuk fluoro alumino silikat.<sup>2</sup> *Glass ionomer cement* merupakan salah satu bahan restorasi yang saat ini banyak digunakan oleh dokter gigi karena mempunyai keunggulan berupa ikatan secara kimia dengan gigi, melepaskan fluor yang dapat melindungi gigi dari karies lebih lanjut, estetis, biokompatibel, translusen dan bersifat anti bakteri. Penggunaan *glass ionomer cement* meluas antara lain sebagai bahan perekat, pelapis dan bahan restoratif untuk restorasi kelas I dan II klasifikasi G.V Black.<sup>3</sup> *Glass ionomer cement* memiliki beberapa keterbatasan yaitu rapuh, bersifat mudah larut dan juga rentan terhadap abrasi, serta erosi yang dikarenakan kontak dengan pH saliva, plak dan minuman yang memiliki pH asam seperti jus buah.<sup>4</sup>

Pengembangan dan penyempurnaan bahan restorasi terus dilakukan. Tahun 1980 diperkenalkan *resin modified glass ionomer cement* sebagai suatu inovasi terhadap *glass ionomer cement*.<sup>5</sup> Inovasi berupa penggantian bahan asam poliakrilat dengan monomer hidrofilik yang menghasilkan bahan light curable atau chemical-curable.<sup>6</sup> *Resin modified glass ionomer cement* tersusun dari monomer hidrofilik seperti hidroksietil metakrilat atau HEMA, photoinitiators, serbuk kaca fluoro alumino silikat dan air.<sup>7</sup>

Pengembangan *resin modified glass ionomer cement* bertujuan untuk meningkatkan estetika, sifat mekanik dan sifat fisik, mengurangi sensitifitas terhadap air, serta mengurangi sifat kelarutan yang dimiliki *glass ionomer cement*.<sup>7,8</sup> *Resin modified glass ionomer cement* dapat digunakan pada beberapa jenis perawatan diantaranya perawatan pada daerah yang tidak menerima beban oklusal yang besar misalnya pada kavitas kelas III dan kelas V, perawatan yang memerlukan perlindungan pulpa yang tinggi seperti pada oklusal gigi molar dan restorasi pencegahan, pada kasus yang membutuhkan pelepasan fluor, tumpatan sementara untuk memberikan estetika yang bagus, serta digunakan juga pada pasien usia tua dan pasien dengan risiko karies yang tinggi.<sup>9</sup> Penambahan resin pada *glass ionomer cement* meningkatkan sifatnya secara signifikan, seperti ketahanan terhadap asam dan mencegah kelarutan partikel yang lebih besar. Hidroksietilmetakrilat juga memiliki sifat alami yaitu hidrofilik yang menyebabkan meningkatnya penyerapan air, keplastisan dan ekspansi higroskopik. Kemampuan bahan restorasi dalam menyerap air dan larut dalam air mempengaruhi kelenturan, kekasaran permukaan dan kekuatan tekan.<sup>2</sup>

Bahan restorasi dalam rongga mulut akan berkontak dengan cairan yang ada di dalam rongga mulut seperti makanan dan minuman yang dikonsumsi. Masyarakat saat ini sudah mulai memiliki kesadaran untuk menjalankan gaya hidup sehat. Salah satu cara menjalankan gaya hidup sehat adalah melalui konsumsi minuman yang sehat seperti jus buah. Berdasarkan data dari Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan Indonesia tahun 2017, disebutkan buah jeruk adalah salah satu buah yang paling banyak diproduksi dan juga dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia.<sup>10</sup> Jeruk (*Citrus cinensis*) berasal dari genus *Citrus*, famili *Rutaceae*. Buah ini sangat terkenal, dikonsumsi secara luas dan disukai karena memiliki rasa yang kuat.<sup>11</sup> Jus jeruk dikategorikan sebagai minuman yang memiliki tingkat asam yang tinggi dengan pH < 4.6.<sup>12</sup>

Penelitian oleh Juliatri (2018) tentang pengaruh saliva buatan terhadap kekuatan tekan *glass ionomer cement* yang direndam dalam minuman isotonik, mendapatkan hasil *glass ionomer cement* yang direndam dalam minuman isotonik selama 48 jam dilanjutkan saliva buatan 144 jam menunjukkan rerata kekuatan tekan yang tinggi. Kelompok perendaman isotonik selama 24 jam memiliki rerata nilai kekuatan tekan yang rendah.<sup>13</sup> Penelitian oleh WZ Bakar (2011) tentang pengaruh minuman asam terhadap *glass*



*ionomer cement*, menyebutkan kondisi yang asam dapat menyebabkan erosi pada *glass ionomer cement*.<sup>14</sup> Hasil penelitian oleh Roeroe (2015) mengenai gambaran kekuatan tekan bahan tumpatan *glass ionomer cement* yang direndam dalam minuman alkohol, didapatkan terjadinya peningkatan kekuatan tekan pada *glass ionomer cement* setelah direndam alkohol dengan berbagai konsentrasi. Alkohol disebutkan memiliki sifat asam dan juga bersifat sebagai pelarut.<sup>3</sup>

Cairan dan zat makanan yang ditemukan di dalam rongga mulut memiliki potensi untuk mempengaruhi sifat bahan. Degradasi atau penurunan sifat bahan restorasi tidak hanya disebabkan oleh pemakaiannya saja, tetapi juga melibatkan agen kimia yang ditemukan di dalam rongga mulut, seperti saliva, makanan dan minuman yang biasa dikonsumsi sehari-hari. Bahan restorasi dapat terpapar secara intermiten ataupun terus menerus dengan agen kimia yang ditemukan di dalam rongga mulut tersebut.<sup>15</sup> Salah satu nilai pengukuran yang digunakan untuk menentukan sifat bahan restorasi semen kedokteran gigi adalah kekuatan tekan. Kekuatan tekan bahan restorasi sangat diperlukan untuk mengukur tingkat kerapuhan dan kelemahan bahan saat diberi tekanan.<sup>16</sup> Kekuatan tekan merupakan nilai ukur yang tepat untuk menentukan sifat mekanis yang mirip dengan situasi klinis di rongga mulut. Suatu restorasi harus memiliki kekuatan tekan yang baik. Kekuatan tekan memiliki peran penting dalam mastikasi karena beberapa gaya dalam mastikasi berupa kekuatan tekan.<sup>9</sup>

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian *post-test only with control group design*. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 – 20 Mei 2019. Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Laboratorium Metalurgi Fakultas Teknik Universitas Andalas.

Sampel penelitian ini adalah hasil cetakan bahan restorasi *glass ionomer cement* dan *resin modified glass ionomer cement* yang berbentuk cakram dengan ketebalan 6 mm dan diameter 4 mm sesuai dengan ketentuan ISO 9917-1 (2003). Sampel dicetak menggunakan cetakan *stainless steel*, sampel harus memiliki permukaan yang datar, halus dan tanpa porus. Sampel dibuat sebanyak 36 buah untuk masing-masing *glass ionomer cement* dan *resin modified glass ionomer cement*. Sampel dibagi dalam empat kelompok, yaitu 18 buah sampel *glass ionomer cement* perendaman dengan jus jeruk, 18 buah sampel *glass ionomer cement* perendaman dengan saliva buatan, 18 buah sampel *resin modified glass ionomer cement* perendaman dengan jus jeruk, dan 18 buah sampel *resin modified glass ionomer cement* perendaman dengan saliva buatan. Perendaman dilakukan selama 24 jam dan disimpan dalam inkubator. Sampel yang telah direndam berdasarkan kelompok perlakuan, selanjutnya dilakukan uji kekuatan tekan menggunakan alat uji tekan. Data hasil penelitian kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS yaitu dengan *independent t-test*.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kekuatan tekan pada sampel *glass ionomer cement* dan *resin modified glass ionomer cement* setelah perendaman dengan jus jeruk dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran kekuatan tekan *glass ionomer cement* setelah perendaman dengan jus jeruk dan saliva buatan

Kekuatan Tekan <i>Glass Ionomer Cement</i>	N	Mean ± SD
Jus Jeruk	18	14,03 ± 0,48
Saliva Buatan	18	52,08 ± 0,67

**Tabel 2.** Hasil pengukuran kekuatan tekan *resin modified glass ionomer cement* setelah perendaman dengan jus jeruk dan saliva buatan

Kekuatan Tekan <i>Resin Modified Glass Ionomer Cement</i>	N	Mean ± SD
Jus Jeruk	18	58,98 ± 0,97
Saliva Buatan	18	68,28 ± 0,67

Rata-rata kekuatan tekan *glass ionomer cement* pada kelompok perlakuan dengan perendaman jus jeruk yaitu sebesar 14,03 ± 0,48 MPa, dan kelompok kontrol dengan perendaman menggunakan saliva buatan yaitu sebesar 52,08 ± 0,67 MPa. Rata-rata kekuatan tekan *resin modified glass ionomer cement* pada kelompok perlakuan perendaman jus jeruk yaitu sebesar 58,98 ± 0,97 MPa, dan kelompok kontrol perendaman saliva buatan yaitu sebesar 68,28 ± 0,67 MPa. Terdapat perbedaan kekuatan tekan setelah dilakukan perendaman dengan jus jeruk pada sampel *glass ionomer cement* dan *resin modified glass ionomer cement*.

Uji *independent t-test* dilakukan untuk melihat perbedaan rata-rata kekuatan tekan antar kelompok perlakuan dengan tingkat kemaknaan  $p < 0,05$ . Hasil *independent t-test* didapatkan  $p = 0,00$ , maka berarti ada perbedaan bermakna antar kelompok yang diuji. Hasil uji *paired sample t-test* dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Hasil *independent T – test* kelompok perlakuan jus jeruk dan kontrol saliva buatan

Kekuatan Tekan <i>Glass Ionomer Cement</i>	n	Mean ± SD	p
Perlakuan – Jus Jeruk	18	14,03 ± 0,48	0,00
Kontrol - Saliva Buatan	18	52,08 ± 0,67	



**Tabel 4.** Hasil *independent T – test* tidak berpasangan kelompok perlakuan jus jeruk dan kontrol saliva buatan

Kekuatan Tekan <i>Resin Modified Glass Ionomer Cement</i>	n	Mean ± SD	p
Perlakuan - Jus Jeruk	18	58,98 ± 0,97	0,00
Kontrol - Saliva Buatan	18	68,28 ± 0,67	

Perendaman menggunakan jus jeruk pada kelompok perlakuan terlihat dapat menurunkan nilai kekuatan tekan *glass ionomer cement* menjadi lebih rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh media perendaman asam yang menyebabkan terjadinya pelepasan ion yang besar dan juga terjadi perubahan jumlah relatif ion.<sup>19</sup> Pelepasan ion yang lebih besar ditemukan terjadi pada kondisi asam.<sup>20</sup> Larutan yang diserap di sekitar *glass ionomer cement* akan mengganggu ikatan silang ion-ion logam, disebabkan ion-ion logam terutama ion kalsium (Ca) ikut terlarut. Ion Ca merupakan salah satu unsur penting dalam proses pengerasan *glass ionomer cement* karena berperan dalam membentuk ikatan silang terhadap molekul polimer.<sup>21</sup> Terjadinya pelepasan ion Ca *glass ionomer cement* menyebabkan nilai kekuatan tekan menurun. Pada perendaman saliva buatan yang mengandung kalsium klorida (CaCl<sub>2</sub>), ion Ca berikatan kembali dengan *glass ionomer cement*, semakin lama waktu perendaman dalam saliva buatan semakin banyak ion Ca yang berikatan sehingga meningkatkan nilai kekuatan tekan *glass ionomer cement*.<sup>13</sup>

Penelitian oleh Kiran menunjukkan hasil yang sejalan yaitu *glass ionomer cement* pada perendaman dalam larutan yang bersifat asam (pH rendah) melepas ion *fluor* lebih banyak daripada perendaman dalam air dengan pH netral.<sup>19</sup> Kandungan fluorida pada *glass ionomer cement* sangat tinggi berfungsi untuk menurunkan suhu fusi kaca, meningkatkan kekuatan dan translusensi semen.<sup>3</sup> Penelitian oleh Xu menyebutkan material dengan pelepasan *fluor* yang tinggi memiliki kekuatan tekan yang rendah.<sup>22</sup>

Sifat sensitifitas *glass ionomer cement* terhadap air dapat mempengaruhi struktur mikro, kelarutan serta daya adhesi bahan restorasi dengan permukaan gigi, yang dapat mempengaruhi kekuatan tekan dan kekasaran permukaan *glass ionomer cement*.<sup>23,24</sup> Bahan *glass ionomer cement* yang direndam dalam minuman asam memiliki kelarutan yang tinggi.<sup>13</sup> Penelitian

sebelumnya menyebutkan terjadinya perubahan kekuatan tekan ketika direndam dalam minuman dengan pH rendah berhubungan dengan tingginya tingkat kelarutan.<sup>15</sup>

*Glass ionomer cement* diketahui memiliki keterbatasan yaitu bersifat mudah larut dan juga rentan terhadap abrasi dan erosi. *Glass ionomer cement* rentan terhadap erosi asam yang merupakan sifat yang melekat pada bahan yang merupakan garam anorganik yang secara efektif dibentuk oleh reaksi asam basa. Faktor yang dapat mempengaruhi laju erosi meliputi pH dari media (saliva, plak, minuman) dan *maturity* semen pada saat berkontak dengan asam. Kondisi terburuk terjadi dimana *glass ionomer cement* yang baru ditumpatkan berkontak dengan larutan yang memiliki kandungan asam tinggi seperti jus buah.<sup>4</sup>

*Glass ionomer cement* mengandung *silica hidrogel* yang terbentuk di sekitar partikel kaca pada saat proses *setting* berlangsung yang memiliki sifat hidrofilik yaitu mudah menyerap air. Penyerapan air ke



dalam bahan restorasi *glass ionomer cement* melibatkan penetrasi molekul cairan ke dalam struktur dari bahan restorasi. Penyerapan air dapat meningkatkan volume bahan restorasi, menyebabkan kerusakan struktur matriks dan kelarutan komponen dari bahan restorasi.<sup>23</sup> Penyerapan air akan menghambat ikatan ion logam karena ion logam akan larut dalam air. Ion logam yang terlepas dari rantai karboksil menyebabkan *glass ionomer cement* menjadi rapuh.<sup>25</sup>

Asam memiliki banyak ion Hidrogen ( $H^+$ ) semakin asam suatu larutan semakin banyak ion  $H^+$  yang terkandung sehingga semakin melarutkan material.<sup>26</sup> Semakin asam suatu larutan, akan semakin banyak ion  $H^+$  yang dilepaskan, maka semakin tinggi potensi *glass ionomer cement* untuk mengalami proses disolusi atau degradasi. Hal ini dikarenakan, ion  $H^+$  berdifusi ke dalam komponen ionomer kaca dan menggantikan ion logam dalam matriks. Ion logam kemudian menyebar ke permukaan. Ion logam dalam matriks tersebut akan menurun dari ion yang mengelilingi partikel kaca dan menyebabkan disolusi *glass ionomer cement* lebih banyak.<sup>8</sup> Sejalan dengan penelitian oleh Juliatri dimana didapatkan terjadinya penurunan kekuatan tekan *glass ionomer cement* setelah perendaman dengan minuman isotonik, yang kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi ion  $H^+$  yang tinggi pada minuman isotonik dapat memutuskan ikatan ionik antara ion Ca dan rantai karboksil.<sup>13</sup>

Perendaman menggunakan jus jeruk pada kelompok perlakuan terlihat dapat menurunkan nilai kekuatan tekan *resin modified glass ionomer cement* menjadi lebih rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan asam pada jus jeruk. Berdasarkan penelitian oleh Permatasari, ketika suatu asam berada dalam air, maka satu dari ion hidrogen yang ada akan terionisasi, sehingga akan banyak ion hidrogen ( $H^+$ ) yang terbebas. Ion  $H^+$  yang terbebas tersebut berdifusi masuk ke dalam restorasi *resin modified glass ionomer cement* yang direndam dalam larutan asam dan menggantikan kation logam dalam matriks dan berikatan secara *cross link* dengan rantai poliakrilat. Kondisi ini menyebabkan beberapa gugusan karboksil dari asam poliakrilik tidak diubah menjadi gugusan karboksilat selama proses pengerasan terjadi. Ketika hampir seluruh gugusan asam karboksil terionisasi muatan negatif, rantai polimer secara luas akan diisi oleh ion hidrogen dan berikatan dengan kuat. Sisa yang tidak terionisasi sulit digantikan oleh ion logam seperti ion kalsium (Ca) atau ion aluminium (Al) yang terdapat di dalam partikel kaca. Semakin berkurangnya kation logam pada matriks, semakin banyak ion yang diambil dari permukaan partikel kaca, dan terjadi kelarutan matriks bahan restorasi yang mengakibatkan berkurangnya ketahanan mekanis resin.<sup>2</sup> Penurunan kandungan kation logam dan terjadinya kelarutan mengakibatkan kerusakan dan berkurangnya ketahanan mekanis yaitu kekuatan tekan dari *resin modified glass ionomer cement*.<sup>27</sup>

Jus jeruk mengandung asam sitrat yang mengikat ion yang berperan pada proses *setting*, seperti ion kalsium yang mengakibatkan bahan menjadi terlarut.<sup>28</sup> Asam sitrat memiliki anion dengan ikatan yang kuat sehingga bersifat lebih mudah untuk menarik ion kalsium. Berdasarkan penelitian oleh Maharani mengenai pengaruh penambahan hidroksiapatit terhadap kekuatan tekan semen ionomer kaca modifikasi resin menyebutkan kalsium berperan dalam menentukan kekuatan tekan *resin modified glass ionomer cement*. Saat pencampuran bubuk *resin modified glass ionomer cement* dengan cairan *polyacid*, kalsium dari hidroksiapatit terlepas dari permukaan dan berikatan dengan *resin modified glass ionomer cement*, kalsium akan membentuk ikatan silang pada *resin modified glass ionomer cement*. Semakin banyak ikatan



silang yang terbentuk maka struktur rantai tersebut akan sulit untuk terputus yang artinya kekuatan tekannya semakin meningkat.<sup>29</sup>

Kekuatan tekan *resin modified glass ionomer cement* dapat dipengaruhi oleh kandungan monomer hidrofilik dan polimer seperti HEMA. *Hydroxyethyl methacrylate* atau HEMA merupakan komposisi yang terdapat pada cairan *resin modified glass ionomer cement*. HEMA memungkinkan komponen resin dan asam untuk bergabung pada cairan. HEMA juga berperan pada reaksi polimerisasi.<sup>4</sup>

Permatasari dalam penelitiannya menyebutkan *resin modified glass ionomer cement* menyerap larutan yang berada disekitarnya. Penyerapan air oleh *resin modified glass ionomer cement* terjadi karena kandungan HEMA yang memberikan karakteristik hidrogel yang menyebabkan bahan cenderung untuk menyerap air (bersifat hidrofilik). *Resin modified glass ionomer cement* akan mengambil banyak air kemudian terjadi ekspansi higroskopik dan resin menjadi plastis.<sup>2</sup> Resin yang plastis mempengaruhi kekuatan tekan, semakin plastis bahan restorasi *resin modified glass ionomer cement* maka semakin tinggi nilai kekuatan tekan. Kandungan resin pada *resin modified glass ionomer cement* meningkatkan sifatnya secara signifikan seperti ketahanannya terhadap asam. Kekuatan dan resistensi *resin modified glass ionomer cement* terhadap asam dipercaya sudah meningkat.<sup>30</sup>

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh perendaman jus jeruk terhadap kekuatan tekan *glass ionomer cement* dan *resin modified glass ionomer cement* dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perendaman jus jeruk berupa penurunan kekuatan tekan *glass ionomer cement* dan *resin modified glass ionomer cement*.

### KEPUSTAKAAN

1. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar 2013*; 2013.
2. Permatasari AP, Yanuar M, Nahzi I. Laporan Penelitian Kekasaran Permukaan Resin-Modified Glass Ionomer Cement Setelah Perendaman Dalam Air Sungai ( Penelitian Menggunakan Air Sungai Desa Anjir Pasar , Barito Kuala , Kalimantan Selatan ). *Dentino (Jur Ked Gigi)*. 2016;l(2):164–168.
3. Wicaksono DA. Gambaran Kekuatan Tekan Bahan Tumpatan Semen Ionomer Kaca yang direndam dalam Minuman Beralkohol. *J e-GiGi*. 2015;3(1).
4. McCabe J, Walls A. *Applied Dental Materials*.; 2008.
5. Menenghim M de C, Tagliaferro EP da S, Ambrosano GMB, et al. Influence of caries risk on the retention of a resin-modified glass ionomer used as occlusal sealant: a clinical trial. *Rev Odontol da UNESP*. 2017;46(4):208–213.
6. Anusavice KJ. *Phillips' Science of Dental Materials*.; 2003.
7. Saad A, Inoue G, Nikaido T, Ikeda M, Burrow M, Tagami J. Microtensile Bond Strength of Resin-Modified Glass Ionomer Cement to Sound and Artificial Caries–Affected Root Dentin With Different Conditioning. *Oper Dent*. 2017:16-375–L.



8. Kurniawati AC. Pengaruh perendaman infused water dan penyikatan gigi terhadap kekasaran permukaan semen ionomer kaca modifikasi resin. *J Mater Kedokt Gigi*. 2014;3(2):67–74.
9. Kisman AM. Pengaruh Penambahan Hidroksi Apatit Dari Serbuk Cangkang Telur terhadap Kekuatan Tekan Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin (SIKMR). *Univ Muhammadiyah Surakarta*. 2017;(6):67–72.
10. BPS. Fokus Khusus: Tren konsumsi dan produksi buah dan sayur. *Bul Pemantauan Ketahanan Pangan Indones*. 2017
11. Akusu OM, Kiin-Kabari DB, Ebere CO. Quality Characteristics of Orange/Pineapple Fruit Juice Blends. *Am J Food Sci Technol*. 2016;4(2):43–47.
12. Wibowo S, Grauwet T, Santiago JS, et al. Quality changes of pasteurised orange juice during storage: A kinetic study of specific parameters and their relation to colour instability. *Food Chem*. 2015.
13. Juliatri J, Pangemanan DHC, Fitriyana DC. Saliva buatan meningkatkan kekuatan tekan semen ionomer kaca tipe II yang direndam dalam minuman isotonik (Artificial saliva increases the compressive strength of glass ionomer cement type II soaked in isotonic drinks). *J Dentomaxillofacial Sci*. 2018.
14. Wz WB, Abdullah A, Hussien A. Erosion Effect of Acidic Drinks on Two Types of Glass Ionomer Cement. *Malays Dent J*. 2011;33(2):27–32.
15. Hamouda IM. Effects of various beverages on hardness, roughness, and solubility of esthetic restorative materials. *J Esthet Restor Dent*. 2011.
16. Sakaguchi R, Powers J. *Craig's Restorative Dental Materials*.; 2012.
17. ISO. 9917 - Water-based cements - Part 1: Powder/liquid acid-base cements. In: *Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization*. ; 2007.
18. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Altitinch A, Ahmed SN, Donovan TE. Mechanical properties of resin-based cements with different dispensing and mixing methods. *J Prosthet Dent*. 2018.
19. Kiran A, Hegde V. A short term comparative analysis of Fluoride release from a newly introduced Glass Ionomer Cement in deionised water and lactic acid. *J Int Oral Heal*. 2010;2(2):71–78.
20. Czarnecka B, Limanowska-Shaw H, Nicholson JW. Buffering and ion-release by a glass-ionomer cement under near-neutral and acidic conditions. *Biomaterials*. 2002.
21. Rezky SDP, Agustantina TH, Rianti D. Perendaman semen ionomer kaca konvensional dalam kefir terhadap kekerasan permukaan. *J Dentomaxillofacial Sci*. 2010.
22. Xu X, Burgess JO. Compressive strength, fluoride release and recharge of fluoride-releasing materials. *Biomaterials*. 2003.
23. Septishelya PF, Nahzi MYI, Dewi N. Kadar kelarutan fluor Glass Ionomer Cement setelah perendaman air sungai dan akuades. *Maj Kedokt Gigi Indones*. 2016.
24. Rodrigues DS, Buciumeanu M, Martinelli AE, et al. Mechanical Strength and Wear of Dental Glass-Ionomer and Resin Composites Affected by Porosity and Chemical Composition. *J Bio- Tribo-Corrosion*. 2015.
25. Yuliati A, Wardani AKS. Surface hardness of hybrid ionomer cement after immersion in antiseptic solution. *Dent J (Majalah Kedokt Gigi)*. 2006.





## **ANDALAS DENTAL JOURNAL**

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang, Sumatera Barat

Web: [adj.fkg.unand.ac.id](http://adj.fkg.unand.ac.id) Email: [adj@dent.unand.ac.id](mailto:adj@dent.unand.ac.id)

26. Kafalia RF, Firdausy MD, Nurhapsari A. Pengaruh Jus Jeruk dan Minuman Berkarbonasi terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit. *ODONTO Dent J.* 2017.
27. Dinakaran S. Evaluation of the effect of different food media on the marginal integrity of class v compomer, conventional and resin-modified glass-ionomer restorations: an in vitro study. *J Int oral Heal JIOH.* 2015.
28. McKenzie MA, Linden RWA, Nicholson JW. The physical properties of conventional and resin-modified glass-ionomer dental cements stored in saliva, proprietary acidic beverages, saline and water. *Biomaterials.* 2003.
29. Maharani M. Kekuatan Tekan Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin Setelah Penambahan Hidroksiapatit dari Sisik Ikan Nila ( *Oreochromis niloticus* ). *Univ Sumatera Utara.* 2019.
30. Noort R Van. *Introduction to Dental Materials: Introduction to Dental Materials.*; 2013.