

**KILAU PERMUKAAN MATERIAL RESTORATIF GLASS-HYBRID SETELAH PERENDAMAN PADA BERBAGAI pH SALIVA BUATAN**

**SURFACE GLOSS OF GLASS-HYBRID RESTORATION AFTER IMMERSION IN VARIOUS pH ARTIFICIAL SALIVA**

**Claudia Anggasaputra, Yosi Kusuma Eriwati, Siti Triaminingsih**

Departemen Ilmu Material Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

Corresponding Author: yosiariant@gmail.com

**Abstrak**

Material restoratif *glass-hybrid* mengalami peningkatan kekasaran dalam larutan dengan pH rendah namun belum banyak diteliti nilai sifat kilau permukaannya dalam saliva pH rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai pH saliva buatan terhadap sifat kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid*. Spesimen restoratif *glass-hybrid* (EQUIA® Forte Glass-Hybrid Restorative System, GC Japan) (90 buah) dibagi dalam 9 kelompok (n=10) perlakuan perendaman dalam saliva buatan dengan pH 4,5; 5,5; 7, dan waktu perendaman 1 jam, 24 jam, dan 72 jam. Uji kilau permukaan menggunakan *Glossmeter* (Novo-Curve Rhopoint Instrument, UK) dengan sudut 60°. Data dianalisa statistik dengan *One-way ANOVA* untuk mengetahui kemaknaan nilai kilau permukaan antar kelompok spesimen. Nilai kilau permukaan pada kelompok perendaman dalam saliva buatan pH 4,5 selama 1 jam, 24 jam dan 72 jam menghasilkan nilai 35,8±2,77 GU; 37,07±2,03 GU, dan 41,3±4,09 GU. Kelompok dalam saliva buatan pH 5,5: 1 jam, 24 jam, dan 72 jam mengalami kenaikan nilai kilau permukaan menjadi 33,68±3,23 GU; 34,145±2,6 GU, dan 37,73±1,81 GU. Nilai *surface gloss* pada perendaman saliva buatan pH 7: 1 jam, 24 jam, dan 72 jam adalah 32,93±3,23 GU; 32,77±2,42 GU, dan 32,98±2,34 GU. Disimpulkan pada pH saliva buatan lebih rendah dan peningkatan lama perendaman terjadi peningkatan sifat kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid*.

**Kata Kunci:** Material restoratif *glass hybrid*, pH saliva buatan, kilau permukaan.

**Abstract**

Glass-hybrid restorative materials have an increase in roughness in low pH solutions but its surface gloss have not been investigated yet. This study aims to determine the effect of various artificial saliva pH to surface gloss of restorative glass-hybrid materials. Surface gloss values were tested using Glossmeter (Novo-Curve Rhopoint Instrument, UK) with measurement angle of 60°. 90 restorative glass-hybrid materials specimens (EQUIA® Forte Glass-Hybrid Restorative System, GC Japan) were divided into 9 groups (n=10), immersed in artificial saliva pH 4.5; 5.5; and 7 for 1hr, 24hrs, and 72hrs respectively. The data were analyzed statistically by One-way ANOVA to determine significancy among groups. Surface gloss value of specimens immersed in artificial saliva pH 4.5 for 1hr, 24hrs, and 72hrs were 35.8±2.77 GU, 37.07 ±2.03 GU, and 41.30±4.09 GU respectively. Specimens immersed in artificial saliva of pH 5.5 for 1hr, 24hrs, and 72hrs resulted glossiness of 33.68±3.23 GU, 34.14±2.6 GU, and 37.73±1.81 GU respectively. While specimens immersed in artificial saliva pH 7 for 1hr, 24hrs, and 72hrs were of 32.93±3.23 GU, 32.77±2.42 GU, and 32.98±2.34 GU. It can be concluded that lower pH artificial saliva and longer immersion time could enhance surface gloss of glass-hybrid restorative material.

**Keyword:** Artificial saliva pH, glass-hybrid restorative, surface gloss.

## PENDAHULUAN

Semen Ionomer Kaca (SIK) merupakan restorasi yang umum digunakan dalam kedokteran gigi. Keunggulan SIK adalah mampu melepaskan fluor, berikatan secara kimia dengan struktur gigi, dan memiliki sifat biokompatibilitas yang baik terhadap struktur gigi serta jaringan pulpa.<sup>1</sup> Namun, material ini memiliki kekurangan, yaitu porositas tinggi, serta sifat mekanis dan sifat kilau permukaan yang rendah.<sup>2</sup> Penelitian mengenai SIK konvensional yang direndam dalam saliva buatan pH 5 mengalami perubahan kekasaran, yaitu pada perendaman selama 1 minggu (76  $\mu\text{m}$ ), 2 minggu (75  $\mu\text{m}$ ), 1 bulan (86  $\mu\text{m}$ ), dan 2 bulan (106  $\mu\text{m}$ ).<sup>3</sup> Penelitian lain mengenai peningkatan kekasaran pada SIK yang direndam dalam saliva buatan juga menunjukkan hasil bermakna yaitu pada pH 3 (0,1899  $\mu\text{m}$ ), pH 5 (0,1601  $\mu\text{m}$ ), dan pH 9 (0,1573  $\mu\text{m}$ ).<sup>4</sup> Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa lama perendaman dan derajat keasaman saliva buatan dapat mempengaruhi kekasaran permukaan SIK. Terdapat hubungan kekasaran dan nilai kilau permukaan pada penelitian komposit *Giomer Bulk-Fill*. Dalam penelitian ini, komposit *Giomer Bulk-Fill* yang direndam pada pH 4,5; 5,5; dan 7 memiliki nilai kekasaran dan kilau permukaan berturut-turut; 0,45  $\mu\text{m}$  (76,82 GU); 0,41  $\mu\text{m}$  (63,92 GU); 0,22  $\mu\text{m}$  (46,92 GU).<sup>5</sup> Berdasarkan hasil ini, dapat diambil kesimpulan bahwa derajat keasaman yang rendah dapat menurunkan kekasaran dan nilai kilau permukaan.<sup>5</sup>

Sifat kilau permukaan adalah kemampuan material untuk merefleksikan cahaya. Cahaya yang dipantulkan pada permukaan yang halus akan menghasilkan nilai kilau permukaan yang lebih tinggi karena cahaya yang dipantulkan tidak terdispersi. Secara klinis, nilai kilau permukaan suatu restorasi diukur dari sudut pengukuran 60°. Nilai kilau resin komposit yang telah dipoles dinilai cukup pada 60-70 GU dan nilai kilau baik berkisar 70-80 GU.<sup>6</sup>

Untuk mengatasi kelemahan dari SIK, dikembangkan SIK yang mengandung teknologi hibrida. Material restoratif *glass-hybrid* ini merupakan penyempurnaan dari produk SIK konvensional dengan penambahan partikel gelas yang sangat reaktif sehingga memiliki keunggulan dari sisi struktur matriks yang lebih kuat, daya alir yang sangat baik

untuk mengisi seluruh kavitas, tahan aus, tahan terhadap pH yang rendah, estetik, pelepasan fluor tinggi, kekuatan tekan, kekuatan tarik diametral, dan kekuatan fleksural yang lebih baik dari SIK konvensional.<sup>7,8</sup> Komposisi dari material restoratif *glass-hybrid* ini terdiri dari partikel silika yang lebih reaktif dan lebih kecil (<4  $\mu\text{m}$ ) dibanding partikel fluoroaluminosilikat (FAS) biasa, serta molekul asam poliakrilik yang lebih besar. Molekul asam poliakrilik yang lebih besar berfungsi meningkatkan kekuatan matriks dan ketahanan terhadap pH rendah.<sup>9</sup> Namun, pada penelitian perendaman material restoratif *glass-hybrid* dalam minuman energi pH 3,1 selama 1 hari, 1 minggu, dan 1 bulan menyebabkan kekasaran permukaan secara berurutan yaitu 222,8  $\mu\text{m}$ ; 246,1  $\mu\text{m}$ ; dan 306,1  $\mu\text{m}$ .<sup>10</sup> Hal ini menandakan material restoratif *glass-hybrid* masih memiliki kekurangan dalam hal kekasaran permukaan.

Derajat keasaman saliva dalam rongga mulut selalu berubah-ubah setiap harinya. Karies dapat disebabkan oleh pH saliva yang rendah. Pada saliva dengan pH 5,5 dapat menyebabkan demineralisasi hidroksiapatit. Jika pH kembali netral maka proses demineralisasi akan terhenti dan berlanjut pada proses remineralisasi. Namun, pH saliva yang turun hingga pH 4,5 dapat membuat fluoroapatit larut.<sup>11,12</sup>

Kekurangan material restoratif *glass-hybrid* yang mengalami peningkatan kekasaran saat direndam dalam larutan dengan pH yang rendah menjadi pemikiran apakah material restoratif *glass-hybrid* juga akan mengalami penurunan nilai kilau permukaan dalam saliva dengan pH yang rendah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh lama perendaman dan berbagai derajat keasaman saliva buatan terhadap kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid*.

## BAHAN DAN METODE

Sejumlah 90 spesimen digunakan pada penelitian ini adalah material restoratif *glass-hybrid (EQUIA® Forte Glass-Hybrid Restorative System, GC Japan)* berbentuk silinder berdiameter 6 mm dan tebal 1 mm. Spesimen kemudian dibagi dalam 9 kelompok ( $n=10$ ) dan direndam dalam saliva buatan dengan pH 4,5; 5,5; dan 7 selama masing-masing 1, 24, dan 72 jam pada suhu 37°C.

Pengujian kilau permukaan dilakukan dengan *Glossmeter (Novo-Curve Rhopoint, UK)* dengan sudut  $60^\circ$  sebagai sudut pengukuran universal. Pengujian ini dilakukan sebelum dan sesudah perendaman dalam saliva buatan. Analisis data hasil kilau permukaan menggunakan program SPSS 22.0. Data dilakukan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* untuk menguji normalitas data dan uji *Levene-statistic* untuk uji homogenitas data. Selanjutnya data diuji menggunakan *One-way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan bermakna nilai kilau antar kelompok spesimen.

## HASIL

Rerata nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* setelah dilakukan perendaman dalam saliva buatan dengan pH 4,5; 5,5; dan 7 dengan waktu perendaman 1, 24 dan 72 jam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kilau Permukaan Material Restoratif *Glass-Hybrid* Setelah Dilakukan Perendaman Dalam Saliva Buatan Dengan pH 4,5; 5,5 dan 7

| pH<br>Saliva<br>Buatan   | Rata-rata Nilai Kilau Permukaan (GU) |        |        |       | Sig*  |
|--------------------------|--------------------------------------|--------|--------|-------|-------|
|                          | Lama Perendaman                      |        |        |       |       |
| Tanpa<br>Peren-<br>daman | 1 Jam                                | 24 Jam | 72 Jam |       |       |
| 4,5                      | 12,96                                | 35,80  | 37,07  | 41,30 | ,009* |
|                          | ±2,27                                | ±2,77  | ±2,03  | ±4,09 |       |
| 5,5                      | 11,99                                | 33,68  | 34,15  | 37,73 | ,003* |
|                          | ±1,50                                | ±3,23  | ±2,60  | ±1,81 |       |
| 7                        | 12,62                                | 32,93  | 32,77  | 32,98 | ,984  |
|                          | ±2,12                                | ±3,23  | ±2,42  | ±2,34 |       |
| Sig*                     |                                      | ,107   | ,001*  | ,000* |       |

Tabel di atas menunjukkan adanya perbedaan rerata nilai kilau permukaan material Restoratif *Glass-Hybrid* setelah dilakukan perendaman dalam saliva buatan dengan pH dan waktu perendaman yang berbeda. Nilai kilau permukaan pada kelompok spesimen yang direndam dalam saliva buatan pH 4,5 dengan lama perendaman selama 1 jam mengalami kenaikan menjadi  $35,8 \pm 2,77$  GU, kemudian dalam perendaman selama 24 jam dan 72 jam, nilai kilau permukaan pada permukaan meningkat kembali menjadi  $37,07 \pm 2,03$  GU dan  $41,3 \pm 4,09$  GU. Pada kelompok spesimen perendaman dalam saliva buatan dengan pH 5,5, nilai kilau permukaan juga mengalami kenaikan yaitu dengan lama perendaman 1

jam, 24 jam, dan 72 jam berturut-turut menjadi  $33,68 \pm 3,23$  GU,  $34,15 \pm 2,60$  GU, dan  $37,73 \pm 1,81$  GU. Namun, nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* cenderung tetap pada kelompok pH 7. Nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* setelah perendaman selama 1, 24, dan 72 jam berturut-turut menjadi  $32,93 \pm 3,23$  GU,  $32,77 \pm 2,42$  GU, dan  $32,98 \pm 2,34$  GU. Hal tersebut menunjukkan nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* mengalami kenaikan dengan menurunnya pH saliva buatan (4,5; 5,5; dan 7) dan bertambahnya lama perendaman (1, 24, 72 jam).

Berdasarkan hasil uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* untuk menguji normalitas data dan uji *Levene-statistic* untuk menguji homogenitas data, didapatkan tidak normal pada kelompok perendaman dalam pH 4,5; 24 jam sementara data kelompok lain adalah normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan uji statistik *One-way ANOVA* untuk melihat kemaknaan kenaikan kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* setelah dilakukan perendaman dalam saliva buatan pH 4,5; 5,5; dan 7 selama 1 jam, 24 jam, dan 72 jam.

Tabel 2. Hasil Uji *One-way ANOVA* Nilai Kilau Permukaan Material Restoratif *Glass-Hybrid* pada Setiap Kelompok Lama perendaman dengan pH Saliva Buatan Berbeda

| Kelompok Spesimen | Hasil Uji Statistik Lama Perendaman |                        |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------|
|                   | Sig                                 | Keterangan             |
| pH 4,5            | .009                                | Berbeda bermakna       |
| pH 5,5            | .003                                | Berbeda bermakna       |
| pH 7              | .984                                | Tidak berbeda bermakna |

Hasil uji *One-way ANOVA* pada Tabel 2. menunjukkan nilai signifikansi antar kelompok pH saliva 4,5 dan 5,5 sebesar .009 dan .003 atau  $p < 0,05$ . Hal ini berarti kelompok perendaman dalam pH 4,5 dan 5,5 memiliki perbedaan bermakna, sedangkan kelompok pH 7 tidak berbeda bermakna ( $p > 0,05$ ).

Tabel 3. Hasil uji *One-way ANOVA* Kilau Permukaan Material Restoratif *Glass-Hybrid* pada tiap Kelompok pH Saliva Buatan dengan Lama Perendaman Berbeda

| Kelompok Spesimen | Hasil Uji Statistik pH Perendaman |                        |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------|
|                   | Sig                               | Keterangan             |
| 1 jam             | .107                              | Tidak berbeda bermakna |
| 24 jam            | .001                              | Berbeda bermakna       |
| 72 jam            | .000                              | Berbeda bermakna       |

Hasil uji *One-way ANOVA* pada Tabel 3. menunjukkan perbedaan signifikan pada kelompok perendaman 24 jam dan 72 jam yaitu .001 dan .000 atau  $p < 0,05$ , sedangkan pada perendaman 1 jam tidak memiliki perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ).

## PEMBAHASAN

Material restoratif *glass-hybrid* merupakan produk semen ionomer kaca konvensional yang telah disempurnakan, sehingga memiliki kekuatan kompresif, kekuatan diametral, kekuatan fleksural, dan ketahanan aus yang lebih baik dari SIK konvensional.<sup>7</sup> Salah satu bahan restorasi yang termasuk dalam material restoratif dengan *glass-hybrid* adalah *Equia Forte*, yang terdiri dari bubuk *FAS glass* dengan perlakuan permukaan, *FAS glass* dengan reaktivitas tinggi, molekul asam poliakrilat yang lebih besar. Bahan ini diklaim memiliki matriks yang stabil secara kimia dan meningkatkan kuat fleksural. Cairan dari material restoratif *glass-hybrid* terdiri dari larutan asam poliakrilat yang mengandung air. Molekul asam poliakrilat yang besar menyebabkan lebih tahan terhadap pH rendah.<sup>8,9</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh lama perendaman dalam berbagai pH saliva buatan terhadap nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid*. Kilau permukaan adalah kemampuan suatu material dalam memantulkan cahaya yang bergantung pada sudut cahaya yang dapat dipantulkan. Menurut prinsip optika geometris, apabila suatu cahaya jatuh pada permukaan kasar atau tidak rata, cahaya akan dipantulkan tidak beraturan dan mengurangi nilai kilau permukaan. Hal lain yang mempengaruhi kilau permukaan adalah kemampuan benda tersebut

mempolarisasi cahaya atau indeks refraktif suatu benda.<sup>13,14</sup> Kilau permukaan merupakan suatu sifat yang penting untuk suatu bahan restorasi. Nilai kilau permukaan yang rendah dapat dikaitkan dengan kekasaran suatu permukaan.<sup>15</sup> Permukaan restorasi yang kasar dapat menyebabkan iritasi gingiva, karies sekunder, noda, dan mempengaruhi estetika. Prinsip pengukuran sifat kilau, semakin langsung suatu cahaya dipantulkan, maka semakin tinggi nilai kilaunya. Nilai benda kilau tinggi adalah  $>70$  GU, seperti plastik film dan logam.<sup>14,16</sup>

Pada penelitian ini terjadi peningkatan nilai kilau permukaan pada setiap kelompok spesimen (Tabel 1), yaitu peningkatan nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* yang bermakna sebelum dan sesudah direndam dalam saliva buatan dengan pH 4,5; 5,5; dan 7. Pada kondisi perendaman, material restoratif *glass-hybrid* akan mengalami infiltrasi air saat direndam dalam akuades atau saliva.<sup>17</sup> Infiltrasi air ke dalam material restoratif *glass-hybrid* dapat menyebabkan peningkatan nilai kilau permukaan, karena air memiliki indeks refraktif untuk memantulkan cahaya.<sup>18</sup> Selain itu, infiltrasi air juga menyebabkan material restoratif *glass-hybrid* mengalami hidrolisis sehingga memicu pelepasan  $\text{CaF}_2$  untuk memberikan perlindungan pada gigi. Komponen  $\text{CaF}_2$  yang dilepaskan memiliki indeks refraktif yang rendah.<sup>19</sup>

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin lama perendaman dan semakin rendah pH perendaman, nilai kilau permukaan meningkat. Sementara itu, perendaman dalam saliva buatan pH 7 dengan waktu 1 jam, 24 jam, dan 72 jam, tidak mengalami perubahan nilai kilau permukaan yang bermakna, yaitu  $32,93 \pm 3,23$  GU,  $32,77 \pm 2,42$  GU, dan  $32,98 \pm 2,34$  GU secara berurutan.

Suatu penelitian pada material restoratif *glass-hybrid* yang direndam dalam akuades dengan lama perendaman selama 1 jam, 1 minggu, dan 1 bulan memperlihatkan tidak ada peningkatan kekasaran yang bermakna sehingga tidak terjadi perubahan nilai kilau permukaan.<sup>10,20</sup> Hal ini memberikan gambaran bahwa hidrolisis yang terjadi pada perendaman dalam saliva buatan pH 7 sampai dengan 72 jam tidak meningkatkan nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid*.

Selanjutnya, nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* pada perendaman saliva buatan pH 4,5 dan 5,5 selama 1, 24, dan 72 jam menunjukkan nilai kilau permukaan yang meningkat secara bermakna. Nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* tanpa perendaman berkisar antara  $11,99 \pm 1,50$  sampai dengan  $12,96 \pm 2,27$  GU. Setelah material restoratif *glass-hybrid* direndam dalam saliva buatan pH 5,5 selama 1 jam, nilai kilau permukaan meningkat menjadi  $33,68 \pm 3,23$  GU, kemudian menjadi  $34,15 \pm 2,6$  GU setelah direndam selama 24 jam, dan  $37,73 \pm 1,81$  GU setelah direndam selama 72 jam. Kenaikan nilai kilau permukaan juga terjadi pada perendaman dalam saliva buatan dengan pH 4,5; yaitu menjadi  $35,8 \pm 2,77$  GU,  $37,07 \pm 2,03$  GU, dan  $41,3 \pm 4,09$  GU berturut-turut setelah direndam selama 1, 24, dan 72 jam.

Menurut penelitian terdahulu mengenai perendaman SIK dalam saliva buatan dengan pH 5 selama 1 minggu, 2 minggu, dan 1 bulan dilaporkan bahwa terjadi peningkatan nilai kekasaran permukaan SIK menjadi  $216 \mu\text{m}$ ,  $323,5 \mu\text{m}$ , dan  $337,9 \mu\text{m}$  secara berurutan, yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kekasaran permukaan dengan lamanya perendaman.<sup>5</sup> Sementara itu menurut hasil penelitian perendaman SIK pada pH 3, 5, dan 7, dihasilkan bahwa semakin lama perendaman akan meningkatkan kekasaran permukaan.<sup>4</sup> Permukaan yang kasar akan menurunkan nilai kilau permukaan.<sup>21</sup> Disimpulkan bahwa semakin lama perendaman dan rendahnya pH akan meningkatkan kekasaran permukaan dan menurunkan nilai kilau permukaan.

Namun, berbeda dengan hasil penelitian di atas, pada penelitian ini dihasilkan bahwa perendaman dalam pH 5,5 dan 4,5 sebaliknya menyebabkan peningkatan nilai kilau permukaan dari material yang diuji. Hal ini mungkin disebabkan oleh komposisi asam poliakrilat pada material restoratif *glass-hybrid*. Material restoratif *glass-hybrid* mengandung molekul asam poliakrilat yang lebih besar sehingga lebih tahan pada pH rendah dan hanya sedikit mengalami degradasi permukaan meskipun direndam dalam waktu yang lama dibandingkan SIK konvensional.<sup>9</sup> Walaupun mengalami degradasi yang lebih sedikit dari SIK konvensional, material restoratif *glass-hybrid* tetap melepaskan komponen  $\text{CaF}_2$  untuk remineralisasi gigi.

Peningkatan nilai kilau permukaan dari material restoratif *glass-hybrid* mungkin diakibatkan pula karena lepasnya komponen  $\text{CaF}_2$  dari restorasi. Material restoratif *glass-hybrid* memiliki kemampuan pelepasan fluor yang tinggi, dapat melepaskan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{F}^-$  lebih banyak untuk remineralisasi struktur gigi saat terkena pH rendah.

Sementara itu, komposisi  $\text{Al}_2\text{O}_3$  akan terurai menjadi  $\text{Al}^{3+}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  dalam jumlah yang lebih sedikit.<sup>21,22</sup> Hal ini menyebabkan senyawa  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tetap bertahan dalam material restoratif *glass-hybrid*.  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  memiliki indeks refraktif yang tinggi yaitu sebesar 1,54 dan 1,76.<sup>23,24</sup> Material restoratif *glass-hybrid* juga melepaskan  $\text{CaF}_2$  yang memiliki indeks refraktif yang lebih rendah yaitu 1,43.<sup>19</sup> Pada prinsip pengukuran sifat kilau material, indeks refraktif yang tinggi akan menyebabkan nilai kilau permukaan yang tinggi.<sup>16</sup> Dengan demikian, keluarnya  $\text{CaF}_2$  dari material restoratif *glass-hybrid* akan memberikan nilai kilau permukaan yang lebih tinggi karena masih tertinggalnya  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dalam material restoratif *glass-hybrid* yang memiliki indeks refraktif yang tinggi. Dalam hal ini perlu pengujian lebih lanjut untuk mengetahui secara pasti komponen yang tertinggal pada permukaan material restoratif *glass-hybrid*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama perendaman dan derajat keasaman saliva buatan dapat mempengaruhi nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid*. Nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* meningkat setelah direndam di dalam saliva buatan pH 4,5 dan 5,5 dengan semakin bertambahnya waktu perendaman (1, 24, dan 72 jam). Nilai kilau permukaan material restoratif *glass-hybrid* juga semakin meningkat setelah direndam dalam pH saliva buatan yang semakin rendah (pH 7; 5,5; dan 4,5) selama 24 jam dan 72 jam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada GC Asia atas dukungan material restoratif *glass-hybrid* (EQUIA® Forte Glass-Hybrid Restorative System, GC Japan).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice K. Phillips Science and Dental Materials. 12th ed. St Louis: Saunders; 2003. p. 320, 329.
2. Zoergiebel J, Ilie N. Evaluation of a conventional glass ionomer cement with new zinc formulation: Effect of coating, aging and storage agents. *Clin Oral Investig*. 2013;17(2):619–26.
3. Yip HK, To WM. An FTIR study of the effects of artificial saliva on the physical characteristics of the glass ionomer cements used for art. *Dent Mater*. 2005;21(8):695–703.
4. Beresescu G, Brezeanu LC. Effect of Artificial Saliva on the Surface Roughness of Glass-Ionomer Cements. *Sci Bull Univ Târgu Mures*. 2011;8(2):134–7.
5. Ratna AA, Triaminingsih S, Eriwati YK. The effect of prolonged immersion of giomer bulk-fill composite resin on the pH value of artificial saliva and resin surface roughness. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 884 (2017) 012011 doi:10.1088/1742-6596/884/1/012011.
6. Ereifej N, Oweis Y, Eliades G. The effect of polishing technique on 3-d surface roughness and gloss of dental restorative resin composites. *Oper Dent [Internet]*. 2013;38(1):E9–20. Available from: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/12-122-L>
7. Molina GF, Cabral RJ, Mazzola I, Lascano LB, Frecken JE. Mechanical performance of encapsulated restorative glass-ionomer cements for use with Atraumatic Restorative Treatment (ART). *Appl Oral Sci [Internet]*. 2013;21(3): 243–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881905/>
8. GC. EQUIA® forte glass hybrid Restorative system [Internet]. [cited 2018 Apr 5]. Available from: <http://sea.gcasiadental.com/Upload/product/pdf/31/Brochure-EQUIA-Forte.pdf>
9. Mark L. Pitel. An Improved Glass Ionomer restorative system: stress-bearing Class I and II indications [Internet]. *Dentistry Today*. 2017 [cited 2018 Nov 7]. Available from: <http://www.dentistrytoday.com/restorative-134/10266-an-improved-glass-ionomer-restorative-system-stress-bearing-class-I-and-II-indications>
10. Samadani K Al. Influence of energy beverages on the surface texture of glass ionomer influence of energy beverages on the surface texture of glass ionomer restorative materials. *J Contemp Dent Pract* 2017;18(10):937-42.
11. Mount GJ, Hume WR, Watts R. Preservation and Restoration of Tooth Structure. 2<sup>nd</sup> ed. Mosby; 2005; p. 21-28.
12. Soi S, Vinayak V, Singhal A, Roy S. Fluorides and their role in demineralization and remineralization. *J Dent Sci Oral Rehabil*. 2013;19–21.
13. Pedrotti L. Basic Geometrical Optics. Fundamentals of Photonics. 2008; 73-116 Available from e-books: [https://www.bme.unc.edu/files/2019/01/Pedrotti-LS\\_Basic-Geometrical-Optics-Fundamentals-of-Photonics\\_2008.pdf](https://www.bme.unc.edu/files/2019/01/Pedrotti-LS_Basic-Geometrical-Optics-Fundamentals-of-Photonics_2008.pdf)
14. Hanson AR. Good Practice Guide for the Measurement of Gloss. Teddington: National Physical Laboratory; 2006. p. 10, 21-22.
15. O'Brien WJ. Dental Materials and their selection. 3<sup>rd</sup> ed. Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago; 2002. p. 63-64.
16. Rhopoint Instrument Limited. How is gloss measured. 2017. <https://www.rhopointinstruments.com/faqs/how-is-gloss-measured/>
17. Shimada Y, Hokii Y, Yamamoto K, Fukushima S, Corporation TKGC. Evaluation of hardness increase of GIC restorative surface in saliva. *European Federation of Conservative Dentistry, ConsEuro* 2015; #0054. <https://www.epostersonline.com/conseu2015/node/381>
18. Light Reflection [Internet]. Autopia Forums. [cited 2018 Nov 8]. Available from: <https://www.autopia.org/forums/autopia-detailing-wiki/167376-factors-affect-shine-gloss.html>
19. Hahn D. Calcium fluoride and barium fluoride crystals in optics multispectral optical materials for a wide spectrum of

- applications. *Optik & Photonik*. 2014; 9(4);45–48.
20. Junior SR-, Ferracane JL, Health O. Surface roughness and gloss of actual composites as polished with different polishing systems. *Oper Dent* 2015;40(4): 418-29.
  21. Billington RW, Williams JA, Pearson GJ. Ion processes in glass ionomer cements. *J. Dent*. 2006; 34 (8): 544-55.
  22. Zalizniak I, Palamara JEA, Wong RHK, Cochrane NJ, Burrow MF, Reynolds EC. Ion release and physical properties of CPP–ACP modified GIC in acid solutions. *J Dent* [Internet]. 2013;41(5):449–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2013.02.003>
  23. Campbell PM, Johnston WM, Brien WJO. Light scattering and gloss of an experimental quartz-filled composite. *J Dent Res*. 1986; 65 (6): 892-4.
  24. French RH, Mu H. Optical properties of aluminum oxide: determined from vacuum ultraviolet and electron energy-loss spectroscopies. *JACerS*. 1998;81(10):2549–57.