

Perbedaan Kekerasan Resin Modified Glass Ionomer Cement dan Kompomer pada Pengguna Obat Kumur Alkohol dan Non Alkohol

(The Difference Between Resin Modified Glass Ionomer Cement and Compomer Hardness on The Users of Alcohol and Non Alcohol Mouthwash)

Nia Wijayanti¹, Desi Lia Avisia Dwi Hartoyo²

¹ Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Indonesia.

² Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Indonesia.

Abstrak

Resin Modified Glass Ionomer dan kompomer merupakan bahan tumpatan yang berada di dalam rongga mulut dan sering berkontak dengan berbagai macam cairan, salah satunya obat kumur. Dampak dari penggunaan obat kumur yaitu dapat mempengaruhi kekerasan bahan material. Kekerasan berpengaruh pada jangka umur suatu tumpatan untuk bertahan di dalam rongga mulut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekerasan antara Resin Modified Glass Ionomer dan kompomer pada pengguna obat kumur alkohol dan non alkohol. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental. Sampel yang digunakan berjumlah 36 sampel (18 RMGIC dan 18 kompomer). Masing-masing bahan dibagi menjadi dua kelompok yang direndam dalam obat kumur alkohol dan non alkohol. Kemudian sampel direndam selama 5 hari yang diganti setiap 24 jam. Sampel diukur kekerasan dengan Vickers Hardness Test (Shimadzu HMV-M3). Data dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis. Sampel setelah diuji didapatkan hasil rata-rata kekerasan kompomer non alkohol yaitu 31.89, kompomer alkohol 22.94, RMGIC non alkohol 14.17, dan RMGIC alkohol 5.00. Hasil uji analisis Kruskal Wallis didapatkan nilai $p < 0,5$ menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna Resin Modified Glass Ionomer (RMGIC) dan kompomer pada pengguna obat kumur alkohol dan non alkohol. Kekerasan dari tertinggi ke terendah adalah kompomer yang direndam pada obat kumur non alkohol, kompomer pada obat kumur alkohol, RMGIC pada obat kumur non alkohol, dan RMGIC pada obat kumur alkohol.

Kata Kunci: Kekerasan, Kompomer, Obat kumur alkohol, Obat kumur non alkohol, Resin Modified Glass Ionomer Cement

Abstract

The restoration materials, Resin Modified Glass Ionomer Cement and compomer, often contact with various kinds of liquid in oral cavity. One of the liquid which has contact in oral cavity was mouthwash. The effect of using mouthwash can affect the hardness of the material. Hardness affects the longevity of a filling material persisted in the oral cavity. This study aims to determine the difference in hardness between Resin Modified Glass Ionomer Cement and compomers on the users of alcohol and non alcoholic mouthwash. The type of the research is quasi experimental. There are 36 samples (18 RMGIC and 18 compomers). Each ingredient was divided into two groups which were immersed in alcoholic and non alcoholic mouthwashes. Then, the samples were immersed for 5 days which were replaced every 24 hours. The sample hardness was measured by the Vickers Hardness Test (Shimadzu HMV-M3). Data were analyzed using the Kruskal Wallis test. After being tested, the average results of the non alcohol compomer hardness were 31.89, 22.94 alcoholic compomers, 14.17 non alcoholic RMGIC, and 5.00 alcoholic RMGICs. The Kruskal Wallis analysis test results obtained p value < 0.5 showed there is a significant difference. There is a significant difference in the hardness of the Resin Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC) and the compomer on the users of alcohol and non alcoholic mouthwash. The hardness from highest to lowest is compomers immersed in non alcoholic mouthwash, compomers in alcoholic mouthwash, RMGIC in non alcoholic mouthwash, and RMGICs in alcoholic mouthwash.

Keywords: Alcohol mouthwash, Compomer, Hardness, Non alcoholic mouthwash, Resin Modified Glass Ionomer Cement

Korespondensi (Correspondence) : Nia Wijayanti. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Jl. Brawijaya, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183. Email: niawijayanti.drg@gmail.com

Bahan tumpatan adalah bahan yang digunakan untuk menumpat gigi, seperti amalgam, Glass Ionomer Cement (GIC), Resin Komposit (RK), Resin Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC), dan kompomer.¹ RMGIC merupakan bahan tumpatan yang mengalami perkembangan dan inovasi.² RMGIC merupakan campuran dari GIC dan RK yang bereaksi secara asam basa dan melalui reaksi polimerisasi. Kelebihan RMGIC adalah untuk meningkatkan sifat mekanik, mempercepat waktu setting, dan melemahkan sensitivitas kelembapan dari GIC.² RMGIC digunakan sebagai liners atau basis, restorasi kavitas klas III, dan restorasi

kavitas klas V.³ Kompomer dan RMGIC diperkenalkan sebagai kelas baru bahan material. Kompomer merupakan material yang menggabungkan sifat dari GIC yang mampu melepaskan fluor dikombinasikan dengan daya tahan yang lebih baik yang dimiliki RK.³ Kompomer digunakan sebagai restorasi kavitas klas I, restorasi kavitas klas II, tekanan kunyah yang rendah,⁴ serta lebih digunakan pada restorasi daerah proksimal dan akar gigi anterior (klas III dan klas V).⁵ Keberadaan bahan tumpatan di dalam rongga mulut menyebabkan sering berkontak dengan berbagai macam cairan dan komponen yang masuk ke dalam rongga

mulut.⁶ Cairan yang masuk ke dalam rongga mulut dapat berupa saliva atau berasal dari luar rongga mulut seperti obat kumur.⁷

Hasil penelitian Mathew (2018) menyatakan bahwa obat kumur non alkohol dapat mempengaruhi kekerasan GIC dan RMGIC.⁸ Penelitian Yulianti dan Wardani (2006) menyatakan bahwa kandungan alkohol dalam obat kumur dapat mempengaruhi penurunan kekerasan RMGIC.⁹ Ateyah (2005) menyatakan bahwa obat kumur juga dapat mempengaruhi kekerasan kompomer.¹⁰ Penelitian Dash dan Kallepalli (2015) justru menyatakan sebaliknya bahwa obat kumur alkohol dan non alkohol tidak menunjukkan hasil yang signifikan terhadap penurunan kekerasan kompomer.¹¹

Kekerasan merupakan sifat mekanik utama material.¹² Kekerasan suatu material merupakan alat ukur yang berhubungan dengan daya tahan terhadap keausan yang berpengaruh terhadap gesekan mekanik saat proses pengunyahan dan saat menyikat gigi.¹³ Sifat tersebut berkaitan dengan kekuatan dan kekakuan material yang memiliki dampak pada jangka umur dari suatu tumpatan untuk bertahan di dalam rongga mulut.¹⁴

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental. Penelitian dilaksanakan di Molecular Medicine and Therapy Research Laboratory Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Laboratorium MMT UMY) dan Laboratorium Bahan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Sampel yang digunakan adalah Resin Modified Glass Ionomer Cement (Fuji II LC) dan kompomer (Dyract XP).

Cetakan sampel terbuat dari fiberglass dengan diameter 6,5 mm dan tebal 2 mm. Cetakan pada bagian tengah antara lapisan atas dan bawah diberi celluloid strip.



Gambar 1. Persiapan sampel

RMGIC tersedia dalam bubuk dan cairan. Bahan dicampur sesuai dengan takaran pabrik. Kompomer sudah tersedia dalam pasta tunggal. Setiap sampel setelah diletakkan ke dalam cetakan lalu diberikan celluloid strip dan object glass diatas cetakan, lalu diletakkan anak timbangan untuk menghasilkan permukaan yang rata, halus, padat, dan tanpa lubang. Jika terdapat bahan berlebih kemudian dihilangkan. Setelah

itu RMGIC dan kompomer disinari dengan sinar biru sesuai dengan instruksi pabrik. Tahap selanjutnya dilakukan perendaman sampel. Sampel sebanyak 36 buah terdiri dari 18 RMGIC dan 18 kompomer. Masing-masing dibagi menjadi dua kelompok dengan jumlah yang sama. Obat kumur diukur keasaman pH sebelum proses perendaman. Sampel kemudian direndam dalam obat kumur alkohol dan non alkohol lalu disimpan dalam inkubator bersuhu 37°C selama 5 hari. Waktu perendaman sampel disimulasikan pemakaian obat kumur selama 10 tahun dengan penggunaan obat kumur dua kali sehari selama 60 detik. Obat kumur diganti setiap 24 jam. Uji kekerasan dilakukan dengan Vickers Hardness Test (Shimadzu HMV-M3, Jepang).



Gambar 2. Uji kekerasan

Permukaan RMGIC dan kompomer diberikan beban 100 gram selama 15 detik dengan sudut 136°, hingga terbentuk piramida persegi. Dilakukan pengukuran rata-rata diagonal. Setiap sampel dilakukan indentasi sebanyak 3 kali ditempat yang berbeda dan akan didapatkan nilai.

$$HV = 0.0018544 \times P_2/d_2^2$$

Keterangan¹⁵

HV : Hardness Vickers
P : beban yang diaplikasikan
d : rerata panjang diagonal dari indentasi

HASIL PENELITIAN

Berikut hasil rata-rata dan standar deviasi (STD) dari pengukuran kekerasan Resin Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC) dan kompomer pada Tabel 1. Satuan kekerasan adalah VHN (Vickers Hardness Number). Hasil tersebut menunjukkan RMGIC yang direndam pada obat kumur alkohol dan non alkohol (55,39 ± 2,83 dan 106,70 ± 4,62 VHN) memiliki rata-rata kekerasan dan STD lebih kecil dibandingkan kompomer yang direndam pada obat kumur alkohol dan non alkohol (119,39 ± 4,96 dan 135,30 ± 11,07 VHN). Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji Saphiro-Wilk karena sampel berjumlah kurang dari 50. Hasil uji normalitas

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat sebaran data tidak normal. Data tidak normal terdapat pada kompomer non alkohol (p < 0,05), maka dilanjutkan uji non-parametrik dengan uji Kruskal Wallis. Hasil uji Kruskal Wallis pada Tabel 3 diperoleh nilai rata-rata tertinggi pada kekerasan kompomer non alkohol 31.89,

sedangkan urutan kedua untuk kekerasan kompomere alkohol 22,94, urutan ketiga untuk kekerasan RMGIC non alkohol 14,17, dan urutan terendah untuk kekerasan RMGIC alkohol 5,00. Secara statistik diperoleh hasil $p=0,000$. Hasil nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna antara keempat kelompok. Selanjutnya dilakukan uji beda menggunakan Mann-Whitney. Hasil uji statistik Mann-Whitney pada Tabel 4 diperoleh nilai $p < 0,05$ yang memiliki arti bahwa secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna antara tiap kelompok.

Tabel 1. Rata-rata dan standar deviasi dari pengukuran kekerasan

	Alkohol	Non Alkohol
RMGIC	55,39 ± 2,83	106,70 ± 4,62
Kompomer	119,39 ± 4,96	135,30 ± 11,07

Tabel 2. Uji Normalitas

	Statistik	Df	Sig.
Komp_A	0,948	9	0,665
Komp_NA	0,640	9	0,000
RMGIC_A	0,839	9	0,056
RMGIC_NA	0,943	9	0,615

Komp_A, Kompomer Alkohol; Komp_NA, Kompomer Non Alkohol; RMGIC_A, RMGIC Alkohol; RMGIC_NA, RMGIC Non Alkohol

Tabel 3. Uji Kruskal Wallis

	N	Rata-rata
Komp_A	9	22,94
Komp_NA	9	31,89
RMGIC_A	9	5,00
RMGIC_NA	9	14,17
Total	36	

Komp_A, Kompomer Alkohol; Komp_NA, Kompomer Non Alkohol; RMGIC_A, RMGIC Alkohol; RMGIC_NA, RMGIC Non Alkohol

Tabel 4. Uji Mann-Whitney

	Komp_A	Komp_NA	RMGIC_A	RMGIC_NA
Komp_A	-	0,000	0,000	0,001
Komp_NA	0,000	-	0,000	0,000
RMGIC_A	0,000	0,000	-	0,000
RMGIC_NA	0,001			-

Komp_A, Kompomer Alkohol; Komp_NA, Kompomer Non Alkohol; RMGIC_A, RMGIC Alkohol; RMGIC_NA, RMGIC Non Alkohol

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini Resin Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC) dan kompomere dilakukan pengukuran kekerasan menggunakan Vickers Hardness Test dan dilanjutkan uji statistik menggunakan Kruskal Wallis. Hasil dari Tabel 1 menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata kekerasan antar kelompok. Nilai rata-rata kekerasan kompomere

non alkohol dan alkohol lebih tinggi dibandingkan RMGIC non alkohol dan alkohol.

Analisis secara statistik menggunakan Kruskal Wallis (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna antara keempat kelompok ($p < 0,05$). Urutan kekerasan tertinggi ke terendah adalah kompomere non alkohol, kompomere alkohol, RMGIC non alkohol, dan RMGIC alkohol. Hasil analisa data menunjukkan bahwa kompomere memiliki kekerasan yang lebih baik dibandingkan RMGIC. Hal ini sejalan dengan penelitian Bayindir dan Yildiz (2004) bahwa kompomere memiliki kekerasan lebih baik dibandingkan RMGIC.¹⁶ Hal ini didukung oleh pernyataan Gurdal et al (2002) bahwa kompomere memiliki kandungan UDMA yang menunjukkan hasil lebih stabil dibandingkan bahan lain karena viskositas dan sifat penyerapan air lebih rendah.¹⁷

Anusavice et al (2013) menyatakan bahwa filler membuat bahan material menjadi lebih keras.⁴ Kompomer memiliki komposisi strontium fluorosilicate glass yang berfungsi sebagai filler, hal tersebut menjadikan kekerasan kompomere lebih baik dibandingkan kekerasan RMGIC.

Pemakaian obat kumur baik alkohol maupun non alkohol dapat mempengaruhi kekerasan bahan material.¹⁸ Kekerasan yang baik sangat dibutuhkan oleh sifat mekanik bahan tumpat. Kekerasan berpengaruh terhadap jangka umur suatu tumpatan untuk bertahan di dalam rongga mulut.¹⁴ Adanya kandungan alkohol dalam obat kumur dapat mempengaruhi penurunan kekerasan RMGIC.⁹ Obat kumur non alkohol juga dapat mempengaruhi kekerasan RMGIC.⁸ Obat kumur juga dapat mempengaruhi kekerasan kompomere.¹⁰

Hasil analisa data Kruskal Wallis (Tabel 3) juga menunjukkan bahwa kelompok obat kumur non alkohol memiliki kekerasan lebih tinggi dibandingkan obat kumur alkohol. Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan pH antara obat kumur alkohol dan non alkohol. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pH obat kumur alkohol 3,94 dan obat kumur non alkohol 4,01. Hal ini sesuai dengan penelitian Penugonda et al (1994) yang menyatakan obat kumur alkohol lebih mengurangi kekerasan bahan material.¹⁹ Hal ini juga didukung oleh pernyataan Mathew (2018) bahwa keasaman obat kumur juga dapat mempengaruhi kekerasan bahan material.⁸

Analisis data menggunakan Mann-Whitney (Tabel 4) menunjukkan bahwa kompomere alkohol memiliki perbedaan bermakna dengan kompomere non alkohol. Hal ini sejalan dengan penelitian Ateyah (2005) menyatakan bahwa obat kumur dapat mempengaruhi kekerasan kompomere.¹⁰ Alkohol dalam obat kumur dapat masuk ke dalam matriks resin dan membuat rantai polimer membesar sehingga menyebabkan monomer dapat keluar. Pelunakan permukaan dan penurunan kekerasan

disebabkan karena hilangnya sebagian matriks.²⁰

Hasil dari Tabel 4 juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna antara RMGIC alkohol dengan RMGIC non alkohol. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuliati dan Wardani (2006) menyatakan bahwa kandungan alkohol dalam obat kumur dapat mempengaruhi kekerasan RMGIC.⁹ Alkohol dan air merupakan senyawa polar, sama seperti garam poliakrilat dalam komposisi RMGIC. Sifat senyawa polar mudah larut dalam senyawa polar.²¹ Ikatan silang rantai polimer akan terlepas jika bahan tersebut saling bereaksi, sehingga dapat melarutkan matriks resin pada RMGIC.²² Kelarutan matriks resin pada RMGIC dapat menurunkan kekerasan permukaan.⁹

Terdapat perbedaan kekerasan antara Resin Modified Glass Ionomer (RMGIC) dan kompomer pada pengguna obat kumur alkohol dan non alkohol dimana kompomer merupakan bahan tumpatan yang memiliki kekerasan lebih baik dibandingkan Resin Modified Glass Ionomer (RMGIC). Obat kumur alkohol menyebabkan penurunan kekerasan permukaan material lebih tinggi daripada obat kumur non alkohol, baik pada material RMGIC dan kompomer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Molecular Medicine and Therapy Research Laboratory Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Laboratorium Bahan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.

DAFTAR PUSTAKA

- McCabe JF, Walls A. Applied dental materials. 9th ed. Oxford, UK; Ames, Iowa: Blackwell Pub; 2013.
- Berzins DW, Abey S, Costache MC, Wilkie CA, Roberts HW. Resin- modified Glass-ionomer Setting Reaction Competition. *J Dent Res.* 2010; 89(1):82–6.
- Manappallil JJ. Basic Dental Material. 4 ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd.; 2016.
- Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' science of dental materials. 12 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier saunders; 2013.
- Garg N, Garg A. Textbook of Operative Dentistry. 3rd ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd. 2015.
- Festuccia M, Garcia LF, Cruvinel D, Pires-De-Souza FC. Color stability, surface roughness and microhardness of composite submitted to mouthrinsing action. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(2)(20):200–5.
- Toledano M, Osorio R, Osorio E, Fuentes V, Prati C, Garcia-Godoy F. Sorption and solubility of resin-based restorative dental materials. *J Dent.* 2003;31(1):43–50.
- Mathew S. Effect of Non Alcoholic Mouthwash on Hardness of Glass Ionomer Cement, Resin Modified Glass Ionomer Cement, and Composite Resin- An In Vitro Study. *Int J Recent Sci Res.* 2018;9:5.
- Yuliati A, Wardani AKS. Surface hardness of hybrid ionomer cement after immersion in antiseptic solution. *Dent J Maj Kedokt Gigi.* 2006; 39(2):85.
- Ateyah NZ. The effect of different mouthrinses on microhardness of tooth-coloured restorative materials. *JPDA-J Pak Dent Assoc.* 2005;14(3):150–3.
- Dash S, Kallepalli S. An evaluation of the effect of Alcohol and Non- Alcoholic based mouth rinses on the microhardness of two esthetic restorative materials - An in vitro Study. *Int J Appl Dent Sci.* 2015; 1:27– 31.
- Curtis A, Palin W, Fleming G, Shortall A, Maquis PM. The mechanical properties of nanofilled resin-based composite: characterizing discrete filler particles and agglomerates using a micromanipulation technique. *Dent Mater.* 2009; 25(2):180–7.
- Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *J Dent.* 2006; 34(3):214–20.
- Kohn D. Mechanical properties. In: Robert G. Craig & John M. Powers, Editors, Restorative dental materials. 11th ed. Missouri: Mosby Inc. 2002
- Geels K, Fowler DB, Kopp W-U, Rucket M. Metallographic and Materialographic Specimen Preparation, Light Microscopy, Image Analysis and Hardness Testing. USA: ASTM International; 2006.
- Bayindir YZ, Yildiz M. Surface Hardness Properties of Resin-Modified Glass Ionomer Cements and Polyacid-Modified Composite Resins. *JContemp Dent Pract.* November 2004; 5(4):42–9.
- Gurdal P, Akdeniz BG, Hakan Sen B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil.* September 2002; 29(9): 895– 901.
- Gurgan S, Onen A, Koprulu H. In Vitro Effect of Alcohol containing and Alcohol Free Mouthrinses on Microhardness of Some Restorative Materials. *J Oral Rehabil.* 1997; 24: 244– 6.
- Marchetti, E., Mummolo, S., Di Mattia, J., Casalena, F., Di Martino, S., Mattei, A., & Marzo, G. Efficacy of essential oil mouthwash with and without alcohol: a

- 3-day plaque accumulation model. *Trials* 2011; 12(1): 1-7.
- 20 Ferracane JL. Hygroscopic and Hydrolytic Effects in Dentalpolymer Networks. *Dent Mater.* 2006; 22: 211– 22.
21. Sudarmono U. *Kimia IX*. Jakarta: Erlangga. 2005.
- 22 Smith M. *Organic cemistry*. USA: Taylor and Francis Group. 2011