

# Kebocoran Tepi Bahan Restorasi Resin Komposit Nanofiller, Semen Ionomer Kaca dan Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin pada Kavitas Klas V

## *(Microleakage of Nanofiller Resin Composite, Glass Ionomer Cement and Resin Modified Glass Ionomer Cement in Class V Cavities)*

Sania Wahyuanafi Arstiara, Dwi Warna Aju Fatmawati, Raditya Nugroho  
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember (UNEJ)  
Jl. Kalimantan 37, Jember 68121  
e-mail: niaarstiara2810@gmail.com

### **Abstract**

*Class V cavity is cavity that happened in a third of anterior or posterior teeth cervix that can be restored with resin composite, glass ionomer cement, and resin modified glass ionomer cement. Discoloration is often seen in the marginal of the filling that caused by microleakage. The purpose of the study is to find out aesthetic restoration microleakage in class V cavity. This study type is laboratory experimental research. There are 12 samples of maxillary premolar which were prepared for class V cavity. Group I restored with resin composite (n=4), group II restored with glass ionomer cement (n=4) and group III restored with resin modified glass ionomer cement (n=4). Furthermore, premolar teeth that have been filled soaked into methylene blue solution for 24 hours at 37°C. The microleakage value is measured based on the penetration depth of methylene blue solution at the marginal of the cavity. The average calculation of microleakage in sequence is resin modified glass ionomer cement, glass ionomer cement, and resin composite. The conclusions of this study prove that there is significant difference in microleakage value of each group samples.*

**Keyword:** *Class V cavity, Microleakage, Resin composite, Glass ionomer cement, Resin modified glass ionomer*

### **Abstrak**

Kavitas klas V merupakan kavitas yang terdapat pada 1/3 servikal gigi, baik gigi anterior maupun posterior, yang dapat dilakukan restorasi dengan bahan restorasi resin komposit (RK), semen ionomer kaca (SIK) dan semen ionomer kaca modifikasi resin (SIKMR). Pada gigi yang direstorasi, seringkali terlihat adanya perubahan warna disekitar tepi tumpatan yang dapat disebabkan karena adanya kebocoran tepi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kebocoran tepi restorasi estetik pada kavitas Klas V. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris. Terdapat 12 sampel gigi premolar atas yang preparasi kavitas klas V. Kelompok I direstorasi dengan bahan RK (n=4), kelompok II dengan bahan SIK (n=4), dan kelompok III dengan bahan SIKMR (n=4). Selanjutnya gigi premolar yang telah ditumpat direndam dalam larutan *methylene blue* selama 24 jam dengan suhu 37°C. Pengukuran nilai kebocoran tepi diukur berdasarkan kedalaman penetrasi *methylene blue* pada tepi kavitas. Hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata kebocoran tepi tumpatan secara berurutan dari rendah ke tinggi yaitu SIKMR, SIK dan RK. Kesimpulan dari penelitian ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai kebocoran tepi pada semua kelompok perlakuan.

**Kata Kunci:** Kavitas klas V, Kebocoran tepi, Resin Komposit, Semen ionomer kaca, Semen ionomer kaca modifikasi resin

## Pendahuluan

Kavitas digambarkan sebagai gigi yang rusak atau berlubang. Kavitas dapat terbentuk oleh karena adanya lesi karies maupun nonkaries [1]. Kavitas diklasifikasikan menjadi enam macam berdasarkan letaknya, salah satunya adalah kavitas klas V. Kavitas klas V merupakan kavitas yang terdapat pada 1/3 servikal gigi, baik gigi anterior maupun posterior [2].

Kavitas klas V pada gigi dapat dilakukan tindakan restorasi. Restorasi gigi adalah suatu proses perawatan pada gigi yang berlubang atau rusak baik oleh karena infeksi ataupun non infeksi untuk mengembalikan bentuk dan fungsi gigi. Restorasi terdiri dari dua macam yaitu restorasi plastis dan restorasi rigid. Restorasi plastis adalah teknik restorasi tumpatan yang dilakukan langsung pada gigi dan selesai dalam satu kali kunjungan berobat [3]. Restorasi rigid yaitu restorasi yang dibuat di luar mulut dengan menggunakan bahan yang rigid atau kaku, yang diinsersikan ke dalam kavitas gigi menggunakan bahan luting semen [4].

Restorasi plastis diindikasikan untuk kavitas klas I, II, III, IV dan V yang memiliki kavitas yang kecil [5]. Dalam melakukan prosedur restorasi, pemilihan bahan yang tepat sangat diperlukan. Hal tersebut berkaitan dengan kekuatan, daya tahan terhadap penggunaan, stabilitas dimensi dan kestabilan warna dari bahan yang digunakan (estetik). Bahan restorasi plastis yang sering digunakan untuk merestorasi gigi diantaranya resin komposit, semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca modifikasi resin [6].

Resin komposit sering dijadikan pilihan untuk restorasi karena sifat estesisnya yang baik, yaitu memiliki warna yang sewarna dengan gigi. Resin komposit merupakan bahan adhesif yang dapat berikatan dengan jaringan keras gigi melalui dua ikatan yaitu ikatan enamel dan dentin. Akan tetapi, resin komposit memiliki kelemahan yaitu dapat terjadi penyusutan selama proses polimerisasi. Penyusutan ini dapat mengakibatkan *postoperative sensitivity*, diskolorasi pada tepi restorasi dan karies sekunder [7].

Bahan restorasi semen ionomer kaca sering digunakan dan menjadi bahan alternatif setelah resin komposit karena sifatnya yang antikariogenik oleh karena mampu melepaskan flourida, mempunyai *thermal compatibility* dengan enamel gigi, serta mempunyai biokompatibilitas yang baik [7]. Semen ionomer kaca sebagai salah satu *water based material* rentan terhadap desikasi ataupun kontaminasi air maupun udara selama proses awal *setting*. Kontaminasi dengan air maupun udara dapat

menyebabkan SIK mengalami pelarutan serta daya adhesi SIK dengan permukaan gigi akan menurun [8].

Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin (SIKMR) merupakan pengembangan dari semen ionomer kaca yang mengandung *hydroxyethylmethacrylate* (HEMA) atau *bisphenol-glycidyl methacrylate* (BIS-GMA) [7]. Semen ionomer kaca modifikasi resin bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanis, mengurangi sensitivitas terhadap air, dan mengurangi sifat kelarutan yang dimiliki semen ionomer kaca konvensional. Semen ionomer kaca modifikasi resin merupakan hasil dari penggabungan sifat bahan restorasi resin komposit dan semen ionomer kaca konvensional [8].

Gigi yang direstorasi, seringkali terlihat adanya perubahan warna, disekitar tepi tumpatan, karies sekunder, kematian pulpa, bahkan terlepasnya bahan tumpatan. Salah satu penyebabnya adalah karena adanya kebocoran tepi yang terjadi pada tumpatan tersebut [9]. Kebocoran tepi merupakan suatu celah yang terdapat antara dinding kavitas dengan tumpatan atau restorasi yang terjadi akibat kontraksi bahan restorasi [8]. Masing-masing bahan restorasi memiliki derajat kebocoran tepi yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan adanya perubahan dimensional akibat penyusutan dari masing-masing bahan restorasi setelah proses *setting*, serta kemampuan adaptasi bahan restorasi terhadap dinding kavitas yang berbeda-beda [10].

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin mengetahui lebih lanjut mengenai perbedaan kebocoran tepi bahan restorasi resin komposit, semen ionomer kaca dan semen ionomer kaca modifikasi resin, dengan menggunakan larutan *methylene blue* yaitu suatu larutan dengan warna yang kontras dengan gigi dan dapat berpenetrasi ke dalam celah mikroskopik antara bahan restorasi dan dinding kavitas [11].

## Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *experimental laboratoris* yang dilaksanakan di Klinik Konservasi RSGM FKG Universitas Jember dan Poli Gigi RSUD dr. Suyudi Paciran Lamongan. Besar sampel diperoleh dengan menggunakan rumus Daniel yang diperoleh jumlah sampel minimal adalah 4 buah sampel untuk setiap kelompok. Jumlah sampel keseluruhan adalah 12 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau malam, pisau model, bunsen, mata bur diamond, *contra angle hand piece*, *paper pad*, agate spatel, *plastic filling instrument*, semen stopper, sonde, pinset, *microbrush*, *syringe* dan botol irigasi, *diamond*

disk, *minidrill*, inkubator. Bahan yang digunakan yaitu elemen gigi premolar 1 atas yang telah dicabut dan tidak ada kerusakan pada mahkotanya, malam merah, resin komposit nanofiller (Z350 XT, 3M ESPE), semen ionomer kaca (GC Fuji II), semen ionomer kaca modifikasi resin (GC Fuji II LC), bahan etsa (3M ESPE Scotchbond), bahan bonding (Adper Single Bon 2, 3M ESPE), larutan *methylene blue*, alkohol 70% dan *aquadest steril*.

Penelitian dimulai dengan membagi sampel menjadi tiga kelompok secara acak kemudian disusun dalam balok malam merah. Masing-masing kelompok dibuat desain preparasi berbentuk lingkaran dengan diameter 3mm kemudian dilakukan preparasi dengan kedalaman kavitas 3mm. Setelah dilakukan preparasi, masing-masing kelompok ditumpat dengan bahan restorasi yang berbeda. Kelompok I ditumpat dengan RK, kelompok II ditumpat dengan SIK dan kelompok III ditumpat dengan SIKMR.

Masing-masing kelompok sampel yang telah dilakukan penempatan dilepaskan dari balok malam dan direndam dalam larutan *methylene blue* dan disimpan dengan suhu 37°C selama 24 jam. Sampel yang telah direndam dalam larutan *methylene blue* selama 24 jam dikeluarkan dan dibersihkan dengan air mengalir. Setelah itu, sampel dipotong dengan arah bukopalatal dan dievaluasi kebocoran tepinya.

## Hasil

Pengukuran nilai kebocoran tepi diukur berdasarkan kedalaman penetrasi *methylene blue* pada tepi kavitas Klas V dan diamati oleh tiga pengamat dengan menggunakan jangka sorong dan ditetapkan dengan skor 0-3 [7].

Tabel 1 Nilai rata-rata kebocoran tepi pada masing-masing kelompok

No.	Kelompok	N	Mean
1	Resin Komposit	4	2,75
2	SIK	4	1,75
3	SIKMR	4	1,25

Pada Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata kebocoran tepi pada semua kelompok perlakuan. Kelompok bahan RK memiliki nilai kebocoran tepi yang paing tinggi yaitu 2,75, dan pada kelompok SIKMR memiliki nilai kebocoran tepi terendah yaitu 1,25.

Data hasil penghitungan kemudian dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* yang menunjukkan hasil signifikansi kurang dari 0.05 yang berarti bahwa data tidak terdistribusi normal dan tidak

homogen maka selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik yaitu *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui apakah ada perbedaan pada seluruh kelompok sampel. Hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan terhadap masing-masing kelompok eksperimen.

## Pembahasan

Hasil rata-rata nilai kebocoran tepi dari ketiga bahan yang paling tinggi adalah kelompok bahan restorasi resin komposit. Hal ini dikarenakan resin komposit memiliki kelemahan yaitu dapat terjadi penyusutan selama proses polimerisasi. Penyusutan ini yang dapat mengakibatkan tingginya tingkat kebocoran pada tepi tumpatan [7]. Resin komposit yang diaktivasi sinar akan mengalami pengerutan polimerisasi ke arah sumber sinar. Ukuran partikel dan komposisi matriks resin komposit juga mempengaruhi besarnya pengerutan atau penyusutan modulus elastisitas bahan. Kontak permukaan antara resin komposit nanofiller dan kavitas gigi masih dapat menyebabkan pengerutan yang terjadi saat proses polimerisasi sehingga dapat mengakibatkan terjadinya celah yang dapat menyebabkan kebocoran tepi [12].

Resin komposit nanofiller mengandung *bisphenol-glycidyl methacrylate* (Bis-GMA) sebesar 1-10%. Monomer resin komposit terutama Bis-GMA memiliki viskositas yang tinggi sehingga membutuhkan pengencer. Monomer pengencer yang digunakan dalam resin komposit nanofiller adalah *triethylene glycol dimethacrylate* (TEGDMA) [13]. Akibatnya pada saat proses polimerisasi, monomer resin akan mengerut yang disebabkan jarak intermolekuler tersebut terjadi ketika dua ikatan berpolimerisasi menjadi rantai utama ikatan kovalen [12]. Kombinasi Bis-GMA dengan TEGDMA relatif hidrofilik sehingga berpengaruh terhadap sifat penyerapan air dan kelarutan dimatriks polimer [14].

Monomer *dimethacrylate* pada dasarnya akan menghasilkan radikal bebas pada saat dilakukan polimerisasi. Berkurangnya volume tumpatan karena pemendekan jarak intermolekuler tersebut yang disebut dengan *polymeriazation shrinkage* [12]. *Volumetric shrinkage* menyebabkan tekanan kontraksi antara struktur gigi dan resin komposit meningkat. Tekanan ini dapat mengakibatkan ikatan permukaan antara resin komposit dan jaringan gigi menghasilkan celah yang sangat kecil yang dapat menyebabkan kebocoran tepi [13].

Resin komposit mempunyai koefisien termal yang berbeda dengan enamel dan

dentin. Koefisien termal enamel sebesar  $11,0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  dan dentin  $10,6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  sedangkan resin komposit nano memiliki koefisien ekspansi termal  $13,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  [15]. Perbedaan koefisien muai termal tersebut dapat menyebabkan patahnya resin tags terutama di daerah interface resin dengan enamel dan dentin sehingga adaptasi resin dengan enamel dan dentin kurang baik [12].

Reaksi *setting* semen ionomer kaca adalah reaksi asam basa. Semen ionomer kaca terdiri dari kaca aluminosilikat dan asam poliakrilat. Pada tahap pencampuran terdapat reaksi asam-basa dengan melepaskan ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  dan  $\text{Na}$  yang berikatan dengan asam poliakrilat sehingga terbentuk ikatan partikel kaca [16].

Adhesi bahan restorasi semen ionomer kaca terhadap gigi dipengaruhi oleh struktur kimia gigi terutama hidroksi apatite yang banyak terdapat pada enamel. Komponen enamel terdiri dari 96% bahan anorganik, sisanya bahan organik dan air. Kandungan bahan anorganik pada enamel lebih besar daripada dentin. Bahan semen ionomer kaca mengandung fluor, yang dapat terlepas selama proses polimerisasi dan kemudian berikatan secara kimia dengan hidroksi apatite membentuk fluoroapatite. Adanya fluoroapatite dapat menurunkan kebocoran tepi restorasi semen ionomer kaca, sehingga gigi bersifat kariostatik [17].

Semen ionomer kaca modifikasi resin merupakan penggabungan dari resin komposit dan semen ionomer kaca konvensional dengan menggabungkan sifat dari kedua bahan tersebut. Perpaduan sifat ini menyebabkan reaksi pengerasan pada semen ionomer kaca modifikasi resin terjadi dalam dua tahapan yaitu reaksi asam basa dan polimerisasi. Reaksi asam basa terjadi pada saat pencampuran fluoroaminosilikat kaca dengan cairan asam (polialkenoat). Reaksi polimerisasi dengan aktivasi sinar dilakukan untuk mengaktifkan monomer resin 2-hydroxyethylmethacrylate (HEMA) yang terdapat dalam bubuk dan atau cairan semen ionomer kaca modifikasi resin. Komposisi semen ionomer kaca modifikasi resin hampir sama dengan komposisi semen ionomer kaca. Perbedaan komposisi terdapat pada cairan semen ionomer kaca modifikasi resin yang terdapat penambahan HEMA yang bertujuan sebagai wetting agent untuk mengurangi kerentanan semen ionomer terhadap air sehingga meningkatkan adhesi dan sifat mekanik semen ionomer kaca modifikasi resin [18].

Adhesi yang terjadi antara restorasi semen ionomer kaca modifikasi resin dengan gigi terjadi akibat adanya pertukaran ion. Selain

pertukaran ion, reaksi yang terjadi pada semen ionomer kaca modifikasi resin adalah reaksi polimerisasi dimana terjadi ikatan hydrogen antara polimer HEMA dengan asam poliakrilat yang kemudian menghasilkan material restorasi menjadi kuat dan mengurangi kontaminasi air [18]. Semen ionomer kaca modifikasi resin memiliki koefisien termal yang hampir sama dengan gigi yaitu  $11,4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  sehingga adaptasi marginal dapat berjalan dengan baik [15].

Reaksi asam basa selama proses polimerisasi semen ionomer kaca modifikasi resin dapat menurunkan tingkat kebocoran tepi pada restorasi. Reaksi asam basa ini juga dapat memberikan keuntungan apabila *light curing unit* tidak mampu menembus bagian terdalam restorasi. Reaksi asam basa tidak menyebabkan penyusutan bahan selama proses polimerisasi, sehingga menguntungkan dan memungkinkan mengalami penyusutan lebih sedikit dibandingkan dengan resin komposit<sup>19</sup>.

## Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbedaan kebocoran tepi bahan restorasi resin komposit, semen ionomer kaca, dan semen ionomer kaca modifikasi resin pada kavitas klas V, dapat disimpulkan bahwa nilai kebocoran tepi bahan restorasi dari terendah hingga tertinggi secara berurutan adalah semen ionomer kaca modifikasi resin, semen ionomer kaca dan resin komposit.

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan oleh dokter gigi untuk menyarankan pada pasien, bahan mana yang memiliki nilai kebocoran tepi paling rendah sehingga dapat mencegah terjadinya karies sekunder.

## Daftar Pustaka

- [1] Banerjee A, Watson TF. Pickard Manual Konservasi Restoratif. 2014. Jakarta: EGC.
- [2] Langlais, Robert P. Atlas Berwarna Lesi Mulut Yang Sering Ditemukan. 2013. Jakarta: EGC.
- [3] Sakaguchi I, Ronald L. Craig's Restorative Dental Materials 13<sup>th</sup> ed. 2012. United States: Elsevier.
- [4] Fatmawati DWA. Macam-macam Restorasi Rigid Pasca Perawatan Endodonsia. Stomatognathic (J.K.G Unej). 2011. 8(2): 96-102.
- [5] Smithson J, dkk. Direct or Indirect Restoration?. International Dentistry – African Edition. 2011. 1(1): 70-80.
- [6] McCabe JF, dkk. Bahan Kedokteran Gigi ed. 9. 2014. Jakarta: EGC.

- [7] Gupta SK, Saraswathi V, Ballal V, dan Acharya SR. Comparative Evaluation of Microleakage in Class V Cavities Using Various Glass Ionomer Cements: An in Vitro Study. *Journal of Interdisciplinary Dentistry* . 2012. 2(3).
- [8] Aviandani MJ, dkk. Perbedaan Kebocoran Tepi Tumpatan Semen Ionomer Kaca Dengan Pengadukan Secara Mekanik Elektrik dan Manual. *Jurnal PDGI*. 2012. 61(3): 81-87.
- [9] Marvin AE, Octarina. Efek Pra-perlakuan Resin Komposit dan Semen Ionomer Kaca Terhadap Kebocoran Tepi. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. 2013. 2(1).
- [10] Wiryo D, Mulyawat E, Halim H. Perbedan Kebocoran Tepi Restorasi Open-Sandwich Kavitas Kelas V Menggunakan Resin Komposit dengan Semen Ionomer Kaca Konvensional, Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin dan Kompomer sebagai Lapisan Pengganti Dentin. *Jurnal Kedokteran Gigi* 2011. 2(4).
- [11] Hamouda IM, Elkader HA, Badawi MF. Microleakage of Nanofilled Resin Restorative Material. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology* 2011. 2: 329-334.
- [12] Sari GGP, Yanuar M, Widodo IN. Kebocoran Mikro Akibat Efek Suhu Terhadap Pengerutan Komposit Nanohybrid. *ODONTO Jurnal Kedokteran Gigi*. 2016. 1(2): 108-112.
- [13] Sakaguchi I, Ronald L. *Craig's Restorative Dental Materials* 14<sup>th</sup> ed. 2018. United States: Elsevier.
- [14] Gajewski VES, Pfeifer CS, Froes-Salgado NRG, Boaro LCC, Braga RR. Monomers Used in Resin Composites: Degree of Conversion, Mechanical Properties and Water Sorption/Solubility. *Braz Dent J*. 2012. 23(5): 508-514.
- [15] Rekha CV, Varma B, Jayanthi. Comparative evaluation of tensile bond strength and microleakage of conventional glass ionomer cement, resin modified glass ionomer cement and compomer: An in vitro study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2012. 3(4): 282.
- [16] Garg N, Amit G. *Review of Endodontics and Operative Dentistry*. 2008. New Delhi: Jaypee Brothers.
- [17] Lestari S, Dwi WAF, Annisa K, Hidayatul F. Kebocoran Tepi Restorasi Semen Ionomer Kaca Dengan Bahan Fuji II, Fuji VII (White) dan Fuji VII (Pink). *Stomatognathic Jurnal Kedokteran Gigi Unej*. 2012. 9(1): 23-27.
- [18] Ningsih DS. Resin Modified Glass Ionomer Cement Sebagai Material Alternatif Restorasi Untuk Gigi Sulung. *ODONTO Dental Journal*. 2014. 1(2): 46-51.
- [19] Bonsor SJ, Pearson GJ. *A Clinical Guide to Applied Dental Materials* 1<sup>st</sup> ed. 2013. British: Elsevier.