



BDJ

## Perbedaan Kebocoran Tepi Enamel Pada Tumpatan Komposit Kelas I dengan Teknik Konvensional Berdasarkan Jarak Penyinaran

Ida Ayu Nitri Saraswati<sup>1\*</sup>, Putu Ratna Kusumadewi<sup>2</sup>,  
I Gusti Agung Dyah Ambarawati<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** The use of composite resin as an ingredient in restorative treatment is increasing because of the adhesive ability of the material to the teeth and has a good esthetic factor. Composite resins have disadvantages, namely polymerization shrinkage, poor adaptation to cavity edges, wear, porosity, and polymerization contraction so that microleakage is formed in composite restorations. The aim of this study is to determine the difference between enamel edge leakage in class I composite fillings with conventional techniques based on the irradiation distance.

**Method:** The research design used experimental laboratory research with a post-test only control group design approach. The test was carried out by placing the sample on the base as a holder, then the sample was divided mesiodistally

through the center of the restoration using a bur. Micro-slit observations were made by observing the penetration of 2% methylene blue dye at the edges of the restoration through a stereomicroscope with a magnification of 50x.

**Result:** Based on the results, it showed that the average size of the enamel edge leakage in class I composite fillings with conventional techniques was higher at 4 mm irradiation distance, which was 1.67 mm compared to 2 mm irradiation distance of 1.17 mm.

**Conclusion:** The purpose of the study was to determine the difference between enamel edge leakage in class I composite fillings with conventional techniques based irradiation distance 2 mm and 4 mm.

**Keywords:** Microleakage, Composite Resin, Radiation distance.

**Cite This Article:** Saraswati, I.A.N., Kusumadewi, P.R., Ambarawati, I.G.A.D. 2024. Perbedaan Kebocoran Tepi Enamel Pada Tumpatan Komposit Kelas I dengan Teknik Konvensional Berdasarkan Jarak Penyinaran. *Bali Dental Journal* 8(2): 100-104. DOI: 10.37466/bdj.v8i2.442

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Penggunaan resin komposit sebagai bahan dalam perawatan restoratif semakin meningkat karena kemampuan *adhesive* dari bahan ke gigi serta memiliki faktor estetik yang baik. Resin komposit memiliki kekurangan yaitu pengerutan polimerisasi, adaptasi dengan tepi kavitas yang kurang baik, terjadi keausan, porositas, dan kontraksi polimerisasi sehingga terbentuk *microleakage* pada restorasi komposit. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional berdasarkan jarak penyinaran.

**Metode:** Desain penelitian menggunakan penelitian eksperimental laboratoris dengan pendekatan *post-test only control group design*. Pengujian dilakukan dengan menempatkan sampel pada basis sebagai penahan,

kemudian sampel dibelah secara mesiodistal melalui bagian tengah restorasi dengan menggunakan bur. Pengamatan celah mikro dilakukan dengan melihat penetrasi zat warna methylene blue 2% pada tepi restorasi melalui stereomikroskop dengan pembesaran 50x.

**Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa rerata ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional lebih tinggi terjadi pada jarak penyinaran 4 mm yaitu sebesar 1.67 mm dibandingkan dengan jarak penyinaran 2 mm sebesar 1.17 mm.

**Kesimpulan:** Untuk mengetahui perbedaan kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional berdasarkan jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm.

**Kata Kunci:** Kebocoran mikro, Resin Komposit, Jarak penyinaran.

**Sitasi Artikel ini:** Saraswati, I.A.N., Kusumadewi, P.R., Ambarawati, I.G.A.D. 2024. Perbedaan Kebocoran Tepi Enamel Pada Tumpatan Komposit Kelas I dengan Teknik Konvensional Berdasarkan Jarak Penyinaran. *Bali Dental Journal* 8(2): 100-104. DOI: 10.37466/bdj.v8i2.442

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;

<sup>2</sup>Pengajar Di Proqram Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

\*Korespondensi:

Ida Ayu Nitri Saraswati;  
Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;  
Geksaras85@gmail.com

Diterima : 29 Maret 2023

Disetujui : 07 Juni 2024

Diterbitkan : 05 Agustus 2024



## PENDAHULUAN

Restorasi resin komposit sekarang merupakan aspek dari kedokteran gigi seiring dengan perkembangan *system dental adhesive*, penggunaan resin komposit dalam terapi restoratif meningkat karena daya rekat struktur yang sangat baik pada gigi dan daya tarik visualnya yang tinggi.<sup>1</sup> Para ahli berusaha mengembangkan resin komposit melalui berbagai penelitian sehingga dapat digunakan tidak hanya untuk tujuan kosmetik pada struktur gigi anterior, tetapi juga pada gigi posterior, dan secara universal, yaitu untuk tambalan anterior dan posterior. Keuntungan menggunakan resin komposit posterior adalah mudah dioperasikan, memiliki kualitas mekanik yang sangat baik, dan tahan terhadap aus dan regangan.<sup>2</sup> Resin komposit dapat memiliki kelemahan, termasuk penyusutan polimerisasi<sup>3</sup>, adaptasi yang buruk terhadap margin rongga, keausan, porositas, dan kontraksi polimerisasi yang mengakibatkan kebocoran mikro pada restorasi komposit.<sup>2</sup>

Kebocoran mikro adalah ruang antara dinding kavitas (email atau dentin) dan bahan restoratif tempat kuman, cairan, bahan kimia, atau ion dapat mengalir. Kebocoran mikro disebabkan oleh perubahan struktur email dan dentin, berbagai jenis resin komposit, ikatan yang kuat, dan efek radiasi pada restorasi resin komposit.<sup>4</sup> Hal ini terjadi karena konversi monomer menjadi polimer bila dipicu oleh cahaya biru dapat menurunkan volume bebas resin komposit, sehingga menciptakan ruang antara bahan restoratif dan struktur gigi.<sup>5</sup>

Efektivitas restorasi juga dapat ditentukan oleh teknik yang digunakan, dengan teknik konvensional menjadi salah satunya. Teknik konvensional memerlukan penyinaran pada intensitas 850 mW/cm<sup>2</sup> selama 20 detik. Penyinaran pada teknik ini dilakukan konstan pada intensitas tinggi. Selama polimerisasi, penyinaran konvensional dengan intensitas tinggi menghasilkan regangan kontraksi yang lebih besar.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan pendekatan *post-test only control group design*. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga April 2022. Pada penelitian ini menggunakan 32 buah gigi premolar rahang atas yang telah diekstraksi, kemudian direndam dengan larutan *aquadest*. Sampel dikelompokkan menjadi 2 dengan jumlah masing-masing yaitu 16 sampel dan ditanam menggunakan balok gips untuk mempermudah saat dilakukan preparasi. Sampel ditempatkan pada basis sebagai penahan, kemudian sampel dibelah secara mesiodistal melalui bagian tengah restorasi dengan menggunakan *separating disc*. Pengamatan celah mikro dilakukan dengan melihat penetrasi zat warna methylene blue 2% pada tepi restorasi melalui stereomikroskop dengan pembesaran 50x.

## HASIL

### Hasil Pengamatan

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional lebih besar terjadi pada jarak penyinaran 4 mm dibandingkan dengan jarak penyinaran 2 mm.

### Analisis Data

Uji statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional pada jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm.

### Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji normalitas Saphiro-Wilk. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat kelompok perlakuan memperoleh nilai stata  $p < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

### Uji Non Parametrik Mann-Whitney

Berdasarkan tabel uji statistik *mann-whitney* menunjukkan nilai *p-value*  $< 0,05$  sehingga dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal tersebut menginterpretasikan terdapat perbedaan ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional pada jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm. Hal tersebut dapat juga dilihat pada tabel uji deskriptif berikut. Uji Post Hoc (LSD)

### Uji Deskriptif

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil rerata ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional dengan jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm. Hal ini sesuai dengan hasil uji *Man Whitney* yang telah didapatkan. Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional lebih tinggi terjadi pada jarak penyinaran 4 mm yaitu sebesar 1.67 mm dibandingkan dengan jarak penyinaran 2 mm sebesar 1.17 mm.

## PEMBAHASAN

Keberhasilan klinis dari restorasi resin komposit sangat bergantung pada kualitas ikatan dan adaptasi material dengan dinding kavitas.<sup>6</sup> Pada penelitian kali ini menggunakan jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm. Jarak penyinaran 2 mm akan menurunkan intensitas sinar sebesar 7%, jika ditambah jarak penyinaran 4 mm intensitas akan turun sebesar 25%.<sup>7</sup> Kebocoran mikro yang dihasilkan dari terbentuknya celah akan mengakibatkan terjadinya hipersensitivitas gigi yang direstorasi, perubahan warna, karies sekunder, dan infeksi pulpa.<sup>8</sup>

### Histogram perbandingan ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional pada jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm



**Gambar 1.** Histogram perbandingan ukuran kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional pada jarak penyinaran 2 mm dan 4 mm.

**Tabel 1. Uji Deskriptif**

	N	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
Jarak penyinaran 2 mm	16	1.1750	.08684	.34737	.121
Jarak penyinaran 4 mm	16	1.6688	.15592	.62367	.389
Valid N (listwise)	16				

Masalah yang terkait menggunakan resin komposit adalah kebocoran tepi, yaitu celah yang terdapat diantara gigi dan restorasi. Kebocoran tepi merupakan masalah yang sering muncul dalam penggunaan resin komposit. Kebocoran tepi dianggap sebagai kegagalan karena menurunnya efektifitas sealing dan kegagalan restorasi.<sup>9</sup>

Penelitian lain menyatakan bahwa terdapat 4 faktor utama yang dapat menentukan kedalaman polimerisasi sehingga penyusutan polimerisasi rendah, diantaranya jarak penyinaran, lama penyinaran, translusensi material komposit, dan panjang gelombang sinar.<sup>10</sup>

Jarak antara sumber sinar dengan permukaan resin komposit yang tidak ideal dapat mempengaruhi terjadinya kebocoran mikro, sehingga adanya perbedaan jarak penyinaran akan menghasilkan intensitas sinar yang bervariasi pula. Jarak antara sumber sinar dengan permukaan resin komposit yang tidak ideal dapat mempengaruhi terjadinya kebocoran mikro, sehingga adanya perbedaan jarak penyinaran akan menghasilkan intensitas sinar yang bervariasi pula. Jika hal ini terjadi hanya sedikit bahan inisiator pada resin komposit yang mengalami reaksi inisiasi. Polimerisasi yang didapatkan tidak optimal, dapat terjadi kebocoran mikro dan berpengaruh terhadap kekuatan tumpatan.<sup>11</sup>

Berdasarkan penelitian (Thomé et al., 2007) menyebutkan adanya kebocoran mikro yang kecil terhadap restorasi resin komposit *flowable* dengan jarak penyinaran 0,5 mm sampai dengan 2 mm.<sup>12</sup> Penelitian lain menyebutkan adanya kebocoran mikro yang kecil terhadap restorasi resin komposit *flowable* dengan jarak penyinaran 0,5 mm sampai dengan 2 mm.<sup>13</sup> Pada penelitian terkait polimerisasi resin komposit dengan beberapa jarak penyinaran, yaitu yaitu 0 mm, 3 mm, dan 6 mm juga mendapatkan hasil bahwa jarak penyinaran maksimum adalah 3 mm dari permukaan resin komposit untuk menghasilkan tumpatan/restorasi dengan *microhardness* yang baik sehingga menghindari kebocoran mikro.<sup>14</sup>

Teknik restorasi yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik konvensional yang mudah untuk dilakukan dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Teknik konvensional memiliki kekurangan yaitu rentan terjadinya pengerutan. Diketahui bahwa untuk mengurangi pengerutan yang terjadi, resin komposit konvensional harus dimasukan ke dalam kavitas secara inkremental atau berlapis maksimum setebal 2 mm setiap lapisnya, namun membutuhkan waktu klinis yang lebih lama. Untuk mengatasi kekurangan dari teknik konvensional tersebut, maka digunakan resin komposit *Bulk-fill*.<sup>16</sup> Berdasarkan penelitian (Benetti



dkk., 2015), menyebutkan bahwa *bulk fill* viskositas tinggi menghasilkan *depth of cure* yang lebih tinggi dibanding resin komposit konvensional dengan pengerutan yang sama. Pada penelitian (Rezaei dkk., 2019) juga melaporkan bahwa lima sampel resin komposit *bulk fill* serta satu resin komposit konvensional sebagai control menyimpulkan bahwa *bulk fill* mampu mengalami polimerisasi yang baik pada ketebalan 4 mm.<sup>12</sup>

Pada penelitian ini menggunakan resin komposit bulkfill karena dapat menghasilkan restorasi yang memiliki pengerutan rendah sehingga dapat mengurangi kebocoran mikro. Hasil penelitian, menyebutkan bahwa *bulk fill* viskositas tinggi menghasilkan *depth of cure* yang lebih tinggi dibanding resin komposit konvensional dengan pengerutan yang sama.<sup>17</sup> Penelitian lain juga melaporkan bahwa lima sampel resin komposit *bulk fill* serta satu resin komposit konvensional sebagai kontrol menyimpulkan bahwa *bulk fill* mampu mengalami polimerisasi yang baik.<sup>18</sup>

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian eksperimental yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut yaitu kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional lebih tinggi terjadi pada jarak penyinaran 4 mm yaitu sebesar 1.67 mm dibandingkan dengan jarak penyinaran 2 mm sebesar 1.17 mm. Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai diperlukannya penelitian lebih lanjut mengenai kebocoran tepi enamel pada tumpatan komposit kelas I dengan teknik konvensional berdasarkan jarak penyinaran yang lebih rendah dibawah 2 mm. Karena dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebocoran terkecil terjadi pada jarak 2 mm sehingga saya menyarankan apakah dibawah 2 mm akan memiliki tingkat kebocoran yang sama atau bahkan lebih rendah sehingga dapat menjadi pengetahuan dan teknik baru dalam meminimalisasi kebocoran tepi tumpatan. Selain itu, perlu dilakukan pertimbangan dalam memilih bahan restorasi komposit selain resin komposit konvensional yang dapat menimbulkan kebocoran pada tepi enamelnya berdasarkan jarak penyinaran.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi dari artikel penelitian ini

## PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh peneliti tanpa adanya bantuan pendanaan dari pihak sponsor, *grant*, atau sumber pendanaan lainnya.

## ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar

## KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis memiliki kontribusi yang sama dalam melaksanakan penelitian, Menyusun naskah, dan melakukan revisi naskah sebelum publikasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Jung J, Park S. 2020. Comparison of Polymerization Shrinkage, Physical Properties, and Marginal Adaptation of Flowable and Restorative Bulk Fill ResinBased Composites. *Oper Dent.* 2020;42(4):375–386.
- Lestari, S. 2012. Efek Lama Penyinaran Terhadap Kebocoran Tepi Tumpatan Resin Komposit *Flowable*, Bagian Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Soares CJ, Faria-E-Silva AL, P RM, Vilela ABF, Pfeifer CS, Tantbirojn D. 2017. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements – What do we need to know? *Braz Oral Res.* 2017. p. 31(suppl 1):e62.
- Syafri, M., Nugraheni, T, Untara, T.E., 2014. Perbedaan Kebocoran Mikro Resin Komposit *Bulkfill* Vibrasi *Sonic* dan Resin Komposit Nanohybrid pada Kavitas kelas I, *Jurnal Kedokteran Gigi.*, 5 (2): 158-168.
- Abbasi M, Moradi Z, Mirzaei M, Kharazifard MJ, Rezaei S. 2019. Polymerization Shrinkage of Five Bulk-Fill Composite Resins in Comparison with a Conventional Composite Resin. *JDent.* 2019;15(6):365– 374.
- Naghili A, Yousefi N, Zajkani E, Ghasemi A, Torabzadeh H. 2019. Influence of Cavity Dimensions on Microleakage of Two Bulk-Fill Composite Resins. *Pesqui Bras EmOdontopediatria E Clínica Integrada.* 2019;19:1–8.
- Malarvizhi D, Karthick A, Mary NSGP, Venkatesh A. Shrinkage in Composites: An Enigma.2019. *Journal of International Oral Health.* 2019;11(5):244–248.
- Gopinath V. 2017. Comparative evaluation of microleakage between bulk esthetic materials versus resin-modified glass ionomer to restore class II cavities in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(3):238–43.
- Pontes D.G, Neto M.V.G, Cabral M.F.C, dkk. 2014. Microleakage Evaluation of Class V Restorations with Conventional and Resinmodified Glass Ionomer Cements. *OHDM* 2014;13(3):642-646.
- Rahimian S, Ramazani N, Fayazi MR. 2015. Marginal microleakage of conventional fissure sealants and self-adhering flowable composite as fissure sealant in permanent teeth. *Tehran. Dent J* 2015;12(6):430-5.
- Diansari V, Eriwati Y K, Indrani D J. 2008. Kebocoran mikro pada restorasi komposit resin dengan sistem total-etch dan self-etch pada berbagai jarak penyinaran. *Indonesian Journal of Dentistry.* 2008; 15 (2): 121-130.
- Budimulia, B., & Aryanto, M. (2018). Kebocoran mikro tumpatan resin komposit bulkfill flowable pada berbagai jarak penyinaran Microleakage of bulkfill flowable



- composite resin at various irradiation distances. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 30(1), 1-7.
13. Washington Steagall, Thai Thome, Arlene Tachibana, Sheila Regina Maia Braga. 2007. Influence of the distance of the curing light source and composite shade on hardness of two composites. *J Appl Oral Sci*. 2007;6:486-91.
  14. Rode KM, Kawano Y, Turbino ML. 2007. Evaluation of curing light distance on resin composite microhardness and polymerization. *Oper Dent*. 2007;6:571-8.
  15. Paula ABD, Tango RN, Sinhoreti MAC, Alves MC, Puppini Rontani RM. 2010. Effect of Thickness of Indirect Restoration and Distance from the Light-Curing Unit Tip on the Hardness of a Dual-Cured Resin Cement. *Braz Dent J*. 2010; 21 (2): 117-122.
  16. Katona A., Barrak I.,. 2016. Comparison of Composite Restoration Techniques, Interdisciplinary Description of Complex System (*Hillside Dental*), 2016, 14 (1) : 254-258.
  17. Benetti A, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen M, Pallesen U. 2015. Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. *Oper Dent*. 2015;40(2):190–200.
  18. Rezaei S, Abbasi M, Sadeghi Mahounak F, Moradi Z. 2019. Curing Depth and Degree of Conversion of Five Bulk-Fill Composite Resins Compared to a Conventional Composite. *Open Dent J*. 2019;13(1):422–9.
  19. Marí LG, Gil AC, Puy CL. 2019. In vitro evaluation of microleakage in Class II composite restorations: High-viscosity bulk-fill vs conventional composites. *Dent Mater J*. 2019;38(5):721–727.
  20. Han S-H, Park S-H. 2018. Incremental and Bulk-fill Techniques with Bulk-fill Resin Composite in Different Cavity Configurations. *Oper Dent*. 2018;43(6):631–641.

