

KEBOCORAN MIKRO RESIN KOMPOSIT UNIVERSAL *SINGLE SHADE* VS RESIN KOMPOSIT *BULKFILL* PADA RESTORASI KELAS V

Annisa Miftaqul Rizki, Bebbi Arisya Kesumaputri, Danica Anastasia,
Martha Mozartha*, Listia Eka Merdekawati

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

*[Email: marthamozartha@fk.unsri.ac.id](mailto:marthamozartha@fk.unsri.ac.id)

Abstrak

Latar belakang: Restorasi kelas V menyajikan tantangan bagi klinis karena tingginya risiko kebocoran mikro pada daerah servikal sekaligus adanya tuntutan estetika. Resin komposit *single-shade* merupakan material yang relatif baru di pasaran dan diklaim dapat menyamai semua warna gigi. Resin komposit *bulk-fill* diketahui menunjukkan stress penyusutan polimerisasi yang lebih rendah dan aplikasi yang lebih mudah. **Tujuan:** Mengetahui perbandingan kebocoran mikro resin komposit *single-shade* dengan resin komposit *bulk-fill* pada restorasi kelas V. **Metode:** Penelitian eksperimental dengan sampel 20 gigi premolar rahang atas, dibagi menjadi dua kelompok (n=10), dan dipreparasi kavitas kelas V dengan ukuran 3x3x3 mm. Kelompok A ditumpat dengan resin komposit *single-shade*, kelompok B ditumpat dengan resin komposit *bulk-fill*. Sampel dimasukkan ke inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam, kemudian dilakukan proses thermocycling manual pada suhu 5°C dan 55°C sebanyak 100x. Gigi direndam dalam metilen biru selama 24 jam. Sampel dipotong dengan menggunakan separating *disc* dalam arah bukal ke palatal, dan kebocoran mikro diamati dengan stereomikroskop perbesaran 40x. **Hasil:** Nilai skor rata-rata kebocoran mikro resin komposit *single-shade* lebih tinggi dibandingkan resin komposit *bulk-fill*. Data dianalisis menggunakan uji *Mann Whitney* yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut ($p < 0,05$). **Simpulan:** Resin komposit *single-shade* memiliki kebocoran mikro yang lebih besar dibandingkan dengan resin komposit *bulk-fill*.

Kata kunci: Kavitas kelas V, kebocoran mikro, resin komposit *bulk-fill*, resin komposit *single-shade*

Abstract

Introduction: Restoring class V cavities is challenging for dentists due to the increased risk of microleakage in the cervical area and the importance of achieving precise aesthetics. Single-shade composite resin are relatively new and claim to match all dental shades seamlessly. Bulk-fill composites have shown to reduce stress from polymerization shrinkage and make material application simpler. **Objective:** To compare the microleakage between universal single-shade and bulk-filled composite resin in class V restorations. **Methods:** An experimental study was conducted with a sample of 20 upper premolar teeth, divided into two groups (n=10), and prepared with Class V cavities measuring 3x3x3 mm. Group A was restored with single-shade composite resin, while group B was restored with bulk-fill composite resin. The samples were placed in an incubator at 37°C for 24 hours, followed by manual thermocycling process at temperatures of 5°C and 55°C for 100 cycles. The teeth were immersed in methylene blue for 24 hours. Samples were sectioned using a separating disc from buccal to palatal direction, and microleakage was observed with a stereomicroscope at 40x magnification. **Results:** The average microleakage score of single-shade composite resin was higher than bulk-fill composite resin. Data were analyzed using the Mann-Whitney test, showing a significant difference between the two groups ($p < 0.05$). **Conclusion:** Single-shade composite resin exhibits greater microleakage compared to bulk-fill composite resin.

Keywords: Bulk-fill composite resin; class V cavities; microleakage; single-shade composite resin

PENDAHULUAN

Material restorasi resin komposit terus mengalami kemajuan dan perkembangan yang sangat pesat selama dua dekade terakhir. Awalnya resin komposit hanya digunakan untuk restorasi gigi anterior saja, namun dengan peningkatan formulasi yang terus dilakukan membuatnya kini mampu digunakan untuk restorasi anterior maupun posterior.¹ Sebagai restorasi sewarna gigi, pemilihan warna yang tepat menjadi sebuah tantangan tersendiri untuk para klinisi dalam menggunakan resin komposit konvensional sebagai bahan restorasi gigi.²

Seiring perkembangannya, diperkenalkan jenis resin komposit universal single shade yang memiliki keunikan tersendiri, yaitu tidak mengandung pigmen seperti halnya resin komposit konvensional. Sifat optik yang didapatkan resin komposit ini diperoleh dengan menggunakan teknologi smart chromatic yang mampu menangkap warna struktural lingkungannya dengan mengontrol ukuran dari partikel fillernya.² Kandungan filler dengan bentuk seragam yang dimilikinya memberikan hasil akhir

yang lebih halus, kemungkinan terbentuknya celah yang lebih kecil antara permukaan resin dan filler, mengurangi adhesi bakteri serta dapat mengurangi kebocoran mikro.³

Dunn K dkk. menyatakan bahwa resin komposit universal single shade baik digunakan untuk merestorasi kavitas kelas V.⁴ Kavitas kelas V melibatkan sepertiga servikal di permukaan fasial ataupun lingual gigi anterior maupun gigi posterior. Morfologinya kompleks dengan batas koronal berada di email dan batas gingiva berada di sementum atau dentin sehingga menjadi tantangan tersendiri bagi para klinisi ketika merestorasi kavitas ini.⁵ Masalah utama yang sering ditemui pada restorasi kavitas kelas V adalah terjadinya kebocoran mikro.⁶

Kebocoran mikro adalah suatu celah yang timbul karena adanya ikatan yang kurang baik antara material restorasi dengan dinding kavitas gigi, yang akan menyebabkan bakteri, sisa makanan, serta faktor kariogenik lainnya dapat masuk ke celah tersebut.⁷ Kebocoran mikro dapat terjadi karena adanya penyusutan resin komposit selama proses polimerisasi.

Penyusutan yang terjadi menyebabkan putusnya ikatan antara bahan restorasi dengan dinding kavitas gigi sehingga terbentuk celah kecil di antaranya.⁸

Kebocoran mikro pada restorasi kavitas kelas V juga dapat diminimalisir dengan menggunakan resin komposit bulk fill restorasi yang mampu menumpat kavitas gigi hingga kedalaman 4 mm dengan satu kali proses penyinaran. Khamverdi Z. dkk. dalam penelitiannya menyatakan tingkat kebocoran mikro resin komposit bulk fill lebih rendah dibandingkan resin komposit konvensional.⁸ Ini sejalan dengan penelitian Kapoor dkk tentang pengaruh teknik penumpatan komposit terhadap pembentukan celah pada tepi tumpatan, hasilnya menunjukkan bahwa resin komposit bulk fill memiliki adaptasi marginal yang lebih baik dan pembentukan celah lebih rendah dibandingkan dengan resin komposit konvensional.⁹ Penelitian ini dilakukan membandingkan kebocoran mikro antara resin komposit universal *single shade*

METODE

dengan resin komposit bulkfill pada restorasi kelas V.

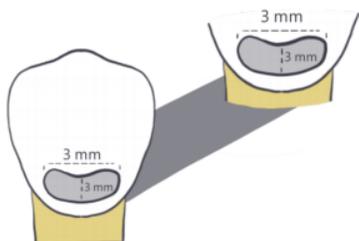
Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan rancangan *posttest only control group design*, dilaksanakan di Laboratorium Bagian Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya untuk persiapan sampel, Laboratorium Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya untuk memasukkan sampel ke dalam inkubator dan proses *thermocycling* serta UPTD Laboratorium Lingkungan Provinsi Sumatera Selatan untuk meneliti nilai kebocoran mikro dari resin komposit universal single shade dan resin komposit *bulk fill*.

Sampel pada penelitian ini adalah gigi premolar rahang atas yang telah memenuhi kriteria inklusi, yaitu foramen apikal tertutup sempurna serta bebas dari karies dan restorasi. Besar sampel pada penelitian ini ditentukan dengan rumus Lemmshow. Berdasarkan persamaan tersebut jumlah sampel yang didapatkan minimal 9. Sampel dibulatkan menjadi 10 tiap kelompok, dengan keseluruhan sampel berjumlah 20 sampel. Pembagian sampel adalah sebagai berikut:

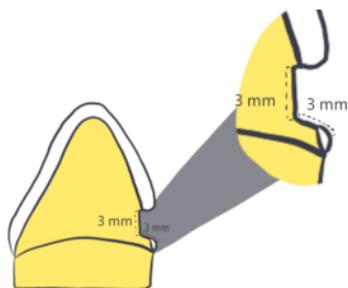
Kelompok A direstorasi dengan resin komposit universal *single shade*

(Omnichroma[®], Tokuyama Dental, Japan), Kelompok B direstorasi dengan resin komposit bulk fill (X-tra base[®], Voco, Germany).

Gigi dibersihkan dan disimpan di dalam aquadest selama 24 jam pada suhu ruang, kemudian ditanam ke dalam balok malam hingga ke bagian servikal. Kavitas kelas V di sepertiga servikal gigi pada permukaan fasial dengan ukuran 3 × 3 mm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, dipreparasi menggunakan *diamond bur* (Diatech[®], Scissdental, Switzerland) hingga kedalaman 3 mm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Outline Kavitas Kelas V



Gambar 2. Kedalaman Kavitas kelas V

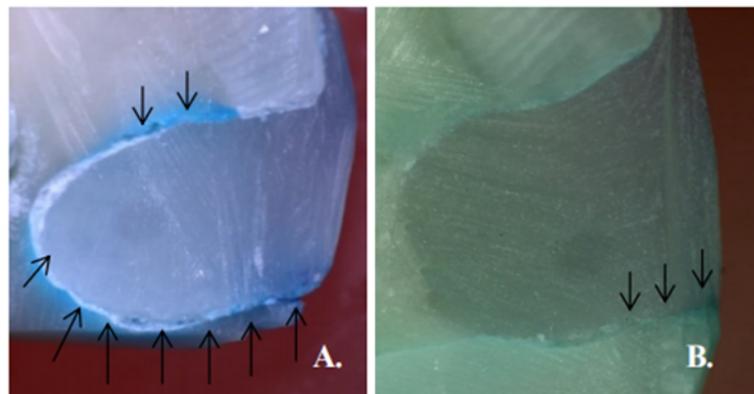
Kavitas yang telah dipreparasi dietsa menggunakan asam fosfat 37% (Ultra Etch[®], Ultradent, South Jordan USA) selama 15 detik, lalu dibilas dengan air dan dikeringkan selama 10 detik. Kemudian, *bonding agent* (*Single bond2[®]*, 3M ESPE, USA) diaplikasikan ke kavitas dengan menggunakan *microbrush* selama 15 detik lalu disinari selama 10 detik. Pengaplikasian bahan resin komposit ke kavitas gigi dilakukan menggunakan instrumen plastik lalu disinari menggunakan *light curing unit* (*D-lux[®]*, *Diadent*, South Korea) sesuai petunjuk pabrik yaitu dengan intensitas 900 mW/cm² untuk kelompok A selama 10 detik dan untuk kelompok B selama 20 detik. Spesimen dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan *thermocycling* sebanyak 100 kali pada suhu 5°C dan 55°C dengan waktu perendaman 20 detik. Apেকs gigi ditutup menggunakan *wax* agar zat warna tidak berpenetrasi melalui ujung akar, dan seluruh permukaan gigi dilapisi cat kuku kecuali pada daerah restorasi. Sampel direndam dalam larutan *methylene blue* 1% selama 24 jam di dalam tabung, dibersihkan dengan aseton, dibilas dengan aquadest, lalu dikeringkan.

Selanjutnya, sampel dipotong dengan menggunakan *separating disc* pada akar hingga batas servikal serta pada pertengahan restorasi dari arah bukal ke palatal. Sampel dipendam pada wax yang berbentuk setengah lingkaran dengan diameter 1 cm untuk diamati kebocoran mikro pada margin gingiva kavitas gigi di bawah stereomikroskop (Wild M3C®, Heerburg, Switzerland) dengan perbesaran 40x. Nilai kebocoran mikro ditentukan dengan skor yang sesuai dengan kriteria skoring Silveira de Araujo dkk. yaitu : Skor 0 = tidak ada kebocoran mikro, Skor 1 = penetrasi *dye* mencapai setengah dinding kavitas, Skor 2 = penetrasi *dye* lebih dari setengah dinding kavitas, Skor 3 = penetrasi hingga ke dinding aksial.¹⁰ Data yang diperoleh dicatat dan dianalisis

dengan uji Kappa untuk menyatakan konsistensi nilai pengukuran antara dua pengamat. Data kemudian dilakukan uji normalitas dengan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui distribusi data. Selanjutnya, data dianalisis dengan uji statistik Mann Whitney untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kebocoran mikro resin komposit universal *single shade* dengan resin komposit *bulk fill* pada restorasi kelas V.

HASIL

Kebocoran mikro restorasi kelas V resin komposit universal *single shade* dapat dilihat pada Gambar 3A dan resin komposit *bulk fill* pada Gambar 3B. Hasil kebocoran mikro resin komposit universal *single shade* dan resin komposit *bulk fill* dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 3. Penetrasi methylene blue pada restorasi kelas V (A) resin komposit universal single shade, (B) resin komposit bulkfilled

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa nilai rata-rata kebocoran mikro resin komposit universal single shade, (yaitu 4,90) lebih besar dibandingkan dengan resin komposit bulk fill (3,90).

Tabel 1. Hasil Uji Kebocoran Mikro Resin Komposit

Sampel	Nilai Kebocoran Mikro				
	Kelompok A		Kelompok B		
	Mesial	Distal	Mesial	Distal	
Pengamat 1	1	2	3	2	1
	2	2	2	2	2
	3	2	2	3	1
	4	3	2	2	3
	5	2	3	2	1
	6	3	3	1	2
	7	1	3	3	3
	8	2	3	2	2
	9	3	3	1	2
	10	3	2	2	2
Pengamat 2	1	2	3	2	1
	2	2	2	2	2
	3	2	2	3	1
	4	3	3	2	3
	5	2	3	2	1
	6	3	3	1	2
	7	1	3	3	3
	8	2	3	2	1
	9	3	3	1	2
	10	3	2	2	2
Rata-rata		4,90		3,90	

Tabel 2. Hasil Uji Kappa Nilai Kebocoran Mikro

	Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Measure of Agreement <i>Kappa</i>	.919	.056	7.807	.000
N of Valid Cases	40			

Data dilakukan uji Kappa untuk menyatakan konsistensi pengukuran yang diamati oleh dua orang pengamat. Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat hasil uji

Kappa didapatkan nilai koefisien sebesar 0,919 (91.9%) yang berarti bahwa terdapat konsistensi pengukuran antara kedua pengamat. Nilai signifikansi yang diperoleh

pada uji kappa sebesar 0,000 atau dengan kata lain $p < 0,05$ yang berarti bahwa adanya

persamaan persepsi antara pengamat 1 dan pengamat 2.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Mann Whitney

Kelompok	Jumlah Sampel	<i>p-value</i>	Keterangan
Resin komposit <i>Universal Single Shade</i>	10	0,023	Signifikan
Resin Komposit <i>Bulkfilled</i>	10		

Selanjutnya dilakukan uji normalitas dengan uji Saphiro-Wilk dan didapatkan nilai $p < 0,05$ yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Tabel 3 menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kebocoran mikro restorasi kelas V resin komposit universal single shade dengan resin komposit *bulk fill*.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi dan penilaian terhadap kebocoran mikro kavitas kelas V dengan pengaplikasian dua jenis resin komposit yang berbeda. Kebocoran mikro merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam keberhasilan suatu restorasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa kebocoran mikro kavitas kelas V yang terbentuk pada resin komposit

universal *single shade* lebih besar dibandingkan dengan resin komposit *bulk fill*. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran mikro karena adanya penyusutan yang terjadi saat proses polimerisasi.⁸

Penyusutan saat polimerisasi berperan dalam pembentukan stress internal pada material dan celah antara bahan restorasi dengan dinding kavitas.¹¹ Stress polimerisasi dianggap sebagai salah satu kelemahan terbesar dari resin komposit. Jika ikatan antara bahan restorasi dengan dinding kavitas tidak cukup kuat untuk menahan stress ini, maka akan menyebabkan hilangnya retensi dari ikatan tersebut.¹² Campos dkk. mengemukakan bahwa semakin besar elastisitas bahan restorasi dalam kavitas, maka pengurangan tekanan penyusutan polimerisasi akan semakin besar.¹³

Resin komposit universal *single shade* mengandung persentase *filler* yang sedikit lebih besar dibandingkan resin komposit *bulk fill* (*filler loading* 79wt% vs 75wt%). Semakin tinggi *filler loading* pada resin komposit akan menyebabkan modulus elastisitas menjadi lebih besar. Modulus elastisitas yang rendah lebih efektif untuk mengurangi stress saat polimerisasi.¹³ Resin komposit *bulk fill* memiliki modulus elastisitas yang lebih kecil jika dibandingkan dengan resin komposit universal *single shade*, maka resin komposit *bulk fill* dapat lebih efektif mengurangi stress yang terbentuk sehingga penyusutan saat polimerisasi akan berkurang dan kebocoran mikro dapat diminimalisir.^{11,13,14} Selain penyusutan saat polimerisasi, kavitas kelas V mempunyai faktor konfigurasi (*c-factor*) yang besar. *C-factor* merupakan rasio perbandingan antara daerah yang terikat dan daerah yang tidak terikat dengan bahan restorasi. Kavitas kelas V memiliki 5 permukaan yang terikat dengan bahan restorasi dan 1 permukaan saja yang tidak terikat dengan bahan restorasi. Semakin besar *c-factor* maka tekanan yang terbentuk akan semakin besar. Tekanan ini

akan menyebabkan ikatan yang terbentuk antara bahan restorasi dengan permukaan kavitas menjadi lemah dan akan menghasilkan celah pada margin restorasi, akibatnya kemungkinan terjadinya kebocoran mikro akan semakin meningkat. Hal ini dapat diminimalisir menggunakan resin komposit yang matriks organiknya terdiri dari monomer-monomer dengan berat molekul yang lebih besar.³

Perbedaan kebocoran mikro yang signifikan antara resin komposit universal *single shade* dengan resin komposit *bulk fill* dapat dipengaruhi oleh komposisi dari matriks organik. Bajabaa dkk. menyatakan bahwa resin komposit universal *single shade* menunjukkan nilai kebocoran mikro pada area servikal yang lebih besar dibandingkan dengan resin komposit konvensional lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh karakteristik tipe monomer dan filler yang terkandung di dalamnya.¹ Matriks organik resin komposit universal *single shade* terdiri dari monomer UDMA dan TEGDMA, sedangkan resin komposit *bulk fill* memiliki matriks organik berupa monomer BIS-GMA, UDMA dan TEGDMA. Bis-GMA dan UDMA memiliki berat molekul 31 partikel yang tinggi

sehingga mampu untuk mengurangi terjadinya penyusutan saat polimerisasi (polymerization shrinkage) dan kebocoran mikro.³

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kebocoran mikro yang signifikan antara resin komposit universal *single shade* dengan resin komposit bulk fill pada restorasi kelas V, dimana rata-rata kebocoran mikro resin komposit universal *single shade* lebih besar dibandingkan resin komposit *bulk fill* pada restorasi kelas V.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bajabaa, S., Balbaid, S., Taleb, M., Islam, L., Elharazeen, S., Alagha, E. Microleakage Evaluation in Class V Cavities Restored With Five Different Resin Composites: In Vitro Dye Leakage Study. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2021; 13: 405-411.
2. Magne, P., Bruzi, G., Carvalho, A. O., Giannini, M., Maia, H. P. Evaluation of an Anatomic Dual-laminate Composite Resin Shade Guide. *Journal of Dentistry*. 2013; 41: e80-e86
3. Vinay, C., Uloopi, K. S., RojaRamya, K. S., Penmatsa, C., Ramesh, M. V. Clinical performance of one shade universal composite resin and nanohybrid composite resin as full coronal esthetic restorations in primary maxillary incisors: A randomized controlled trial. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2022; 40(2), 159.
4. Mohamed, M. A., Afutu, R., Tran, D., Dunn, K., Ghanem, J., Perry, R., Kugel, G. Shade Matching Capacity of Omnichroma in Anterior Restorations. *Journal of Dental Sciences*. 2020; 5(1): 1-6.
5. Bollu, I. P., Hari, A., Thumu, J., Velagula, L. D., Bolla, N., Varri, S., Nalli, S. V. M. Comparative evaluation of microleakage between nano-ionomer, giomer and resin modified glass ionomer cement in class V cavities-CLSM study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2016; 10(5), ZC66.
6. Gupta, S. K., Gupta, J., Saraswathi, V., Ballal, V., Acharya, S. R. Comparative evaluation of microleakage in Class V cavities using various glass ionomer cements: An in vitro study. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2012; 2(3), 164.
7. Orłowski, M., Tarczydło, B., Chałas, R. Evaluation of Marginal Integrity of Four Bulk-fill Dental Composite Materials: In Vitro Study. *The Scientific World Journal*, 2015: 1-8
8. Khamverdi, Z., Fazelian, N., Aghaei, M. Comparative Evaluation of

- Microleakage in Class V Composite Resin Restorations Using Two Bulk Filled Resin Composites and One Conventional Composite (grandio). *Ann Dent Spec.* 2018; 6(1): 17-22.
9. Kapoor, Neha; Bahuguna, Nikhil; Anand, Surbhi. Influence of composite insertion technique on gap formation. *Journal of Conservative Dentistry* 19(1):p 77-81, Jan–Feb 2016.
 10. Sooraparaju, S. G., Kanumuru, P. K., Nujella, S. K., Konda, K. R., Reddy, K., Penigalapati, S. A Comparative Evaluation of Microleakage in Class V Composite Restorations. *International Journal of Dentistry.* 2014: 1-4.
 11. Eltoum, N. A., Bakry, N. S., Talaat, D. M., Elshabrawy, S. M. Microleakage Evaluation of Bulk-Fill Composite in Class II Restorations of Primary Molars. *Alexandria Dental Journal.* 2019; 44(1), 111-116.
 12. Garcia, L., Gil, A. C., Puy, C. L. In Vitro Evaluation of Microleakage in Class II Composite Restorations: High-Viscosity Bulk-fill vs Conventional Composites. *Dental materials journal.* 2019; 38(5), 721-727.
 13. Campos, E. A., Ardu, S., Lefever, D., Jassé, F. F., Bortolotto, T., Krejci, I. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. *Journal of dentistry.* 2014; 42(5), 575-581.
 14. Kianvash, R. N., Javid, B., Panahandeh, N., Ghasemi, A., Kamali, A., Mohammadi, G. Microleakage of bulk-fill composites at two different time points. 2016; 225-234.