

Literature Review

BULK FILL COMPOSITE RESIN RESTORATION TECHNIQUES REPLACE INCREMENTAL TECHNIQUES

Ilma Yudistian¹

¹Department of Conservative

Faculty of Dentistry, Mahasaraswati Denpasar University Indonesia

Received date: May 28, 2021 Accepted date: June 15, 2021 Published date: June 20, 2021

KEYWORDS

*Composite resin, bulk-fill
technique, shrinkage,
incremental technique*



DOI: 10.46862/interdental.v17i1.2110

ABSTRACT

Introduction: Shrinkage during the polymerization process is the main disadvantage of using composite resins because it creates pressure between the tooth and the restoration which causes failure of the adhesion of the composite resin to the tooth, micro-fissures, and cuspid deflection. **Review:** To reduce shrinkage that occurs, it is known that conventional composite resins must be inserted into the cavity incrementally or in layers with a maximum thickness of 2 mm per layer. However, the incremental insertion method has several disadvantages, namely that it requires a longer clinical time for restoration. To overcome the shortcomings of these conventional composites, Bulk-fill composite resin was introduced. Composite bulk fill is a sophisticated technology that allows composites to be directly placed on the restoration, has a low polymerization shrinkage to reduce micro-leakage, reduces stress in the presence of elasticity, increases the depth of at least 4 mm translucent at the time of application, is very conducive to light transmission, is more flowable to allow adaptation to the cavity, including cervical margins, it is easy to apply with minimal handling and is resistant to large stresses. **Conclusion:** With the characteristics possessed by the Bulk-fill composite resin, it is known that the bulk-fill technique in addition to reducing the clinical application time, can also improve the edge adaptation between the restoration and the tooth compared to the incremental technique, without reducing its physical strength

Corresponding Author:

Ilma Yudistian

Faculty of Dentistry, Mahasaraswati Denpasar University

Jl. Kamboja No.11 A Denpasar, Bali-Indonesia

e-mail address: drg.ilma@unmas.ac.id

How to cite this article: Yudistian, I. (2021). BULK FILL COMPOSITE RESIN RESTORATION TECHNIQUES REPLACE INCREMENTAL TECHNIQUES. *Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi*, 17(1), 9-14. <https://doi.org/10.46862/interdental.v17i1.2110>

Copyright: ©2021 Ilma Yudistian. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

TEKNIK RESTORASI RESIN KOMPOSIT BULK FILL MENGGANTIKAN TEKNIK INKREMENTAL

ABSTRAK

Pendahuluan: Pengerutan selama proses polimerisasi adalah kerugian utama menggunakan resin komposit, karena menimbulkan tekanan antara gigi dan restorasi yang menyebabkan kegagalan pada perlekatan antara resin komposit dengan gigi, celah mikro dan defleksi kuspis. **Tinjauan:** Dalam upaya untuk mengurangi pengerutan yang terjadi, diketahui bahwa resin komposit konvensional harus dimasukkan ke dalam kavitas secara incremental atau berlapis maksimum setebal 2 mm setiap lapisnya. Namun, metode insersi inkremental memiliki beberapa kelemahan yaitu membutuhkan waktu klinis yang lebih lama untuk melakukan restorasi. Untuk mengatasi kekurangan dari komposit konvensional tersebut, maka diperkenalkan resin komposit *Bulk-fill*. *Bulk fill* komposit adalah teknologi canggih yang memungkinkan komposit untuk langsung ditempatkan pada restorasi, mempunyai pengerutan polimerisasi yang rendah untuk mengurangi kebocoran mikro, mengurangi tekanan dengan adanya elastisitas, peningkatan ke dalaman setidaknya 4 mm translusen pada saat aplikasi, sangat kondusif untuk transmisi cahaya, lebih *flowable* untuk memungkinkan adaptasi terhadap kavitas, termasuk servikal *margin*, mudah diaplikasikan dengan handling yang minimal dan tahan terhadap tekanan besar. **Simpulan:** Dengan karakteristik yang dimiliki oleh resin komposit *Bulk-fill*, maka diketahui bahwa teknik *bulk-fill* selain dapat mengurangi waktu aplikasi secara klinis, juga dapat memperbaiki adaptasi tepi antara restorasi dengan gigi dibandingkan dengan teknik inkremental, tanpa mengurangi kekuatan fisiknya.

KATA KUNCI: Resin komposit, teknik *bulk-fill*, pengerutan, teknik inkremental

PENDAHULUAN

Resin komposit telah mengalami evolusi yang signifikan sejak pertama kali diperkenalkan dalam kedokteran gigi.¹ Perubahan dalam matriks monomer dan partikel pengisi komposit telah dibuat dalam upaya untuk mengurangi penyusutan polimerisasi dan meningkatkan ketahanan aus resin komposit.^{2,3}

Pengerutan polimerisasi adalah kerugian utama menggunakan resin komposit, karena menimbulkan tekanan antara gigi dan restorasi yang menyebabkan kegagalan pada perlekatan adesif, celah mikro dan defleksi kuspis.^{4,5} Tekanan yang dihasilkan dari pengerutan ini dapat dimanifestasikan secara klinis sebagai hipersensitivitas, pulpitis, karies sekunder, dan mikrofisur enamel yang kemudian dapat mengurangi usia restorasi.^{6,3}

Dalam upaya untuk mengurangi tekanan

pengerutan, diketahui bahwa resin komposit harus dimasukkan ke dalam kavitas dengan kedalaman maksimum 2 mm dengan menggunakan teknik inkremental. Melalui teknik ini, sejumlah kecil dinding disatukan, mengurangi faktor konfigurasi kavitas yang dikenal sebagai faktor C.^{3,4} Namun, metode insersi inkremental memiliki beberapa kelemahan, seperti kemungkinan terdapat gelembung udara, kegagalan ikatan dan kontaminasi pada lapisan resin komposit, selain itu membutuhkan waktu klinis yang lebih lama untuk melakukan restorasi.^{4,7} Untuk mengatasi kekurangan dari resin komposit konvensional, diperkenalkan resin komposit *bulk-fill*. Resin komposit *bulk-fill* dapat dimasukkan ke dalam kavitas gigi dengan kedalaman 4-5mm dalam sekali aplikasi.^{3,6} Pada restorasi resin komposit *bulk-fill* gigi posterior, ditemukan adanya penurunan risiko defleksi kuspis, turunnya angka pengerutan polimerisasi dan penurunan *shrinkage stress* yang diketahui dapat meningkatkan risiko fraktur.

Dengan demikian, disarankan bahwa resin komposit *bulk-fill* kemungkinan aman diindikasikan untuk restorasi pada gigi posterior.⁷ Penelitian juga melaporkan kinerja restorasi *bulk-fill* yang memuaskan pada gigi posterior memberikan hasil yang serupa dengan resin komposit konvensional.^{7,9}

TINJAUAN

Resin Komposit

Resin komposit memiliki tiga komponen utama yang terdiri dari bahan organik dan anorganik kemudian disatukan oleh bahan interfisial atau *coupling agent*. Bahan organik yang menyusun komposit adalah resin yang menghasilkan matriks, bahan anorganik yang menyusun komposit adalah filler kemudian kedua unsur ini diikat oleh bahan *coupling agent* dan bahan-bahan lain yaitu *champroquinone*, *diphenyliodoium*, *hexafluorophosphate*, *ethylaminobenzoine*, *butylated hydroxytoluene*.¹⁰

Matriks resin tersusun dari monomer aromatik atau *aliphatic diakrilat*. *Dimetakrilat* yang sering digunakan adalah *Bisphenol-A-Glycidyl Methacrylate (Bis GMA)*, *Uretan dimetakrilat (UEDMA)* dan *tri etilen glikol dimetakrilat (TEGMA)*.¹⁰ Kegunaan matriks *Glycidyl Methacrylate (Bis GMA)* adalah untuk membentuk polimer *cross linked* yang kuat pada bahan komposit dan mengontrol konsistensi pada resin komposit. Partikel bahan anorganik yang ditambahkan pada resin komposit adalah bahan pengisi atau *filler*. *Filler* yang berikatan dengan matriks akan meningkatkan sifat bahan matriks tersebut. *Filler* yang ditambahkan pada komposit secara signifikan akan mengurangi terjadinya pengerutan pada saat polimerisasi, mengurangi penyerapan cairan, ekspansi koefisien panas, serta meningkatkan sifat mekanis diantaranya seperti, kekerasan, kekuatan, kekakuan, dan ketahanan terhadap abrasi atau pemakaian.¹¹

Partikel *filler* yang digunakan pada resin komposit adalah silika organik.¹¹ Penambahan partikel bahan pengisi kedalam matriks resin, secara signifikan meningkatkan sifat matriks resin, seperti berkurangnya pengerutan karena jumlah resin sedikit, berkurangnya penyerapan air, meningkatkan sifat mekanis seperti kekuatan, kekakuan, kekerasan, dan ketahanan abrasi. Ukuran *filler* terbagi dalam beberapa ukuran dari yang terbesar hingga terkecil yaitu, makrofiller (konvensional) dengan ukuran *filler* 8-12um, mikrofiller dengan ukuran *filler* 0,04-0,4 µm, hybrid dengan rata-rata ukuran *filler* 0,6-1,0 um, dan yang terkecil adalah nanofil dengan ukuran *filler* 0,005-0,01 um. Semakin besar ukuran bahan pengisi maka kekuatannya akan semakin baik, akan tetapi permukaan yang dihasilkan lebih kasar dan penyerapan terhadap cairan akan semakin banyak. Begitu juga sebaliknya.¹⁰ Bahan pengikat berfungsi untuk mengikat partikel bahan pengisi dengan matriks resin. Kegunaan bahan pengikat yaitu untuk meningkatkan sifat mekanis dan sifat fisik resin, bahan ini berfungsi untuk mengikat *filler* ke matriks dan juga sebagai bahan *stress absorber* yang akan meneruskan tekanan dari matriks ke partikel pengisi. Bahan pengikat yang paling sering digunakan adalah *organosilanes (3-metoksi-propil-trimetoksi silane)*, *Zirconates* dan *titanates*.¹²

Resin Komposit Bulk fill

Resin komposit *bulk fill* adalah teknologi canggih yang memungkinkan komposit untuk langsung ditempatkan pada restorasi. Direkayasa dengan konsistensi halus dan lembut, *bulk fill* komposit dapat mencapai adaptasi tepi yang tinggi ke dasar dan dinding kavitas yang telah disiapkan.¹³

Resin komposit *bulk-fill* dibuat untuk dapat diaplikasikan dengan kedalaman melebihi resin komposit konvensional, dimana kedalaman satu

lapisan resin komposit *bulk-fill* bisa melebihi 3 mm, sedangkan resin komposit konvensional hanya 2 mm maksimal, sehingga resin komposit *bulk-fill* dapat digunakan lebih efisien bila dibandingkan dengan resin komposit konvensional dalam merestorasi kavitas yang besar.¹⁴

Resin komposit *bulk fill* memiliki beberapa karakteristik penting. Pertama, mempunyai pengerutan polimerisasi yang rendah untuk mengurangi kebocoran mikro, juga mengurangi stres dengan adanya elastisitas. Kedua, resin komposit *bulk fill* harus dapat menunjukkan peningkatan kedalaman setidaknya 4 mm translusen dan sangat konduktif untuk transmisi cahaya. Ketiga, resin komposit *bulk fill* ini harus lebih *flowable* untuk memungkinkan adaptasi terhadap kavitas, termasuk tepi servikal dan harus mudah diaplikasikan dengan *handling* yang minimal. Keempat, membutuhkan karakteristik fisik yang sangat baik, seperti tahan terhadap kekuatan tekan yang besar.¹⁵

Resin komposit *bulk fill* memiliki sifat yang memungkinkan untuk langsung ditempatkan pada restorasi posterior. Dibuat dengan konsistensi halus dan lembut, resin komposit *bulk fill* dapat mencapai adaptasi marginal yang tinggi ke dasar dan dinding dari preparasi, menghilangkan kebutuhan untuk *flowable liner*. Dengan teknologi *shrinkage stress reliever* yang dianggap dapat meningkatkan integritas marginal dan mengurangi penyusutan polimerisasi berdasarkan pada *shrinkage stress* yang rendah 1,13 MPa dan penyusutan volume rendah 1,9%. Baik integritas marginal dan penyusutan polimerisasi rendah dapat menghasilkan probabilitas penurunan deformasi gigi, sensitivitas pasca restorasi, kebocoran mikro, dan karies.¹²

Adanya teknologi *photo-sensitivity* filter yang dapat meningkatkan waktu kerja dengan berfungsi sebagai pelindung terhadap sensitivitas pencahayaan, material komposit tidak akan cepat

terpolimerisasi di bawah cahaya *ambient* atau cahaya ruang, sehingga lebih mudah untuk diaplikasikan daripada komposit konvensional dan memungkinkan banyak kesempatan untuk membentuk kontur yang sesuai, juga menyesuaikan bentuk oklusal.¹⁰

Resin komposit *bulk fill* memiliki tiga warna universal yang dapat terlihat seperti email translucent, bermacam-macam warna memastikan pencampuran lebih baik dengan gigi, dan komposisi *filler* yang seimbang memungkinkan dokter untuk mencapai hasil restorasi yang cepat, mudah, warna yang *high-gloss* untuk restorasi estetik bagus.¹¹

Resin komposit *Bulk fill* memiliki integritas tepi yang baik dan pengerutan akibat polimerisasi yang rendah sehingga menurunkan kemungkinan deformasi gigi, sensitivitas *postoperative*, kebocoran mikro, dan karies sekunder.¹² Waktu kerja lebih panjang karena resin komposit akan terpolimerisasi saat diaktivasi sinar oleh operator. Bahan resin dapat langsung berkontur sehingga menghilangkan kebutuhan untuk pelapisan. Massa komposit dapat mempertahankan bentuk dan diproduksi dengan polimerisasi penguat yang cepat yaitu hingga 4 mm dalam 10 detik. Selain itu, dapat diperoleh estetik yang baik karena dapat menghasilkan warna yang menyerupai email sebesar 15%.¹³

Teknik Inkremental

Teknik inkremental dibagi menjadi 2 cara, yaitu horizontal dan oblik. Teknik inkremental horizontal diletakkan ke dalam kavitas secara bertahap, setiap tahapan diletakkan secara paralel atau bertingkat dengan ketebalan minimal 2mm untuk hasil yang memadai. Teknik inkremental oblik dikenal juga dengan teknik Z, diletakkan ke dalam kavitas dengan cara berlapis dan menyilang.¹⁷ Teknik oblik dapat meningkatkan permukaan bebas adhesi, mengurangi 4 penyusutan polimerisasi, dan

dapat mengurangi terjadinya kebocoran mikro. Teknik inkremental memiliki kerugian termasuk kemungkinan terjadinya kontaminasi diantara lapisan, kegagalan bonding diantara lapisan, kesulitan dalam penempatan bahan restorasi karna terbatasnya akses pada preparasi, serta diperlukannya waktu yang lebih banyak untuk menempatkan dan mempolimerisasikan setiap lapisan.¹⁷

Teknik Bulk fill

Teknik inkremental termasuk teknik yang sulit sehingga teknik *bulk fill* lebih sering dipilih karena waktu yang efisien dengan aplikasi penempatan bahan restorasi kedalam kavitas dalam satu kali tumpatan kemudian dilanjutkan dengan penyinaran.¹⁴ Kelebihan teknik *bulk fill* bila dibandingkan dengan teknik inkremental adalah lebih sedikit ruang kosong yang dihasilkan dan waktu yang di butuhkan lebih sedikit. Penempatan dengan teknik *bulk fill* menunjukkan bahwa teknik ini menginduksi tekanan yang lebih sedikit dan juga meminimalkan kebocoran mikro pada tepi preparasi. Beberapa peneliti mengungkapkan bahwa resin komposit *bulk fill* merupakan teknik restorasi yang aman karena mengisi volume total dari preparasi dan menghasilkan lebih sedikit sisa tekanan pengerutan daripada teknik yang bertahap.¹⁵ Teknik *bulk fill* ini juga lebih cepat dibandingkan aplikasi secara bertahap atau sering disebut teknik inkremental apabila digunakan pada waktu *curing* yang sama. Keuntungan lainnya juga lebih mudah daripada menempatkan sejumlah besar resin secara bertahap.

Teknik *bulk fill* tentunya juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya terdapat lebih banyak sisa massa atau eksese bahan resin komposit, ketika resin komposit sulit untuk dikontrol penempatannya, sulit dalam membuat area kontak yang adekuat kecuali menggunakan matriks.¹⁰

Selain itu apabila teknik *bulk fill* dilakukan

dengan sekali penempatan dan penyinaran dengan melebihi batas maksimal kedalaman restorasi 3-4 mm, maka akan mudah terjadi pengerutan polimerisasi, sedangkan proses polimerisasi akan mempengaruhi hasil dari bahan restorasi dan sifat mekanik dari hasil tumpatan.¹⁷ Efek pengkerutan lebih sering terjadi dengan teknik *bulk- fill* dibandingkan dengan penempatan secara bertahap ketika seluruh komposit terpolimerisasi pada satu waktu. Resin komposit pada lokasi preparasi yang dalam tidak dapat terpolimerisasi sempurna.¹³

SIMPULAN

Resin komposit *bulk fill* memiliki beberapa keunggulan apa bila dibandingkan dengan resin komposit konvensional, seperti dari pengerutan polimerisasi yang lebih rendah, translusensi dan kedalaman sinar yang baik, dan lebih memungkinkan untuk dilakukan dengan teknik aplikasi resin komposit yang lebih dalam dari resin komposit konvensional. namun terdapat pula kekurangan dari resin komposit *bulk-fill* seperti sifat mekanis yang lebih rendah dari resin komposit konvensional, nilai derajat konversi yang lebih rendah, dan performa klinis yang masih dibawah resin komposit konvensional dalam hal estetika. Meskipun demikian, penggunaan teknik *bulk fill* dengan material *resin-based composites bulk fill* yang memiliki karakteristik unik adalah langkah yang maju dalam meminimalkan komplikasi yang dialami ketika menempatkan restorasi komposit tradisional dengan berbagai tahap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa , keluarga penulis dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bayne S. C. Beginnings of the dental composite revolution. *J Am Dent Assoc.* 2013; 144(8): 880-4.
2. Gonçalves F, Pfeifer C. S, Ferracane J. L., Braga RR. Contraction Stress Determinants in Dimethacrylate Composites. *J Dent Res.* 2008; 87(4): 367-71.
3. Ferracane J. L. Resin composite-State of the art. *J. Dent Mater.* 2011; 27(1): 29-38.
4. Park J., Chang J., Ferracane J., Bog I. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: Incremental or bulk filling?, *J. Dent Mater.* 2008; 24 (11): 1501-5.
5. Kwon Y., Ferracane J., Lee I. Effect of layering methods, composite type, and flowable liner on the polymerization shrinkage stress of light cured composites. *J. Dent Mater.* 2012; 28(7): 801-9.
6. Braga R. R., Ferracane J. L. Alternatives in polymerization contraction stress management. *Crit Rev Oral Bio Med.* 2004; 15(3): 176-84.
7. Rosatto C. M., Bicalho A. A., Veríssimo C., Bragança G. F., Rodrigues M. P., Tantbirojn D., Versluis A., Soares C. J. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. *J Dent.* 2015; 43(12): 1519-28.
8. Heintze S. D., Monreal D., Peschke A. Marginal Quality of Class II Composite Restorations Placed in Bulk Compared to an Incremental Technique: Evaluation with SEM and Stereomicroscope. *J Adhes Dent.* 2015; 17(2): 147-54.
9. Leprince J. G., Palin W. M., Vanacker J., Sabbagh J., Devaux J., Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent.* 2014; 42(8): 993-1000.
10. Cabe, J. F. M., & Walls, A. W. *Bahan Kedokteran Gigi.* Jakarta : EGC; 2012.
11. Anusavice, K. J., Shen, C. & Rawls H. R., *'Philip's Science of Dental Material'*, Ed.12, China: Elsevier; 2013 hal.278-83.
12. Noort, Van, R. *Introduction to Dental Material*, 3rd edition. China: Mosby Elsevier; 2007.
13. Vasquez, D. A New-Generation Bulk-Fill composite for Direct Posterior Restorations. *Inside Dentistry.* 2012; 8(5): 23-31.
14. Chesterman, J., Jowett, A., Gallacher, A., and Nixon, P. 2017. Verifiable Cpd Paper Bulk-Fill Resin-Based Composite Restorative Materials : A Review. *Nature Publishing Group.* 2017; 222(5): 337–44
15. Ruiz, J. L., *Dental Technique Restorations with Resin-Based, Bulk Fill Composites.* *AEGIS Communications.* 2010; 31(5).
16. Duarte, Sillas., Dinelli, Wellington., da Silva, M.H.C., Influence of resin composite insertion technique in preparations with high C-factor, *Quintessence International*, 2007, 38(10)
17. Katona A., Barrak I., Comparison of Composite Restoration Techniques, *Interdisciplinary Description of Complex System (Hillside Dental)*, 2016, 14 (1) : 254-258.