

PENGARUH INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA TERHADAP KEDALAMAN PENYINARAN RESTORASI RESIN KOMPOSIT *BULK FILL FLOWABLE*

Anna Sylva Roudlotul Jannati*, Arlina Nurhapsari**, Benni Benyamin***

*Program Pendidikan Dokter Gigi Universitas Islam Sultan Agung

**Departemen Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung

***Departemen Dental Material Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung

Korespondensi : arlina@unissula.ac.id Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung, Jln. Kaligawe KM 4 Semarang 50012. (024) 6594366.

ABSTRAK

Perkembangan terbaru resin komposit adalah resin komposit *bulk fill*. *Bulk fill* dipolimerisasi dengan proses penyinaran. Proses penyinaran dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya LED dapat mempengaruhi kedalaman penyinaran restorasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya yang berbeda terhadap kedalaman penyinaran restorasi resin komposit *bulk fill flowable*.

Metode penelitian ini berjenis analitik eksperimental laboratorium rancangan *post test only control group design*, terdiri dari 27 spesimen resin komposit *bulk fill flowable* Ivoclar Vivadent dengan ukuran diameter 4 mm x ketebalan 6 mm dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok 1 (*high intensity*), kelompok 2 (*low intensity*) dan kelompok 3 (*soft start intensity*). Kedalaman penyinaran diukur dengan *vickers microhardness tester* dan dianalisis dengan uji One Way ANOVA dilanjutkan uji Post Hoc LSD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan penggunaan *high*, *low*, dan *soft start intensity light cured unit* terhadap kedalaman penyinaran kelompok resin komposit *bulk fill flowable* dengan signifikansi One Way ANOVA 0,00 ($p < 0,05$).

Kesimpulan yang diperoleh adalah penggunaan *high* dan *soft intensity* pada resin komposit *bulk fill flowable* Ivoclar Vivadent dapat mempertahankan kedalaman penyinaran sampai 4 mm sesuai dengan ISO 4049.

Kata kunci: Resin Komposit, *Bulk Fill Flowable*, Kedalaman Penyinaran, *Vickers microhardness tester*

ABSTRACT

The latest development of composite resin is *bulk fill*. The *bulk fill* irradiation to polymerize the composite resin monomers. The irradiation process influenced by LED light intensity. The intensity of the LED light affect the irradiation depth of restoration. The aim of this study was to determine the effect of different light cured unit intensities on the depth of polymerization of flowable *bulk fill* composite resin restorations.

Method of the research was experimental analytic type of *post test only control group design* laboratory, samples consisted of 27 Ivoclar Vivadent flowable *bulk fill* composite resin with a diameter of 4 mm x 6 mm thickness, samples divided into 3 groups: the first group (*high intensity*), the second group (*low intensity*) and the third group (*soft start intensity*). The polymerization depth measured by *vickers microhardness tester*, analyzed by One Way ANOVA and Post Hoc LSD test.

The results indicated significant effect of the *high*, *low*, and *soft start intensity light curing units* in the flowable *bulk fill* composite resin groups by One Way ANOVA test 0.00 ($p < 0.05$).

This research concluded that *high* and *soft intensity* on Ivoclar Vivadent flowable *bulk fill* composite resin could maintain the depth of cure up to 4 mm according to ISO 4049.

Keywords: Composite resin, Depth of cure, Flowable *bulk fill*, *Vickers microhardness tester*

PENDAHULUAN

Perkembangan terbaru resin komposit adalah resin komposit *bulk fill*. Kelebihan material ini adalah dapat diaplikasikan secara *bulk* (sekali tumpat kedalaman 4 mm dengan sekali penyinaran)¹. Jenis resin komposit *bulk fill* Resin-Based Composites (RBCs) terdiri dari dua sediaan yaitu *flowable* (low viscosity) dan *sculptable* (high viscosity)².

Polimerisasi resin komposit dipengaruhi oleh intensitas sinar, ketebalan bahan, jarak penyinaran, dan lama penyinaran. Sinar yang dapat mempolimerisasikan resin komposit *bulk fill* RBCs sebesar 460-485 nm bersumber dari *blue light cured*³. Proses penyinaran yang tidak tepat dapat melemahkan polimerisasi resin komposit dan berdampak pada penurunan kekerasan resin dan peningkatan penyerapan air. Hal ini dapat menyebabkan restorasi tidak mampu menahan tekanan kunyah sehingga mudah pecah atau terlepas dari gigi⁴.

Keberhasilan restorasi dalam mendapatkan pancaran sinar dipengaruhi oleh kedalaman restorasi⁵. Untuk menentukan kedalaman penyinaran dilakukan uji pengukuran kekerasan pada bagian permukaan atas dan bawah dengan menggunakan standar ISO 4049⁶.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami pengaruh intensitas cahaya yang berbeda terhadap kedalaman penyinaran resin komposit *bulk fill flowable*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengetahuan mengenai pengaruh intensitas cahaya yang berbeda terhadap kedalaman penyinaran resin komposit *bulk fill flowable* dan sebagai bahan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang kedokteran gigi untuk penelitian lebih lanjut.

METODE

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan dan Kedokteran Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang No.082/B.1-KEPK/SA-FKG/V/2019. Penelitian ini dilakukan di OSCE Center Fakultas

Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang.

Jenis penelitian ini adalah analitik eksperimental laboratorium rancangan *post test only control group design*, terdiri dari 27 sampel resin komposit *bulk fill flowable* Ivoclar-Vivadent dengan ukuran diameter 4 mm x ketebalan 6 mm dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok 1 (*high intensity*), kelompok 2 (*low intensity*), kelompok 3 (*soft start intensity*).

Penelitian ini memerlukan alat cetakan *stainless steel* dengan diameter 4 mm x ketinggian 8 mm (Standar ISO 4049) dan LED *Bluephase* dengan tiga intensitas yaitu *high* (1200 mW/cm^2), *low* (650 mW/cm^2) dan *soft start* ($650\text{-}1200 \text{ mW/cm}^2$). Bahan yang dipakai adalah resin komposit *bulk fill flowable* Ivoclar-vivadent dan saliva buatan.

Bahan resin komposit *bulk fill flowable* diletakkan kedalam cetakan *stainless steel* dengan ukuran diameter 4 mm x ketinggian 8 mm. Sebelum dipolimerisasi dengan *light cured unit*, LED *bluephase* diperiksa intensitasnya terlebih dahulu dengan menggunakan *light meter* (standar ISO 10650). Pada permukaan atas sampel resin komposit diletakkan *mylar strip* kemudian di polimerisasikan dengan tiga intensitas *light cured unit* (*high*, *low* dan *soft start intensity*). Setelah terpolimerisasi, sampel dikeluarkan dari cetakan dan di inkubasi di dalam saliva buatan selama 24 jam dengan suhu 37°C . Setelah di inkubasi, dilakukan pengukuran kedalaman polimerisasi dengan *vickers hardness tester* (VHN) dari kedalaman 0,5 mm dengan tiga kali indentasi sampai kedalaman 6 mm. Hasil kekerasan yang diperoleh secara digital kemudian dicatat untuk dianalisa.

Analisis hasil penelitian ini dilakukan uji normalitas dengan *shapiro-wilk* dan uji homogenitas dengan uji *levene*. Hasil data yang didapat adalah terdistribusi normal dan bersifat homogen sehingga dilanjutkan dengan analisa uji *Oneway Anova* dan uji *Post Hoc LSD*.

HASIL PENELITIAN

Hasil uji kekerasan terhadap kedalaman penyinaran resin komposit *bulk fill flowable* menunjukkan nilai rata-rata kedalaman penyinaran 3 kelompok sebagai berikut.

Tabel 4. 1. Rata-rata kedalaman penyinaran resin komposit *bulkfill flowable* dengan intensitas *high*, *low*, dan *soft start Light cured unit* (LCU)

Kedalaman Penyinaran	Mean $\pm$ Std Deviation		
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
0,5 mm	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00
1 mm	98.24 $\pm$ 0.89	90.27 $\pm$ 0.60	97.22 $\pm$ 0.69
2 mm	95.83 $\pm$ 0.94	86.15 $\pm$ 0.96	92.01 $\pm$ 1.04
3 mm	90.44 $\pm$ 0.54	80.64 $\pm$ 0.68	91.03 $\pm$ 0.78
4 mm	86.35 $\pm$ 0.84	76.52 $\pm$ 0.45	86.13 $\pm$ 0.75
5 mm	71.07 $\pm$ 0.76	60.51 $\pm$ 0.73	66.87 $\pm$ 0.73
6 mm	65.36 $\pm$ 0.55	55.50 $\pm$ 0.57	63.50 $\pm$ 0.64

Pada kelompok 1 dan 3 tingkat polimerisasi dapat mempertahankan nilai 80 % VHN sampai kedalaman 4 mm. Pada kelompok 2 tingkat polimerisasi hanya dapat mempertahankan nilai 80 % VHN sampai kedalaman 3 mm.

Data hasil penelitian yang telah didapat kemudian dilakukan uji normalitas dan homogenitas, didapatkan hasil data terdistribusi normal dan homogen sehingga dilakukan uji *Oneway Anova*. Hasil analisis data statistik *Oneway Anova* diperoleh nilai kemaknaan penelitian kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan kedalaman penyinaran resin komposit *bulk fill flowable* antara kelompok *high*, *low* dan *soft start intensity* LCU.

Tabel 4. 2. Hasil uji *Post Hoc Test LSD*

Kelompok	Sig. pada kedalaman penyinaran					
	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm
Kelompok 1 – Kelompok 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kelompok 1 – Kelompok 3	0.000	0.000	0.076 *	0.506 *	0.000	0.000
Kelompok 2 – Kelompok 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* untuk perbandingan tiap kelompok, secara keseluruhan hampir setiap kelompok sampel menunjukkan terdapat perbedaan yang

bermakna ($p < 0,05$) kedalaman penyinaran kecuali pada kedalaman 3 mm (Kelompok 1- Kelompok 3), 4 mm (Kelompok 1- Kelompok 3).

PEMBAHASAN

Hasil analisa statistik didapatkan adanya perbedaan bermakna antara masing-masing kelompok perlakuan dengan tiga intensitas LCU yaitu *low*, *high*, dan *soft start*. Perbedaan kedalaman polimerisasi ini dipengaruhi oleh teknik penyinaran, intensitas sinar, ketebalan bahan restorasi, dan waktu penyinaran⁷.

Kelompok 1 dengan intensitas *high* LCU menunjukkan hasil kedalaman penyinaran lebih tinggi daripada kelompok lainnya karena tingkat polimerisasinya dapat mempertahankan nilai 80 % VHN sampai kedalaman 4 mm, penggunaan LED *high intensity* menyebabkan resin lebih mudah terpolimerisasi sehingga lebih cepat memadat. Penggunaan LED high intensity (1200 mW/cm²) menyebabkan permukaan atas material komposit mengalami perubahan menjadi keras lebih cepat. Suatu material yang keras memiliki struktur atom yang lebih padat dan teratur dibandingkan material komposit yang lebih dalam. Hal ini berbeda antara lapisan atas dan dalam. Semakin tebal bahan resin komposit semakin lambat cahaya melewati material⁸.

Pada kelompok 1 dengan *high intensity* dan kelompok 3 dengan *soft start intensity* mulai terjadi penurunan nilai polimerisasi pada kedalaman 5 mm. Pada kelompok 2 *low intensity* mulai terjadi penurunan nilai polimerisasi pada kedalaman 4 mm, ini disebabkan oleh kekuatan dan banyaknya cahaya yang dihasilkan *light cure unit* untuk menembus bahan resin komposit menyebabkan polimerisasi. Kelompok *high intensity* dapat mempertahankan polimerisasi sampai kedalaman 4 mm karena menggunakan intensitas yang tinggi sedangkan kelompok *low intensity* menggunakan intensitas yang rendah. Sehingga hubungan antara intensitas cahaya dengan restorasi resin komposit terletak pada pancaran sinar yang dihasilkan oleh *light cured unit* (LCU). Banyaknya pancaran sinar yang dihasilkan oleh *light cured unit* (LCU) dan menembus resin komposit menyebabkan polimerisasi resin yang terjadi tinggi. Keberhasilan restorasi dalam mendapatkan pancaran

sinar dipengaruhi oleh kedalaman restorasi⁷. Pada kelompok *soft start intensity* memiliki nilai rata – rata yang tinggi dibandingkan *low* disebabkan kemampuan dari intensitas cahaya yang dapat menjangkau hingga lapisan terdalam dari resin komposit dengan meningkatkan intensitas cahaya secara perlahan dari 650-1200 mW/cm² sehingga menyebabkan lapisan teratas dari resin komposit belum terjadi polimerisasi sehingga sinar tetap dapat masuk dan melakukan proses polimerisasi, kelebihan dari *soft start* adalah tahap demi tahap meningkatkan intensitas cahaya dengan *shrinkage stress* berkurang dan pengembangan panas berkurang untuk polimerisasi restoratif bahan⁹.

Berdasarkan hasil data penelitian, kesimpulan yang dapat diambil adalah ada pengaruh intensitas cahaya yang berbeda terhadap kedalaman penyinaran restorasi resin komposit komposit *bulk fill flowable*. Tingkat polimerisasi bahan resin komposit dapat menurun seiring dengan semakin tebalnya bahan pada saat penumpatan dan dengan jenis *light cured unit* (LCU) yang berbeda. Pada *low intensity* sudah terjadi penurunan tingkat polimerisasi pada kedalaman 3 mm, sehingga *low intensity* tidak dianjurkan untuk digunakan pada penumpatan dengan bahan resin komposit *bulk fill flowable* ini, lebih dianjurkan menggunakan *high* dan *soft intensity* karena dapat mempertahankan polimerisasi sampai kedalaman 4 mm dengan sekali tumpatan.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh intensitas *cahaya* yang berbeda terhadap kedalaman penyinaran restorasi resin komposit *bulk fill flowable*. Penggunaan *high* dan *soft intensity* pada resin komposit *bulkfill flowable* Ivoclar vivadent dapat mempertahankan kedalaman penyinaran sampai 4 mm sesuai dengan ISO 4049.

DAFTAR PUSTAKA

1. Czasch, P and Illie N. In Vitro Comparison of Mechanical Properties and degree of cure of Bulk Fill Composite. Clin Oral Invest. 2012;
2. Nurhapsari A. Perbandingan Kebocoran Tepi Antara Restorasi Resin Komposit Tipe Bulk-Fill Dan Tipe Packable Dengan Penggunaan Sistem Adhesif Total Etch Dan Self Etch. ODONTO Dent J [Internet]. 2016;3(Vol 3, No 1 (2016): Juli 2016):8–13. Available from: <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/odj/article/view/764>
3. Sakaguchi RL, Powers JM. Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed. 2011.
4. paula, A.B., Tango, R.N., Sinhoreti, M.A.C., Alves, M.C., PuppiniRontani R. Effect of Thickness of indirect restoration and distance from the light curing unit tip on the hardness of a dual cures resin cement. Braz Dent J. 2010;21(2):117–22.
5. Anusavice K. Philips Science of Dental Materials. 10th ed. Jakarta: EGC; 2004.
6. Katsilieri TCI. Depth of Cure of Dental Resin Composites : ISO 4049 Depth and Microhardness of Types of Materials and Shades. 2008;408–12.
7. Susanto AA. Pengaruh ketebalan bahan dan lamanya waktu penyinaran terhadap kekerasan permukaan resin komposit sinar. Dent J. 2005;38(1):32–5.
8. fitriyani, S., Herda, E., Haryono A. pengaruh intensitas cahaya terhadap derajat konversi komposit nano partikel. Indones J Dent. 2007;14(2):521–8.
9. Vivadent I. Bluephase Licence to cure. 2013;