BUKU PROSIDING

TEMU ILMIAH NASIONAL IKORGI V
(TINI V)

ADVANCED ENDODONTIC AND RESTORATIVE DENTISTRY IN HARMONY OF SCIENCE, SKILLS AND CULTURE IN THE PANDEMIC COVID-19

3 - 26 September 2021

PENGURUS PUSAT IKATAN KONSERVASI GIGI INDONESIA (PP IKORGI)
(*Indonesian Conservative Dentistry Society*)

Sekretariat : Departemen Konservasi Gigi FKG UGM, Jl Denta, Sekip Utara-Bulaksumur, Yogyakarta
No Telp : 081329977280/ 08156855685
Email : tini5jogja@gmail.com

Daftar Isi

RESEARCH

PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESIN KOMPOSIT BULK FILL DENGAN BERBAGAI SUDUT PENYINARAN 1
Rina Permatasari, Herlambang Prasetyo***

PERBANDINGAN KERETAKAN DENTIN ANTARA PENGGUNAAN INSTRUMEN HAND USE DAN ROTARY PADA PREPARASI SALURAN AKAR 6
Noor Hafida Widyastuti, Alifia Khairunnisa***

EKSPRESI ALKALIN PHOSPHATASE PADA SEL ODONTOBLAS SETELAH APLIKASI KALSIUM KARBONAT CANGKANG KERANG DARAH (Anadara granosa) : STUDI IN VIVO (Rattus norvegicus) 10
Ratih Mahanani Santoso, Adioro Soetojo**, Nirawati Pribadi**, Widya Saraswati***

EKSPRESI TGF β-1 PADA PERFORASI PULPA TIKUS WISTAR YANG DITERAPI DENGAN PENYINARAN LASER DIODA 650 NM DAN PROPOLIS 15
Nunik Nuraini, Sri Kunarti**, Widya Saraswati***

CACAO-PEEL EXTRACT AND 0,1% BAC AGAINST STAPHYLOCOCCUS AUREUS AS A CAVITY CLEANSER 21
Tamara Yuanita, Raissa Callista Anyndya**, Mohammed Alaqsha Brysoul Ceson**, Ari Subiyanto**

CASE REPORT

IN OFFICE DENTAL BLEACHING AND DESENSITIZING TREATMENT IN YELLOWISH DISCOLORATION TEETH 28
Amanda, Adienda Pajar Nurhayati*, Dian Agustin Wahjuningrum***

TATALAKSANA PULPITIS REVERSIBEL MENGGUNAKAN MATERIAL BIOAKTIF: EVALUASI 3 BULAN 31
Badrul Qomar Isroi, Aditya Wisnu Putranto***

MANAGEMENT OF WHITE SPOT LESIONS ON THE ANTERIOR TEETH WITH ENAMEL MICROABRASION TECHNIQUE: CASE REPORT 36
Beactris Lamria Simanjuntak, Irmaleny***

RESTORASI *STRESS-REDUCED DIRECT COMPOSITES* (SRDC) PADA GIGI PASKA PERAWATAN SALURAN AKAR 40
Daniel Sularso, Anastasia Elsa Prahasti**, Meiny Faudah Amin***

PENGGUNAAN PASAK FIBER DENGAN METODE TOTAL-ETCH SEBAGAI RESTORASI PASCA ENDODONTIK: LAPORAN KASUS 46
Darin Safinaz, Ratna Meidyawati**, Citra Kusumasari***

PERAWATAN ULANG KONVENSIONAL PADA MOLAR SATU MANDIBULA DENGAN PENGISIAN YANG TIDAK ADEKUAT 54
*Deryana Avidhianita *, Anggraini Margono ***

REHABILITASI ESTETIK PADA FRAKTUR MAHKOTA GIGI ANTERIOR AKIBAT TRAUMA: LAPORAN KASUS 60
Devina Tjokrosoeharto, Bernard O Iskandar **, Selviana Wulansari ***

INTERNAL BLEACHING IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH WITH LEDGE CANAL : A CASE REPORT 65
Edward Irwantoro, Cendranata Wibawa Ongkowijoyo*, Ira Widjiastuti***

PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESIN KOMPOSIT BULK FILL DENGAN BERBAGAI SUDUT PENYINARAN

Rina Permatasari, Herlambang Prasetyo***

*Staff Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta
**Program Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

ABSTRAK

Latar belakang: Ruang intraoral yang relatif kecil dan sulit diakses dapat menghambat klinisi dalam melakukan penyinaran restorasi. Penempatan posisi light curing unit yang tidak tepat menyebabkan perubahan arah penyinaran sehingga mempengaruhi polimerisasi resin komposit dan menyebabkan kebocoran tepi restorasi. Saat ini telah dikembangkan resin komposit bulk fill yang dapat ditumpat dan disinar sampai kedalaman 4 mm, tetapi menghasilkan kebocoran mikro yang lebih kecil dibandingkan resin komposit konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan perbedaan kebocoran tepi restorasi resin komposit bulk fill dengan sudut penyinaran 45°, 60° dan 90°. **Metode:** Eksperimental laboratorium dilakukan pada 30 gigi premolar rahang bawah, yang dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok sudut 45°, 60° dan 90°. Setelah sampel disinar dan ditumpat lalu sampel direndam dalam biru metilen selama 7 hari, kemudian diseparasi dan dilakukan skoring. Uji statistik yang digunakan adalah Kruskal-Wallis untuk membandingkan 3 kelompok dan dilanjutkan uji Mann-Whitney U untuk membandingkan 2 kelompok. **Hasil:** Uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p<0,05$) antara sudut 45°, 60° dan 90°. Namun, antara sudut 45° dan 60° menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan ($p>0,05$). **Kesimpulan:** Kebocoran tepi restorasi resin komposit bulk fill dipengaruhi oleh variasi sudut penyinaran, dengan sudut 90° mempunyai kebocoran tepi restorasi paling rendah dibandingkan sudut 45° dan 60°.

Kata kunci: Sudut Penyinaran, Resin Komposit Bulk Fill, Kebocoran Tepi Restorasi

ABSTRACT

Backgrounds: *The intraoral cavity is relatively small and inaccessible, which may prevent a clinical to use light source to cure restoration. Improper placement of light curing unit will change the direction of light affect polymerization of resin composites and can lead to microleakage. Currently, bulk fill composite resins have been developed that can be filled and cured to a depth of 4 mm, but produce lesser microleakages than conventional composite resins. The aim of this study is to explain the differences of microleakage of the bulk fill resin composites at 45°, 60° and 90° angulations of light curing.* ***Methods:*** *An experimental laboratory was conducted on 30 premolar mandibulary teeth, divided into three groups, groups of 45°, 60° and 90° angulations of light curing. After the samples have been rayed and filled, they were soaked in methylene blue for 7 days, and then they were separated and were scored. The statistical test used was Kruskal-Wallis test to compare 3 groups and continued with the Mann-Whitney U test to compare 2 groups.* ***Results:*** *Kruskal-Wallis test showed significant results ($p<0.05$) between 45°, 60° and 90° angles. However, the angles between 45° and 60° show insignificant results ($p>0.05$).* ***Conclusion:*** *The microleakage of bulk fill resin composite was affected by variations of the angulation, with the lowest microleakage at 90° compared to 45° and 60°.*

Keywords: *Angulation of Light Curing, Bulk Fill Resin Composite, Microleakage*

Korespondensi : Dr. Rina Permatasari, drg., Sp.KG. Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Univ. Prof..Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta. Jl. Bintaro Permai Raya No. 3 Jakarta Selatan 12330 Telp. 021-73885254 ext. 115 Fax. 021-73885253. HP: 0818-08322628. rinapermatasari@gmail.com

PENDAHULUAN

Penampilan merupakan bagian yang penting bagi kebanyakan orang yang hidup di zaman milenial. Estetika gigi adalah salah satu yang diperhatikan karena terdapat banyak masalah pada gigi yang dapat merusak penampilan salah satunya gigi berlubang. Menumpat gigi adalah cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki gigi berlubang.[1]

Resin komposit merupakan bahan tumpatan gigi yang banyak digunakan dalam kedokteran gigi untuk menggantikan struktur gigi yang hilang sekaligus memodifikasi warna dan kontur gigi dengan tujuan estetik. Penggunaan resin komposit sebagai bahan tumpatan memiliki kekurangan dan kelebihan. Kelebihannya adalah bahan ini tidak berbahaya dalam karena tidak mengandung merkuri, warna resin komposit yang sewarna dengan warna gigi, jarang menimbulkan reaksi alergi, dll. Kekurangannya adalah bahan ini dapat berubah warna saat pemakaian jangka panjang dan terjadi penyusutan saat polimeralisasi.[2]

Saat ini telah dikembangkan resin komposit dengan komponen matriks baru yaitu resin komposit bulk fill. Resin komposit bulk fill dapat ditumpat dan disinar sampai kedalaman 4 mm sehingga mempercepat waktu restorasi. Resin komposit bulk fill menghasilkan kebocoran mikro yang lebih kecil dibandingkan resin

komposit konvensional.[3]

Proses penyinaran pada resin komposit merupakan hal penting yang harus diperhatikan saat proses penumpatan dikarenakan proses penyinaran yang kurang tepat menyebabkan polimerisasi yang tidak sempurna dan kekerasan dari resin komposit yang dihasilkan tidak maksimal.[1] Pada aplikasi klinis, operator menghadapi hambatan dalam melakukan penyinaran terutama penempatan ujung LCU (Light Curing Unit) terhadap resin komposit, hal ini merupakan faktor yang sulit untuk dikendalikan karena dipengaruhi oleh ruang intraoral yang relatif sempit dan sulit menjangkau daerah-daerah seperti distal gigi molar rahang atas dan lingual insisivus rahang bawah sehingga dapat menghalangi pandangan operator dari restorasi yang sedang dikerjakan. Penempatan posisi ujung LCU terhadap resin komposit berpengaruh terhadap polimerisasi resin komposit. Saat sudut menyimpang dari 90°, energi cahaya dipantulkan dan penetrasi sangat berkurang sehingga resin komposit hanya mengeras pada lapisan luar saja dan terdapat bagian yang lunak di dasar.[4,5]

Maka dari itu ujung LCU selalu diusahakan tegak lurus terhadap permukaan restorasi untuk mencapai intensitas cahaya maksimal di permukaan. Ketika terjadi perubahan arah penyinaran, intensitas cahaya berkurang ketika energi tersebar di area yang lebih besar dan akhirnya menyebabkan kebocoran tepi.[6]

Kebocoran tepi didefinisikan sebagai celah mikroskopik antara dinding kavitas dan tumpatan yang dapat dilalui mikro organisme, cairan, molekul dan ion. Kebocoran tersebut dapat mengakibatkan berbagai keadaan seperti: karies sekunder, diskolorasi gigi, reaksi hipersensitif, bahkan dapat mempercepat kerusakan tumpatan itu sendiri. Terjadinya kebocoran tepi merupakan akibat kegagalan adaptasi tumpatan terhadap dinding kavitas.[7]

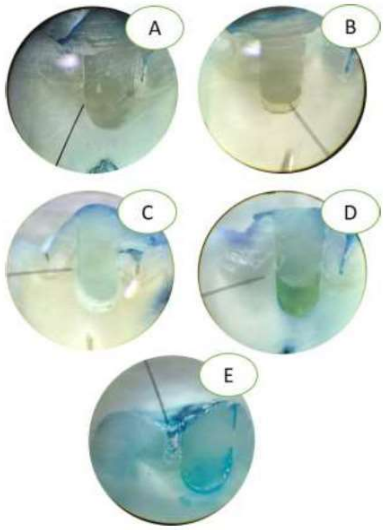
Rumusan masalah penelitian ini adalah belum jelasnya kebocoran tepi restorasi resin komposit bulk fill dengan sudut penyinaran yang berbeda, yaitu pada 45°, 60° dan 90° dan penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan perbedaan kebocoran tepi restorasi resin komposit bulk fill dengan sudut penyinaran 45°, 60° dan 90°.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratorik. Penelitian akan dilakukan pada bulan Juli tahun 2020 di Laboratorium Preklinik Ilmu Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo, Jakarta.

Alat dan bahan yang digunakan adalah resin komposit bulk fill (One Bulk Fill, 3M), larutan biru metilen 0,2%, bahan etsa (Scotchbond Etchan, 3M), bahan bonding (Single Bond Universal, 3M), LED LCU (Woodpecker 1000 W), Busur derajat, Micromotor (strong 207 B), mikroskop cahaya perbesaran 10x (HM-LUX 3), dll.

Sampel yang digunakan berjumlah 30 gigi premolar rahang bawah pascaekstraksi dalam keadaan utuh, bebas karies dan tanpa fraktur. Semua gigi dipreparasi kelas I dengan kedalaman 4 mm, kemudian dibagi menjadi 3 kelompok dengan masing-masing kelompok berisikan 10 gigi dengan sudut penyinaran yang berbeda, pada kelompok 1: sudut penyinaran 45°, kelompok 2: sudut penyinaran 60°, dan kelompok 3: sudut penyinaran 90°.



Gambar 1. A. Sampel dengan skor 0; B. Sampel dengan skor 1; C. Sampel dengan skor 2; D. Sampel dengan skor 3; E. Sampel dengan skor 4

Sampel yang telah ditumpat kemudian dilapisi dengan cat kuku kecuali pada bagian restorasi dan direndam dalam larutan biru metilen 0,2% selama 7 hari. Lalu dibelah menggunakan separating disc dengan arah buko-lingual. Selanjutnya, kebocoran tepi diukur dengan mengalami kedalaman penetrasi biru metilen pada sampel di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 10x. Hasil dicatat dengan kriteria sebagai berikut:

- 0: Tidak ada penetrasi zat warna ke dalam interfasial gigi-komposit.
- 1: Terdapat penetrasi zat warna ke dalam interfasial gigi-komposit kurang dari setengah

dinding lateral kavitas.

- 2: Terdapat penetrasi zat warna ke dalam interfasial gigi-komposit lebih dari setengah dinding lateral kavitas namun belum mengenai dinding pulpal.
- 3: Terdapat penetrasi zat warna ke dalam interfasial gigi-komposit sampai dinding pulpal.
- 4: Terdapat penetrasi zat warna ke dalam interfasial gigi-komposit meluas ke dasar dinding pulpal (Gambar 1).

HASIL PENELITIAN

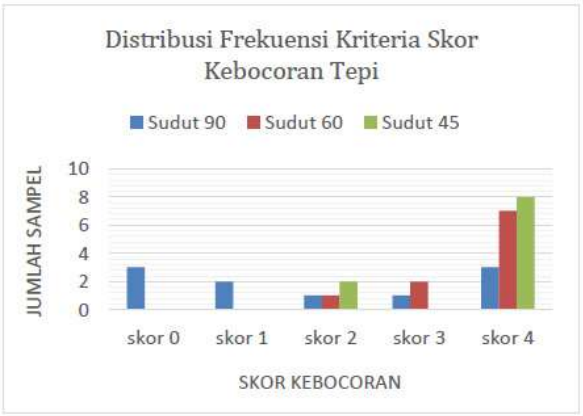
Pengukuran kebocoran tepi dari seluruh sampel dengan sudut penyinaran 45°, 60° dan 90° dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2. Hasil penelitian ini menunjukkan 18 dari 30 sampel memiliki kebocoran tepi paling tinggi yaitu pada skor 4 dan 3 dari 30 sampel memiliki kebocoran tepi paling rendah yaitu pada skor 0. Skor 4 terbanyak ditemukan pada kelompok sudut 45° dan skor 0 terbanyak ditemukan pada kelompok sudut 90°.

Hasil uji Kruskal-Wallis (tabel 2) menunjukkan nilai p=0.017 (p<0.05) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kebocoran tepi restorasi resin komposit bulk fill dengan sudut 45°, 60° dan 90°.

Hasil uji Mann-Whitney U (tabel 3) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara sudut penyinaran 45° dengan 90° nilai p=0.016 (p<0.05), dan juga antara sudut penyinaran 60° dengan 90° nilai p=0.023 (p<0.05). Sedangkan antara sudut penyinaran 45° dengan 60° menunjukkan nilai p=0.765 (p>0.05) yang berarti tidak ada perbedaan signifikan terhadap kebocoran tepi restorasi.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kebocoran Tepi dengan Sudut Penyinaran 45°, 60° dan 90°

	Kebocoran Mikro					
Sudut	Skor	Skor	Skor	Skor	Skor	
Penyin	0	1	2	3	4	N
aran	n	n	n	n	n	
45	0	0	2	0	8	10
60	0	0	1	2	7	10
90	3	2	1	1	3	10
N	3	2	4	3	18	30



Gambar 2. Distribusi Frekuensi Kriteria Skor Kebocoran

Tabel 2. Hasil Uji Kruskal-Wallis Tepi

Kebocoran Mikro	*p*
Sudut Penyinaran 45°:60°:90°	0.017

Tabel 3. Hasil Uji Mann-Whitney U

Perbandingan Sudut Penyinaran	*p*
Sudut Penyinaran 90°:45°	0.016
Sudut Penyinaran 90°:60°	0.023
Sudut Penyinaran 45°:60°	0.765

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebocoran tepi restorasi resin komposit pada sudut 45°, 60°, dan 90° berbeda secara bermakna. Hal ini membuktikan bahwa sudut penyinaran yang berbeda dapat mempengaruhi kebocoran tepi. Penelitian yang dilakukan oleh Correr dkk (2004) menunjukkan bahwa variasi sudut penyinaran (90°, 100°, 110° dan 120°) dapat mempengaruhi kedalaman polimerisasi resin komposit. Sudut penyinaran yang dibentuk oleh arah sinar dan posisi LCU yang dipakai pada penelitian Correr dengan penelitian ini mungkin berbeda sehingga pemakaian sudut penyinarannya berbeda, walaupun demikian hasil penelitian Correr dan penelitian ini menunjukkan penyinaran yang menyimpang dari sudut 90° mempengaruhi polimerisasi resin komposit.[8]

Resin komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis bulk fill yang merupakan teknologi

canggih dan memungkinkan komposit untuk langsung ditempatkan pada restorasi. Resin komposit bulk fill saat ini banyak digunakan karena dianggap lebih praktis pengaplikasiannya.[9] Komponen matriks pada resin komposit bulk fill memiliki ikatan molekul yang lebih panjang dan jarak antar monomer yang lebih pendek sehingga volume resin komposit yang berkurang pada saat polimerisasi lebih kecil.[10,11] Resin komposit bulk fill dapat ditumpat dan disinar sampai kedalaman 4 mm sehingga mempercepat waktu restorasi. Berdasarkan penelitian Sagob (2013), resin komposit bulk fill menghasilkan kebocoran mikro yang lebih kecil dibandingkan resin komposit konvensional.[12] Resin komposit bulk fill memiliki beberapa karakteristik penting. Pertama, mempunyai penyusutan polimerisasi yang rendah sehingga dapat mengurangi microleakage (kebocoran mikro), mengurangi stress yang diterima restorasi dengan adanya elastisitas yang tinggi (shrinkage stress reliever). Kedua, komposit bulk fill harus dapat menunjukkan peningkatan kedalaman setidaknya 4 mm translusen dan sangat kondusif untuk transmisi cahaya. Ketiga, komposit ini harus lebih flowable untuk memungkinkan adaptasi terhadap kavitas. Keempat, membutuhkan karakteristik fisik yang sangat baik, seperti kekuatan tekan yang besar.[13]

Kedalaman polimerisasi merupakan kedalaman maksimum resin komposit yang dapat terpolimerisasi secara adekuat. Polimerisasi resin komposit dengan kedalaman yang maksimum sangat penting dan dapat tercapai jika tidak menyisakan resin komposit yang lunak pada bagian bawah. Apabila resin komposit bagian bawah ini lunak maka akan mempercepat degradasi resin komposit sehingga menyebabkan terbentuknya celah (microgap) yang mengakibatkan kebocoran tepi dan terjadi karies sekunder.[14]

Penelitian yang dilakukan Aravamudhan dkk (2006), menunjukkan kedalaman polimerisasi akan semakin berkurang jika intensitas cahaya yang diterima resin komposit juga berkurang. Penurunan intensitas cahaya akibat penempatan LCU yang tidak tegak lurus dalam penelitian ini diduga dapat menyebabkan penetrasi cahaya ke bagian dalam resin komposit berkurang sehingga mempengaruhi polimerisasi bagian bawah resin komposit yang dapat berakibat menurunnya kedalaman polimerisasi.[15]

Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran intensitas cahaya LCU, namun apabila merujuk pada penelitian Price dkk (2010) maka dapat dijelaskan bahwa posisi LCU yang semakin menyimpang dari sudut 90° akan menyebabkan energi yang dihantarkan semakin berkurang. Penyinaran dengan sudut 45° dan 60° tidak memberikan energi yang mencukupi atau berada di bawah nilai kritis (10 J/cm^2). Hal ini disebabkan cahaya pada sudut 45° dan 60° mengalami penyebaran sehingga menurunkan intensitas.[4]

Kelompok perlakuan dengan sudut penyinaran 45° menunjukkan tingkat kebocoran tepi restorasi yang paling tinggi yaitu sebanyak 18 sampel dengan skor 4. Sedangkan kelompok perlakuan dengan sudut penyinaran 90° menunjukkan tingkat kebocoran tepi restorasi yang paling rendah yaitu sebanyak 3 sampel dengan skor yang sama.

Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kebocoran tepi restorasi dengan sudut penyinaran 90° terhadap resin komposit dengan sudut penyinaran 45° dan 60°, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sudut penyinaran 45° dengan 60° sehingga nilai kebocoran tepi terendah terdapat pada kelompok dengan sudut penyinaran 90° dan nilai kebocoran tertinggi pada kelompok dengan sudut penyinaran 45°. Dengan demikian hipotesis penelitian ini diterima, yaitu terdapat perbedaan kebocoran tepi restorasi yang signifikan antara sudut penyinaran 45°, 60°, dan 90°.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu terdapat pengaruh dan perbedaan kebocoran tepi restorasi resin komposit bulk fill yang disinar dengan sudut penyinaran 45°, 60°, dan 90°, resin komposit bulk fill dengan sudut penyinaran 90o memiliki nilai kebocoran tepi paling rendah, karena intensitas cahaya yang diterima resin komposit akan maksimal apabila sinar berada posisi tegak lurus (90°) terhadap permukaan resin komposit. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan waktu penyinaran pada resin komposit apabila penempatan LCU tidak dapat tegak lurus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak 3M Indonesia yang telah memberikan bantuan berupa bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Allorerung J, Anindita PS. Uji Kekerasan Resin Komposit Aktivasi Sinar dengan Berbagai Jarak Penyinaran. Jurnal e-GiGi (eG). 2015; 3(2): 445.
2. Tulenan D, Wicaksono D. Gambaran Tumpatan Resin Komposit pada Gigi Permanen di Poliklinik Gigi Rumkital Dr. Wahyu Slamet. Jurnal e-GiGi (eG).

2014; 2(2): 32.
3. Permana D, Sujatmiko B. Perbandingan Tingkat Kebocoran Mikro Resin Komposit Bulk Fill dengan Teknik Penumpatan Oblique Inkremental dan Bulk. Majalah Kedokteran Gigi Indonesia. 2016; 2(3): 136.
4. Price RBT, McLeod ME, Felix CM. Quantifying Light Energy Delivered to a Class I Restoration. J Can Dent Assoc. 2010; 76.
5. Anguiar FHB. Effect of Light Curing Tip Distance and Resin Shade on Microhardness of A Hybrid Resin Composite. Braz Oral Res. 2005; 19(4): 302-306.
6. Williams PT, Johnson LN. Composite Resin Restorative Revisited. J Can Dent Assoc. 1993; 59(6): 538-543.
7. Mukuan T, Abidjulu J. Gambaran Kebocoran Tepi Tumpatan Pasca Restorasi Resin Komposit pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi Angkatan 2005-2007. Jurnal e-GiGi (eG). 2013; 1(2): 116.
8. Correr AB, Tango RN, Consani S. Effect of Light-Curing Unit Tip Variation on Dental Composite Polymerization Depth. J of Appl Oral Sci. 2004: 12.
9. Vasquez D. A New-Generation Bulk Fill Composite for Direct Posterior Restorations. Inside Dentistry. 2012; (8)5: 12.
10. Souza Luciana AC. Polymerization Shrinkage Stress of Composites Photoactivated by Different Light Sources. Braz Dent J. 2009; 20(4): 319-324.
11. Filtek Bulk Fill Posterior Restorative. Technical product profile. USA: 3M ESPE; 2014.
12. AlSagob El. Comparison of Microleakage Between Bulk Fill Flowable and Nanofilled Resin Based Composites [Dissertation] Proquest LLC: Tufts University. 2013: 12-14.
13. Ruiz JL. Dental Technique Restorations with Resin-Based, Bulk Fill Composites. Compendium. 2010; 31(5): 14-17.
14. Bonsor SJ, Pearson G. A Clinical Guide to Applied Dental Materials. London: Churchill Livingstone. 2013: 69.
15. Aravamudhan K, Rakowski D, Fan PL. Variation of Depth of Cure and Intensity with Distance Using LED Curing Lights. Dent Mater. 2006; 22: 988-994.