
PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESIN TANPA FLUOR DENGAN BERFLUOR SEBAGAI BAHAN *FISSURE SEALANT*

Resa Ajeng Yudhisti Irmanawati¹, Ariyani Faizah²

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : resa.yudhisti@gmail.com

²Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : ariyani_faizah@yahoo.com

ABSTRAK

Pit dan fisura diketahui sebagai tempat yang rentan sebagai awal mula terjadinya karies yang meluas. Penutupan pit dan fisura memerlukan pemilihan bahan yang tepat. Bahan yang sering digunakan yaitu resin komposit berfluor dan resin komposit tanpa fluor, kedua bahan merupakan bahan *flowable*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang perbedaan tingkat kebocoran tepi antara resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant*. Spesimen penelitian menggunakan 16 gigi premolar rahang atas dengan pit dan fisura dalam dan sempit. Spesimen ini dikelompokkan menjadi 2 kelompok perlakuan. Aplikasi *fissure sealant* kelompok pertama menggunakan resin komposit tanpa fluor dan kelompok kedua menggunakan resin komposit berfluor. Spesimen dilakukan pengkondisian selama 24 jam dalam inkubator selanjutnya dilakukan perendaman pewarna menggunakan *methylene blue 5%* selama 4 jam. Spesimen kemudian dikeluarkan dan dipotong menjadi 2 bagian dan diukur menggunakan *USB digital microscope* dengan pembesaran 100 kali. Data dianalisis menggunakan statistik parametrik *Independent t-test*. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan rerata kebocoran tepi yang signifikan antara resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor. Kelompok resin komposit berfluor (0,34) memiliki rerata kebocoran tepi lebih kecil dibandingkan dengan resin komposit tanpa fluor (0,74) sebagai bahan *fissure sealant*.

Keywords : *Kebocoran tepi, fissure sealant, resin komposit tanpa fluor, resin komposit berfluor.*

PENDAHULUAN

Tindakan pencegahan karies pada pit dan fissur yang dapat dilakukan adalah dengan cara penutupan pit dan fissura. Penutupan pit dan fissura bertujuan untuk membentuk lapisan pelindung fisik dan mencegah terjadinya akumulasi plak pada pit dan fissura gigi serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme kariogenik. Bahan yang dapat digunakan untuk penutupan fissura harus memiliki kemampuan retensi dan resistensi yang baik pada permukaan gigi, biokompatibilitas yang baik, metode aplikasi yang sederhana dan viskositas rendah untuk mendapatkan penetrasi lebih baik pada pit dan fissura gigi yang dalam dan sempit serta tingkat kelarutan yang rendah dalam rongga mulut. Bahan penutupan fissura yang paling sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi adalah resin komposit (Madyarani, 2014). Resin komposit yang sering digunakan yaitu resin komposit tanpa fluor dan resin komposit berfluor, keduanya berbahan *flowable* (Sundari, 2016). Resin komposit memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan resin komposit yaitu biokompatibel, estetik, mudah diaplikasi ke dalam kavitas, *compressive strenght* tinggi (El-Yazeed, 2013). Kekurangan resin komposit salah satunya yaitu terjadinya kebocoran tepi (Madyarani, 2014).

Kebocoran tepi dapat disebabkan oleh proses polimerisasi, perbedaan thermal ekspansi antara resin komposit dengan jaringan gigi, dan teknik aplikasi bahan restorasi yang dapat menyebabkan terjadinya karies sekunder pada restorasi (Sandy, 2011). Proses polimerisasi resin komposit terbagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap inisiasi, propagasi dan terminasi (Powers, 2008). Tahap inisiasi merupakan pembentukan radikal bebas dari suatu molekul yang diperlukan untuk tahap propagasi. Radikal dapat dihasilkan dari inisiator radikal. Tahap propagasi merupakan tahap reaksi yang cepat karena radikal yang terbentuk menyerang molekul lain dan menghasilkan radikal baru. Monomer yang telah bereaksi dengan radikal bebas bereaksi dengan molekul lain sehingga terjadi perpanjangan rantai. Pada tahap terminasi ini terjadi proses pemutusan rantai. Terminasi terjadi karena reaksi penggabungan reaktan radikal yang membentuk molekul tunggal (Handayani, 2010). Salah satu kekurangan proses polimerisasi resin komposit dapat menyebabkan pengkerutan (*shrinkage*) yang memicu terjadinya kebocoran tepi pada *fissure sealant* (Santos GO, 2006). Pengkerutan (*shrinkage*) terjadi karena monomer-monomer pada matriks Bis-GMA memiliki ikatan karbon rantai ganda yang akan berikatan satu sama lain untuk membentuk polimer dengan jalan memutuskan ikatan karbon menjadi rantai tunggal. Pembentukan polimer akan menghilangkan jarak antar monomer menyebabkan volume dari resin komposit berkurang dan memicu kebocoran tepi (Wilson, 2015).

Polimerisasi pada resin komposit tanpa fluor menghasilkan ikatan mikromekanik antara bahan restorasi dan jaringan struktur gigi. Ikatan mikromekanik dihasilkan oleh bahan etsa. Berbeda ikatan yang dihasilkan oleh resin komposit berfluor, yaitu memiliki 2 mekanisme ikatan yaitu reaksi ikatan mikromekanik dilanjutkan dengan reaksi ikatan kimia. Mekanisme ikatan mikromekanik resin komposit berfluor sama dengan resin komposit tanpa fluor. Ikatan kimia resin komposit berfluor dihasilkan oleh kandungan *sodium monofluoro phosphate* pada resin komposit yang melepaskan ion *fluor* yang akan berikatan dengan *hidroksi apatit* pada struktur gigi sehingga terbentuk *fluoro apatit*. Resin komposit baik tanpa fluor maupun resin komposit berfluor memiliki kekurangan yaitu terjadinya kebocoran tepi seperti pada resin komposit pada umumnya. Penelitian ini memiliki tujuan menganalisis perbedaan kebocoran tepi resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant* dan untuk mengetahui kebocoran tepi resin komposit berfluor lebih kecil dibandingkan resin komposit tanpa fluor sebagai bahan *fissure sealant*.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *true experimental laboratories* dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Sampel yang digunakan adalah 16 gigi premolar rahang atas dan dikelompokkan menjadi 2 kelompok perlakuan. Kelompok pertama terdiri dari 8 gigi premolar rahang atas dengan aplikasi fissure sealant dengan bahan resin komposit tanpa fluor dan kelompok kedua terdiri dari 8 gigi premolar rahang atas dengan bahan resin komposit berfluor.

Langkah pertama yaitu pemilihan spesimen gigi premolar rahang atas dengan pit dan fisura dalam dan sempit. Spesimen kemudian dilakukan pembersihan menggunakan pumish dan dilanjutkan dengan pemberian etsa lalu dikeringkan. Kelompok pertama diaplikasikan resin tanpa fluor Filtek Z350 Flowable dan kelompok kedua diaplikasikan dengan resin berfluor Clinpro Sealant. Proses polimerisasi dilakukan dengan penyinaran menggunakan *light curing unit* selama 20 detik tegak lurus dengan jarak satu lembar pita seluloid antara sampel dan sumber sinar. Spesimen kemudian direndam ke dalam larutan saliva buatan pada *tunical tube* 10 ml. Spesimen dilakukan pengkondisian dalam inkubator selama 24 jam. Proses selanjutnya dilakukan perendaman dalam methylene blue 5% selama 4 jam. Seluruh spesimen dipotong menggunakan bur *corborundum disk* menjadi 2 bagian mesial-distal dan dilakukan pengukuran kebocoran tepi menggunakan dengan *USB digital microscope* pembesaran 100 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul perbedaan kebocoran tepi resinkomposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant* telah dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil rerata pengukuran kebocoran tepi pada tumpatan resin komposit tanpa fluor dan dengan resin komposit berfluor ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rerata dan standar deviasi hasil pengukuran kebocoran tepi dalam satuan millimeter (mm).

Kelompok	$\bar{x} \pm SD$
Kelompok I	0,74 \pm 0,126
Kelompok II	0,34 \pm 0,155

Keterangan:

$\bar{x} \pm SD$: Rerata dan standar deviasi

Tabel 1 menunjukkan nilai rerata kebocoran tepi dari masing-masing kelompok yaitu resin komposit tanpa fluor (0,74) lebih tinggi dibandingkan resin komposit berfluor (0,34). Data kebocoran tepi yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* karena sampel kurang dari 50. Uji normalitas *Shapiro-wilk* ditunjukkan pada Tabel 2. Uji ini berfungsi untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak.

Tabel 2. Uji normalitas data *Shapiro-wilk*

Kelompok	Sig
Kelompok I	0,146
Kelompok II	0,073

Keterangan:

Sig : Nilai signifikansi uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Kelompok I : Resin komposit tanpa fluor

Kelompok II : Resin komposit berfluor

Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk* pada kedua kelompok perlakuan yaitu resin komposit tanpa fluor dengan signifikansi 0,146 dan resin komposit berfluor dengan nilai signifikansi 0,073. Masing-masing kelompok perlakuan menunjukkan nilai signifikansi $\text{sig} > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Data penelitian kemudian dilakukan pengujian menggunakan *Levene's test* untuk mengetahui data bersifat homogen atau tidak. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi 0,462 ($\text{sig} > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas *Levene's test*

<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>	
Sig	0,462

Keterangan :

Sig : Nilai signifikansi

Uji parametrik terdapat tiga syarat yang perlu diperhatikan, yaitu skala pengukuran harus variabel numerik, distribusi data harus normal, dan variasi data atau homogenitas harus homogen. Semua syarat untuk dilakukan uji parametrik telah terpenuhi, sehingga dapat dilakukan uji parametrik yaitu uji *Independent t-test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kebocoran tepi resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant* yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman uji *Independent t-test* kebocoran tepi tumpatan resin komposit

	Sig	Perbedaan nilai rerata	Perbedaan standar deviasi
Kebocoran Data bersifat Tepi ResinHomogen Komposit	0,000	0,40000	0,04995

Keterangan :

Sig : Nilai signifikansi sig<0,05

Hasil uji *Independent t-test* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rerata diantara dua kelompok dengan nilai signifikansi sig=0,000 (sig<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan di antara dua kelompok perlakuan yaitu kelompok I resin komposit tanpa fluor dan kelompok II resin komposit berfluor.

Proses polimerisasi resin komposit terbagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap inisiasi, propagasi dan terminasi (Powers, 2008). Tahap inisiasi merupakan pembentukan radikal bebas dari suatu molekul yang diperlukan untuk tahap propagasi. Radikal dapat dihasilkan dari inisiator radikal. Tahap propagasi merupakan tahap reaksi yang cepat karena radikal yang terbentuk menyerang molekul lain dan menghasilkan radikal baru. Monomer yang telah bereaksi dengan radikal bebas bereaksi dengan molekul lain sehingga terjadi perpanjangan rantai. Pada tahap terminasi ini terjadi proses pemutusan rantai. Terminasi terjadi karena

reaksi penggabungan reaktan radikal yang membentuk molekul tunggal. Proses polimerisasi resin komposit dapat menyebabkan pengkerutan (*shrinkage*) dapat memicu terjadinya kebocoran tepi pada *fissure sealant* (Santos GO, 2006).

Berdasarkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p=0,000$) kebocoran tepi resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant*. Hasil pada Tabel 1 yaitu nilai rerata kebocoran tepi resin komposit berfluor ($0,34 \pm 0,155$)mm dan resin komposit tanpa fluor ($0,74 \pm 0,126$)mm, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rerata kebocoran tepi resin komposit berfluor lebih kecil dibandingkan dengan resin komposit tanpa fluor. Kedua hasil tersebut dikarenakan proses polimerisasi dari kedua bahan berbeda. Proses polimerisasi resin komposit tanpa fluor menghasilkan ikatan mikromekanik antara bahan dengan struktur gigi. Ikatan mikromekanik didapatkan dari bahan etsa asam yang diaplikasikan. Etsa asam yang diaplikasikan pada enamel akan membentuk mikroporositas. Etsa asam akan mempengaruhi enamel untuk membuang partikel-partikel sehingga dapat membuka komponen kristal inorganik enamel, membentuk lapisan berporus. Resin komposit dengan viskositas rendah akan mengalir ke dalam mikroporositas dan berpolimerisasi membentuk resin tag. Mikroporositas akan berikatan dengan resin yang mengalami penetrasi melalui mekanisme *micromechanical interlock* (Tjaderhane, 2013).

Proses polimerisasi resin komposit berfluor menghasilkan dua macam ikatan, yaitu ikatan mikromekanik dan ikatan kimia. Ikatan mikromekanik pada resin komposit berfluor dihasilkan oleh proses yang sama pada resin komposit tanpa fluor. Ikatan kimia didapatkan dari kandungan *sodium monofluoro phosphate* ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) pada polimer matriks resin komposit karena dapat melepaskan ion fluor (F^-). Ion fluor yang dilepaskan akan berikatan dengan *hidroksi apatit* ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) pada permukaan gigi dengan cara ion F^- akan membentuk ikatan ionik dengan ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) dengan melepaskan molekul $(\text{OH})_2$ dan membentuk molekul baru yang disebut *fluoro apatit* ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$) (Veiga, 2014).

Pada kedua bahan resin komposit tanpa fluor dan resin komposit berfluor mengandung matriks Bis-GMA. Kandungan matriks Bis-GMA tersusun atas monomer-monomer yang memiliki ikatan karbon rantai ganda akan berikatan satu sama lain untuk membentuk polimer dengan jalan pemutusan ikatan karbon menjadi rantai tunggal. Pembentukan polimer akan menghilangkan jarak antar monomer yang menyebabkan volume dari resin komposit berkurang. Pengerutan saat proses polimerisasi menyebabkan terbentuknya kebocoran tepi (Wilson, 2015).

Proses polimerisasi resin komposit tanpa fluor berbahan flowable dengan satu ikatan mikromekanik yaitu berawal dari fase pasta menjadi fase solid mengubah resin komposit menjadi rigid (kaku) sehingga pada fase tersebut tidak dapat mengimbangi pengkerutan (*shrinkage*) yang terus berlanjut, hal ini menyebabkan resin komposit tanpa fluor lebih tinggi memicu terbentuknya *polymerisasi shrinkage stress* di dalam resin komposit (Narene, 2014). Resin komposit berfluor memiliki dua ikatan polimerisasi yang berlangsung lebih lama untuk mengalami proses pengkerutan (*shrinkage*), diawali dari ikatan mikromekanik yang berlangsung pada fase pasta selama berikatan proses tersebut. Pada saat resin komposit tanpa fluor sudah mengalami pengkerutan (*shrinkage*), resin komposit berfluor baru mengalami ikatan kimia yaitu perubahan proses pasta menjadi solid. Hal tersebut dapat membandingkan perbedaan kebocoran tepi dari setiap bahan yang berbeda.

Berdasarkan uraian pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kebocoran tepi pada resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant*. Hasil selanjutnya menunjukkan resin komposit berfluor memiliki nilai rerata kebocoran tepi lebih kecil dibandingkan dengan resin komposit tanpa fluor. Hal tersebut sesuai dengan hipotesis penelitian.

KESIMPULAN

- a. Terdapat perbedaan kebocoran tepi resin komposit tanpa fluor dengan resin komposit berfluor sebagai bahan *fissure sealant*.
- b. Kebocoran tepi resin komposit berfluor lebih kecil dibandingkan dengan resin komposit tanpa fluor sebagai bahan *fissure sealant*.

PERSANTUNAN

Terima kasih kepada dosen pembimbing, dewan penguji serta pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

El-Yazeed, A. Z. (2013). Effect Of Different Enamel Pretreatment Techniques For Pit And Fissure Sealing In Primary And Permanent Teeth. *Aust J of Basic and Applied Sci*, 7(2):895-9.

- Handayani, T. H. (2010). Pengaruh Kombinasi Larutan Irigasi Saluran Akar Dan Jenis Bahan Bonding Terhadap Kebocoran Mikro Restorasi Resin Komposit Bulkfill Viskositas Rendah Pada Dentin Kamar Pulpa. *JKed Gi*, 7(2): 184 – 190.
- Madyarani, D. N. (2014). Microleakage of Conventional, Resin- Modified, and Nano-Ionomer Glass Ionomer Cement as Primary Teeth Filling Material. *Dental Journal*, 47(4): 194-197.
- Narene, A. V. (2014). Polymerization shrinkage in resin composite review. *Middle-East Journal of Scientific*, 21(1): 107 – 112.
- Powers, J. M. (2008). *Dental Materials Properties and Manipulation*. St Louis: Mosby Elsevier: Ed 9.
- Sandy, 4. C. (2011). Efektivitas Resin Bis-GMA sebagai Bahan Fissure sealant pada Perubahan Suhu dalam Mengurangi Kebocoran Tepi. *Unissula Sultan Agung J*, 49(124):1-9.
- Santos GO, P. L. (2006). Influence of light-curing mode on the sealing of resin composite restorations. *Revista de odontologia da USEP*, 35(4):269-73.
- Sundari, I. D. (2016). Perbandingan Tingkat Kebocoran Mikro Antara Resin Komposit Dan Glass Ionomer Cement sebagai Bahan Penutupan Fisura. *Cakradonya Dent J*, 10(2): 121-128.
- Tjaderhane, L. N. (2013). Strategies to Prevent Hydrolytic Degradation of the Hybrid Layer-A Review. *Dent Mater*, 29(10): 999-1011.
- Veiga, N. d. (2014). Fissure sealants: A Review of their Importance in Preventive Dentistry. *OHDM*, 13(4):987–9.
- Wilson, N. H. (2015). *Essentials of esthetic dentistry volume one*. London: Elsevier.

Lampiran Gambar Penelitian.



Gambar 1



Gambar 2



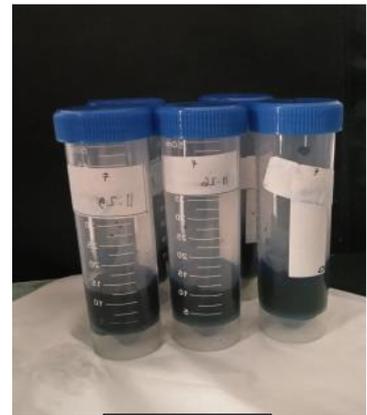
Gambar 3



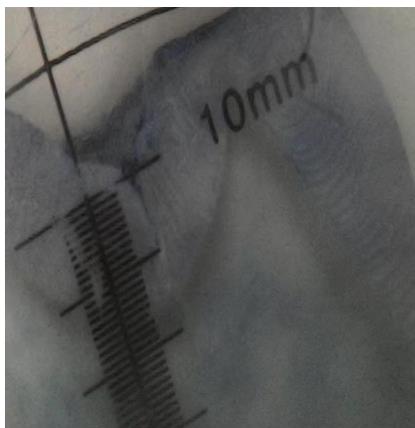
Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6



Gambar 7

Keterangan :

1. Spesimen gigi premolar
2. Pengaplikasian etsa
3. Sampel gigi premolar di rendam di dalam *conical tube* yang berisi saliva buatan
4. Sampel gigi premolar disimpan di dalam inkubator dengan suhu 37° selama 24 jam
5. Sampel dilapisi dengan vanish kuku sebanyak 2 lapis
6. Sampel gigi premolar direndam di dalam *conical tube* yang berisi methylene blue 5% selama 4 jam lalu sampel dipotong menjadi 2 bagian.
7. Pengukuran kebocoran tepi dengan menggunakan USB *digital microscope* menunjukkan kebocoran tepi.