

## PERBEDAAN KEBOCORAN MIKRO SEMEN IONOMER MODIFIKASI RESIN DAN KOMPOMER SEBAGAI *CERVICAL BARRIER* PADA TEKNIK *WALKING BLEACH* DENGAN HIDROGEN PEROKSIDA 35%

Anna Julianti\* Yulita Kristanti\*\*Dayinah\*\*

\*Program Studi Konservasi Gigi Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

\*\*Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

### ABSTRAK

Teknik *walking bleach* merupakan salah satu teknik dalam pemutihan gigi intra koronal, dilakukan dengan mengaplikasikan pasta yang berisi bahan pemutih gigi, pada penelitian ini menggunakan hidrogen peroksida 35% (*Opalescence endo*, Ultradent). Aplikasi bahan *cervical barrier* diperlukan untuk mengurangi resiko resorpsi eksternal. IKMR dan kompomere sudah umum digunakan sebagai *cervical barrier*. Bahan *cervical barrier* yang baik dapat dinilai dari rendahnya kebocoran mikro bahan tersebut setelah dilakukan tindakan pemutihan gigi. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan kebocoran mikro pada IKMR (*Fuji II*, LC) dan kompomere (*Dyract*, Dentsply).

Pada penelitian ini obyek 30 gigi premolar mandibula pada mahkota dipotong 4 mm dari CEJ dan pada akar 4 mm dari CEJ. Kavitas dipreparasi sepanjang saluran akar dengan bentuk pada bagian koronal oval dengan ukuran panjang 4 mm dan lebar 3 mm, pada bagian apikal oval dengan ukuran panjang 3 mm dan lebar 2 mm. Pelindung servikal diletakkan di kavitas dengan ketebalan 4 mm sampai batas CEJ, 15 gigi menggunakan IKMR dan 15 gigi menggunakan kompomere. Gigi dibagi menjadi 6 grup secara random masing-masing 5 premolar : grup A1 IKMR tanpa perlakuan pemutihan gigi, grup A2 IKMR dengan 1 kali pemutihan gigi, grup A3 IKMR dengan 3 kali pemutihan gigi. Grup B1 kompomere tanpa pemutihan gigi, B2 kompomere dengan 1 kali pemutihan gigi, dan B3 kompomere dengan 3 kali pemutihan gigi. Hidrogen peroksida diletakkan pada kavitas akses dan gigi ditutup menggunakan *Cavit* (ESPE Dental, Seefeld, Germany), diinkubasi pada suhu 37° pada kelembaban 100%. Bahan pemutih gigi diganti setiap 3 hari. Semua permukaan gigi ditutup dengan dua lapis cat kuku, direndam dalam metilen biru 2% selama 24 jam. Dilakukan uji statistik menggunakan Anava dan tes LSD.

Pada kelompok penelitian tanpa pemutihan (A1 dan B1) dan satu kali pemutihan (A2 dan B2) didapat perbedaan kebocoran mikro yang signifikan antara IKMR dan kompomere. Kebocoran mikro pada kelompok yang mendapatkan perlakuan pemutihan gigi tiga kali (A3 dan B3) tidak signifikan.

Kata kunci : Kebocoran mikro, IKMR, kompomere, perlindungan servikal, *walking bleach*, hidrogen peroksida 35%

### ABSTRACT

The *walking bleach* is an intra coronal bleaching technique which is performed by application of a paste containing 35% hydrogen peroxide (*Opalescence endo*, Ultradent). Application of cervical barrier was required to reduce the risk of external resorption. Microleakage is a dynamic factor occurring at tooth-restoration interface. RMGIC and compomer are commonly used as cervical barriers. The aim of this study was to compare the microleakage of RMGIC (*Fuji II*, LC) and compomer (*Dyract flow*, Dentsply) as a cervical barrier.

A total of 30 human mandibular premolars were used in this study. The crown were sectioned horizontally at 4 mm from CEJ and the roots 4 mm from CEJ. The pulp chamber was prepared conically where the cross cut was oval shape with 4 cm length and 3 cm width coronally and 3 cm length and 2 cm width apically. Fifteen teeth were treated with RMGIC and 15 teeth with compomer. The teeth were randomly divided into 6 groups of 5 premolars. Group A1 RMGIC without bleaching procedure, Group A2 RMGIC with 1 times bleaching procedure, A3 RMGIC with 3 times bleaching procedure, group B1 compomer without bleaching procedure, B2 compomer with 1 times bleaching procedure, and B3 with 3 times bleaching procedure. Hydrogen peroxide was placed in access cavity and teeth were restored with *Cavit* (ESPE Dental, Seefeld, Germany), incubated at 37°C at a relative humidity with 100%. The bleaching agent were replaced every 3 days. All the tooth surface were covered by two layer of nail varnish, immersed in 2% metylen blue for 24 hours. Microleakage was evaluated using electron microscope. Statistical analysis were performed using 2 way Anova followed by LSD test.

The result showed that there were significant different on the microleakage between RMGIC compare to compomer of control group and one time bleaching (A1 and B1) and there were no significant different on group with three times bleaching.

*Key world: Microleakage, RMGIC, compomer, cervical barrier, walking bleach, hydrogen peroxide 35%,*

## PENDAHULUAN

Prosedur pemutihan gigi semakin banyak dilakukan seiring dengan perkembangan perawatan gigi masyarakat yang saat ini lebih mengarah pada bidang estetik. Pemutihan gigi dapat dilakukan secara ekstra koronal pada gigi vital, intra koronal pada gigi non vital. Terdapat 2 teknik pada pemutihan gigi secara intra koronal, yaitu *walking-bleach* dan termokatalitik. Pada teknik *walking bleach* diperlukan aplikasi *cervical barrier* yang berfungsi untuk mencegah masuknya cairan maupun bakteri dari mulut ke dalam saluran akar mencegah terjadinya difusi bahan pemutih gigi ke jaringan periodontal melewati tubuli dentin ataupun saluran akar.

Penggunaan SIK sebagai bahan *cervical barrier* pasca perawatan saluran akar telah diteliti dan berfungsi baik, kebocoran mikro pada SIK sebagai *cervical barrier* dengan ketebalan 4 mm dan 6 mm lebih kecil dibanding dengan ketebalan 2 mm. Penurunan kebocoran mikro ini berhubungan langsung dengan ketebalan bahan karena semakin tebal bahan semakin sulit bahan pemutih gigi melakukan penetrasi, dapat menetralsir suasana asam yang disebabkan oleh bahan pemutih (sifat *buffering* dari SIK), dan semakin tebal bahan semakin besar daerah permukaan untuk adhesi. Ketebalan mini-

mum dari SIK sebagai *cervical barrier* adalah 4 mm.

Bahan IKMR memiliki adhesi yang baik dengan permukaan gigi karena adanya pertukaran ion antara bahan dengan email dan gigi. Kandungan HEMA pada IKMR akan menghasilkan pelekatan yang lebih kuat karena mempunyai afinitas atau daya gabung antara dentin dan bahan. Menurut Hewlet & Mount secara umum kompomer terdiri dari komponen matriks dan bahan pengisi<sup>5</sup>. Kompomer dominan dengan komponen resin sehingga kemungkinan terjadi pengerutan akibat polimerisasi lebih besar dibanding dengan IKMR.. Pada penelitian Emamieh dkk., ditemukan bahwa IKMR menunjukkan ekspansi higroskopis yang lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan kompomer menyebabkan kebocoran mikro IKMR semakin kecil.

Hidrogen peroksida sebagai bahan aktif dalam pemutihan gigi dapat menghasilkan radikal bebas yang akan memecah molekul pigmen organik yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga lebih menyerap sinar<sup>7</sup>. Hidrogen peroksida mempengaruhi dan merubah kondisi fisik dari jaringan keras gigi. Pada email hidrogen peroksida menyebabkan hilangnya kandungan mineral dan

meningkatnya porositas dari email disebabkan karena kondisi "etsa berlebihan" hal tersebut nampak dari hilangnya bentuk prisma email dan terjadi pelepasan kalsium, sehingga menyebabkan berkurangnya perbandingan antara kalsium dengan fosfat<sup>8</sup>. Pada dentin adanya radikal bebas yang berdifusi masuk ke intertubular dan peritubular menyebabkan rantai polipeptida pada dentin rusak dan terjadi degradasi komponen jaringan ikat seperti kolagen dan asam hialuronat sehingga merusak komponen organik dentin<sup>9</sup>. Terjadi pula penurunan rasio antara kalsium dan fosfat akibat hilangnya kalsium, adanya penurunan rasio ini berpengaruh pada kekerasan dentin.

Bahan pemutih juga mempengaruhi sifat fisik dan kimiawi dari IKMR dan kompomer karena memiliki sifat asam dengan pH rendah, memiliki kemampuan melepaskan radikal bebas dan dapat terurai menjadi air yang akan menyebabkan efek hidrolisis terhadap bahan restorasi. Ada kemungkinan semakin banyak pengulangan aplikasi bahan pemutih gigi menyebabkan semakin besarnya perubahan terhadap sifat fisik dan kimia dari bahan restorasi.

Belum ada penelitian mengenai perbedaan kebocoran mikro setelah dilakukan aplikasi hidrogen peroksida 35% pada IKMR dan kompomer sebagai bahan *cervical barrier* pada teknik *walking bleach*. Dari sifat fisik awal seperti yang telah dijelaskan di atas IKMR memiliki tingkat kebocoran mikro yang

rendah dan adaptasi IKMR terhadap hidrogen peroksida 35% lebih baik dibandingkan dengan kompomer karena kemampuannya sebagai *buffering* lebih baik dan lebih tahan erosi pada kondisi pH rendah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan 5 subjek penelitian pada setiap kelompok perlakuan. Jumlah objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 gigi premolar akar tunggal. Kelompok uji pertama terdiri dari 15 gigi yang diberi aplikasi bahan *cervical barrier* IKMR (*Fuji II LC, GC*), kemudian secara acak dibagi menjadi 3 kelompok yaitu 5 gigi tidak mendapatkan tindakan pemutihan gigi berfungsi sebagai kelompok kontrol, 5 gigi mendapatkan tindakan pemutihan gigi sebanyak 1 kali, dan 5 gigi mendapat tindakan pemutihan gigi 3 kali. Kelompok uji kedua terdiri dari 15 gigi yang diberi aplikasi bahan *cervical barrier* kompomer (*Dyract flow, Dentsply*), kemudian secara acak dibagi menjadi 3 yaitu 5 gigi tidak mendapatkan tindakan pemutihan gigi berfungsi sebagai kelompok kontrol, 5 gigi mendapat tindakan pemutihan gigi 1 kali dan 5 gigi akan mendapatkan tindakan pemutihan gigi sebanyak 3 kali.

Mahkota gigi bagian oklusal dipotong menyisakan 4 mm dari CEJ, bagian apikal juga dipotong menyisakan 4 mm dari CEJ menggunakan *diamond disc*, sehingga panjang gigi yang tersisa 8 mm. Dilakukan pembuka-

an saluran akar menggunakan *round bur*, setelah kamar pulpa terbuka dilakukan pelebaran kavitas, bagian oklusal kavitas berbentuk oval memanjang dengan arah mesial-distal dengan ukuran panjang 4 mm dan lebar 3 mm, pada bagian apikal kavitas berbentuk oval memanjang dengan arah mesial-distal dengan ukuran panjang 3 mm dan lebar 2 mm menggunakan *figure bur*. Dilakukan penanaman gigi ke dalam malam dengan ukuran 1cm x 1cm x 0,4 cm, agar stabil saat dilakukan aplikasi *bahan cervical barrier*

Pada kelompok A terdiri dari 15 gigi yang mendapat aplikasi IKMR (*Fuji II LC, GC*) sebagai *cervical barrier*. Dilakukan pembagian menjadi 3 kelompok masing-masing berjumlah 5 gigi, yaitu kelompok A1 adalah kelompok kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan pemutihan gigi, kelompok A2 yang mendapat perlakuan pemutihan gigi 1 kali dan kelompok A3 adalah kelompok yang mendapatkan 3 kali tindakan pemutihan gigi. Pada kelompok B terdiri dari 15 gigi yang mendapat aplikasi kompomere sebagai *cervical barrier*. Kelompok dibagi menjadi 3 masing-masing terdiri dari 5 gigi yaitu kelompok B1 tidak mendapatkan perlakuan pemutihan gigi kelompok B2 mendapatkan perlakuan pemutihan gigi sebanyak 1 kali dan kelompok B3 mendapatkan perlakuan pemutihan 3 kali.

Pada kelompok A1 dan B1 yang merupakan kelompok kontrol (tidak mendapat perlakuan pemutihan gigi)

segera dilakukan pemotongan mahkota menyisakan 1 mm diatas bahan *cervical barrier* pengukuran menggunakan *probe periodontal* dan jangka sorong. Dilakukan aplikasi cat kuku sebanyak 2 lapis pada seluruh permukaan gigi kecuali 1 mm dari tepi kavitas pada permukaan oklusal dan dinding tegak bagian dalam dari kavitas (setinggi 1 mm) dan aplikasi malam perekat pada bagian apikal kemudian dilakukan perendaman menggunakan metilen biru 2% selama 24 jam, setelah proses perendaman, gigi dicuci dengan air mengalir dan dibersihkan dari cat kuku dan malam perekat, kemudian gigi dibelah pada arah mesial-distal melewati poros gigi, belahan gigi yang memiliki perembesan metilen biru terpanjang (pada daerah antar muka antara bahan *cervical barrier* dengan dentin) yang dipilih dan kemudian diperiksa menggunakan mikroskop stereo.

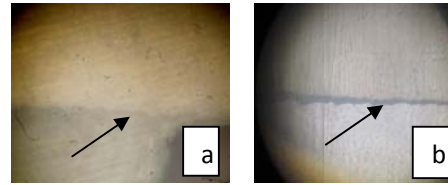
Dilakukan pemutihan gigi pertama pada kelompok A2, A3, B2, dan B3. Bahan pemutihan gigi hidrogen peroksida 35% gel (*Opalescence Endo, Ultradent*) diaplikasikan pada *cervical barrier* setinggi 2 mm dan di bagian koronalnya ditutup dengan tumpatan sementara (*Cavit, 3M ESPE*) sampai setinggi 2 mm kemudian gigi dibungkus dengan kain kasa basah dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 37° C dan kelembaban relatif 100% selama 3 hari. Pada hari ketiga, gigi pada kelompok A2, A3, B2 dan B3 diambil dari inkubator, tumpatan sementara dibersihkan dengan menggunakan *round dia-*

mond burdan ekskavator dan masing masing dicuci dengan salin menggunakan *disposable syringe* selama 1 menit. Pada gigi-gigi kelompok A2 dan B2 dilakukan pemotongan mahkota menyisakan 1 mm di atas *cervical barrier* kemudian dilakukan aplikasi cat kuku dua lapis pada semua permukaan gigi kecuali 1mm dari tepi kavitas permukaan oklusal gigi dan dinding tegak bagian dalam kavitas ( setinggi 1 mm) dan aplikasi malam perekat di bagian apikal. Dilakukan perendaman menggunakan metilen biru 2% selama 24 jam, setelah proses perendaman, gigi dicuci, kemudian gigi dibelah pada arah mesial-distal melewati poros gigi, kemudian diperiksa menggunakan mikroskop stereo.

Kelompok A3 dan B3 kembali mendapat prosedur pemutihan gigi yang kedua dengan prosedur yang sama dengan sebelumnya, disimpan dalam inkubator 3 hari, setelah 3 hari gigi dikeluarkan dari inkubator dan dibersihkan kemudian mendapat prosedur pemutihan gigi yang ketiga dengan prosedur yang sama, kemudian disimpan dalam inkubator selama 3 hari, setelah itu mendapat perlakuan yang sama seperti di atas.

Prosedur pengamatan dilakukan dengan menggunakan stereo-mikroskop dengan perbesaran 100 x dalam satuan mikrometer ( $\mu\text{m}$ ). Pengukuran kebocoran mikro *cervical barrier* dapat dilihat dengan adanya penetrasi pewarnaan metilen biru terpanjang (pada daerah antar muka antara bahan

*cervical barrier* dengan dentin) dari koronal ke arah apikal.



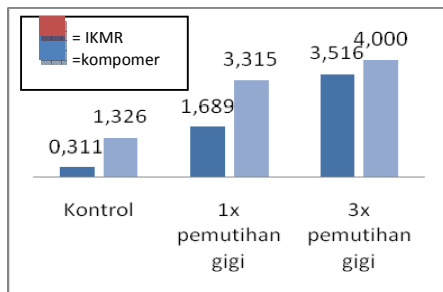
Gambar 21.a) Hasil pengamatan di bawah mikroskop stereo pada batas hubungan antara bahan restorasi dengan dentin b) Terlihat ada celah antara struktur gigi dengan bahan restorasi.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian mengenai perbedaan kebocoran mikro IKMR dan kom-pomer setelah aplikasi bahan pemutih gigi pada teknik *walking bleach* dilakukan di Laboratorium Riset Terpadu Fakultas Kedokteran Gigi UGM dan pengukuran kebocoran mikro menggunakan mikroskop stereo dilakukan di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UGM. Hasil deskriptif tingkat kebocoran mikro pada gigi tampak pada tabel berikut:

Tingkat kebocoran mikro untuk bahan IKMR kontrol sebesar 0,311; diberi perlakuan pemutihan gigi 1x sebesar 1,689; dan pemutihan gigi 3x sebesar 3,516. Nilai mean (rata-rata) tingkat kebocoran mikro untuk bahan kom-pomer kontrol sebesar 1,326; dilakukan pemutihan gigi 1x sebesar 3,315; dan dilakukan pemutihan gigi 3x sebesar 4,000. Rata-rata tingkat kebocoran mikro tertinggi terjadi setelah dilakukan

pemutihan gigi 3x dan terendah terjadi pada kelompok kontrol baik pada bahan IKMR maupun kompomer. Namun, tingkat kebocoran dengan bahan IKMR lebih rendah dibandingkan dengan bahan kompomer seperti terlihat pada grafik berikut:



Grafik perbandingan kebocoran mikro pada IKMR dan kompomer sebagai *cervical barrier* dengan perlakuan kontrol, satu kali pemutihan gigi, 3 kali pemutihan gigi

Uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* nilai signifikansi kelima kelompok > 0,05. Hal ini berarti bahwa data tingkat kebocoran mikro pada kelompok uji berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai signifikansinya 0,102 > 0,05.

Uji Anava dua jalur, menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan tingkat kebocoran mikro antara bahan IKMR dan kompomer. Hal tersebut ditunjukkan dengan signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ). Tingkat kebocoran mikro antara kelompok kontrol, pemutihan gigi 1x, dan pemutihan gigi 3x juga terjadi perbedaan yang signifikan ditunjukkan dengan signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ). Tingkat kebocoran bahan *cervical*

*barrier* antara kelompok kontrol, pemutihan gigi 1x, dan pemutihan gigi 3x yang diaplikasikan pada bahan IKMR dan kompomer juga terjadi perbedaan yang signifikan. Hal tersebut ditunjukkan dengan signifikansi 0,019 ( $p < 0,05$ ).

Hasil Uji LSD tingkat kebocoran mikro IKMR dan kompomer sebagai *cervical barrier* pada kontrol, perlakuan satu kali, dan tiga kali pemutihan gigi (*bleaching*).

Kelompok	IKMR kontrol	IKMR 1 x bleaching	IKMR 3 x bleaching	Kompomer kontrol	Kompomer 1 x bleaching	Kompomer 3 x bleaching
IKMR kontrol	-	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
IKMR 1 x bleaching	0,000*	-	0,000*	0,186	0,000*	0,000*
IKMR 3 x bleaching	0,000*	0,000*	-	0,000*	0,461	0,082
Kompomer kontrol	0,000*	0,186	0,000*	-	0,000*	0,000*
Kompomer 1 x bleaching	0,000*	0,000*	0,461	0,000*	-	0,017*
Kompomer 3 x bleaching	0,000*	0,000*	0,082	0,000*	0,017*	-

Keterangan:\*) perbedaan bermakna pada taraf 0,05

Uji statistik selanjutnya adalah uji LSD untuk mengetahui perbedaan diantara masing-masing kelompok. Berikut hasil *Least Significant Difference* (LSD) untuk melihat perbedaan 2 kelompok tingkat kebocoran mikro antara kelompok kontrol, pemutihan gigi 1x, dan pemutihan gigi 3x.

Hasil uji LSD tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada perbandingan antar kelompok perlakuan yang berbeda dan dengan bahan yang berbeda. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi < 0,05,

kecuali IKMR 3x pemutihan gigi dengan kompomer 3x pemutihan gigi memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$ .

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada analisis Uji LSD menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kebocoran mikro antara bahan IKMR dan kompomer pada kelompok kontrol. Kebocoran mikro dapat disebabkan karena faktor-faktor seperti sifat fisik dari bahan (berhubungan dengan pengerutan polimerisasi, koefisien dari ekspansi suhu, modulus elastisitas), ekspansi higroskopis.

Menurut Bryan & Maher, bahan restorasi berbasis resin mengalami pengerutan saat polimerisasi. Kompomer memiliki kandungan resin lebih banyak dibandingkan dengan IKMR, sehingga kemungkinan besar kompomer mengalami pengerutan saat polimerisasi yang lebih besar dibandingkan dengan IKMR. Adanya pengerutan menyebabkan bahan restorasi mengalami kontraksi, kontraksi volumetrik kompomer memiliki kontraksi volumetrik yang besar dibanding IKMR. Besarnya kontraksi volumetrik bahan restorasi berbanding lurus dengan besarnya celah atau jarak tepi antara bahan tersebut dengan permukaan gigi.

Menurut Emamieh dkk. adanya kontak dengan air menyebabkan ekspansi higroskopis sehingga meningkatkan kualitas tepi dari restorasi dan menutup celah akibat adanya pengerutan

tersebut. Pada penelitian Emamieh dkk, ditemukan bahwa IKMR menunjukkan ekspansi higroskopis yang lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan kompomer karena adanya kandungan HEMA yang bersifat hidrofilik. Kekuatan pelekatan suatu bahan restorasi ke email atau dentin juga mempengaruhi terjadinya pengerutan saat polimerisasi. Kekuatan pelekatan adhesif dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas dari ikatan, ketebalan *smear layer*, variasi pada penetrasi resin, dan tekanan yang terjadi saat pengerutan polimerisasi. Pada penelitian ini tindakan untuk menghilangkan *smear layer* dilakukan pada IKMR (Fuji II LC, GC) yaitu dengan aplikasi *dentin conditioner* yang berisi asam poliakrilik 10% sedangkan pada kompomer (*Dyract flow*, dentsply) sesuai petunjuk penggunaan, hanya dilakukan aplikasi bonding, *self priming dental adhesive* (*Prime & Bond*, Dentsply), jadi kompomer memiliki kebocoran mikro yang lebih tinggi dari IKMR kemungkinan juga disebabkan karena pada penelitian ini aplikasi kompomer tanpa dilakukan etsa asam.

Hidrogen peroksida juga mempengaruhi dan merubah kondisi fisik dari jaringan keras gigi. terjadi degradasi komponen jaringan ikat seperti kolagen dan asam hyaluronat sehingga merusak komponen organik dentin. Terjadi pula proses demineralisasi dengan hilangnya unsur anorganik yaitu kalsium dan berakibat pada penurunan rasio antara kalsium dan fosfat.

Pada IKMR, adhesi secara kimiawi terjadi karena adanya ikatan antara ion poliakrilat dari semen dengan ion kalsium dan fosfat dari struktur apatit gigi sehingga membentuk suatu lapisan intermediet. Hilangnya ion kalsium akibat dari efek radikal bebas menyebabkan rusaknya lapisan intermediet tersebut dan berakibat pada menurunnya adhesi IKMR terhadap dentin. Pada kompomere tidak ada ikatan kimia tetapi hilangnya ion kalsium atau demineralisasi dapat mengurangi retensi dari resin *tag* yang terbentuk.

Tingkat kebocoran mikro antara kelompok pada pemutihan gigi 1x juga terjadi perbedaan yang signifikan. Hidrogen peroksida mempengaruhi bahan restorasi karena tiga faktor yaitu yang pertama karena hidrogen peroksida bersifat asam, kedua karena hidrogen peroksida dapat melepaskan radikal bebas yang bersifat oksidator kuat dan yang ketiga hidrogen peroksida dapat terpecah menjadi molekul oksigen dan air.

Menurut *Safety data sheet Opalescence Endo* (Ultradent) memiliki pH 3-5. Pada bahan restorasi berbasis resin menurut faktor kelembaban dan pH dapat menyebabkan biodegradasi pada bahan restorasi berbasis resin meliputi rusaknya matriks polimer, lepasnya bahan pengisi mineral, yang disertai dengan terlepasnya monomer dan erosi. Aplikasi *coupling* dapat meningkatkan bahan resin resistensi terhadap asam

karena *coupling* menyebabkan bahan pengisi terikat kuat di matriks<sup>13</sup>.

Penurunan pH pada glass ionomer dapat menyebabkan ion fluor, kalsium, stronsium, dan aluminium berdifusi dan keluar dari semen poliakrilat. Terlepasnya ion fluor dan kalsium tersebut dapat ditangkap oleh dentin sehingga terjadi proses remineralisasi yang dapat memperbaiki kondisi demineralisasi akibat efek dari hidrogen peroksida. Seperti halnya SIK, IKMR dan kompomere memiliki sifat *buffering*. IKMR memiliki sifat *buffering* yang lebih kuat dibanding dengan kompomere, sehingga ketahanan terhadap asam lebih tinggi.

Dalam hubungannya dengan kemampuan hidrogen peroksida dapat melepaskan radikal bebas menurut Attin dkk. radikal bebas dapat menyebabkan oksidasi yang merusak polimer-matriks. Hidrogen peroksida menyebabkan terlepasnya bahan pengisi dari matriks resin sehingga menyebabkan berkurangnya integritas dan kekerasan dari bahan restorasi berbasis resin. Pada penelitian ini ditunjukkan dengan banyaknya retakan pada permukaan kompomere pada pemeriksaan menggunakan mikroskop stereo. Adanya retakan mikro ini menyebabkan porositas bahan terhadap larutan metilen biru 2% setelah dilakukan aplikasi bahan pemutihan gigi satu kali, jumlah serta keparahannya bertambah besar pada perlakuan pemutihan gigi yang ketiga kali.



Molekul air yang dihasilkan oleh hidrogen peroksida menyebabkan melunaknya matriks resin. Molekul air akan berdifusi ke dalam matriks melewati struktur terbuka dari polimer dan memecah ikatan filler dan matriks. Apabila terjadi kontak dalam waktu lama akan menyebabkan hidrolisis.

Pada penelitian didapat hasil yang tidak signifikan pada perlakuan pemutihan gigi 3 kali. Kompomer memiliki monomer yang bersifat hidro-fobik seperti Bis GMA dan UDMA (karena tidak memiliki gugus hidroksil), sedangkan pada IKMR monomer yang digunakan adalah HEMA yang bersifat hidrofilik sehingga mudah menyerap air. Adanya kandungan air dalam matriks dapat melepas ikatan *filler* dan matriks dan dalam waktu lama dapat menyebabkan hidrolisis. Pada komonomer, ikatan *filler* ke matriks dibantu dengan adanya *coupling* sehingga menyebabkan komonomer lebih tahan terhadap kelembaban yang akan memecah ikatan *filler* dan matriks. Pada perlakuan pemutihan gigi yang pertama, absorpsi air belum banyak sehingga kebocoran mikro pada IKMR masih lebih kecil dibanding dengan komonomer tetapi dengan bertambahnya perlakuan, molekul air yang diabsorpsi semakin banyak maka pada pemeriksaan kebocoran mikro setelah perlakuan pemutihan gigi yang ketiga kebocoran mikro IKMR terhadap komonomer tidak signifikan. Kerusakan dentin akibat kontak dengan hidrogen

peroksida dalam waktu yang lama juga semakin menurunkan adhesi dari IKMR.

### Kesimpulan

Kebocoran mikro IKMR pada perlakuan pemutihan gigi 1 kali lebih kecil dibandingkan dengan komonomer. Kebocoran mikro IKMR dan komonomer pada pemutihan gigi satu kali lebih kecil dibandingkan kebocoran mikro pada pemutihan gigi tiga kali. Terdapat interaksi antara IKMR dan komonomer dengan perlakuan pemutihan gigi satu kali dan tiga kali.

### Saran

Kelemahan pada penelitian ini adalah pemeriksaan kebocoran mikro dilakukan secara dua dimensi, sehingga akan mempengaruhi nilai standart deviasi dan hasil serta interpretasinya. Penggunaan IKMR dalam sediaan powder dan liquid menyebabkan kondisi yang tidak sama dengan sediaan komonomer yang berbentuk pasta tunggal dan diaplikasikan dalam kavitas menggunakan syring.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Grossman, L.I., Oliet, S., Del Rio, C.E., 1995, *Ilmu Endodontik Dalam Praktek* (terj.), edisi ke-11, Penerbit EGC, Jakarta, h. 295-7.
2. Baratieri, L.N., Ritter, A.V., Monteiro, S., de Andrada M.A.C., Cardoso-Viera, L.C., 1995, Nonvital Tooth Bleaching - a Guidelines for The

- Clinician, *Qutescence Int.*, 26: 597-608.
3. Taher, N.M., 2005, The Effect of Bleaching Agent on the Surface Hardness of Tooth Coloured Restorative Materials, *J. of Cont. Dent. Pract.*, 6(2) : 234-9.
  4. Hinouri, K., Miyazaki, M., Onose, H., 1991, Dentin Bond Strength of Light-Cured Glass Ionomer Cements, *J Dent Res.*, 70: 1542-4.
  5. Hawlett, H.R., Mount, J.G., 2003, Glass Ionomer in Contemporary Restorative Dentistry- A Clinical Update, *CDA Journal*, 31(6): 483-92
  6. Emamieh, S., Ghasemi, A., Torabzadeh., 2011, Hygroscopic Expansion of Aesthetic Restorative Materials : One year Report, *J. Dent(Tehran)*, 8(1):25-32
  7. Fearon, J., 2009, Tooth Whitening: Concepts and Controversies, *Inter Dentistry S. A.*, 11(2): 24-38.
  8. Hinouri, K., Miyazaki, M., Onose, H., 1991, Dentin Bond Strength of Light-Cured Glass Ionomer Cements, *J Dent Res.*, 70: 1542-4.
  9. Vieira C., Sillva-Saousa Y.T.C., Passarello, N.M., 2012, Effect of high-Concentrated Bleaching Agent o the Bond Strength at Dentin Resin Interface and Flexural Strength of Dentin, *Braz. Dent. J.*, 23(1) : 123-5.
  10. Owen B.M., Rowland, C.C., Brown, D.M., Covington J.S., 1998, Postoperatif dental bleaching effect of Microleakage on Class V Tooth Colour Restorative Materials, *J Tent Dent Assoc*, 78 :36-40.
  11. Yap, A.U., Wang, H.B., Siouw, K.S., Gan, L.M., 2000, Polimerization shrinkage of visible-light-cured composite, *Oper Dent*, 25(2):98-103.
  12. Bryant, R.W., Mahler, D.B., 2007, Volumetric Contraction in Some Tooth-Coloured Restorative Materials, *Aust Dent J*, 52(2):112-7
  13. Radhu, M.T., Tampu, D., Ghiorghe, A., Stoleriu, S., Adrian, S., 2010, Behavior of Composites Under Prolongued Action of Oral Rinsing Solution and Acid Bevages, *J of Rum Med Dent.*, 14(4): 269-73.
  14. Krisnamurthy, S., Narasimhan J, Bollam R, Nammalwan, 2012, Effect of Capsulated Glass Ionomer Cement on pH of a Lactic Acid Solution: An In Vitro Study, *J. Clin and Diag Research*, 6(2) : 316-8.
  15. Wang, Y., Kaya, M., Kajiwara., Minamikawa, H., 2011, Ion Release and Buffering Capacity of S-PRG Filler-Containing Pit and Fissure Seal antin Lactic Acid, *Nano Biome dicine*, 3(2) : 275-81.
  16. Attin, T., Hannig, C., Wiegand, A., Attin, R. 2003, Effect of Bleaching on Restorative Materials and Restoration-a Systemic Review, *Dent Mater.*, 20:852-61