

PERBEDAAN KEBOCORAN APIKAL PADA OBTURASI SALURAN AKAR MENGGUNAKAN TIGA SILER BERBAHAN DASAR RESIN

Ruli Yusman*, Ema Mulyawati**, dan Wignyo Hadriyanto**

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

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

ABSTRAK

Salah satu upaya mencapai keberhasilan perawatan saluran akar adalah obturasi saluran akar yang *fluid tight seal*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan tiga siler berbahan dasar resin yaitu siler AH-26, siler AH Plus dan siler EndoREZ.

Pada penelitian ini menggunakan 24 gigi insisivus pertama maksila. Semua subjek penelitian dilakukan preparasi saluran akar dengan teknik *crown down pressureless (rotary instrument)* dan obturasi dengan teknik *single cone*. Selanjutnya subjek penelitian dibagi menjadi 3 kelompok yang masing-masing terdiri atas 8 gigi, yaitu kelompok I diobturasi gutta perca dan siler AH-26, kelompok II diobturasi gutta perca dan siler AH Plus dan kelompok III diobturasi gutta perca dan siler EndoREZ. Semua kelompok disimpan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 7 hari dengan kelembaban 100%. Seluruh permukaan gigi dilapisi dua lapis cat kuku dan satu lapis malam perekat kecuali 2 mm bagian apikal dan direndam dilarutan metilen biru metilen 2% selama 1 minggu pada suhu 37°C. Selanjutnya cat kuku dibersihkan dan gigi dibelah arah longitudinal. Penetrasi warna diamati menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 60x.

Hasil perhitungan statistik menggunakan Anava satu jalur yang dilanjutkan dengan uji LSD menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar seluruh kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan siler EndoREZ menunjukkan kebocoran apikal yang terkecil.

Kata kunci: kebocoran apikal, obturasi saluran akar, siler berbahan dasar resin

ABSTRACT

The one effort in order to achieve the successful root canal treatment is fluid tight seal root canal obturation. The aim of this study was to determine differences of apical leakage in root canal obturation using three resin-based sealers that were AH-26 sealer, AH Plus sealer and EndoREZ sealer.

Twenty four maxillary first incisors were used in this study. All study subjects performed root canal preparation with crown down pressureless technique (rotary instrument) and single cone obturation techniques. Furthermore, the study subjects were divided into 3 groups, each consisting eight teeth, the group I was obturated with Gutta percha and AH-26 sealer, group II was obturated with Gutta percha and AH Plus sealer and group III was obturated with Gutta percha and EndoREZ sealer. All groups were stored in an incubator at 37°C for 7 days with 100% humidity. The entire surface of the tooth covered two coats of nail polish and one layer of sticky way except 2 mm apical sections and soaked in a solution of 2% methylene blue for 1 week at 37°C. Furthermore nail polish was removed and cut longitudinally. The penetration of the dye was observed using a stereo microscope with a dye 60x magnification.

The results of statistical calculations using one-way Anova followed by LSD test showed that there were significant differences between all treatment groups ($p < 0.05$). The results of this study indicate that apical leakage of root canal obturation using EndoREZ Sealer showed the smallest apical leakage.

Keywords: apical leakage, root canal obturation, resin-based sealer

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar merupakan salah satu perawatan endodontik yang sering dilakukan. Perawatan saluran akar dapat dibagi menjadi tiga tahap: preparasi, sterilisasi, dan obturasi saluran akar. Salah satu tahapan penting yang ikut menentukan keberhasilan perawatan saluran akar adalah obturasi saluran akar. Tujuan obturasi saluran akar adalah untuk mendapatkan suatu kondisi yang disebut *fluid tight seal* pada bagian sepertiga apikal. *Fluid tight seal* adalah kemampuan untuk mencegah merembesnya cairan jaringan kedalam saluran akar. Kondisi *fluid tight seal* ini diperlukan untuk mencegah adanya kebocoran penutupan saluran akar yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi bakteri ke jaringan atau sebaliknya sehingga menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar¹.

Tujuan perawatan endodontik adalah untuk mempertahankan gigi selama mungkin dalam rahang agar berfungsi normal, dengan dukungan jaringan periodontal yang sehat dan bebas dari segala rasa sakit. Endodontik dapat dilakukan bila memenuhi beberapa ketentuan yaitu gigi yang dirawat mudah mencapai foramen apikal melalui saluran akar, gigi setelah perawatan endodontik dapat direstorasi, gigi mempunyai nilai strategis dan ketahanan umum pasien¹.

Siler saluran akar merupakan bahan obturasi saluran akar semipadat (pasta) yang berfungsi menciptakan penutupan yang rapat. Penelitian membuktikan bahwa guta perca tanpa siler saluran akar tidak akan menghasilkan hasil obturasi yang rapat². Fungsi siler saluran akar sebagai siler dari bahan obturasi saluran akar utama (konus guta perca). Selain itu siler saluran akar berfungsi menciptakan penutupan yang rapat antara bahan utama/guta perca dengan dinding saluran akar, siler saluran akar bersifat antibakteri yang dapat mematikan bakteri yang masih didalam tubulus dentinalis. Sifat siler saluran akar harus dapat mematikan sisa bakteri yang masih ada di dalam tubulus dentinalis³. Agar obturasi saluran akar hermetis, ketidaksesuaian antara dinding saluran akar dan bahan obturasi utama digunakan siler saluran akar⁴.

Siler berbahan dasar resin telah banyak digunakan karena karakteristiknya yang disukai seperti bersifat adhesif terhadap struktur gigi, mempunyai waktu kerja yang cukup

lama, penggunaannya mudah dan mempunyai kerapatan yang baik⁵. Beberapa penelitian sebelumnya *AH-26* merupakan siler saluran akar berbahan dasar resin yang mempunyai kerapatan penutupan apikal yang baik dibandingkan dengan beberapa siler saluran akar yang lain, seperti *zinc oxide eugenol* dan semen polikarboksilat. Terlihat bahwa siler obturasi berbahan dasar resin lebih memiliki kebocoran mikro paling kecil dibandingkan berbahan dasar *eugenol oxide* dan *calcium hydroxide*⁶. Siler saluran akar yang berbahan dasar resin memiliki sifat sebagai berikut, adaptasi yang baik dengan dinding saluran akar karena volume konstan dan daya adhesinya tinggi, pada suhu tubuh (37°C) viskositasnya menurun sehingga dapat mengalir masuk ke dalam saluran akar lateral dan tubuli dentin, mengeras pada suhu (30°C) antara 24-48 jam, tidak larut dalam air dan akan mengeras bila kontak dengan cairan⁷.

Siler saluran akar *AH Plus* yang mengandung *silicone oil* dapat mempengaruhi kemampuan kerapatan penutupan apeks saluran akar yang lebih baik daripada *Apexit* setelah 1 tahun⁸. Siler saluran akar *AH Plus* berbahan dasar resin epoksi merupakan generasi kedua dari *AH-26* yang dibuat dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas dari *AH-26*, dimana senyawa kimia organik *bisphenol epoxy resin* yang merupakan bahan perekat yang baik dan berikatan kuat dengan guta perca dan dinding saluran akar⁹. *EndoREZ* merupakan siler saluran akar berbahan dasar resin lain yakni *methacrylate resin*, yang bersifat hidrofilik terdiri dari dua komponen *chemical* dan *dual cured*. Siler saluran akar *EndoREZ* terdiri dari *bismuth compound*, *diurethane dimethacrylate*, *triethylene glycol dimethacrylate*, *peroxide initiator* dan *photo initiator*. Siler ini dapat digunakan dengan guta perca yang dilapisi resin. Pabrik merekomendasikan penggunaan siler ini dalam keadaan sedikit lembab setelah preparasi saluran akar, agar bahan hidrofilik dari siler dapat memberikan keuntungan yang maksimum, sehingga memberikan kesempatan pada siler berpenetrasi kedalam tubuli dentin dan membentuk lapisan hibrid dengan jaringan fiber kolagen⁹.

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian ini, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah, yaitu apakah ada perbedaan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan

tiga siler berbahan dasar resin yaitu siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ*.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui perbedaan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan tiga siler saluran akar berbahan dasar resin yaitu siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ*.

Selain itu manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan masukan bahan obturasi yang dapat memberikan hasil obturasi dengan kerapatan dan adaptasi saluran akar yang lebih baik, sehingga diperoleh hasil perawatan yang sempurna, sehingga dapat meningkatkan pelayanan gigi kesehatan gigi dan dapat menambah pengetahuan, pengalaman, serta wawasan peneliti. Dari sisi ilmu pengetahuan, diharapkan hasil penelitian ini memberikan sumbangan informasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang konservasi gigi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menambah wawasan sejawat, serta meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan gigi kepada masyarakat dengan dapat memilih siler saluran akar yang baik dan tepat, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan perawatan saluran akar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratories. Variabel pengaruh dari penelitian ini adalah siler berbahan dasar resin, yaitu siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ*. Variabel terpengaruhnya adalah kebocoran apikal. Jumlah subyek penelitian ini adalah 24 gigi yang dibagi menjadi: kelompok pertama terdiri dari 8 gigi yang dilakukan obturasi saluran akar dengan siler *AH-26*. Kelompok kedua terdiri dari 8 gigi yang dilakukan obturasi saluran akar dengan siler *AH Plus*. Kelompok ketiga terdiri dari 8 gigi yang dilakukan obturasi saluran akar dengan siler *EndoREZ*.

Penelitian dilakukan pada gigi insisivus maksila sebanyak 24 buah yang telah dicabut, dibersihkan, dipilih dengan kriteria gigi utuh, akar gigi telah terbentuk sempurna dan berbentuk lurus. Sebelum gigi ditanam, dilakukan pengukuran panjang gigi pada semua gigi, kemudian gigi tersebut ditanam dalam balok gips untuk stabilisasi berukuran 2 x 4 cm, tinggi 3 cm. Sebelum ditanam di balok gips, dilakukan preparasi akses dengan bur endo akses dan

bur diamendo, untuk mencari orifis. Eksplorasi saluran akar menggunakan *smoothbroach*, lalu dilanjutkan dengan ekstirpasi jaringan pulpa menggunakan *barbed broach* yang dimasukkan sedalam dua pertiga panjang saluran akar. Kemudian *K-File# 15* dimasukkan sepanjang saluran akar sampai terlihat di bagian foramen apikal, panjang tersebut dikurangi 1 mm dan ditentukan sebagai panjang kerja.

Seluruh sampel dipreparasi dengan teknik *crown down pressureless* dengan *rotary instrument file (Protaper file)*. Preparasi dimulai dengan menggunakan file SX pada 1/3 koronal, dilanjutkan file S1 dan file S2 sepanjang 2/3 panjang kerja. Tahapan selanjutnya masuk pada proses finishing, file F1 dan F2 dimasukkan sepanjang panjang kerja dan terakhir masukkan file F3 sepanjang panjang kerja.

Setiap penggantian nomor file dilakukan irigasi dengan 5 ml NaOCl 2,5% dan 5 ml EDTA 17%. Saluran akar dikeringkan dengan *paper points* kemudian sampel dibagi menjadi tiga kelompok, masing-masing 8 sampel, yaitu:

Kelompok *AH-26*: sampel gigi anterior rahang atas yang telah dipreparasi dengan teknik *crown down pressureless* diisi dengan guta perca dengan teknik obturasi *single cone*. Obturasi dilakukan dengan guta perca Protaper ukuran F3, diolesi siler saluran akar *AH-26* yang dicampur dengan perbandingan 2:1 (bubuk resin epoksi:*liquid resin*) diaduk di atas plat kaca (sesuai petunjuk pabrik). Siler saluran akar *AH-26* diaplikasikan ke dalam saluran akar dengan lentulo. Setelah itu, guta perca dimasukkan ke dalam saluran akar yang telah dipreparasi dan dipotong dengan plugger yang telah dipanasi sambil di kondensasi ke apikal sampai batas dibawah orifis. Setelah itu ditutup dengan tumpatan semen ionomer kaca. Kemudian semua gigi yang telah dilakukan obturasi saluran akar di foto *Rontgen*, untuk melihat kesempurnaan obturasi.

Kelompok *AH Plus*: sampel gigi anterior rahang atas yang telah dipreparasi dengan teknik *crown down pressureless* diisi dengan guta perca dengan teknik obturasi *single cone*. Obturasi dilakukan dengan guta perca Protaper ukuran F3, diolesi siler saluran akar *AH Plus* yang dicampur dengan perbandingan base:katalis 1:1 diaduk di atas plat kaca (sesuai petunjuk pabrik). Siler saluran akar *AH Plus* diaplikasikan ke dalam saluran akar dengan lentulo. Setelah itu, guta

perca dimasukkan ke dalam saluran akar yang telah dipreparasi dan dipotong dengan plugger yang telah dipanasi sambil di kondensasi ke apikal sampai batas dibawah orifis. Setelah itu ditutup dengan semen ionomer kaca.

Kelompok EndoREZ: sampel gigi anterior rahang atas yang telah dipreparasi dengan teknik *crowd down pressureless* diisi dengan guta perca dengan teknik pengisian *single cone*. Obturasi dilakukan dengan guta perca Protaper ukuran F3. Siler saluran akar *EndoREZ* dicampur dengan *Ultra-Mixer tip* kemudian dimasuk ke dalam *Skinny syringe* dari *syringe* tersebut siler dimasukkan ke dalam saluran akar dengan tip khusus (*navy tip*). Setelah itu, guta perca dimasukkan ke dalam saluran akar yang telah dipreparasi dan dipotong dengan plugger yang telah dipanasi sambil dikondensasi ke apikal sampai batas dibawah orifis. Setelah itu ditutup dengan tumpatan semen ionomer kaca.

Selanjutnya ketiga kelompok perlakuan yang telah dilakukan obturasi hasilnya di foto *Rontgen*. Setelah didapat obturasi yang hermetis pada ketiga kelompok perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C dengan kelembaban 100% yaitu ketiga kelompok perlakuan dimasukkan ke dalam wadah plastik tertutup dan diberikan kapas lembab yang dibasahi akuades selama 72 jam sampai siler saluran akar mengeras secara sempurna dan untuk mensimulasikan keadaan didalam mulut. Seluruh permukaan akar dilapisi dua lapis cat kuku dan satu lapis malam perekat kecuali 2 mm bagian foramen apikal. Tujuan perlakuan ini adalah untuk mencegah larutan biru metilen penetrasi kedalam gigi kecuali hanya melewati 2 mm dari arah foramen apikal. Setelah kering, semua subjek direndam larutan biru metilen 2% selama 1 minggu dalam inkubator pada suhu 37°C.

Selanjutnya sampel dikeluarkan dari inkubator dan dibersihkan dengan cara dicuci dibawah air mengalir sampai bersih kemudian cat kuku dibersihkan dengan aseton dan malam perekat yang melapisi gigi dibersihkan menggunakan *Le crown mess*. Setelah bersih, pada bagian labial dan palatal gigi dibuat goresan dengan arah longitudinal dengan menggunakan *carborundum disc* pada mesin pemotong, kemudian gigi dibelah sampai akar terbelah dua mengikuti goresan tersebut.

Setiap sampel akar gigi yang terbelah dua tersebut dipilih belahan yang menunjukkan penetrasi metilen biru yang paling panjang dari apikal ke korona kemudian diamati dengan mikroskop stereo perbesaran 60 x. Pengukuran dalam satuan millimeter selanjutnya data di analisis dengan uji statistik.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil rerata pengukuran kebocoran apikal pada obturasi siler AH-26, siler AH Plus dan siler EndoREZ (mm)

Kelompok Siler	Jumlah Subjek Penelitian (n)	Rerata kebocoran apikal $\bar{x} \pm SD$
AH-26	8	5,4750 \pm 1,3771
AH Plus	8	2,4000 \pm 0,45356
EndoREZ	8	0,9150 \pm 0,21213

Keterangan:

x = rerata kebocoran apikal pada tiap kelompok

Hasil data yang dapat dilihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil rerata pengukuran kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan teknik *single cone* dengan siler berbahan dasar resin, yaitu siler AH-26, siler AH Plus dan siler EndoREZ.

Tabel 2. Hasil uji Anava satu jalur perbedaan kebocoran apikal pada obturasi menggunakan tiga siler berbahan dasar resin

	JK	Df	RK	F	Sig.
Antar kelompok	86.545	2	43.273	60.461	.000
Dalam kelompok	15.030	21	0,716		
Total	101.575	23			

Keterangan:

JK : Jumlah kuadrat

Df : Derajat bebas

RK : Rerata kuadrat

F : Hitung

Sig : Probabilitas

Dari hasil uji Anava satu jalur menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan hasil pengukuran kebocoran apikal pada obturasi

saluran akar menggunakan tiga siler yaitu: siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ*. Hal tersebut ditunjukkan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut berarti bahwa hipotesis dalam penelitian ini yang menyatakan ada perbedaan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan tiga siler berbahan dasar resin dapat diterima.

Tabel 5. Hasil Uji LSD antar kelompok kebocoran apikal obturasi pada saluran akar menggunakan siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ*

Kelompok	EndoREZ	AH Plus	AH-26
EndoREZ	-	0,002*	0,000*
AH Plus		-	0,000*
AH-26			-

Keterangan: *) $p < 0,05$ = berbeda bermakna

Hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan siler *EndoREZ* dengan siler *AH Plus*, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,002 ($p < 0,05$). Hasil pengukuran kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan siler *EndoREZ* dengan siler *AH-26* juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Demikian juga hasil pengukuran kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan siler *AH Plus* dengan siler *AH-26*, menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan tiga siler berbahan dasar resin. Perbandingannya diteliti dengan cara melihat kebocoran apikal pada alat mikroskop stereo. Hasil pengamatan secara mikroskopis terlihat bahwa obturasi saluran akar menggunakan tiga siler berbahan dasar resin yaitu siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ* membuktikan bahwa semua pengisian saluran akar mengalami kebocoran apikal. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pendapat¹⁰ yang menyatakan bahwa seluruh siler saluran

akar dapat dilewati oleh larutan biru metilen 2% yang menunjukkan bahwa selalu terdapat kebocoran.

Hasil uji Anava satu jalur menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kebocoran apikal yang menggunakan siler *AH-26*, dibandingkan dengan siler *AH Plus* ataupun siler *EndoREZ* pada pengisian saluran akar. Perbedaan kebocoran apikal yang terjadi pada penggunaan tiga bahan siler tersebut disebabkan oleh perbedaan bahan dasar yang mempengaruhi sifat adhesif dari masing-masing siler tersebut. Hasil pengujian ini sesuai dengan pendapat¹ yang menyatakan bahwa perbedaan bahan dasar dari siler dapat mempengaruhi sifat adhesif yang dapat menutup rapat antara bahan material obturasi saluran akar dengan dentin saluran akar. Apabila bahan siler tersebut dapat memelihara serta menciptakan penutupan apikal, lateral dan koronal maka efek penutupan yang baik pada sistem saluran akar terpenuhi.

Adanya kebocoran apikal pada siler berbahan dasar resin disebabkan sifat fisik masing-masing bahan yaitu terjadinya pengerutan saat perpanjangan waktu *setting*. Pengerutan polimerisasi terjadi karena molekul-molekul bergerak ke area monomer yang belum memiliki pasangan berikatan. Jarak intermolekul dengan rantai polimer akan mengecil akibat adanya ikatan-ikatan intermolekul tersebut sehingga terjadi proses pengerutan. Pengerutan ini mengakibatkan adanya celah antara dinding saluran akar dengan bahan obturasi sehingga mudah terkontaminasi oleh cairan atau bakteri¹¹. Kebocoran di bagian apikal dapat pula disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: bentuk foramen apikal gigi insisivus, kehalusan dinding saluran akar dan aplikasi siler dengan menggunakan jarum lentulo sehingga menempelnya siler pada dinding saluran akar tidak bisa dikendalikan¹².

Faktor lain yang mempengaruhi kerapatan obturasi saluran akar antara lain preparasi saluran akar, bahan obturasi saluran akar dan teknik obturasi saluran akar. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa hal-hal lain yang mempengaruhi kebocoran apikal ini seperti teknik preparasi, bahan obturasi dan teknik obturasi saluran akar pada ke tiga kelompok tersebut sudah dikendalikan dengan menggunakan teknik preparasi, bahan obturasi dan teknik obturasi yang sama.

Hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran kebocoran apikal obturasi pada saluran akar menggunakan siler *EndoREZ* dengan siler *AH Plus* ($p < 0,05$). Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran kebocoran apikal obturasi pada saluran akar menggunakan siler *EndoREZ* dengan siler *AH-26* ($p < 0,05$). Dan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran kebocoran apikal obturasi pada saluran akar menggunakan siler *AH Plus* dengan siler *AH-26* ($p < 0,05$). Artinya siler *EndoREZ* menunjukkan kebocoran apikal yang paling kecil, diikuti dengan siler *AH Plus*. Sedangkan siler *AH-26* menunjukkan kebocoran apikal yang paling tinggi.

Evaluasi kebocoran apikal pada obturasi saluran akar dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain dengan tes penetrasi larutan pewarna, teknik radioisotope, teknik elektrokimia, tes penetrasi bakteri dan analisis *scanning electron microscopic*¹², teknik filtrasi cairan dan metode penetrasi *dye*¹³. Menurut¹⁴, evaluasi kebocoran apikal yang banyak digunakan adalah tes penetrasi larutan pewarna. Metode ini banyak digunakan karena cepat, mudah dilakukan, biaya murah dan tidak memerlukan peralatan modern. Zat yang dapat digunakan untuk pewarnaan antara biru aniline, larutan biru metilen, *basic fuchsin*, tinta india, rhodamin B dan biru alsian. Zat yang paling sering digunakan adalah pewarna biru metilen. Kelebihan zat ini sebagai larutan pewarna adalah memiliki daya penetrasi yang tinggi, derajat pewarnaan yang tinggi, mudah larut dalam air dan mempunyai berat molekul yang sangat kecil sehingga memungkinkan penetrasi yang lebih baik dibandingkan dengan bahan yang lain¹⁴. Kemudian pengukuran dapat dilakukan dengan membelah akar secara longitudinal, potongan melintang, dekalsifikasi dan pembenihan pada akar¹⁵.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

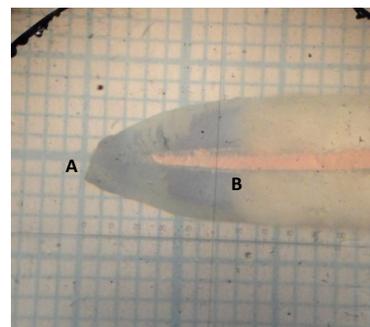
1. Ada perbedaan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar menggunakan tiga siler berbahan dasar resin yaitu: siler *AH-26*, siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ*.
2. Kebocoran apikal yang terbesar adalah pada

obturasi saluran akar menggunakan siler *AH-26*, diikuti dengan siler *AH Plus* dan siler *EndoREZ* menunjukkan kebocoran apikal yang terkecil.

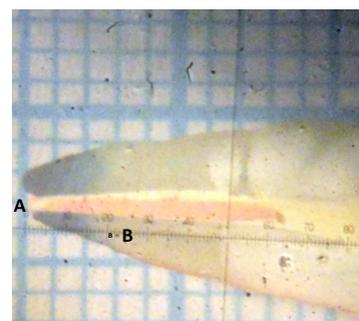
SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan hasil kebocoran apikal yang lebih akurat maka peneliti menyarankan untuk menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada tahap pengukuran kebocoran apikal.

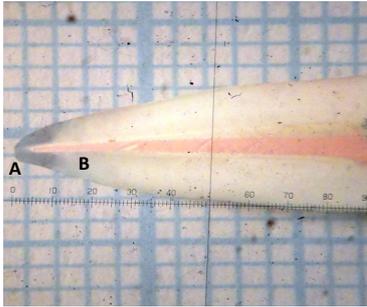
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siler *EndoREZ* memberikan kebocoran apikal terkecil, oleh karena itu disarankan bahwa siler *EndoREZ* dapat dijadikan pertimbangan aplikasi klinis.



Gambar 1. Pengukuran kebocoran apikal pada obturasi siler *AH-26* dari foramen apikal (A) ke penetrasi biru metilen yang terpanjang (B).



Gambar 2. Pengukuran kebocoran apikal pada obturasi siler *AH Plus* dari foramen apikal (A) ke penetrasi biru metilen yang terpanjang (B).



Gambar 3. Pengukuran kebocoran apikal obturasi pada siler *EndoREZ* dari foramen apikal (A) ke penetrasi biru metilen yang terpanjang (B).

DAFTAR PUSTAKA

- Grossman L.I., 1995, *Ilmu endodontik dalam praktek*, 11th, EGC, Jakarta, hal. 278-82.
- Dalat, D.M., dan Spangberg, L.S.W., 1994, Comparison of Apical Leakage in Root Canals Obturated with Various Gutta-Percha Techniques Using a Dye Vacuum Tracing Method, *J Endod*, 20(7):315-319.
- Delivanis, P.D., Mattison, G.D., dan Mendel, R.W., 1983, The Survability of F43 Strain of *Streptococcus Sanguis* in Root Canal Filled with Gutta-Percha and Procosol Cement. *J Endod*, 9:470.
- Benenati, F. W., 2008. Obturation of the Radicular Space. Dalam *Endodontics*. Ingle J. I., Bakland, L. K., Dan Baumgartner, J. C., (editor).Ed. Ke-6.BC Decker.Ontario. Hlm. 1053.
- Miletic, I., 2002, Bacterial and Fungal Microleakage of AH 26 and AH Plus Root Canal Sealers, *Int Endod J*, 35:428-432.
- Pameijer, C.H., Barnet, F., Zmener, O., dan Schein, B., 2010, Methacrylate Based Resin Endodontics Sealers: A Paradigm Shift in Endodontics? A Peer-Reviewed Publication, www.ineed.com di unduh 15 Mei 2012.
- Tay, F. R., Loushine, R.J., Monticelli, F., Weller, R.N., Breschi, L., Ferrari, M., dan Pashley, D.H., 2005, Effectiveness of Resin Coated Gutta Percha Cones and A Dual Cured, Hydrophilic Methacrylate Resin Based Sealer in Obturating Root Canals, *J Endod*, 31: 659-664.
- Walton, R.E., Torabinejad, M. 2009. *Endodontics: Principles and Practice*, Ed 4, St Louis, Missouri, 12:298-320.
- Weine, F.S., 2004, *Endodontics Therapy*, 6th ed., Mosby Company, Saint Louis, Hlm: 269;288;292-294;298;329-334.
- Pommel, L., Abaut, I., dan Tibbals, J.E., 2003, Apical Leakage of Four Endodontic Sealer, *J Endod*, 29:208.
- Roggendorf, M.J., Ebert, J., Petschelt, A., dan Frankenberger, R., 2006, Influence of Moisture on The Apical Seal of Root Canal Filling with Five Different Types of Sealer, *J Endod*, 33(1):31-33.
- Kucukay, I.K., Kucukay, S., dan Bayrli, G., 1993, Factors Affecting Apical Leakage Assesment, *J Endod*, 19(7):362-365.
- Limkangwalmongkol, S., Burtshcher, P., Abbot, P.V., Sandler, A.B., dan Bishop, B.M., 1991, A Comparative Study of The Apical Leakage of Four Canal Sealers an Laterally Condensed Gutta Percha, *J Endod*, 17(10):495-498.
- Skinner, R.L., Himel, V.T., 1987, The Sealing ability of Injection Molded Thermoplasticized Gutta Percha With and Without the Use of Sealer, *J Endod*, 13: 315.
- Pameijer, C.H., dan Zmener, O., 2010, Resin Material for Root Canal Obturation, <http://dental.theclinics.com> di unduh 20 April 2012.