

**PENGARUH SILER SEMEN IONOMER KACA DAN EPOXY
RESIN TERHADAP KERAPATAN DINDING SALURAN
AKAR SETELAH DILAKUKAN IRIGASI EDTA 17%**

*THE EFFECT OF GLASS IONOMER SEALER AND EPOXY RESIN
TOWARDS SEALING ABILITY OF ROOT CANAL WALL AFTER
IRRIGATED WITH EDTA 17%*

Riri Noviani R N¹

Erma Sofiani²

¹ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi

² Departemen Konservasi Gigi Program Studi Pendidikan Dokter Gigi

E-mail : riryNoviani@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat kerapatan dinding saluran akar antara siler SIK dan resin epoksi yang dirigasi atau tanpa irigasi EDTA 17%. **Metode** : Penelitian yang dilakukan menggunakan klinis laboratoris dengan menggunakan 16 gigi premolar mandibula permanen yang telah diekstraksi dan dibagi menjadi empat kelompok. Keempat kelompok tersebut yaitu A (SIK + EDTA 17%), B (AH Plus + EDTA 17%), C (SIK + aquabides), D (AH Plus + aquabides) yang dilakukan preparasi dengan teknik *crown down* dan diobturasi dengan teknik *single cone* kemudian dicat menggunakan cat kuku. Seluruh kelompok diinkubasi dengan 37⁰ selama 24 jam dan direndam menggunakan zat pewarna hitam selama 7 hari kemudian diamati dan diukur penetrasi zat pewarna hitam menggunakan mikroskop stereo dalam satuan milimeter. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji *Kruskal Wallis* kemudian dilanjutkan dengan *Post hoc Mann-Whitney Test*. **Hasil** : Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kerapatan dinding saluran akar menggunakan siler SIK tipe I dan resin epoksi (AH Plus) yang dirigasi atau tanpa irigasi EDTA 17% ($p < 0.05$). Kelompok siler resin epoksi (AH Plus) dirigasi EDTA 17% memiliki kerapatan dinding saluran akar paling baik dengan nilai rerata 0,294 mm.

Kata kunci : kerapatan dinding saluran akar, ionomer kaca , resin epoksi,
EDTA

ABSTRACT

The aims : *This study is to determine the difference of sealing ability in the root canal between glass ionomer and epoxy resin after irrigated and non-irrigated with edta 17%. **Method:**The research design was experimental laboratory using 16 permanen mandibular premolars which have been extracted and grouped into 4. These 4 groups were group A (glass ionomer + EDTA 17%), group B (AH Plus + EDTA 17%), group C (glass ionomer + aquabidest), group D (AH Plus + aquabidest) that prepared with crown down technique, disinfected and obturated with single cone technique then covered with nail polish. All groups were incubated in 37°C during 24 hours and immersed using black ink coloring during 7 days. The samples were observed and calculated for black ink penetration using stereo microscope in millimeter unit. The result was analyzed by Kruskal wallis test and Post hoc Mann-whitney test. **Results :** This study shows there is difERENCE of sealing ability in root canal wall using glass ionomer type 1 and AH Plus that irrigated or non-irrigated with EDTA 17% ($p < 0,05$). The good sealing in root canal wall is AH Plus sealer that irrigated EDTA 17%.*

Keywords: *sealing ability of root canal wall, glass ionomer, epoxy resin, EDTA*

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar bertujuan untuk mempertahankan gigi dalam rahang agar dapat berfungsi normal. Perawatan saluran akar terdiri atas 3 tahap yaitu: preparasi biomekanis, disinfeksi, dan obturasi¹. Preparasi biomekanis saluran merupakan tindakan yang dilakukan untuk menyiapkan ruang pulpa agar bahan obturasi saluran akar dapat berkontak pada permukaan dinding saluran akar². Disinfeksi saluran akar merupakan tindakan menghilangkan mikroorganisme patogenik yang mensyaratkan terlebih dahulu pengambilan jaringan nekrotik dan debris dengan cara biokimiawi dan pembersihan dengan irigasi¹. Obturasi atau pengisian saluran aka saluran akar adalah tindakan untuk menutupi seluruh badan saluran akar guna mendapatkan suatu kondisi yang disebut *fluid tight seal*, yaitu kemampuan untuk mencegah merembesnya cairan jaringan ke dalam saluran akar³.

Keberhasilan perawatan saluran akar salah satunya dipengaruhi oleh kualitas pengisian saluran akar⁴. Untuk mencapai hal ini, pengisian saluran akar harus menutup dinding kanal secara apikal dan lateral untuk mencegah masuknya mikroorganisme atau cairan ke dalam saluran akar⁴.

Siler yang dikembangkan saat ini telah banyak digunakan dalam perawatan saluran akar yaitu, siler seng oksid eugenol, siler kalsium hidroksid, siler berbahan dasar resin dan siler semen ionomer kaca⁵. Siler ionomer kaca diperkenalkan pertama kali karena adhesi kimiawi terhadap jaringan keras gigi. Studi in vitro awal menunjukkan bahwa bahan tersebut lebih unggul dibandingkan seng oksid eugenol namun, tidak semua bahan siler yang tersedia dapat mencegah

kebocoran mikro kecuali siler yang memiliki ikatan baik ke struktur gigi maupun material inti^{6,7}.

Siler berbahan dasar resin merupakan suatu polimer sintesis yang memiliki adhesi tinggi sehingga adaptasinya baik terhadap dinding saluran akar salah satunya adalah resin epoksi⁸. Resin epoksi tersedia dalam formula seperti AH-26 dan AH Plus. AH-26 adalah siler berbahan dasar resin epoksi memiliki keunggulan dapat bersifat adhesif, efektif sebagai antibakteri, menciptakan kerapatan saluran akar yang baik dan dapat beradaptasi dengan baik pada jaringan periapikal⁹. Kekurangan siler AH-26 dapat menimbulkan diskolorisasi gigi, jika belum mengeras dapat mengakibatkan toksisitas, dan sedikit larut dalam cairan. Siler AH Plus sebagai bahan dasar resin epoksi memiliki keuntungan adalah mudah dikeluarkan atau dimasukkan kedalam saluran akar disebabkan waktu pengerasaannya lama sehingga dapat dilakukan koreksi apabila diperlukan dan mampu beradaptasi dengan baik dalam saluran akar¹⁰. Keuntungan AH Plus adalah mudah dikeluarkan atau dimasukkan kedalam saluran akar disebabkan waktu pengerasaannya lama sehingga dapat dilakukan koreksi apabila diperlukan dan mampu beradaptasi dengan baik dalam saluran akar¹⁰. Studi sebelumnya menjelaskan bahwa AH Plus dinilai memiliki sifat adhesi yang lebih baik karena terdapat senyawa kimia organik pada komponen AH Plus yaitu *bisphenol epoxy resin* yang dapat memberikan perekatan yang kuat antara gutta perca dan dinding saluran akar¹⁰.

Peningkatan adhesif tergantung pada daerah kontak antara siler dan dinding saluran akar yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan larutan irigasi seperti EDTA. Larutan irigasi EDTA atau *ethylene diamine tetraacetic acid* merupakan larutan irigasi bahan kelasi yang bersifat biokompatibel, menghambat pertumbuhan bakteri dan demineralisasi yang berfungsi untuk membersihkan *smear layer*. Larutan irigasi EDTA digunakan dalam konsentrasi 17% yang biasa digunakan dalam perawatan endodontik dapat menghilangkan *smear layer* dalam waktu kurang dari 1 menit bila larutan EDTA dapat mencapai permukaan dinding saluran akar³.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kerapatan dinding saluran akar menggunakan siler ionomer kaca (SIK) dan resin epoksi (AH Plus) setelah dilakukan irigasi EDTA 17%.

METODE

Jenis penelitian ini adalah klinis laboratoris yang dilakukan di Laboratorium biokimia FKIK UMY, Laboratorium teknik elektro UMY, dan Laboratorium FKM UAD pada bulan Februari sampai Mei 2017. Subjek penelitian adalah gigi premolar mandibula permanen yang telah diekstraksi dan dipilih sesuai kriteria yang akan dijadikan subjek penelitian. Gigi premolar mandibula yang telah terpilih dan telah dibersihkan dimasukkan ke dalam empat kelompok secara *random* yaitu :

kelompok A : siler SIK tipe I + EDTA 17%

kelompok B : siler AH Plus + EDTA 17%

kelompok C : siler SIK tipe I + aquabides

kelompok D : siler AH Plus + aquabides

Seluruh subjek dilakukan pengukuran panjang gigi menggunakan jangka sorong untuk memperoleh panjang kerja, kemudian dilakukan *open access* pada seluruh gigi menggunakan bur bulat dan bur *fissure* hingga menemukan orifis. Setelah orifis ditemukan, dilanjutkan dengan preparasi saluran akar menggunakan teknik *crown down* yang diawali dari $\frac{2}{3}$ koronal hingga $\frac{1}{3}$ apikal. Teknik ini menggunakan instrumen file *ProTaper (Densply, Jermany)* yang diawali dari file *shaper X* atau *SX* (tanpa cincin identifikasi), dilanjutkan dengan *shaping* file no. 1 atau *S1* (cincin identifikasi berwarna ungu) yang berfungsi untuk membentuk bagian $\frac{1}{3}$ koronal, lalu menggunakan file *S2* (cincin identifikasi berwarna putih) digunakan untuk membentuk dan melebarkan $\frac{1}{3}$ tengah saluran akar. File akhir atau *finishing file* yang digunakan adalah *F1* (cincin indikator berwarna kuning) dan diakhiri dengan *F2* (cincin berwarna merah) yang memiliki diameter 0,25 mm. Irigasi dilakukan setiap pergantian file menggunakan EDTA 17% pada kelompok A dan B sedangkan untuk kelompok C dan D menggunakan aquabides dan dikeringkan menggunakan *paper point*.

Setelah itu, dilakukan pengisian saluran akar dengan teknik *single cone*. Gutta perca diolesi dengan siler berbahan SIK tipe I (*luting cements*) pada kelompok A dan C sedangkan kelompok B dan D diolesi siler AH Plus menggunakan lentulo dengan gerakan ditarik ke arah koronal. Setiap kelebihan gutta perca dipotong hingga dibawah orifis menggunakan eksavator yang telah dipanasi spiritus lalu ditumpat menggunakan SIK tipe II (*restorative cements*). Seluruh gigi dicat menggunakan cat kuku dengan tujuan agar zat warna tidak berpenetrasi melalui tubuli dentinalis dan ditunggu hingga kering. Kemudian seluruh gigi dibungkus dengan *aluminium foil* lalu disimpan dalam inkubator suhu 37° selama 24 jam. Setelah 24 jam, seluruh gigi dikeluarkan dari inkubator dan *aluminium foil* dihilangkan.

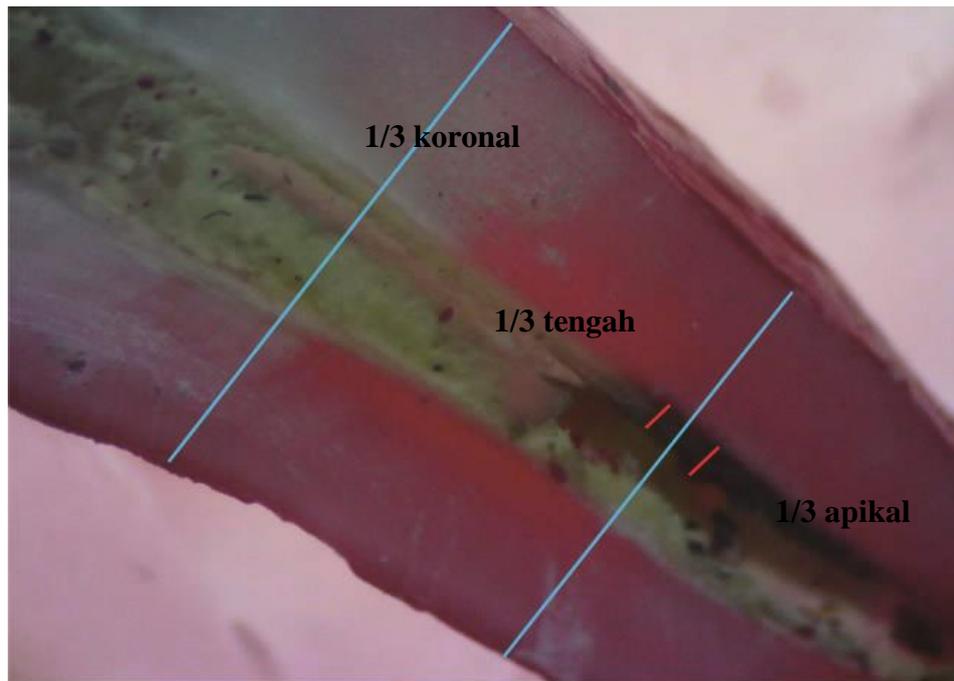
Seluruh gigi direndam dalam zat pewarna hitam selama 7 hari. Setelah itu, gigi dibersihkan kembali dengan air bersih dan dipotong menggunakan *separating disk*. Pengukuran kerapatan saluran akar menggunakan metode penetrasi zat pewarna hitam yang diukur dari tepi dinding saluran akar sampai ujung penetrasi terpanjang zat pewarna hitam dengan menggunakan mikroskop stereo dan hasilnya dalam satuan milimeter.

Data yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan SPSS untuk uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Uji kemaknaan menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan analisa data menggunakan uji *Post Hoc Mann Whitney U* dengan tingkat probabilitas dibawah 0,05 ($p < 0,05$).

HASIL

Hasil pengukuran penetrasi zat pewarna hitam

Hasil pengamatan pada kerapatan dinding saluran menggunakan SIK tipe I dan resin epoksi (AH Plus) yang diirigasi EDTA 17% maupun aquabides dapat dilihat dari penetrasi tinta hitam ke dalam saluran akar dengan menggunakan mikroskop stereo pembesaran 10x.



Gambar 1 hasil penetrasi zat pewarna hitam dalam saluran akar

Keterangan gambar

-  = Garis pembagian perlakuan kelompok berdasarkan panjang gutta perca
-  = Garis panjang penetrasi zat pewarna hitam

Kerapatan dinding saluran akar diketahui dengan menggunakan metode penetrasi zat pewarna hitam yang dikur dari tepi dinding saluran akar sampai ujung penetrasi terpanjang zat pewarna hitam dalam satuan milimeter. Berikut ini adalah hasil pengukuran penetrasi zat pewarna hitam pada seluruh kelompok gigi.

Tabel 1. Hasil pengukuran penetrasi tinta hitam seluruh kelompok gigi

Perlakuan	Kelompok A SIK + EDTA 17%	Kelompok B AH Plus + 17%	Kelompok C SIK + aquabides	Kelompok D AH Plus + aquabides
1/3 koronal	1,218 mm	0	0,474 mm	0,53 mm
1/3 tengah	1,005 mm	0,408 mm	1,113 mm	0,485mm
1/3 apikal	1,01 mm	0,474 mm	2,431 mm	0,209 mm
Rata-rata	1,077 mm	0,294 mm	1,339 mm	0,408 mm

Hasil pengukuran pada tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat penetrasi zat pewarna dalam saluran akar pada seluruh kelompok gigi. Rata-rata penetrasi zat pewarna hitam dari terendah sampai tertinggi adalah kelompok B (AH Plus + EDTA 17%) diikuti kelompok D (AH Plus + aquabides), kelompok A (SIK + EDTA 17%) dan kelompok C (SIK + aquabides) sebagai kelompok penetrasi zat pewarna tertinggi.

Hasil penelitian tersebut merupakan data parametrik sehingga dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

Tabel 2. Uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk*

Shapiro-Wilk			
Kelompok	Statistik	Df	Sig.
A (SIK + EDTA 17%)	.969	12	.899
B (AH Plus + EDTA 17%)	.574	12	.000
C (SIK + Aquabides)	.818	12	.015
D (AH Plus + Aquabides)	.736	12	.002

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat beberapa kelompok perlakuan yang memiliki distribusi data tidak normal atau nilai probabilitas dibawah 0,05 ($p < 0,05$) yaitu pada kelompok B, C, dan D. Dalam uji normalitas, apabila terdapat satu atau lebih kelompok yang memiliki nilai probabilitas $< 0,05$ maka tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik, sehingga harus dilakukan uji non-parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis*.

Hasil uji non-parametrik *Kruskal Wallis* untuk mengetahui perbedaan kerapatan dinding saluran akar terhadap siler ionomer kaca(SIK) dan epoxy resin (AH Plus) setelah dilakukan irigasi EDTA 17% dan aquabides

Tabel 3. uji non-parametrik *Kruskal Wallis*

Kelompok	N	Mean Rank
A (SIK + EDTA 17%)	12	32.67
B (AH Plus + EDTA 17%)	12	14.58
C (SIK + aquabides)	12	32.71
D (AH Plus + Aquabides)	12	18.04
Total	48	
Asymp. Sig.	.001	

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa nilai probabilitas adalah 0,001 ($p < 0.05$) maka H_0 adalah ditolak dan H_1 adalah diterima. Dengan demikian tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kerapatan dinding saluran akar pada kelompok siler SIK dan resin epoksi (AH Plus) yang diirigasi EDTA 17% dan aquabides.

Untuk mengetahui perbedaan yang signifikansi antar kelompok perlakuan diuji dengan menggunakan *post hoc Mann Whitney U Test*

Tabel 4. Hasil uji *post hoc Mann Whitney U*

Kelompok	Asymp. Sig			
	A	B	C	D
A (SIK + EDTA 17%)	-	.004	.840	.008
B (AH Plus + EDTA 17%)	.004	-	.001	.367
C (SIK + aquabides)	.840	.001	-	.007
D (AH Plus + aquabides)	.008	.367	.007	-

Hasil uji data *post hoc Mann Whitney U* jika $p < 0,05$ (*Asymp. Sig* $< 0,05$) terdapat perbedaan yang bermakna. Pada tabel 4, menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok A dan B dengan nilai probabilitas = 0,004 ($p < 0,05$), kelompok B dan C dengan nilai probabilitas = 0,001 ($p < 0,05$), kelompok A dan D dengan nilai probabilitas = 0,008 ($p < 0,05$), kelompok C dan D dengan nilai probabilitas $p = 0,007$ ($p < 0,05$). Perbedaan tidak bermakna terdapat pada kelompok B dan D dengan nilai probabilitas = 0,367 ($p > 0,05$) dan kelompok A dan C dengan nilai probabilitas = 0,840 ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan

bahwa tidak terdapat perbedaan kerapatan dinding saluran akar apabila kelompok yang dibandingkan menggunakan siler yang sama.

Penelitian ini juga menggunakan analisa deskriptif untuk mengetahui kerapatan dinding saluran akar pada perlakuan $\frac{1}{3}$ koronal, $\frac{1}{3}$ tengah, dan $\frac{1}{3}$ apikal pada seluruh kelompok. Analisa deskriptif yang diperoleh dari hasil rata-rata penetrasi zat pewarna hitam dalam saluran akar.

Tabel 5. Hasil penetrasi zat pewarna hitam menggunakan analisa deskriptif

Perlakuan	Kelompok				Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	
	SIK + EDTA 17%	AH Plus + EDTA 17%	SIK+ aquabides	AH Plus+ aquabides	
$\frac{1}{3}$ koronal	1,218	0	0,474	0,53	0,56
$\frac{1}{3}$ tengah	1,005	0,408	1,113	0,485	0,75
$\frac{1}{3}$ apikal	1,01	0,474	2,431	0,209	1,031

Berdasarkan hasil tabel 5 diperoleh bahwa pada seluruh kelompok perlakuan $\frac{1}{3}$ koronal, $\frac{1}{3}$ tengah, dan $\frac{1}{3}$ apikal menunjukkan terdapat penetrasi zat pewarna hitam dalam saluran akar. Rerata penetrasi zat pewarna hitam tertinggi terdapat pada perlakuan $\frac{1}{3}$ apikal dengan nilai sebesar 1,031 mm, pada perlakuan $\frac{1}{3}$ tengah menunjukkan rerata penetrasi zat pewarna hitam adalah 0,75 mm dan rerata penetrasi zat pewarna hitam terendah pada perlakuan $\frac{1}{3}$ koronal dengan nilai 0,56 mm. Dengan demikian, pada perlakuan $\frac{1}{3}$ apikal menunjukkan kerapatan dinding saluran akar yang buruk dibandingkan perlakuan $\frac{1}{3}$ tengah dan $\frac{1}{3}$ koronal.

PEMBAHASAN

Hasil akhir perawatan saluran akar tergantung pada kerapatan saluran akar baik pada koronal maupun apikal. Kerapatan saluran akar yang ideal harus mencegah mikroorganisme masuk ke dalam saluran akar sehingga mencegah terjadinya kebocoran mikro. Dengan alasan tersebut maka diperlukannya bahan yang mampu menciptakan kerapatan antara sistem saluran akar dan jaringan periapikal untuk menghindari kebocoran mikro¹¹.

Kemampuan kerapatan saluran akar dievaluasi dengan menggunakan metode penetrasi tinta ke dalam saluran akar. Metode penetrasi ini telah umum digunakan untuk mengukur kualitas suatu bahan pengisi saluran akar¹².

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada kelompok siler SIK dan resin epoksi (AH Plus) yang diirigasi EDTA 17% dan aquabides. Kelompok siler resin epoksi (AH Plus) yang diirigasi EDTA 17%

menunjukkan kerapatan dinding saluran akar paling baik sedangkan kelompok siler SIK baik diirigasi EDTA 17% maupun aquabides menunjukkan kerapatan dinding saluran akar paling buruk.

Fakta tersebut diperoleh dari hasil penelitian Vinod Kumar & Shruthi (2012) yang membandingkan siler resin epoksi, *glass ionomer* dan seng oksid eugenol dimana siler resin epoksi memiliki kerapatan saluran akar lebih baik dibanding *glass ionomer cement* dan seng oksid eugenol¹³. Penelitian da Silva Neto dkk (2007) yang membandingkan bahan siler berbasis resin terhadap kebocoran mikro menemukan bahwa AH Plus memiliki tingkat kebocoran mikro terendah dibandingkan *EndoRez* dan AH-26¹². Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sousa dkk (2002) yang menjelaskan bahwa resin epoksi dapat menciptakan kerapatan saluran akar oleh karena resin epoksi mempunyai daya alir yang tinggi sehingga mampu berdifusi kedalam tubulus dentin¹⁴. Proses adhesi siler resin epoksi terhadap stuktur gigi karena adanya komponen resin epoksi yaitu *bisphenol* yang dapat memberikan perekatan antara gutta perca dan dinding saluran akar yang baik dan berikatan dengan kuat¹⁵. Cohen dan Hargreaves (2011) menambahkan bahwa adanya larutan irigasi EDTA dapat meningkatkan proses adhesi bahan siler. EDTA memiliki sifat yang mampu melakukan demineralisasi sehingga menyebabkan permeabilitas dentin meningkat. Peningkatan permeabilitas tersebut dapat memperbesar ukuran tubulus dentin yang dapat melarutkan bagian peritubular dentin secara selektif. Tubulus dentin yang terbuka akan memberikan akses *smear layer* keluar bebas sehingga *smear layer* akan terbuang. Pembuangan *smear layer* dengan irigasi EDTA akan meningkatkan perlekatan dan penetrasi siler ke dinding saluran akar yang membantu penutupan dinding saluran akar dengan baik EDTA bertindak pada komponen anorganik sehingga tidak mengubah sifat mekanik dan kimia dari akar dentin¹⁶.

Penjelasan sebelumnya oleh Cohen dan Hargreaves (2011) yang menyatakan bahwa EDTA mampu meningkatkan perlekatan siler ke struktur gigi berbeda dengan hasil penelitian Tahir Ali dkk (2011) yang menyatakan bahwa adanya larutan irigasi EDTA yang berfungsi menghilangkan *smear layer* dapat mengakibatkan pengurangan sifat perekat dari SIK. Tubulus yang terbuka dapat mengakibatkan *stress raiser* yang akan menyebabkan kegagalan proses adhesi dari siler SIK. Penghapusan *smear layer* pada kondisi dentin secara *in vitro* mengakibatkan kekuatan ikatan semen ionomer kaca dapat menurun karena adanya pelepasan ion Ca^{++} dan bereaksi dengan gugus karboksil yang menyebabkan peningkatan kebocoran mikro pada saluran akar. Setelah penggunaan EDTA, sebagian dentin terjadi dekalsifikasi sehingga mengakibatkan penurunan ikatan SIK. Hal tersebut yang mungkin menjadi penyebab ketidakrapatan dinding saluran akar pada penggunaan siler SIK yang diirigasi EDTA¹⁷.

Hasil penelitian ini juga diperoleh bahwa pada seluruh kelompok perlakuan $1/3$ koronal, $1/3$ tengah, dan $1/3$ apikal menunjukkan terdapat penetrasi zat pewarna hitam dalam saluran akar. Rerata penetrasi zat pewarna hitam tertinggi terdapat pada perlakuan $1/3$ apikal dengan nilai sebesar 1,031 mm, pada perlakuan $1/3$

tengah menunjukkan rerata penetrasi zat pewarna hitam adalah 0,75 mm dan rerata penetrasi zat pewarna hitam terendah pada perlakuan $\frac{1}{3}$ koronal dengan nilai 0,56 mm. Dengan demikian, perlakuan $\frac{1}{3}$ apikal menunjukkan kerapatan dinding saluran akar yang buruk dibandingkan perlakuan $\frac{1}{3}$ tengah dan $\frac{1}{3}$ koronal pada seluruh kelompok. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sevimay dan Kalayci (2005) yang membandingkan kerapatan apikal dan adaptasi siler resin terhadap saluran akar yang menunjukkan hasil adaptasi dan kerapatan saluran paling buruk terdapat pada $\frac{1}{3}$ apikal dibandingkan $\frac{1}{3}$ koronal dan $\frac{1}{3}$ tengah. Perbedaan tersebut disebabkan oleh ukuran tubulus dentin, struktur gigi (densitas gigi) dan teknik obturasi yang digunakan yang dapat mempengaruhi adaptasi dan kerapatan pada $\frac{1}{3}$ apikal¹⁸. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini untuk menciptakan kerapatan dinding saluran akar dapat dipengaruhi oleh bahan siler yang memiliki sifat adhesi terhadap saluran akar, bahan irigasi yang mampu meningkatkan sifat adhesi, dan struktur anatomi saluran akar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat perbedaan kerapatan dinding saluran akar menggunakan siler SIK tipe I dan resin epoksi (AH Plus) yang dirigasi atau tanpa irigasi EDTA 17% dengan nilai probabilitas $< 0,05$ ($p < 0,05$).
2. Kelompok obturasi menggunakan siler resin epoksi (AH Plus) dengan diirigasi EDTA 17% dan memiliki kerapatan paling baik dengan nilai rerata 0,294 mm dibandingkan kelompok siler resin epoksi (AH Plus) dengan irigasi aquabides dengan nilai 0,408 mm.
3. Kelompok obturasi menggunakan siler semen ionomer kaca (SIK) dengan diirigasi EDTA 17% dan aquabides memiliki kerapatan dinding saluran akar paling buruk dengan nilai rerata 1,077 mm dan 1,399 mm.

SARAN

1. Pada penelitian selanjutnya untuk melihat kerapatan dinding saluran akar dapat menggunakan *scanning electro microscopy* / SEM.
2. Penggunaan irigasi EDTA dapat dikombinasikan dengan NaOCl untuk melihat keefisien bahan siler terhadap kerapatan dinding saluran akar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Walton, R., & Torabinejad, M. (2002). *Principles and Practice of Endodontic*. Philadelphia.
2. Gutmann, J., & Johnson, W. (2006). Obturation of The Cleaned and Shaper Root Canal System. Dalam *Pathways of The Pulp* (hal. 375-382). St.Louis: R.C Mosby.
3. Ingle, J., Bakland, L., & Baumgartner, J. (2008). *Ingle's Endodontic* (6 ed.). Hamilton: BC Decker.
4. Dumsha TC, & Gutmann JL. (2000). *Clinician's Endodontic Handbook*.
5. Rasinta Tarigan, P., & Gita Tarigan, d. (2012). *Perawatan Pulpa Gigi (Endodontik)* (3 ed.). Jakarta: EGC
6. Ray Herbert, & Samuel Seltzer . (1991). A New Glass Ionomer Root Canal Sealer . *Journal Of Endodontic*, 17, 598-603
7. D.J Shanahan & H.F Duncan. (2011). Root Canal Filling Using Resilon: A Review. *British Dental Journal*, 81-88.
8. Orstavik, D. (2005). Material Used For Root Canal Obturation : Technical, Biological and Clinical Testing. *Endodontic Topic*, 12, 25-38
9. Harty. (2010). *Endodontics in clinical practice* (6 ed.). London, UK: elseiver
10. Ivana Miletic, Sonja-Pezelj Ribaric, Zoran Karlovic, Silvana Jukic, Andrija Bosnjak, & Ivica Anic. (2002). Apical Leakage of Five Root Canal Sealers After One Year of Storage. *Journal Of Endodontic*, 27, 431-432.
11. Chandrasekhar V, Monshetty PK, Metla SL, & Raju RV. (2011). Expansion Of Gutta-Percha in Contact With Various Concentrations Of Zinc Oxide-Eugenol Sealer: A Three-Dimensional Volumetric Study. *Journal Of Endodontics*, 37, 697-700
12. Da Silva Neto V, West Phalen V, Menezes R, Carnesro E, Fariniuk L, & De Moraes . (2007). Leakage of 4 Resin-Based Root-Canal Sealers Used with a Single Cone. *Oral surgery Oral medicine Oral pathology Oral radiology Endodontic Journal (OOOOE)*, 104, 53-57.
13. R Vinod Kumar, & CS Shruthi. (2012). Evaluation of the Sealing Ability of Resin Cement Used as a Root Canal Sealer : An in vitro Study. *Conservative Dental Journal*, 30, 274- 277.

14. Tartari T , Souza PARS, Almeida BVN, & Júnior JOCS, P. (2013). A New Weak Chelator in Endodontics Effects of Different Irrigation Regimens. *International Dental Journal*, 49, 3-9.
15. Ivana Miletic, Sonja-Pezelj Ribaric, Zoran Karlovic, Silvana Jukic, Andrija Bosnjak, & Ivica Anic. (2002). Apical Leakage of Five Root Canal Sealers After One Year of Storage. *Journal Of Endodontics*, 27, 431-432.
16. Cohen , S., & Hargreaves, K. (2011). *Pathways of the pulp*. St.Louis: Mosby Elsevier.
17. Tahir Ali, K., Mohtada, H., Babarahad, B., & Nighat, S. (2011). Smear Layer and Sealing Ability Of Three Root Canal Sealers. *Pakistan Oral and Dental Journal*, 31,178-182.
18. S Sevimay, & Kalayci. (2005). Evaluation of Apical Sealing Ability and Adaptation to Dentine of Two Resin-Based Sealers. *Journal of Oral Rehabilitation*, 32, 105-110.