

PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN SODIUM KLORIDA 0,9%, ALKOHOL 96%, DAN AIR DESTILASI SEBAGAI BAHAN *INTERMEDIATE FLUSHES* SALURAN AKAR TERHADAP KEBOCORAN APIKAL OBTURASI SALURAN AKAR

Noviyanti*, Wignyo Hadriyanto**, dan Tunjung Nugraheni**

*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

Pada perawatan saluran akar, seringkali digunakan kombinasi beberapa bahan irigasi untuk mendapatkan hasil perawatan saluran akar yang baik. NaOCl yang dikombinasikan dengan CHX menghasilkan endapan berwarna oranye kecoklatan yang disebut sebagai parachloroaniline. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan larutan sodium klorida 0,9%, alkohol 96%, dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* saluran akar terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar.

Subjek penelitian menggunakan 20 gigi premolar yang dipreparasi saluran akar. Setelah gigi dipreparasi saluran akar, dibagi menjadi empat kelompok secara acak, masing-masing kelompok terdiri dari lima gigi. Kelompok I terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, dan CHX 2%. Kelompok II terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, alkohol 96% dan CHX 2%. Kelompok III terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, sodium klorida 0.9%, dan CHX 2%. Kelompok IV terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, air destilasi, dan CHX 2%. Larutan irigasi dan *intermediate flushes* yang digunakan sebanyak 2,5 ml. Dilanjutkan dengan pengaplikasian *sealer* (AH plus). Obturasi dengan teknik kondensasi vertikal (*warm gutta percha*). Selanjutnya permukaan akar gigi dilapisi dengan malam pelekat satu lapis dan cat kuku dua lapis kecuali bagian apikal. Subjek penelitian disimpan pada inkubator dengan suhu 37°C selama 48 jam, dan direndam dalam larutan metilen biru selama 24 jam. Tahap terakhir dilakukan pemotongan arah bukal palatal dan pengukuran kebocoran apikal dapat dilihat dengan mengukur penetrasi warna biru metilen terpanjang dari arah apeks ke korona dan pengamatan dilihat dengan menggunakan mikroskop stereo.

Hasil penelitian anava satu jalur dan uji LSD menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan larutan sodium klorida 0,9%, alkohol 96%, dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* saluran akar terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar ($p < 0,05$) dan terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang menggunakan bahan *intermediate flushes* alkohol dengan sodium klorida 0,9% dan air destilasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan alkohol 96% berpengaruh signifikan terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar.

Kata kunci: *intermediate flushes*, alkohol 96%, sodium klorida 0,9%, air destilasi, kebocoran apikal

ABSTRACT

In root canal treatment combination of several irrigation is using to get the best result of root canal treatment. NaOCl combined with CHX produces orange-brown precipitate called parachloroaniline. The purpose of this study was to determine the effect of the use of sodium chloride 0.9%, alcohol 96%, and distilled water as an intermediate flushes of apical leakage on root canal obturation.

This study using 20 premolars which were prepared and randomly divided into four groups, each group consisting of five teeth. Group I was irrigated using 17% EDTA, 2.5% NaOCl and 2% CHX. Group II was irrigated using 17% EDTA, 2.5% NaOCl, 96% alcohol and 2% CHX. Group III was irrigated using 17% EDTA, 2.5% NaOCl, sodium chloride 0.9%, and 2% CHX. Group IV was irrigated using 17% EDTA, 2.5% NaOCl, distilled water, and 2% CHX. Irrigation solution and intermediate flushes are used as much as 2.5 ml, followed by sealer application (AH plus). Obturation using vertical condensation techniques (warm gutta-percha). Furthermore, the tooth root surface is coated with a layer of sticky wax and two coats of nail polish except the apical. The study subjects were stored in an incubator at 37°C for 48 hours, and immersed in a solution of 2% methylene blue for 24 hours. Teeth were sectioned longitudinally and apical leakage was observed using stereomicroscope of 120x magnification. The longest penetration of the dye was used as data.

The results of one way anova and LSD test showed that there was the influence of the use of sodium chloride 0.9%, alcohol 96%, and distilled water as an intermediate material flushes of root canal obturation of the root canal apical leakage ($p < 0.05$) and there is a difference significant between the samples using alcohol as intermediate flushes compared to 0.9% sodium chloride and distilled water. The conclusion of this study is the use of 96% alcohol has a significant effect on the apical leakage of root canal obturation.

Keywords: intermediate flushes, 96% alcohol, 0.9% sodium chloride, distilled water, apical leakage

PENDAHULUAN

Keberhasilan perawatan saluran akar dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain preparasi biomekanis, irigasi, disinfeksi, dan obturasi saluran akar.¹ Tujuan dari preparasi biomekanis adalah untuk membentuk saluran akar, menghilangkan dentin yang terinfeksi, dan pengambilan jaringan pulpa vital dan nekrotik. Namun, pembersihan dari residu organik dan anorganik, serta disinfeksi secara keseluruhan sulit dicapai karena anatomi yang kompleks dari saluran akar.¹⁰ Oleh karena itu, bermacam-macam bahan irigasi digunakan selama prosedur instrumentasi perawatan saluran akar untuk meminimalisir residu, debris, jaringan nekrotik, bakteri, serta *smear layer* yang terbentuk selama preparasi dentin.²

Beberapa studi menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan *Ethylenediamine Tetra-Acetic Acid* (EDTA) dan sodium hipoklorit (NaOCl) efektif untuk menghilangkan residu organik dan anorganik. EDTA sebagai larutan irigasi biasanya dipakai dalam konsentrasi 17%. EDTA dapat menghilangkan *smear layer* pada dinding saluran akar secara efektif.³ *Smear layer* beradhesi dengan dinding saluran akar dan membentuk *smear plugs* pada tubulus dentin.⁹

NaOCl digunakan sebagai bahan irigasi selama preparasi saluran akar dan untuk menghilangkan jaringan nekrotik dan bakteri.¹⁶ NaOCl memecah protein dan menghilangkan komponen organik dari sisa jaringan biologis dalam saluran akar.¹² Pada konsentrasi yang tinggi, NaOCl bersifat toksik dan dapat menyebabkan inflamasi periapikal, tetapi pada konsentrasi rendah tidak efektif membunuh mikroorganisme yang spesifik.¹¹ Konsentrasi NaOCl yang dianjurkan sebagai bahan irigasi adalah larutan dengan konsentrasi 2,5%.¹⁹

Chlorhexidine (CHX) adalah agen antimikrobal spektrum luas yang efektif melawan

bakteri gram positif dan negatif, salah satunya adalah variasi turunan dari *Enterococcus faecalis*.¹⁵ Konsentrasi yang biasa digunakan antara konsentrasi 0,12% sampai 2%. Pada konsentrasi ini, efek toksik pada jaringan rendah, baik secara lokal maupun sistemik.⁸ CHX dalam konsentrasi 2% efektif mengeliminasi bakteri yang resisten terhadap NaOCl, namun CHX tidak dapat menguraikan jaringan organik seperti NaOCl.² Oleh karena itu, kombinasi dari kedua larutan ini sering digunakan untuk mendapatkan efek antimikrobal yang maksimal.

Menurut Kurvilla dan Kamath, efek antimikrobal kombinasi NaOCl 2,5% dan CHX 2% lebih baik dari pada jika bahan tersebut dipakai secara terpisah.¹⁴ Urutan pemakaian yang disarankan adalah NaOCl 2,5% selama instrumentasi, dan bilasan terakhir menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, dan CHX 2%.²⁰ Akan tetapi, kombinasi NaOCl 2,5% dengan CHX 2% menunjukkan hasil membentuk endapan berwarna kecoklatan yang meninggalkan staining pada dentin dan melekat pada dinding saluran akar. Endapan tersebut tidak dapat dihilangkan secara menyeluruh dari saluran akar, dan dapat bereaksi sebagai residual film, merusak kerapatan pada pengisian saluran akar dan menyebabkan kebocoran pengisian.¹⁴

Pada penelitian yang dilakukan oleh Krishnamurthy dan Sudahakaran tentang evaluasi dan pencegahan dari pembentukan endapan hasil interaksi antara NaOCl dan CHX, didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan larutan alkohol 96% sebagai bahan *intermediate flushes* dapat mencegah pembentukan endapan *parachloroaniline*, serta penggunaan larutan sodium klorida 0,9% dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* dapat meminimalisir pembentukan *parachloroaniline* tersebut. Pemilihan bahan-bahan tersebut dikarenakan sifat dari masing-masing larutan. Alkohol merupakan agen tensioaktif, volatile,

memiliki elektronegatifitas yang tinggi dan dapat berpenetrasi ke dalam saluran akar dengan baik sehingga dapat menghilangkan residual NaOCl dari dalam saluran akar. Kemudian larutan sodium klorida 0,9% dan air destilasi memiliki efek melarutkan yang tinggi sehingga dapat melarutkan dengan baik.¹³

Obturasi yang hermetis dalam saluran akar diperlukan untuk mencapai tujuan utama perawatan saluran akar, disamping pembersihan dan pembentukan yang baik. Obturasi saluran akar bertujuan untuk menyediakan penutupan yang sempurna dalam saluran akar untuk mencegah bakteri dan toksinnya mengalir menuju jaringan periapikal. Keberhasilan pengisian saluran akar tergantung pada kompleksitas saluran akar, instrumentasi saluran, material dan teknik yang digunakan, serta keahlian dan pengalaman operator.⁷ Selain obturasi saluran akar yang harus hermetis, kerapatan apikal merupakan hal yang harus diperhatikan karena salah satu penyebab kegagalan perawatan saluran akar adalah terjadinya kebocoran apikal.

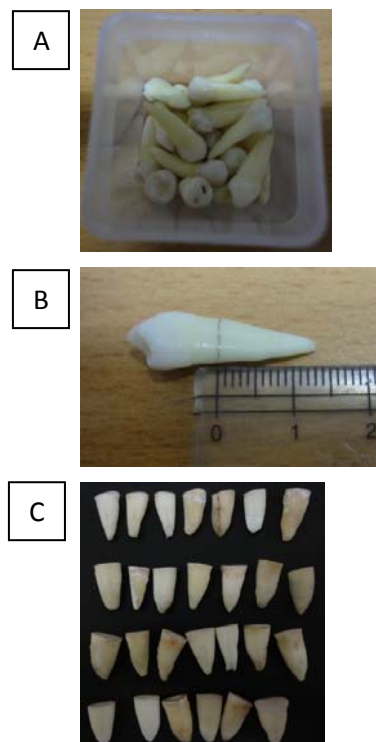
Latar belakang permasalahan dari penelitian ini adalah pengaruh penggunaan larutan sodium klorida 0,9%, alkohol 96%, dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* saluran akar terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan larutan sodium klorida 0,9%, alkohol 96%, dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* saluran akar terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Konservasi Gigi tentang pengaruh penggunaan larutan sodium klorida 0,9%, alkohol 96%, dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar.

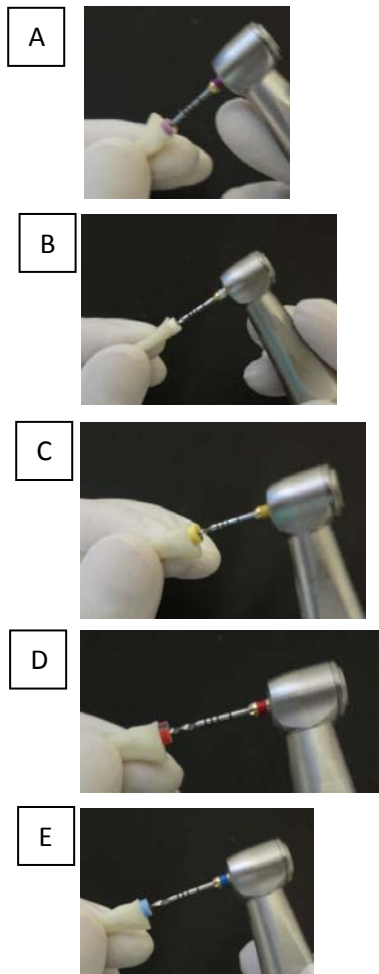
METODE PENELITIAN

Sampel sebanyak dua puluh gigi premolar maksila dan mandibula pasca pencabutan, dipilih dengan kondisi tidak karies, tidak retak, dan tidak fraktur. Bagian koronal gigi dipotong pada bagian CEJ dengan menggunakan diskus intan, menyisakan gigi sepanjang 13 mm.



Gambar 1. A) Sampel gigi premolar akar tunggal sebelum diberi perlakuan; B) pengukuran batas pemotongan gigi yaitu sepanjang 13 mm; C) Hasil pemotongan gigi sepanjang 13mm

Panjang kerja perawatan saluran akar diperoleh dengan mengurangi panjang gigi (13 mm) dikurangi 1 mm, sehingga panjang kerja 12 mm. Saluran akar dipreparasi biomekanis dengan teknik *crown down* menggunakan *Protaper rotary* nomer S1 sampai dengan nomer F3 sepanjang 12 mm, setiap pergantian *file* saluran akar diirigasi dengan sodium hipoklorit 2,5% sebanyak 2 ml dan EDTA 15%.¹⁷



Gambar 2. Preparasi saluran akar dengan menggunakan protaper rotary A) #S1 B) #S2 C) #F1 D) #F2 E) #F3.

Setelah gigi dipreparasi saluran akar, dibagi menjadi empat kelompok secara acak, masing-masing kelompok terdiri dari lima gigi. Kelompok I terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, dan CHX 2%. Kelompok II terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, alkohol 96% dan CHX 2%. Kelompok III terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, sodium klorida 0.9%, dan CHX 2%. Kelompok IV terdiri dari lima gigi yang diirigasi menggunakan EDTA 17%, NaOCl 2,5%, air destilasi, dan CHX 2%. Larutan irigasi dan *intermediate flushes* yang digunakan sebanyak 2,5 ml. Kemudian gigi dikeringkan dengan *paper point* steril. Dilanjutkan dengan pengaplikasian *sealer* (AH plus) dengan

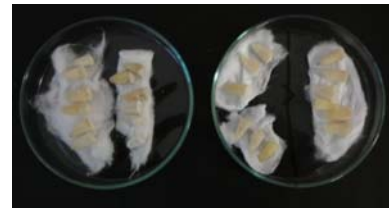
menggunakan lentulo yang diputar menggunakan *low speed handpiece*.

Obturasi dengan teknik kondensasi vertikal (*warm gutta percha*) menggunakan *system B unit* dan *plugger*. Bagian orifis ditutup dengan tumpatan sementara, kemudian dilakukan pengambilan foto rontgen.



Gambar 4. Gigi pasca obturasi saluran akar dan pada bagian koronal gigi telah ditutup dengan tumpatan sementara

Subyek penelitian disimpan pada inkubator dengan suhu 37°C selama 48 jam, bertujuan untuk mensimulasikan keadaan normal rongga mulut manusia pada subyek penelitian.⁵



Gambar 5. gigi yang telah diobturasi dan diberi tumpatan sementara dimasukan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 48 jam.

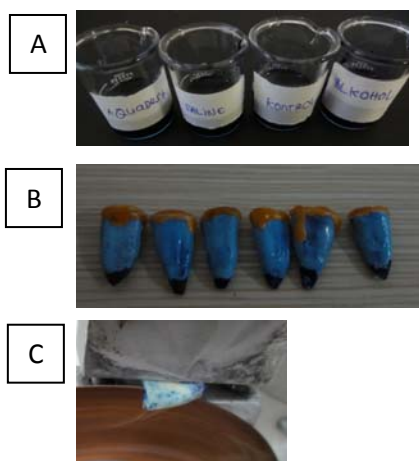
Tahap selanjutnya subyek penelitian dilapisi cat kuku. Pengolesan dilakukan pada seluruh permukaan gigi sebanyak dua lapis pada seluruh permukaan akar gigi menggunakan kuas kecil, kecuali bagian apikal. Subyek penelitian dilapisi *sticky wax* yang telah dicairkan setebal 1 lapis diatas lapisan cat kuku di bagian koronal dengan tujuan agar zat warna tidak berpenetrasi melalui bagian orifis dan tubulus dentinalis.



Gambar 6. Gigi dilapisi cat kuku sebanyak 2x pada seluruh permukaan kecuali bagian apikal dan aplikasi *sticky wax* pada bagian koronal sebanyak satu lapis

Gigi direndam larutan biru metilen 2% selama 24 jam. Subyek penelitian dicuci dengan air mengalir sampai semua bahan pewarna hilang dari permukaan gigi. Cat kuku dibersihkan dengan kapas yang diberi aseton dan *sticky wax* dihilangkan dengan *scalpel*. Selanjutnya, subyek penelitian dipotong dengan arah bukal palatal dengan menggunakan *isomet*.¹

Kemudian kebocoran apikal diukur menggunakan stereomikroskop perbesaran 120 kali dengan melihat kedalaman penetrasi larutan metilen biru 2%. Besar ukuran yang diperoleh dikalibrasikan dalam satuan mm. Tiap strip untuk perbesaran 120 kali mewakili 0,06 μm . Pengukuran dilakukan dua kali untuk masing-masing subyek.



Gambar 7. A) Gigi direndam dalam larutan biru metilen 2% selama 24 jam menurut kelompok sampel; B) gigi pasca perendaman dengan metilen biru 2% ; C) gigi dibelah dengan menggunakan *separating disc* dan alat *isomet* dengan arah bukal palatal

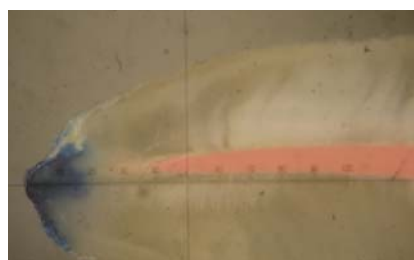
ANALISA DATA

Data yang diperoleh berupa data ratio yaitu panjang penetrasi larutan pewarna biru metilen 2% dari apikal ke koronal. Untuk mengetahui distribusi normal dari keempat kelompok dilakukan Uji Normalitas. Untuk mengetahui homogenitas variansi keempat kelompok dilakukan Uji Homogenitas. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji anava satu jalur. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% ($\alpha = 0,05$). Untuk mengetahui

perbedaan rerata antar kelompok perlakuan dilakukan Uji LSD.

HASIL PENELITIAN

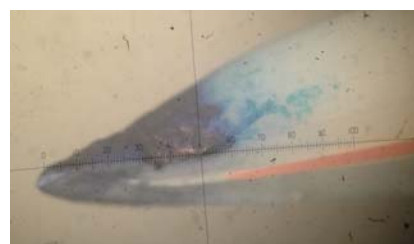
Nilai kebocoran apikal diperoleh dengan mengukur kedalaman penetrasi metilen biru yang diamati menggunakan mikroskop stereo pembesaran 120x. Jumlah strip yang terbaca pada mikroskop dikalibrasi sesuai dengan perbesaran. Pengamatan ini menggunakan perbesaran 120x sehingga setiap strip dikalikan dengan 60 μm . Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1



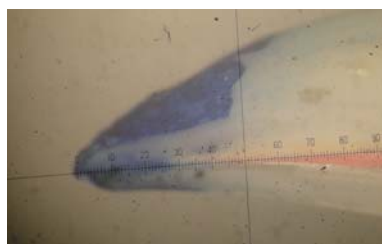
Gambar 8. Hasil pengamatan dengan stereomikroskop untuk kelompok sampel *intermediate flushes* alkohol



Gambar 9. Hasil pengamatan dengan stereomikroskop untuk kelompok sampel tanpa *intermediate flushes*



Gambar 10. Hasil pengamatan dengan stereomikroskop untuk kelompok sampel *intermediate flushes* air destilasi



Gambar 11. Hasil pengamatan dengan stereomikroskop untuk kelompok sampel *intermediate flushes* saline

Berdasarkan tabel I, dapat diketahui kelompok sampel gigi dengan aplikasi *intermediate flushes* alkohol memiliki rerata kebocoran apikal 0,96 mm dan standar deviasi 0,25. Kelompok sampel gigi dengan aplikasi *intermediate flushes* sodium klorida 0,9% memiliki rerata kebocoran apikal 2,06 mm dan standar deviasi 0,21. kelompok sampel gigi dengan aplikasi *intermediate flushes* air destilasi memiliki rerata kebocoran apikal 1,64 mm dan standar deviasi 0,16. Kelompok sampel gigi dengan tanpa aplikasi *intermediate flushes* memiliki rerata kebocoran apikal 4,40 mm dan standar deviasi 0,54. Dari data tersebut diketahui rerata kebocoran apikal paling besar adalah pada kelompok sampel kontrol (tanpa *intermediate flushes*) dan paling kecil adalah kelompok sampel dengan penggunaan *intermediate flushes* alkohol.

Tabel I. Rerata dan standar deviasi kebocoran apikal obturasi saluran akar dengan penggunaan *intermediate flushes* alkohol, saline, aquadest, dan tanpa *intermediate flushes*.

Bahan <i>intermediate flushes</i>	Jumlah (n)	Rerata kebocoran apikal (mm) ± SD
Alkohol	5	0,96 ± 0,25
Sodium klorida	5	2,06 ± 0,21
Air destilasi	5	1,64 ± 0,16
tanpa IF	5	4,40 ± 0,54

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan *intermediate flushes* terhadap kebocoran apikal pada obturasi saluran akar, dilakukan uji anava satu jalur dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Uji prasyarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis statistik anava adalah uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk* untuk mengetahui normal tidaknya distribusi data. Kebocoran apikal dari kelompok

alkohol nilai signifikansinya 0,101; untuk kelompok sodium klorida 0,9% nilai signifikansinya 0,409; untuk kelompok air destilasi nilai signifikansinya 0,820; dan untuk kelompok tanpa penggunaan *intermediate flushes* nilai signifikansinya 0,945.

Hasil uji normalitas dengan menggunakan analisis *Saphiro-Wilk*, menunjukan nilai probabilitas dari kebocoran apikal kelompok sampel dengan menggunakan *intermediate flushes* alkohol, saline, dan aquadest diperoleh masing-masing nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas *Levene's Test* kebocoran apikal obturasi saluran akar dengan penggunaan *intermediate flushes* alkohol, saline, aquadest, dan tanpa *intermediate flushes* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,132 ($p>0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan adanya homogenitas variansi antar kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas diperoleh kesimpulan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, sehingga data dapat dianalisis dengan anava satu jalur.

Tabel II. Hasil uji anava satu jalur kebocoran apikal obturasi saluran akar dengan penggunaan *intermediate flushes* alkohol, saline, aquadest, dan tanpa *intermediate flushes*.

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	df	Rerata kuadrat	F	Sig.(p)
Antar Kelompok	33,349	3	11,116	101,003	0,000
Dalam Kelompok	1,761	16	0,110		
Total	35,110	19			

Keterangan :

df : degree of freedom = derajat kebebasan

Sig.(p) : signifikansi = $p<0,05$

Hasil uji anava satu jalur menunjukkan probabilitas (p) 0,000, berarti terdapat perbedaan pengaruh penggunaan berbagai *intermediate flushes* terhadap kebocoran apikal obturasi saluran akar. ($p<0,05$). Selanjutnya data diuji dengan uji LSD untuk mengetahui perbedaan rerata kebocoran apikal pada obturasi saluran akar dengan penggunaan *intermediate flushes*. Hasil yang diperoleh diperlihatkan pada tabel III.

Tabel III. Hasil uji LSD kebocoran apikal obturasi saluran akar dengan penggunaan *intermediate flushes* alkohol, saline, aquadest, dan tanpa *intermediate flushes*.

	Alkohol	Salin	Aquadest	Tanpa IF
Alkohol	-	0,000*	0,006*	0,000*
Saline	0,000*	-	0,058	0,000*
Aquadest	0,006*	0,058	-	0,000*
Tanpa IF	0,000*	0,000*	0,000*	-

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

Analisis LSD menunjukkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan kebocoran apikal yang bermakna antara gigi yang diberi perlakuan menggunakan *intermediate flushes* alkohol, saline, dan aquadest dengan yang tidak menggunakan *intermediate flushes*.
2. Terdapat perbedaan kebocoran apikal yang bermakna antara gigi yang diberi perlakuan menggunakan *intermediate flushes* alkohol dengan *intermediate flushes* saline.
3. Terdapat perbedaan kebocoran apikal yang tidak bermakna antara gigi yang diberi perlakuan menggunakan *intermediate flushes* saline dengan *intermediate flushes* aquadest.
4. Terdapat perbedaan kebocoran apikal yang bermakna antara gigi yang diberi perlakuan menggunakan *intermediate flushes* alkohol dengan *intermediate flushes* aquadest.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan kelompok yang diberi *intermediate flushes* alkohol 96%, memiliki nilai rerata paling kecil, yaitu 0,96mm dengan standar deviasi 0,25mm. Kebocoran apikal dapat diminimalisir dengan menghilangkan *smear layer* pada dinding saluran akar. Menghilangkan *smear layer* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan difusi dari substansi kimia, irigasi, dan distribusi medikasi ke dalam saluran akar, sehingga diperoleh disinfeksi saluran akar dan kerapatan yang baik.¹⁰ Hal ini menunjukkan penggunaan alkohol absolut sebagai bahan *intermediate flushes* dapat mencegah terbentuknya PCA (Khrisnamurty dan Sudhakaran, 2010) dimana PCA bersifat seperti *smear layer*. Alkohol merupakan agen tensioaktif, yang dapat mempengaruhi kelembaban dentin, sehingga meningkatkan penetrasi siler ke dalam tubulus dentin. Hal ini akan meningkatkan kerapatan apikal pada obturasi saluran akar.⁶

Hasil uji LSD terdapat perbedaan kebocoran apikal yang bermakna antara gigi yang diberi perlakuan menggunakan *intermediate flushes* alkohol, dengan *intermediate flushes* saline dan aquadest. Interaksi antara larutan NaOCl dan CHX secara signifikan memiliki efek pada tubulus dentinalis. Menghilangkan residu dari NaOCl dengan aspirasi dan penggunaan *paper point* menunjukkan hasil yang tidak signifikan untuk mereduksi residu tersebut. Residu dari NaOCl tersebut terikat pada tubulus dentinalis, yang kemudian akan bereaksi dengan CHX di dalam saluran akar membentuk suatu endapan. Endapan tersebut yang pada akhirnya mengganggu kerapatan obturasi saluran akar, dan menyebabkan terjadinya kebocoran mikro.⁴ Hal ini kembali pada fakta bahwa bagian 1/3 apikal sulit untuk dicapai oleh larutan irigasi.⁴ Penggunaan alkohol absolut (96% *by volume*) sebagai bahan irigasi saluran akar sebelumnya telah diteliti oleh Glassman dan hasilnya disimpulkan bahwa alkohol dapat mengalir dengan baik ke daerah apikal, sehingga efektif melarutkan materi-materi dan residu yang terdapat di sepanjang sistem saluran akar, sehingga memberikan efek kerapatan yang baik. Kemudian, karakteristik dari alkohol yang volatile, tensioaktif, elektronegatif tinggi dan dapat berpenetrasi ke dalam saluran akar dengan baik, maka alkohol dapat menghilangkan residu NaOCl dari dalam saluran akar sehingga pembentukan PCA dapat dicegah.⁸

Hasil uji LSD terdapat perbedaan kebocoran apikal yang tidak bermakna antara gigi yang diberi perlakuan menggunakan *intermediate flushes* saline dengan *intermediate flushes* aquadest. Kedua larutan ini memiliki sifat kimia elektonegatifitas yang cukup tinggi sehingga memiliki kemampuan melarutkan yang baik, namun keduanya bukan merupakan agen tensioaktif seperti alkohol, sehingga hanya memiliki efek melarutkan namun tidak mempengaruhi kelembaban dentin. Oleh karena itu kebocoran apikal dari kedua kelompok ini tidak memiliki perbedaan yang bermakna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian laboratoris mengenai pengaruh penggunaan larutan sodium klorida 0,9%, alkohol 96%, dan air destilasi sebagai bahan *intermediate flushes* terhadap kebocoran

apikal obturasi saluran akar dapat disimpulkan: terdapat perbedaan kebocoran apikal pada obturasi saluran akar dengan penggunaan bahan *intermediate flushes* sebagai bahan irigasi saluran akar, penggunaan bahan *intermediate flushes* alkohol 96% memiliki pengaruh terhadap kebocoran apikal, penggunaan bahan *intermediate flushes* NaCl 0,9% dan air destilasi tidak memiliki perbedaan pengaruh terhadap kebocoran apikal.

Penulis mengajukan saran: untuk menggunakan *intermediate flushes* sebagai bahan irigasi merupakan sistem baru dalam bidang endodontik, menambahkan *intermediate flushes* pada tahapan irigasi, agar meminimalisir terbentuknya *parachloroaniline* sehingga meningkatkan kerapatan obturasi, dan diperlukan penelitian lebih lanjut untuk jenis siler yang digunakan, volume penggunaan bahan *intermediate flushes*, serta efek dari larutan alkohol 96% terhadap jaringan rongga mulut pada aplikasi klinis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aytul, C., Vandarh, D.A., dan Sonmez, I.S., 2009, Coronal Microleakage of Four Endodontic Material: An Vitro Study, *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Radiology, Oral Pathology, and Endodontology*, 108(4): e67- e70.
2. Basrani, B.R., Sheela, M., Rana, N.S., Edward, F., and Aldo, M., 2007, Interaction Between Sodium /hypochlorite and Chlorhexidine Gluconate, *J Endod*, 33 (8): 966-969.
3. Basrani, B.R., 2011, Endodontic Irrigation, *Oral Health Journal*, 30 (2) 105-107.
4. Bui, T.U., 2008, Evaluation of The Interaction Between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Gluconate and Its Effect on Root Dentin, *JOE*, 34(2) : 181-185.
5. Deepali, S., & Hedge, M., 2011, Coronal Microleakage of Four Restorative Materials Used in Endodontically Treated Tooth as a Corronal Barrier, medind.nic.in/ea/t08/i2/eaaaaat0812p27.pdf
6. Engel, G., Gary, G., dan McClanahan S., 2005, Sealer Penetration and Apical Microleakage in Smear-free Dentin After Rinse Using Ethanol, *JOE*, 31(8): 620-623.
7. Ford, T.R.P., 2004, *Harty's Endodontics in Clinical Practice*, 5th ed, Wright, London, p. 64, 87-89, 118-131.
8. Glassman, G.D., 2001, A Predictable Protocol for The Biochemical Cleansing of The Root Canal System, *Oral Health Mag*
9. Grande, N.M., Gianluca, P., Luca, L., Pietro, I., Rosella, B., Cornelis, H.P., and Francesco, S., 2006, Influence of Different Root Canal-Filling Materials on the Machanical Properties of Root Canal Dentin, *J Endod*, 33(7) : 541-544.
10. Gregorio, Cesar de, Estevez, R., Cisneros, R., Paranjpe, A., dan Cohenca, N., 2010, Efficacy of Different Irrigation and Activation System on the Penetration of Sodium Hypochlorite into Simulated Lateral Canals and up to Working Lenght: An *In Vitro* study, *JOE*, 36 (7) : 1216-1221.
11. Holland, R., Soares, I.J., Soares, I.M., 1992, Influence of Irrigation and Intracanal Dressing on The Healing Process of dog's Teeth With Apical Periodontitis. *Endod Dent Traumatol*, 8(2) :223-229.
12. Hu, X., Ling, J., Gao, Y., 2010, Effects of Irrigation Solutions on Dentin Wettability and Roghness, *JOE* 36(6) : 1064-1067.
13. Krishnamurthy, S, dan Sudhakaran ,S., 2010, Evaluation and Prevention of The Precipitate Formed on Interaction between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine, *JOE*, 36(7): 1154-1157.
14. Kurvillla J.R., dan Kamath M.P., 1998, Antimicrobial Activity of 2,5% Sodium Hypochlorite and 0.2% Chlorhexidine Gluconate Separately and Combined as Endodontic Irrigants. *JOE*, 24, 472-6.
15. Okino, L.A., 2004, Dissolution of Pulp Tissue by Aqueous Solution of Chlorhexidine Gluconate and Chlorhexidine Digluconate Gel, *Int Endod J*, (37): 38-41.
16. Orstavik, D., 2002, Disinfection by Endodontic Irrigants and Dressing of Experimentally Infected Dentinal Tubules. *Endod Dent Traumatol*, 6 (12): 142-149.
17. Ullman, Fernanda., Fachin , E., Fontanella, V., dan Marcus, V., 2008, apical Transportation: a Comparative Evaluation of Three Root Canal Instrumentation Techniques With Three Different Apical Diameters, *JOE* 34(12): 1545-1548.
18. Vivaqua-Gomes, N., 2002, Influence of Irrigants on The Coronal Microleakage of Laterally Condensed Gutta-Percha Root Fillings, *International Endodontic Journal* (35): 791-795.
19. Walton, Richard E, dan Torabinejad ,2008, *Principles and Practice of Endodontics*, 3th ed, *Mosby Elsevier*, New York, p.231-243
20. Zehender, M., 2006, Root Canal Irrigant, *J Endod*, (33): 966-9.