

## PENGARUH LAMA KONTAK CAMPURAN KALSIMUM HIDROKSIDA-GLISERIN DAN KALSIMUM HIDROKSIDA- CHLORHEXIDINE DIGLUCONATE 2% TERHADAP KEKERASAN MIKRODENTIN PADA SEGMENT SEPERTIGA SERVIKALSALURAN AKAR

Andina Rizkia Putri Kusuma\*, Ema Mulyawati\*\*, 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

Kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) memiliki sifat biologis yang menguntungkan sebagai medikamen intrakanal, namun demikian kontak langsung  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dengan dinding saluran akar terbukti dapat mempengaruhi sifat fisik dentin dan mempertinggi resiko terjadinya fraktur akar pasca perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama kontak pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berbahan pencampur gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% dengan dinding saluran akar, selama dua minggu, empat minggu dan 12 minggu, terhadap kekerasan mikro dentin pada segmen sepertiga servikal saluran akar gigi.

Subjek penelitian menggunakan 30 gigi premolar pertama mandibula. Gigi dipotong mahkota anatomisnya dan saluran akar dipreparasi dengan teknik *crown down*. Akar gigi dipotong horisontal pada segmen sepertiga servikal sepanjang 5 mm, kemudian segmen akar ditanam dalam resin akrilik. Subjek penelitian dikelompokkan menjadi enam, sesuai dengan jenis bahan pencampur dan lama kontak. Pada kelompok IA, IB dan IC diaplikasikan pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berbahan pencampur gliserin dengan lama kontak berturut-turut adalah dua minggu, empat minggu dan 12 minggu. Sedangkan pada kelompok IIA, IIB dan IIC diaplikasikan pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berbahan pencampur *chlorhexidine digluconate* 2% dengan lama kontak berturut-turut adalah dua minggu, empat minggu dan 12 minggu. Selama waktu perlakuan, subjek disimpan dalam inkubator pada suhu  $37^\circ\text{C}$ . Pengukuran kekerasan mikro dentin saluran akar setelah kontak langsung dengan pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dilakukan dengan alat *Vickers Indenter Microhardness Tester*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama kontak berpengaruh terhadap kekerasan mikro dentin, sedangkan bahan pencampur tidak berpengaruh secara signifikan. Nilai kekerasan mikro dentin terbesar tampak pada aplikasi pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -gliserin selama dua minggu, sedangkan nilai terkecil terlihat pada aplikasi pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -gliserin selama 12 minggu.

**Kata kunci** : kalsium hidroksida, gliserin, *chlorhexidine digluconate* 2%, kekerasan mikro dentin

### ABSTRACT

*Calcium hydroxide ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) has a beneficial biological properties as intracanal medicament. However, the direct contact of  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  with the root canal dentine can affect the physical properties and increasing the root fracture risk of treated tooth. This study aimed to determine the effect of contact periods  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  mix with glycerin and chlorhexidine digluconate 2% during two weeks, four weeks and twelve weeks, on the dentin micro hardness on cervical third of root canal dentine.*

*Thirty extracted mandibular first premolars were use in this study. The crowns of the teeth were removed and the canals were prepared with crown-down technique. Each root was sectioned transversely on cervical third of 5 mm thickness and then they were mounted on acrylic resin. The specimens were randomly divided into 6 groups of 5 root segments each. In group IA, IB and IC  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  - glycerin mix were applied during in a row two weeks contact, four weeks contact and twelve weeks contact. Whereas in group IIA, IIB and IIC  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  - chlorhexidine digluconate 2% mix were applied during in a row two weeks contact, four weeks contact and twelve weeks contact. During the treatment period, the subjects were kept in an incubator at  $37^\circ\text{C}$ . Vickers Indenter Microhardness Tester was used to measure the micro hardness of root canal dentine after direct contact with  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  paste. Data were analysed using the 2 way Anova continued with LSD test.*

The results showed that the contact periods were effected on dentin micro hardness, while the type of vehicle was not significant. Greatest dentin micro hardness value shown on the application  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -glycerine paste during two weeks, while the smallest value shown on the application pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -glycerine during twelve weeks.

**Key words:** calcium hydroxide, glycerine, chlorhexidine digluconate 2%, microhardness dentine

---

## PENDAHULUAN

Kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) telah lama digunakan dalam bidang Kedokteran Gigi khususnya Endodontik<sup>1</sup>. Penggunaan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dalam Endodontik antara lain untuk menyembuhkan pulpa yang terinflamasi, pulpotomi, menginduksi terjadinya deposisi jaringan keras gigi, sebagai siler endodontik, serta dapat menghilangkan lesi periapikal<sup>2</sup>.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  diindikasikan pada perawatan kaping pulpa untuk menginduksi pembentukan jembatan dentin, perawatan apeksifikasi pada gigi permanen muda, perawatan lesi periapikal dan adanya resorpsi akar, serta sebagai bahan sterilisasi antar kunjungan pada perawatan saluran akar<sup>3</sup>.

Kalsium hidroksida memiliki efek antimikroba dan kemampuan menetralkan toksin serta produk bakteri, sehingga sangat efektif digunakan sebagai material sterilisasi saluran akar<sup>4</sup>. Sifat basa kuat dari  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  membuat jaringan yang berkontak menjadi alkalis. Dalam suasana basa, resorpsi atau aktifitas osteoklas akan terhenti dan osteoblas menjadi aktif mendeposisi jaringan terkalsifikasi. Asam yang dihasilkan oleh osteoklas akan dinetralkan oleh  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan kemudian terbentuk kompleks kalsium fosfat<sup>5</sup>. Kalsium hidroksida juga dapat mengaktifkan *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang mempercepat mineralisasi tulang dan dentin, dan *Transforming Growth Factor type  $\beta$*  (TGF- $\beta$ ) yang berperan penting pada biomineralisasi<sup>6</sup>. Ion kalsium berperan dalam melarutkan jaringan nekrotik, menetralkan kondisi asam, serta menyebabkan terjadinya remineralisasi jaringan keras gigi<sup>3</sup>.

Kalsium hidroksida sebagai bahan sterilisasi saluran akar dan material apeksifikasi, diaplikasikan di dalam saluran akar sehingga berkontak langsung dengan dinding saluran akar<sup>5</sup>. Perawatan gigi permanen dengan apikal periodontitis, umumnya dilakukan dengan aplikasi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sebagai bahan sterilisasi saluran akar selama 1-4 minggu. Sedangkan

waktu yang efektif pada perawatan apeksifikasi berkisar antara dua sampai tiga bulan, bahkan hingga lebih dari dua tahun<sup>7</sup>.

Serbuk  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  harus ditambah dengan suatu larutan sebagai bahan pencampur, untuk memudahkan peletakannya ke dalam saluran akar<sup>8</sup>. Secara umum, dikenal tiga jenis bahan pencampur yaitu bahan pencampur encer, kental dan bahan pencampur berbasis dasar minyak. Bahan pencampur jenis encer menyebabkan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{OH}^-$  terurai dengan cepat serta menjadi mudah larut saat berkontak dengan jaringan dan cairan jaringan<sup>2</sup>.

Gliserin merupakan salah satu bahan pencampur jenis kental. Bahan pencampur jenis kental memiliki berat molekul yang tinggi, sehingga pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{OH}^-$  serta kelarutannya lebih rendah dibanding jika serbuk  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dicampur dengan bahan pencampur encer<sup>2</sup>. *Chlorhexidine* banyak digunakan sebagai medikamen saluran akar karena memiliki daya antimikroba spektrum luas, mampu mempertahankan daya antimikrobanya dalam jangka waktu lama, serta pelepasannya lambat, sebanding dengan penurunan konsentrasinya. Pasta kombinasi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -*chlorhexidine* mampu berfungsi sebagai barrier fisik dalam saluran akar untuk jangka waktu lama, sehingga dapat menghilangkan lebih banyak mikroorganisme yang bersifat persisten<sup>9</sup>.

Kalsium hidroksida memiliki sifat biologis yang menguntungkan sebagai medikamen intrakanal, namun demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa kontak langsung  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dengan dinding saluran akar, berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik dentin. Kontak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dengan dentin dalam jangka waktu panjang pada perawatan apeksifikasi gigi permanen muda, akan meningkatkan resiko terjadinya fraktur akar. Perubahan karakteristik fisik dentin saluran akar terutama pada sepertiga servikal, yang memiliki kepadatan tubulus dentinalis paling tinggi, setelah aplikasi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  jangka panjang, berdampak penting secara klinis

karena menjadi pertimbangan dalam memilih bahan pencampur yang menyebabkan kerusakan minimal pada dentin untuk aplikasi pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  jangka panjang, serta menentukan restorasi intrakanal yang sesuai<sup>10</sup>.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama kontak pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berbahan pencampur gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% dengan dinding saluran akar, selama dua minggu, empat minggu dan 12 minggu, terhadap kekerasan mikro dentin pada segmen sepertiga servikal saluran akar gigi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi di bidang Kedokteran Gigi dan sebagai pertimbangan klinis operator dalam memilih bahan pencampur ideal untuk aplikasi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  jangka panjang, yang menimbulkan perubahan sifat dentin yang minimal, serta menentukan jenis restorasi intrakanal yang sesuai.

#### METODE PENELITIAN

Subjek dalam penelitian adalah 30 gigi premolar mandibula yang telah dibersihkan dan disimpan dalam larutan salin sampai waktu dilakukan penelitian. Mahkota anatomis gigi dipotong menggunakan diskus intan, kemudian dilakukan preparasi saluran akar teknik *crow down* menggunakan *file Protaper* yang digerakkan dengan mesin putar hingga F3. Masing-masing akar gigi kemudian dipotong secara horisontal sehingga didapatkan 30 potongan akar gigi bagian servikal sepanjang 5 mm.

Segmen akar gigi selanjutnya ditanam dalam blok akrilik berbentuk persegi panjang. Tiga puluh potongan akar gigi yang telah di tanam dalam blok akrilik dibagi menjadi 6 kelompok yang masing-masing terdiri dari 5 potongan akar gigi (Gambar 1). Pada kelompok IA, IB dan IC diaplikasikan pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berbahan pencampur gliserin dengan lama kontak berturut-turut adalah dua minggu, empat minggu dan 12 minggu. Sedangkan pada kelompok IIA, IIB dan IIC diaplikasikan pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berbahan pencampur *chlorhexidine digluconate* 2% dengan lama kontak berturut-turut adalah dua minggu, empat minggu dan 12 minggu. Sebelum diaplikasikan, serbuk  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -gliserin atau  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -*chlorhexidine digluconate* 2% dicampur pada *mixing pad* menggunakan spatula metal dengan perbandingan serbuk-cairan 1,2  $\text{gmL}^{-1}$ . Setelah aplikasi, seluruh kelompok subjek

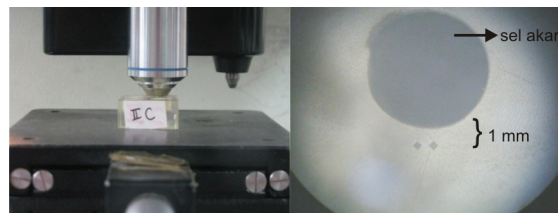
disimpan dalam inkubator dengan kelembaban relatif 100% pada suhu 37°C.

Setelah dua minggu, kelompok subjek IA dan IIA diambil dan dilakukan irigasi pada saluran akar dengan larutan salin untuk membersihkan bahan uji, kemudian saluran akar dikeringkan dengan poin kertas. Hal tersebut juga dilakukan di minggu ke-empat, yaitu pada kelompok IB dan IIB, serta di minggu ke-duabelas, pada kelompok IC dan IIC. Semua subjek penelitian kemudian diuji kekerasannya dengan *Vickers Indenter Microhardness Tester*. Pengukuran dilakukan dengan beban 100 g selama 15 detik dan dilakukan pada 3 titik di sekeliling saluran akar dengan jarak 1 mm dari dinding saluran akar, pada masing-masing segmen akar (Gambar 2. A dan B). Rerata nilai kekerasan mikro dentin setelah aplikasi bahan uji, dihitung dan dicatat sebagai nilai *Vickers Hardness Number* (VHN).



**Gambar 1.** Blok akrilik dibagi menjadi 6 kelompok.

Data hasil penelitian diuji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi normal data dan dilakukan uji Homogenitas *Levene test* untuk mengetahui homogenitas varians. Jika data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen maka data dapat dianalisis dengan metode parametrik menggunakan analisis varian (Anava) dua jalur dengan derajat kemaknaan 95% dilanjutkan dengan uji LSD.



**Gambar 2.** A) Indentasi setelah perlakuan, B) Titik indentasi berjarak 1 mm dari saluran akar.

**HASIL PENELITIAN**

Nilai kekerasan mikro *Vickers* diperoleh dengan mengukur jejak dari indenter yang berbentuk bujur sangkar melalui lensa objek. Kedua diagonal bujur sangkar yaitu d1 dan d2 diukur dan dibuat nilai rerata dari diagonal tersebut (d). Nilai VHN kemudian dapat diperoleh dengan konversi nilai d menggunakan tabel. Rerata dan standar deviasi nilai kekerasan mikro dentin setelah aplikasi pasta Ca(OH)<sub>2</sub> dengan bahan pencampur gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% selama dua minggu, empat minggu dan 12 minggu, pada segmen sepertiga servikal saluran akar dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Rerata dan standar deviasi nilai kekerasan mikro dentin setelah aplikasi pasta Ca(OH)<sub>2</sub> dengan bahan pencampur gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% selama dua minggu, empat minggu dan 12 minggu, pada segmen sepertiga servikal saluran akar (dalam VHN)

Kelompok	Rerata ± SD
Gliserin, 2 minggu	62,56 ± 4,23
Gliserin, 4 minggu	60,06 ± 3,73
Gliserin, 12 minggu	53,10 ± 1,17
<i>Chlorhexidine</i> , 2 minggu	59,50 ± 2,29
<i>Chlorhexidine</i> , 4 minggu	56,78 ± 2,34
<i>Chlorhexidine</i> , 12 minggu	54,76 ± 1,03

Hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa semua data terdistribusi normal (p>0.05). Hasil uji homogenitas *Levene's Test* menunjukkan signifikansi sebesar 0,051 (p>0.05) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variansi antar kelompok perlakuan homogen. Untuk mengetahui pengaruh bahan pencampur Ca(OH)<sub>2</sub> dan lama kontak terhadap nilai kekerasan mikro dentin maka dilakukan uji parametrik Anava 2 jalur. Hasil uji Anava 2 jalur disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Anava 2 jalur pengaruh bahan pencampur Ca(OH)<sub>2</sub> dan lama kontak terhadap nilai kekerasan mikro dentin

Kategori	db	Mean Square	p
Antar bahan pencampur	1	18,252	0,133
Antar lama kontak	2	128,97	0,000*
Antara bahan pencampur dan lama kontak	2	19,471	0,096

Keterangan:

db : derajat bebas

p : probabilitas

\* : bermakna

Hasil uji Anava 2 jalur menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh perbedaan jenis bahan pencampur Ca(OH)<sub>2</sub>, yaitu gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% terhadap nilai kekerasan mikro dentin (p>0.05), tetapi terdapat pengaruh lama kontak, yaitu dua minggu, empat minggu dan 12 minggu, terhadap nilai kekerasan mikro dentin (p<0.05). Tidak ada interaksi antara jenis bahan pencampur Ca(OH)<sub>2</sub> dengan lama kontak, terhadap nilai kekerasan mikro dentin (p>0.05)

Selanjutnya dilakukan uji LSD dengan tingkat signifikansi 0.05. Hasil uji LSD antar kelompok dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji LSD antar kelompok bahan pencampur kalsium hidroksida dan kelompok lama kontak

Kelompok	p
Gliserin, 2 minggu – gliserin, 4 minggu	0,163
Gliserin, 2 minggu – gliserin, 12 minggu	0,000*
Gliserin, 2 minggu – <i>chlorhexidine</i> 2 minggu	0,091
Gliserin, 2 minggu – <i>chlorhexidine</i> 4 minggu	0,003*
Gliserin, 2 minggu – <i>chlorhexidine</i> 12 minggu	0,000*
Gliserin, 4 minggu – gliserin, 12 minggu	0,001*
Gliserin, 4 minggu – <i>chlorhexidine</i> 2 minggu	0,750
Gliserin, 4 minggu – <i>chlorhexidine</i> 4 minggu	0,071
Gliserin, 4 minggu – <i>chlorhexidine</i> 12 minggu	0,005*
Gliserin, 12 minggu – <i>chlorhexidine</i> 2 minggu	0,001*
Gliserin, 12 minggu – <i>chlorhexidine</i> 4 minggu	0,045*
Gliserin, 12 minggu – <i>chlorhexidine</i> 12 minggu	0,349
<i>Chlorhexidine</i> 2 minggu – <i>chlorhexidine</i> 4 minggu	0,130
<i>Chlorhexidine</i> 2 minggu – <i>chlorhexidine</i> 12 minggu	0,012*
<i>Chlorhexidine</i> 4 minggu – <i>chlorhexidine</i> 12 minggu	0,256

\* : bermakna

Hasil uji LSD menunjukkan bahwa:

1. Kelompok pengisian saluran akar dengan Ca(OH)<sub>2</sub> + gliserin selama dua minggu memiliki nilai kekerasan mikro yang lebih besar secara bermakna dibandingkan kelompok pengisian saluran akar dengan Ca(OH)<sub>2</sub> + gliserin selama 12 minggu, sedangkan dengan lama kontak empat minggu tidak ada perbedaan kekerasan mikro dentin yang bermakna.
2. Kelompok pengisian saluran akar dengan Ca(OH)<sub>2</sub> + *chlorhexidine digluconate* 2% selama dua minggu memiliki nilai kekerasan mikro yang lebih besar secara bermakna dibandingkan kelompok pengisian saluran akar dengan Ca(OH)<sub>2</sub> + *chlorhexidine digluconate* 2%, selama 12 minggu sedangkan dengan lama kontak empat minggu tidak ada perbedaan kekerasan mikro dentin yang bermakna.

3. Kelompok pengisian saluran akar dengan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + gliserin, selama 12 minggu memiliki nilai kekerasan mikro yang lebih kecil secara bermakna dibandingkan kelompok pengisian saluran akar dengan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + *chlorhexidine digluconate* 2%, selama dua minggu dan empat minggu.
4. Kelompok pengisian saluran akar dengan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + gliserin, selama dua minggu memiliki nilai kekerasan mikro yang lebih besar secara bermakna dibandingkan kelompok pengisian saluran akar dengan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + *chlorhexidine digluconate* 2%, selama empat minggu dan 12 minggu.
5. Nilai kekerasan mikro dentin pada saluran akar yang diisi dengan pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + gliserin dan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  + *chlorhexidine digluconate* 2% selama 12 minggu, tidak ada perbedaan yang bermakna.

## PEMBAHASAN

Pengukuran kekerasan mikro dentin setelah aplikasi bahan sterilisasi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , secara tidak langsung dapat menunjukkan hilangnya mineral dalam jaringan gigi. Titik pengukuran kekerasan mikro dentin pada penelitian ini diambil pada jarak 1 mm dari dinding saluran akar. Hal ini berdasarkan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dentin akar bagian tengah memiliki kekerasan mikro yang lebih besar dibandingkan daerah yang dekat pulpa atau dekat sementum<sup>11</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa lama kontak pasta berpengaruh secara bermakna terhadap nilai kekerasan mikro dentin. Hal ini mungkin disebabkan karena makin lama pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berkontak dengan dentin saluran akar, semakin banyak  $\text{OH}^-$  yang berdifusi ke dalam tubulus dentinalis, sehingga pH disekitarnya meningkat. Gugus fosfat dan karboksilat yang terkandung dalam protein dan proteoglikan matriks dentin dapat mengalami denaturasi akibat pH yang meningkat. Denaturasi gugus fosfat dan karboksilat akan memicu kerusakan struktur dentin karena kedua gugus tersebut berperan penting dalam kalsifikasi dentin serta interaksi antara kolagen dan hidroksiapatit<sup>12</sup>.

Ion  $\text{OH}^-$  yang merupakan radikal bebas beroksidasi tinggi memiliki reaktivitas yang sangat tinggi terhadap beberapa biomolekul dan sifat reaktivitasnya tersebut tidak diskriminatif<sup>13</sup>. Hal

ini menyebabkan ion  $\text{OH}^-$  dapat mengikat protein termasuk protein yang terkandung dalam matriks dentin sehingga memungkinkan terjadinya denaturasi protein dan kerusakan struktur dentin. Kekerasan mikro sangat tergantung pada komposisi serta struktur permukaan sehingga adanya perubahan komposisi dan kerusakan struktur dentin akar akibat sifat basa kuat  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dapat menurunkan nilai kekerasan mikro dentin<sup>14</sup>.

Penguraian  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  menjadi  $\text{OH}^-$  dan  $\text{Ca}^{2+}$  tergantung pada bahan pencampur yang digunakan. Bahan pencampur yang berbeda akan menyebabkan variasi derajat pelepasan  $\text{OH}^-$  dari  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ <sup>15</sup>. Semakin rendah viskositas bahan pencampur maka penguraian ion  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  akan semakin cepat<sup>1</sup>. Namun demikian, hasil uji Anava 2 jalur pada penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan pencampur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , yaitu gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% tidak berpengaruh secara signifikan pada nilai kekerasan mikro dentin. Hal ini mungkin terjadi karena meskipun viskositas *chlorhexidine digluconate* 2% lebih rendah dibandingkan dengan gliserin, namun reaksi kimiawi yang terjadi antara serbuk  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan *chlorhexidine digluconate* 2% menghasilkan garam kalsium digluconate yang dapat menurunkan proses ionisasi. Pada kondisi pH yang tinggi *chlorhexidine* tidak stabil sehingga akan terbentuk endapan dan terjadi penurunan muatan positif *chlorhexidine* serta  $\text{OH}^-$  dari  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Ion hidroksil memegang peranan penting dalam proses penurunan kekerasan mikro dentin sehingga adanya penurunan jumlah ion hidroksil pada campuran  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  - *chlorhexidine digluconate* 2% akan menyebabkan penurunan kekerasan mikro dentin yang minimal<sup>16</sup>.

Hasil uji LSD juga menunjukkan bahwa nilai kekerasan mikro dentin pada kelompok dengan bahan pencampur berbeda dengan lama kontak yang sama, tidak berbeda secara bermakna. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa jenis bahan pencampur yaitu gliserin dan *chlorhexidine digluconate* 2% tidak berpengaruh signifikan pada kekerasan mikro dentin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kekerasan mikro dentin yang signifikan sebelum dan setelah aplikasi *chlorhexidine digluconate* 2% pada semua segmen akar<sup>17</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian laboratoris yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa (1) Lama kontak pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  yaitu dua minggu, empat minggu dan 12 minggu, berpengaruh terhadap kekerasan mikro dentin pada segmen 1/3 servikal saluran akar gigi; (2) Jenis bahan pencampur yaitu gliserin dan *chlorhexidine digluconate 2%*, tidak berpengaruh terhadap kekerasan mikro dentin pada segmen sepertiga servikal saluran akar gigi; serta (3) Nilai kekerasan mikro dentin terbesar tampak pada aplikasi pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -gliserin selama dua minggu, sedangkan nilai terkecil terlihat pada aplikasi pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -gliserin selama 12 minggu.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap material lain yang memiliki sifat biologis dan fisik menyerupai  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , yang dapat menyebabkan penurunan kekerasan mikro dentin minimal, setelah kontak langsung dengan dentin saluran akar dalam jangka panjang, mengingat bahwa hingga saat ini pasta  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  masih menjadi pilihan utama sebagai material sterilisasi dan apeksifikasi meskipun dengan efek samping yang ditimbulkannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Athanassiadis, B., Abbott, P.V., dan Walsh, L.J., 2007, The Use of Calcium Hydroxide, Antibiotics, and Biocides as Antimicrobial Medicaments in Endodontics, *Australian Dental Journal Endodontic Supplement*, 52: S64-82.
- Fava, L., dan Saunders, W., 1999, Calcium Hydroxide Pastes: Classification and Clinical Indications, *International Endodontic Journal*, 32:257-82.
- Whitbeck, E., Quinn, G., dan Quinn J., 2011, Effect of Calcium Hydroxide on the Fracture Resistance of Dentin, *J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol.*, 116: 743-49.
- Estrela, dan Holland, 2003, Calcium Hydroxide, Study based on Scientific Evidences, *J. Appl. Oral Sci.*, 11: 269-82.
- Sidharta, W., 2000, Penggunaan Kalsium Hidroksida di Bidang Konservasi Gigi. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*, 7:435-37.
- Sahebi, S., Moazami, F., dan Abbott P., 2010, The Effect of Short-term Calcium Hydroxide Application on the Strength of Dentine., *Dent. Traumatol.*, 26: 43-6.
- Tronstad, L., 1991, *Clinical Endodontics*, Thieme Medical Publisher, Inc., New York, h.120-23.
- Walton, R.E., dan Torabinejad, M., 2008, *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsia* (terj.), ed.3, Penerbit EGC, Jakarta, h.258-61.
- Delgado, R., Gasparoto, T., Sipert, C., Pinheiro, C., Moraes, I., Garcia, R., Bramante, C., Campanelli, A., dan Bernardineli, N., 2010, Antimicrobial Effect of Calcium Hydroxide and Chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*, *JOE*, 36:1389-92.
- Koshy, M., Prabu, M., dan Prabhakar, V., 2011, Long Term Effect of Calcium Hydroxide on the Microhardness of Human Radicular Dentin-A Pilot Study, *The Internet Journal of Dental Science*, 9(2).
- Cirano, F.R., Romito, G.A., dan Todescan, J.H., 2004, Determination of Root Dentin and Cementum Microhardness, *Braz J Oral Sci*, 3(8):420-24.
- Kawamoto, R., Kurokawa, H., Takubo, C., Shimamura, Y., Yoshida, T., dan Miyazaki, M., 2008, Change in Elastic Modulus of Bovine Dentine with Exposure to a Calcium Hydroxide Paste, *Journal of Dentistry*, 36:959-964.
- George, J., Kartik, K, dan Lakshminarayanan, L., 2001, Anti-microbial Effect of Various Calcium Hydroxide Preparation- An in-vitro Study, *Endodontology*, 13:2-7.
- Hashemina, S., Norozynasab, S., dan Feizianfard, M., 2009, The Effect of Three Different Calcium Hydroxide Combinations on Root Dentine Microhardness, *Research Journal of Biological Sciences*, 4(1):121-5.
- Poorni, S., Miglani, R., Srinivasan, M.R., dan Indira, R., 2009, Comparative Evaluation of The Surface Tension and the pH of Calcium Hydroxyde Mixed with Five Different Vehicles:An in vitro study, *Indian J. Dent Res*. 20(1):17-20.
- So, H.Y., Kim, Y.K., Park, J.W., dan Kim, S.K., 2005, *Chemical Reaction between Calcium Hydroxyde and Chlorhexidine Digluconate*, The Preliminary Program for 24<sup>th</sup> Annual Academic Session and the 22<sup>nd</sup> General Meeting.
- Weshah, M.M., 2011, The In Vitro Effect of 2% Chlorhexidine on Dentin Hardness, *Pakistan Oral and Dental Journal*, 31(1):173-8