

Research Report

Perbedaan Daya Antibakteri Antara Kombinasi *Calcium Hydroxide-Based Sealer-Amoxicillin* Dan *Resin-Based Sealer-Amoxicillin* Terhadap Bakteri *Enterococcus Faecalis*

(*The Difference Of Antibacterial Effectiveness Of Calcium Hydroxide-Based Sealer-Amoxicillin And Resin-Based Sealer-Amoxicillin Against Enterococcus faecalis*)

Asarizka Bena,¹ Agus Subiwahjudi² and Setyabudi²

¹Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi

²Staf Pengajar Departemen Konservasi Gigi Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background. About 24-77% of root canal treatment failure cases are caused by infection of *Enterococcus faecalis* due to the resistance factor and virulence of these bacteria. Calcium hydroxide-based sealer and resin-based sealer are two types of sealer often used for root canal obturation due to their antibacterial properties. But the antibacterial properties owned by calcium hydroxide-based sealer has no effect on *Enterococcus faecalis*. Therefore, the adjunct of local antimicrobial such as amoxicillin is needed to increase antibacterial activities of root canal obturation materials (sealers) especially for calcium hydroxide-based sealer. **Purpose.** The aim of this study was to compare the effectiveness of antibacterial activity of calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin and resin-based sealer-amoxicillin against *Enterococcus faecalis*. **Methods.** This study is an experimental laboratory with post test only control group design using *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. Agar diffusion test was used to check the antimicrobial activity of calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin and resin-based sealer-amoxicillin. by measuring the inhibition zone diameter of each treatment. **Results.** Resin-based sealer-amoxicillin's diameter of zone inhibition is 37,3 mm and calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin's diameter is 18,7 mm. **Conclusion.** Antibacterial activity of resin-based sealer-amoxicillin is significantly greater than calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin.

Keywords : Calcium hydroxide-based sealer, resin-based sealer, amoxicillin, *Enterococcus faecalis*

Korespondensi (*correspondence*): 1. Asarizka Bena, Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jl. Prof. Moestopo 48, Surabaya. E-mail: asarizka.bena-13@fkg.unair.ac.id.

PENDAHULUAN

Tujuan utama dari perawatan endodontik adalah *tight fluid seal* pada bagian koronal maupun bagian apikal dari saluran akar. Hal tersebut dibutuhkan untuk mencegah adanya jalan masuk dari bakteri, sehingga keberhasilan perawatan endodontik dapat dicapai. Beberapa mikroorganisme di dalam saluran akar tetap bertahan setelah dilakukan proses preparasi atau instrumentasi saluran akar, oleh karena itu dibutuhkan bahan-bahan yang baik untuk mencegah bakteri dan produk-produknya masuk ke daerah apikal.^{1,2}

Bahan-bahan pengisi saluran akar (*sealer*) yang sering digunakan dan mempunyai sifat antibakteri, antara lain, *calcium hydroxide-based sealer* dan *resin-based sealer*. *Calcium hydroxide-based sealer* dapat melepaskan ion hidroksil dan dapat meningkatkan pH sehingga menghasilkan efek antibakteri. Sedangkan efek antibakteri dari *resin-based sealer* berasal dari kandungan *bisphenol A diglycidyl* yang akan melepaskan formaldehid.^{2,3,4}

Hasil analisis secara statistik yang dilakukan oleh Tarigan (2004) mengenai kegagalan perawatan endodontik menunjukkan bahwa dari 1229 kasus perawatan endodontik,

ditemukan 91,5% berhasil tanpa keluhan dan sisanya sebesar 8,5% mengalami kegagalan dan berdasarkan penelitian oleh Santoso *et al* (2012) menyatakan prevalensi infeksi *Enterococcus faecalis* sebesar 24%-77% yang menyebabkan kegagalan perawatan endodontik.^{5,6}

Enterococcus faecalis dapat bertahan dari efek antibakteri *calcium hydroxide* karena mempunyai fungsi pompa proton yang mampu meningkatkan jumlah proton di dalam selnya sehingga pH sitoplasma dapat diturunkan menjadi lebih asam. Oleh karena itu dibutuhkan antibakteri tambahan yang diberikan secara lokal seperti amoxicillin yang efektif dalam melawan bakteri gram positif seperti *Enterococcus faecalis*.^{7,8}

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri kombinasi *calcium hydroxide-based sealer* (Sealapex)-amoxicillin dan *resin based sealer* (AH 26)-amoxicillin terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan menggunakan rancangan *post test only control group design* dan menggunakan sampel bakteri *Enterococcus faecalis* yang didapat dari ATCC (*American Type Culture Collection*) tipe 29212. Bakteri *Enterococcus faecalis* dibiakkan dalam media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dengan menggunakan *anaerobic jar* dan diinkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah *calcium hydroxide-based sealer* (Sealapex) dan *resin-based sealer* (AH 26) yang masing-masing akan ditambahkan antibiotik amoxicillin dengan berat 10% dari berat *powder/pasta* bahan pengisi saluran akar (*sealer*). Setelah itu, masing-masing bahan dimanipulasi sesuai dengan aturan dari pabrik.

Kultur *Enterococcus faecalis* yang telah distandarkan 0,5 McFarland, diusapkan secara merata pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) dalam *petridish*, setelah itu dibuat 4 sumuran dengan cara meletakkan cincin *stainless steel* yang berukuran diameter 5 mm dan tinggi 3 mm dari permukaan dengan pinset steril.

Pasta *resin-based sealer* dimasukkan ke sumuran pertama menggunakan ekskavator, sumuran kedua diisi dengan pasta campuran *calcium hydroxide-based sealer*, sumuran ketiga diisi dengan pasta *resin-based sealer*-amoxicillin, dan sumuran keempat diisi dengan campuran *calcium hydroxide-based sealer*-amoxicillin. Inkubasi selama 48 jam dalam inkubator pada

suhu 37°C. Setelah itu dilakukan pengukuran diameter zona hambat pada setiap kelompok perlakuan.

Pengolahan dan analisa data menggunakan SPSS dengan uji homogenitas menggunakan tes *Levenne*, uji non-parametrik menggunakan *Kruskal Wallis* dan tes *Post-Hoc Multiple Comparison (Tukey HSD)* untuk melihat signifikansi perbedaan zona hambat antar kelompok perlakuan.

HASIL

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

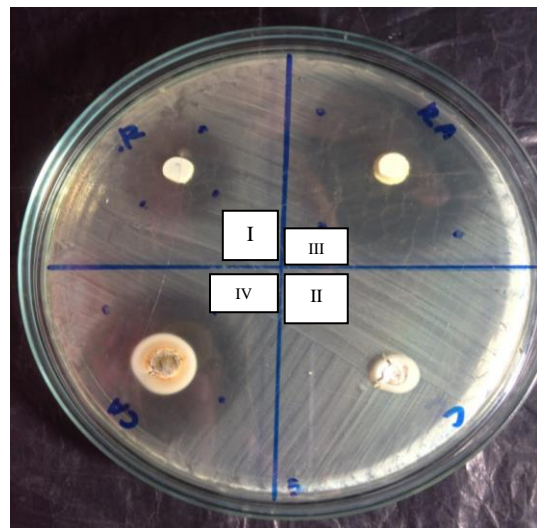
Tabel 1. Rata-rata (mm) dan standar deviasi daya antibakteri kelompok perlakuan terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

Kelompok	n	Rata-rata (mm)	SD (Std. Deviation)
I	7	18,1	1,128
II	7	0	0,000
III	7	37,3	3,990
IV	7	28,7	2,565

Keterangan:

- I = *Resin-based sealer* sebagai kelompok kontrol
- II = *Calcium hydroxide-based sealer* sebagai kelompok kontrol
- III = *Resin-based sealer*-amoxicillin
- IV = *Calcium hydroxide-based sealer*-amoxicillin

Tabel 1 menunjukkan rata-rata tertinggi pada kelompok III yaitu *resin-based sealer*-amoxicillin dan rata-rata terendah pada kelompok II yaitu *calcium hydroxide-based sealer*.



Gambar 1. Zona hambat kelompok perlakuan I, II, III dan IV terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan metode difusi.

Pada gambar 1 tampak zona hambat yang dibentuk oleh oleh *resin-based sealer*-amoxicillin lebih besar dibandingkan dengan *resin-based sealer*, *calcium hydroxide-based sealer*-amoxicillin dan *calcium hydroxide-based sealer*.

Uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui kelompok data mana yang memiliki perbedaan signifikan terhadap daya antibakteri adalah *Post-Hoc Multiple Comparison Test*. Metode *Post-Hoc* yang dipakai adalah *Tukey HSD*. Hasil Uji *Tukey HSD* ditampilkan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Uji *Tukey HSD*

<i>p-value</i>	<i>Resin-based sealer</i>	<i>Calcium hydroxide-based sealer</i>	<i>Resin-based sealer-amoxicillin</i>	<i>Calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin</i>
<i>Resin-based sealer</i>	-	0,000	0,000	0,000
<i>Calcium hydroxide-based sealer</i>	0,000	-	0,000	0,000
<i>Resin-based sealer-amoxicillin</i>	0,000	0,000	-	0,000
<i>Calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin</i>	0,000	0,000	0,000	-

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa semua kombinasi antar dua perlakuan memiliki nilai *p-value* < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap daya antibakteri.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya antibakteri *resin-based sealer-amoxicillin* terhadap *Enterococcus faecalis* lebih besar daripada *calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin*.

Kemungkinan daya antibakteri *resin-based sealer* memiliki kandungan hexamethylene-tramine yang pada lingkungan asam akan mengalami hidrolisa menjadi amoniak dan formaldehid. Formaldehid yang dilepaskan akan bereaksi dengan asam nukleat bakteri, kemudian mengambat sintesa DNA bakteri sehingga sel bakteri lisis dan mengalami kematian.^{9,10}

Penambahan amoxicillin akan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu reaksi transpeptidase pada proses sintesa dinding sel bakteri. Amoxicillin berikatan dengan *penicillin-binding protein* (PBP), ikatan ini akan mengganggu reaksi transpeptidasi dan menghambat sintesa peptidoglikan yang mengakibatkan hambatan sintesa dinding sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis dan mati.⁸

Sedangkan daya antibakteri *calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin* kemungkinan

hanya berasal dari amoxicillin. Hal ini sesuai dengan penelitian Saha *et al* (2010) yang menyatakan bahwa *calcium hydroxide-based sealer* tidak memiliki efek antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* karena bakteri ini mempunyai fungsi pompa proton yang mampu meningkatkan jumlah proton di dalam selnya sehingga pH sitoplasma dapat diturunkan menjadi lebih asam.⁹ Oleh karena itu, penambahan amoxicillin ke dalam *calcium hydroxide-based sealer* dapat meningkatkan daya antibakterinya terhadap *Enterococcus faecalis*.

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah daya antibakteri kombinasi *resin-based sealer-amoxicillin* lebih besar dibandingkan dengan kombinasi *calcium hydroxide-based sealer-amoxicillin*.

Diharapkan uji lebih lanjut untuk mengetahui apakah kombinasi *resin-based sealer-amoxicillin* dapat diaplikasikan secara klinis sebagai bahan pengisi saluran akar pada perawatan saluran akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Zafar M, Iravani M, Eghbal M.J., Asgary S. Coronal and Apical Sealing Ability of A New Endodontic Cement. IEJ; 2009. Vol. 4 No.1: p. 15–19.
- Muliyar S, Shameem K.A., Thankachan R.P., Francis P.G., Jayapalan C.S., Hafiz K.A.A. Microleakage in Endodontics. Journal of International Oral Health; 2014. Vol. 6 No. 6: p. 99–104.
- Lai C.C., Huang F.M., Yang H.W., Chan Y., Huang M.S., Chou M.Y., Chang Y.C. Antimicrobial Activity of Four Root Canal Sealers Against Endodontic Pathogens. Clin Oral Invest; 2001. Vol. 5 No.4: p.236–239.
- Desai S & Chandler N. Calcium Hydroxide-Based Root Canal Sealers: A Review. Journal of Endodontics; 2009. Vol. 35 No. 4: p. 475–480.
- Tarigan R. Perawatan pulpa gigi. 2nd edition. Jakarta: EGC; 2004. p. 218-221.
- Santoso M.L., Sudirman A., Setyowati L. Konsentrasi Hambat Minimum Larutan Propolis terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*. Jurnal PDGI; 2012. Vol. 61 No. 3: p. 96-101.
- Sharma D, Grover R, Pinnameneni P.S., Dey S, Raju P.R. Evaluation of Efficacy of Combinations of Five Endodontic Sealers with Five Antibiotics Against *Enterococcus faecalis*

- An in-vitro study. *Journal of International Oral Health*; 2014. Vol. 6 No. 2: p. 90–95.
8. Katzung B.G. & Trevor A.J. *Basic and Clinical Pharmacology*. 13th edition. San Fransisco: McGraw-Hill Education; 2015. p. 1115-1116.
9. Saha S, Samadi F, Jaiswal J.N., Ghosnal U. Antimicrobial Activity of Different Endodontic Sealers: An In Vitro Evaluation. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*; 2010. Vol. 28 No. 4: p. 251–257.
10. Eldeniz A.U., Hadimli H.H., Erganiz O. Assessment of Antibacterial Activity of EndoREZ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 2006. Vol. 102 No. 1: p. 119–126.