

**PERBEDAAN DAYA ANTIBAKTERI KLOORHEKSIDIN 2% DAN BERBAGAI KONSENTRASI  
SODIUM HIPOKLORIT KOMBINASI OMEPRAZOLE 8,5% TERHADAP  
*Enterococcus faecalis***

**Lisna Mirna Kuntari \*, Wignyo Hadriyanto\*\*, dan Ema Mulyawati\*\***

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

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

**ABSTRAK**

Keberhasilan perawatan saluran akar tergantung pada eliminasi bakteri. Klorheksidin dan sodium hipoklorit (NaOCl) efektif melawan *Enterococcus faecalis*. Penambahan *Omeprazole* yang merupakan salah satu *proton-pump inhibitor* pada NaOCl terbukti meningkatkan daya antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan daya antibakteri klorheksidin 2% dan berbagai konsentrasi NaOCl kombinasi *Omeprazole* 8,5% terhadap *Enterococcus Faecalis*.

Suspensi *Enterococcus faecalis* dibuat dengan konsentrasi  $10^8$  CFU/ml kemudian dibiakkan dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Lima cawan petri yang berisi MHA masing-masing dibuat 6 sumuran berdiameter 6mm dan kedalaman 3mm. Lima sumuran dari setiap cawan petri diisi dengan perlakuan dan satu sumuran diisi akuades sebagai kontrol negatif, volume larutan yang diteteskan sebanyak 50 $\mu$ l. Lima kelompok perlakuan tersebut adalah klorheksidin 2%, NaOCl 0,5%, NaOCl 2,5%, NaOCl 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% dan *Omeprazole* 8,5% sebagai kontrol positif. Media tersebut kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 $^{\circ}$ C. Zona hambatan yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,02 mm. Data dianalisis dengan uji ANAVA satu jalur dan dilanjutkan dengan uji *LSD*.

Hasil penelitian di uji dengan Uji ANAVA satu jalur dan dilanjutkan dengan *LSD* menunjukkan bahwa adanya perbedaan daya antibakteri yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Pada penelitian ini disimpulkan bahwa penambahan *Omeprazole* 8,5% pada NaOCl 5,25% menunjukkan daya antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan klorheksidin 2%, tetapi tidak pada konsentrasi NaOCl yang lebih rendah.

**Kata kunci :** Klorheksidin, sodium hipoklorit, *Omeprazole*, daya antibakteri, *Enterococcus faecalis*

**ABSTRACT**

*The successful of root canal treatment depends on bacteria elimination. Antibacterial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite (NaOCl) are effective against Enterococcus faecalis. Additional of 8,5% Omeprazole as proton-pump inhibitor in NaOCl has shown antibacterial efficacy enhancement against Enterococcus faecalis. The aim of this research was to figure out the difference of antibacterial efficacy between 2% chlorhexidine and various concentration of NaOCl combined with 8,5% Omeprazole against Enterococcus Faecalis.*

*Suspension of Enterococcus Faecalis was made in  $10^8$  CFU/ml concentration and inoculated in Mueller Hinton Agar medium (MHA). Five of petri disc containing MHA were implemented by 6 agar plugs with 6 mm diameter and 3 mm depth each of petri disc. Five plugs from each disc were filled with treatment group and a plug filled with aquades as negative control, solution volume that filled into each pits was 50 $\mu$ l. Five groups of treatment were 2% chlorhexidine, 0,5% NaOCl, 2,5% NaOCl, 5,25% NaOCl combined with 8,5% Omeprazole dan 8,5% Omeprazole as positive control. All of the medium were incubated for 24 hour at 37 $^{\circ}$ C. Inhibition zone were measured by 0,02 mm accuracy of sliding caliper. Data were analyzed using one way ANAVA and followed by using LSD test.*

*The results indicated that there were significantly difference of antibacterial efficacy ( $p < 0,05$ ). It was concluded that in comparison with 2% chlorhexidine, additional of 8,5% Omeprazole into 5,25% NaOCl showed a higher antibacterial efficacy against Enterococcus faecalis but not in the lower NaOCl concentration.*

**Keywords:** Chlorhexidine, sodium hypochlorite, *Omeprazole*, antibacterial efficacy.

## PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar merupakan perawatan untuk mempertahankan gigi dalam rongga mulut serta mengembalikan keadaan gigi agar dapat diterima secara biologik oleh jaringan di sekitarnya melalui preparasi biomekanis saluran akar, disinfeksi saluran akar serta obturasi. Kesuksesan perawatan saluran akar tergantung pada kemampuan mengeliminasi mikro-organisme dari sistem saluran akar dan pencegahan infeksi ulang.

*Enterococcus faecalis* merupakan bakteri tipe kokus yang bersifat resisten didalam mulut dan merupakan penyebab utama kegagalan perawatan saluran akar. Bakteri ini memiliki resistensi yang tinggi terhadap medikamen saluran akar. Menurut Athanassiadis, faktor yang menyebabkan bakteri ini mampu bertahan pada saluran akar adalah kemampuannya bertahan meskipun dalam kondisi ketertidak-sediaan nutrisi, bakteri mampu berikatan dengan dentin, menginvasi tubulus dentinalis, membentuk biofilm, dan resisten terhadap pemberian  $\text{Ca(OH)}_2$ . Resistensi *Enterococcus faecalis* terhadap medikamen saluran akar disebabkan bakteri ini memiliki kemampuan mempertahankan keseimbangan pH, yang merupakan akibat dari penetrasi ion membran sel dan juga kapasitas buffer sitoplasma bakteri. *Enterococcus faecalis* memiliki kemampuan *proton-pump* yang juga mempertahankan keseimbangan pH.

*Proton pumping* ke dalam sel dilakukan untuk menciptakan pH internal yang lebih rendah. Selain itu, adanya kapasitas buffer dari dentin menyebabkan pH 11,5 tidak dapat dipertahankan dalam tubulus dentin sehingga bakteri ini tetap hidup.

Irigasi dilakukan baik selama maupun setelah preparasi untuk memfasilitasi penghilangan mikro-organisme, sisa jaringan, dan serpihan dentin dari saluran akar melalui mekanisme pembilasan, serta memiliki aktivitas antimikroba. Terdapat beberapa bahan irigasi antimikrobal yang digunakan dalam bidang endodontik termasuk sodium hipoklorit dan klorheksidin.

Klorheksidin merupakan bahan irigasi yang memiliki kemampuan antibakteri yang efektif terhadap *Enterococcus faecalis*. Perbedaan muatan antara klorheksidin dengan permukaan gigi dan bakteri menyebabkan klorheksidin berikatan kuat dengan bakteri menyebabkan ketidakseimbangan tekanan osmotik dinding sel bakteri dengan adanya pengendapan sitoplasma yang mengarah pada kematian bakteri. Klorheksidin memiliki *substantivity property* yaitu kemampuan melepaskan efek antibakterial secara terus menerus dan bertahap, hal ini menyebabkan efek antibakteri yang dimiliki klorheksidin meningkat dan menghasilkan efek antibakteri yang panjang.

Sodium Hipoklorit merupakan larutan irigasi yang efektif melawan

*Enterococcus faecalis* dan paling sering digunakan, larutan ini memiliki kemampuan melarutkan jaringan pulpa baik vital maupun nekrosis, komponen organik dari dentin dan smear layer serta memiliki kemampuan antibakteri yang baik<sup>13</sup>.

*Omeprazole* merupakan obat anti ulser yang tergolong kategori *Proton-pump inhibitor* (PPI). Kemampuannya menghambat produksi akhir dari asamdidapat dengan mengubah proton menjadi *sulfenamide*, bentuk ini akan bereaksi dengan kelompok *sulphydryl* yang bertanggung jawab terhadap penghambatan produksi asam, ikatan ini akan menghambat *ion channel* yang terlibat dalam pelepasan ion H<sup>+</sup> dan pengambilan ion K<sup>+</sup> dari sel, sehingga bakteri gagal mempertahankan keadaan asam. Pada bidang Endodontik, penggunaan PPI mulai diteliti dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas antibakteri larutan irigasi.

#### TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan daya antibakteri larutan irigasi klorheksidin 2% dan berbagai konsentrasi larutan irigasi sodium hipoklorit kombinasi *Omeprazole* 8.5% terhadap *Enterococcus faecalis*

#### METODE PENELITIAN

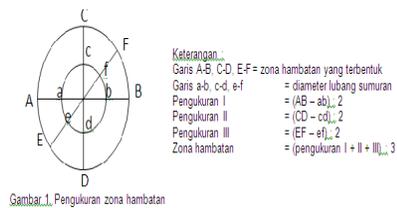
Penelitian ini terdiri dari 5 kelompok yaitu kelompok A adalah kelompok sodium hipoklorit 0,5%

kombinasi *Omeprazole* 8,5%, kelompok B adalah kelompok sodium hipoklorit 2,5% kombinasi *Omeprazole* 8,5%, kelompok C adalah kelompok sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5%, kelompok D adalah kelompok klorheksidin 2%, dan kelompok E adalah kelompok *Omeprazole* 8,5%. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 sumuran.

Pemeriksaan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan lubang sumuran berdiameter 6 mm yang dibuat pada 5 cawan petri berisi media *Mueller Hinton Agar* (MHA), masing – masing kelompok 1 cawan petri. Bakteri *Enterococcus faecalis* diambil dari tabung reaksi dengan ose bulat dan diusapkan secara merata pada media MHA menggunakan *spreader*, setelah itu dibuat lubang sumuran dengan pipa pelubang sebanyak 6 sumuran per cawan petri, 5 sumuran akan ditetesi 50µl bahan irigasi kelompok perlakuan dan 1 sumuran ditetesi 50µl akuades steril sebagai kontrol negatif. Seluruh cawan petri kemudian dimasukkan ke inkubator dan diinkubasi pada suhu 37°C. Pengukuran zona hambatan disekitar sumuran dilakukan setelah cawan petri di inkubasi selama 24 jam, pengukuran ini dilakukan dengan bantuan jangka sorong. Cara pengukuran yaitu dengan mengambil 2 garis saling tegak lurus melalui titik pusat lubang sumuran, sedangkan garis yang ketiga diambil diantara kedua garis tersebut yaitu

dengan membentuk sudut  $45^\circ$ . Pengukuran dilakukan 3 kali pada tempat yang berbeda.

Pengukuran pertama dilakukan menggunakan zona hambatan (A-B) dikurangi dengan diameter lubang sumuran (a-b) dan hasilnya dibagi 2, maka diperoleh data pengukuran pertama. Pengukuran kedua didapatkan dari pengukuran zona hambatan yang tegak lurus dengan pengukuran pertama (C-D) dikurangi diameter lubang sumuran (c-d) kemudian hasilnya dibagi 2, maka diperoleh data pengukuran kedua. Pengukuran ketiga didapatkan dari zona hambatan pada sudut  $45^\circ$  (E-F) dikurangi diameter lubang sumuran (e-f) lalu hasilnya dibagi 2, maka diperoleh data pengukuran ketiga. Data pengukuran I, II, dan III kemudian diambil rata-ratanya, maka diperoleh data zona hambatan untuk cawan petri pertama. Cara yang sama dilakukan pada tiap cawan petri yang akan diukur zona hambatannya (lihat gambar 1)

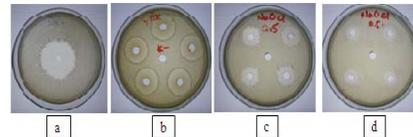


Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dilanjutkan uji homogenitas dengan uji Levene Test. Jika data hasil penelitian menunjukkan hasil normal dan homogen maka akan dilanjutkan dengan uji analisis varian (ANOVA) satu

jalur dengan tingkat signifikansi pada  $p < 0,05$ . Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan adanya signifikansi maka dilanjutkan dengan uji LSD (Least Significant Difference).

## HASIL PENELITIAN

Penelitian untuk mengetahui perbedaan daya antibakteri larutan irigasi sodium hipoklorit konsentrasi 0,5%, 2,5%, serta 5,25% yang dikombinasikan dengan *Omeprazole* 8,5% dengan klorheksidin 2% terhadap *Enterococcus faecalis* secara *in vitro*. yang dilakukan dengan metode difusi telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada.



Gambar 2. Zona hambatan terbentuk pada media MHA setelah pemberian : sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% (a), klorheksidin 2% (b), sodium hipoklorit 2,5% kombinasi *Omeprazole* 8,5% (c), dan sodium hipoklorit 0,5% kombinasi *Omeprazole* 8,5% (d)

Hasil pengukuran zona hambatan setelah pemberian larutan irigasi klorheksidin 2% dan sodium hipoklorit 0,5%, 2,5%, serta 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata zona hambatan yang terbentuk setelah pemberian klorheksidin 2%, sodium hipoklorit 0,5%, 2,5%, 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5%, dan *Omeprazole* 8,5% (mm)

No	Kelompok Obat	Zona Hambatan $\bar{x} \pm SD$
1	NaOCl 0,5% +ome 8.5%	4,002 ± 0,113
2	NaOCl 2,5% +ome 8.5%	7,142 ± 0,258
3	NaOCl 5,25% +ome 8.5%	14,892 ± 0,281
4	CHX 2%	7,986 ± 0,211
5	Ome 8,5%	5,586 ± 0,096

Keterangan

$\bar{x}$ : rata-rata  
SD: Standar Deviasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata zona hambatan terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* yang terkecil adalah pada kelompok sodium hipoklorit konsentrasi 0,5% kombinasi Omeprazole 8,5% yaitu sebesar 4,002 mm. Rerata zona hambatan yang terbesar ditunjukkan oleh sodium hipoklorit konsentrasi 5,25% kombinasi Omeprazole 8,5% yaitu sebesar 14,892 mm.

Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa semua data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene's Test, menunjukkan nilai probabilitas sebesar 0,156 ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variansi antar kelompok perlakuan homogen. Dilanjutkan uji parametrik Anava satu jalur (tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji statistik analisis variasi satu jalur pengaruh pemberian klorheksidin 2%, sodium hipoklorit 0,5%, 2,5%, 5,25% kombinasi Omeprazole 8,5%, dan Omeprazole 8.5% terhadap *Enterococcus faecalis*

	JK	DB	RK	Fh	Sig
Antar perlakuan	350,083	4	87,521	2051,879	0,000
Dalam perlakuan	0,853	20	0,043		
Total	350,937	24			

Keterangan :

JK : Jumlah kuadrat  
DB : derajat bebas  
RK : rerata kuadrat  
Fh : F hitung  
Sig : Signifikansi

Hasil perhitungan Anava satu jalur (tabel 2) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya antibakteri yang bermakna dari hasil pengukuran zona hambatan klorheksidin 2% dan berbagai konsentrasi sodium hipoklorit kombinasi Omeprazole 8,5% terhadap *Enterococcus faecalis*. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,00 ( $p < 0,05$ ). Data kemudian dianalisis *post hoc test* menggunakan uji *Least Significant Difference (LSD)* untuk mengetahui kemaknaan pada tiap kelompok perlakuan yang tampak pada table berikut:

Tabel 3. Hasil Uji LSD pengaruh pemberian klorheksidin 2%, sodium hipoklorit 0,5%, 2,5%, 5,25% kombinasi Omeprazole 8,5%, dan Omeprazole 8.5% terhadap *Enterococcus faecalis*

Perbandingan Kelompok	Selisih rata-rata	Sig.
NaOCl 0,5% +ome 8.5% - NaOCl 2,5% +ome 8.5%	-3,14000	0,000*
NaOCl 0,5% +ome 8.5% - NaOCl 5,25% +ome 8.5%	-10,89000	0,000*
NaOCl 0,5% +ome 8.5% - CHX 2%	-3,98400	0,000*
NaOCl 0,5% +ome 8.5% - Ome 8,5%	-1,58400	0,000*
NaOCl 2,5% +ome 8.5% - NaOCl 5,25% +ome 8.5%	-7,75000	0,000*
NaOCl 2,5% +ome 8.5% - CHX 2%	-0,84400	0,000*
NaOCl 2,5% +ome 8.5% - Ome 8,5%	1,55600	0,000*
NaOCl 5,25% +ome 8.5% - CHX 2%	6,90600	0,000*
NaOCl 5,25% +ome 8.5% - Ome 8,5%	9,30600	0,000*
CHX 2% - Ome 8,5%	2,40000	0,000*

Keterangan:

\*) perbedaan bermakna pada taraf 5%

Hasil uji LSD tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna perbandingan rata-rata zona hambat antara kelompok yang satu dengan yang lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi seluruh perbandingan antara dua kelompok  $< 0,05$ .

## PEMBAHASAN

Sodium hipoklorit merupakan larutan irigasi yang paling sering digunakan dibidang endodontik, kemampuan antibakteri yang dimiliki oleh bahan irigasi ini cukup efektif dalam membunuh *Enterococcus faecalis* dengan konsentrasi yang disarankan yaitu 5,25%. Akan tetapi, bakteri ini cenderung lebih resisten terhadap sodium hipoklorit jika dibandingkan dengan bahan irigasi yang lain. Salah satu kekurangan dari sodium hipoklorit adalah toksisitasnya yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan irigasi tersebut. Upaya mengurangi toksisitas sodium hipoklorit dapat dicapai dengan menurunkan konsentrasi larutan irigasi tersebut, akan

tetapi hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan daya antibakteri larutan irigasi sodium hipoklorit.

Penambahan *Omeprazole* 8,5% pada larutan irigasi sodium hipoklorit diharapkan dapat meningkatkan daya antibakteri sodium hipoklorit, sehingga daya antibakteri larutan irigasi dapat dipertahankan meskipun konsentrasi yang digunakan lebih rendah guna menekan toksisitas dari bahan irigasi tersebut. Penelitian Gandhi dkk. dilakukan secara *in vivo* pada gigi tikus wistner dilakukan dengan cara mengirigasi saluran akar dari gigi tikus tersebut selama dan setelah preparasi dengan 3 kelompok bahan irigasi berbeda yaitu klorheksidin 2% kombinasi sodium hipoklorit 5,25%, MTAD kombinasi sodium hipoklorit 5,25% dan klorheksidin 2%. Sampel mikrobiologi diambil dengan paper poin steril sebelum dan setelah irigasi kemudian diamati daya antibakterinya dengan tehnik dilusi. Pada penelitiannya, Gandhi dkk. membuktikan bahwa penambahan *Omeprazole* 8,5% pada sodium hipoklorit 5,25% menunjukkan daya antibakteri yang lebih baik jika dibandingkan dengan klorheksidin 2% kombinasi sodium hipoklorit 5,25% dan MTAD kombinasi 5,25% sodium hipoklorit.

Klorheksidin merupakan bahan irigasi saluran akar yang memiliki daya antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis*<sup>10</sup>. Larutan ini bersifat bakteriostatik pada konsentrasi rendah

dan bakterisidal pada konsentrasi tinggi . Klorheksidin bermuatan positif sedangkan bakteri bermuatan negatif, perbedaan muatan ini yang menyebabkan klorheksidin mampu berikatan kuat dengan bakteri yang kemudian akan menyebabkan kerusakan permukaan struktur bakteri dan mengarah kepada kematian bakteri.

Terlepas dari kemampuan antibakteri klorheksidin yang efektif terhadap *Enterococcus faecalis*, larutan irigasi ini memiliki kelemahan yaitu tidak dapat melarutkan jaringan pulpa dan *smear layer* yang akan menghambat efek antibakteri larutan tersebut. Hal ini menyebabkan klorheksidin tidak dapat menggantikan peran dari sodium hipoklorit meskipun beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa klorheksidin 2% memiliki daya antibakteri yang lebih baik jika dibandingkan dengan berbagai konsentrasi sodium hipoklorit termasuk konsentrasi 5,25%.

Penelitian yang dilakukan oleh Vianna dan Gomes merupakan salah satu contoh penelitian yang menunjukkan bahwa klorheksidin 2% memiliki zona hambatan yang lebih besar dibandingkan dengan zona hambatan yang dihasilkan oleh sodium hipoklorit 5,25% melawan *Enterococcus faecalis*. Hasil ini berlawanan dengan hasil penelitian *in vivo* dari Gandhi dkk. yang menunjukkan bahwa sodium hipoklorit 5,25% memiliki daya antibakteri yang lebih baik daripada klorheksidin 2%

setelah di kombinasikan dengan *Omeprazole* 8,5%. Hal ini menunjukkan bahwa *Omeprazole* 8,5% efektif mampu meningkatkan daya antibakteri dari sodium hipoklorit bahkan melebihi daya antibakteri dari klorheksidin 2%.

Keberhasilan *Omeprazole* 8,5% dalam meningkatkan efek sodium hipoklorit 5,25% dibandingkan dengan klorheksidin 2% memberikan ide untuk meneliti lebih lanjut apakah penambahan *Omeprazole* 8,5% pada konsentrasi sodium hipoklorit yang lebih rendah seperti 0,5% dan 2,5% dapat efektif meningkatkan daya antibakteri sodium hipoklorit jika dibandingkan dengan klorheksidin 2% secara *in vitro*.

Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan daya antibakteri larutan irigasi klorheksidin 2% dan berbagai sodium hipoklorit kombinasi *Omeprazole* 8,5% sebagai antibakteri *Enterococcus faecalis*. Setelah diperoleh rerata zona hambatan dari masing-masing kelompok perlakuan dan diuji secara statistik, diketahui adanya daya antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* dari masing-masing kelompok perlakuan yang secara signifikan ditunjukkan pada uji Anava satu jalur yang kemudian dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui daya antibakteri kelompok perlakuan mana yang memiliki perbedaan yang signifikan.

Pada penelitian ini, uji statistik menunjukkan perbedaan daya antibakteri klorheksidin 2% dan sodium hipoklorit konsentrasi 0,5%, 2,5% dan 5,25% dengan penambahan *Omeprazole* 8,5% terhadap *Enterococcus faecalis* ( $p < 0,05$ ). Hal ini ditunjukkan dengan terlihatnya zona hambatan di sekitar sumuran yang merupakan daerah tanpa pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan McDonnell dan Russel dalam Haapasalo bahwa Sodium hipoklorit memiliki kemampuan antimikrobal yang kuat, mampu membunuh hampir seluruh bakteri segera setelah berkontak langsung. Selain itu, Gomes dkk. (Haapasalo dkk.) menyatakan bahwa terdapat beberapa penelitian yang melaporkan sodium hipoklorit dapat membunuh mikroorganisme dalam waktu yang singkat bahkan pada konsentrasi terendah. Gomes menyatakan bahwa larutan irigasi klorheksidin terbukti paling efektif melawan *Enterococcus faecalis*.

Zona hambatan juga terbentuk pada kelompok *Omeprazole* 8,5% sebagai kontrol positif pada penelitian ini memperlihatkan daya antibakteri yang signifikan terhadap *Enterococcus faecalis*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jonkers dkk. yang menyatakan bahwa *Omeprazole* memiliki efek antibakteri yang baik pada bakteri gram positif seperti *Enterococcus faecalis*. Bonang dan

Koeswardono menyatakan bahwa zona hambatan yang terdapat disekitar sumuran terjadi karena zat antibakteri berdifusi ke dalam agar Mueller Hinton yang telah ditanami bakteri dan membunuh bakteri pada zona tersebut. Diameter zona hambatan yang terbentuk tergantung daya serap antibakteri ke dalam media agar dan kepekaan bakteri terhadap suatu zat antibakteri.

Hasil uji statistik juga menunjukkan perbedaan daya anti-bakteri dari 2 kelompok perlakuan. Selisih rerata terbesar perbandingan 2 kelompok perlakuan terlihat pada kelompok sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% yang dibandingkan dengan kelompok sodium hipoklorit 0,5% kombinasi *Omeprazole* 8,5% yaitu sebesar 10.890 mm. Hal ini berarti sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% memiliki zona hambatan yang terbesar sekaligus menunjukkan bahwa larutan irigasi tersebut memiliki kemampuan antibakteri paling tinggi. Selisih rerata kelompok sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% dibandingkan dengan klorheksidin 2% yaitu sebesar 6,906 mm. Hal ini berarti sodium hipoklorit 5,25% kombinasi 8,5% memiliki kemampuan membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* yang lebih besar dibandingkan dengan klorheksidin 2% yang ditunjukkan dari besar zona hambatan klorheksidin 2% yang lebih kecil

jika dibandingkan dengan besar zona hambatan yang dibentuk oleh sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Gandhi dkk. yang dilakukan secara *in vivo* dimana penambahan *Omeprazole* 8,5% pada sodium hipoklorit 5,25% yang merupakan *proton pump inhibitor* ini lah yang diduga meningkatkan daya antibakteri dari sodium hipoklorit 5,25%<sup>19</sup>. Kemampuan *Proton pump inhibitor* (PPI) yang dimiliki *Omeprazole* akan mengubah proton menjadi *sulfenamide*, bentuk yang akan bereaksi dengan kelompok *sulphydryl* dari sistein. Ikatan *sulfenamide* dan *sulphydryl* bertanggung jawab terhadap penghambatan produksi asam, ikatan ini juga menghambat *ion channel* yang terlibat dalam pelepasan ion H<sup>+</sup> dan pengambilan ion K<sup>+</sup> dari sel dengan demikian usaha bakteri untuk mempertahankan keadaan asam akan sulit dicapai. Kerja *Proton pump inhibitor* yang memblokir pergerakan proton melintasi membran sel bakteri. *Enterococcus faecalis* mempertahankan lingkungan dalam kondisi asam untuk bertahan hidup. Penghambatan produksi asam serta transport ion menyebabkan bakteri gagal mempertahankan homeostatis lingkungannya dan mati

Selisih rerata kelompok klorheksidin dengan masing-masing kelompok sodium hipoklorit 0,5% kombinasi *Omeprazole* 8,5% dan sodium hipoklorit

2,5% kombinasi *Omeprazole* 8,5% yaitu 3,948 mm dan 7,750 mm. Hal ini berarti pada penelitian ini daya antibakteri yang dihasilkan oleh klorheksidin 2% terhadap *Enterococcus faecalis* lebih besar jika dibandingkan dengan sodium hipoklorit 0,5% dan 2,5% kombinasi sodium hipoklorit. Menurut Ahyan dkk. (Luddin dan Mohammed), sodium hipoklorit 2,5% memiliki daya antibakteri yang lebih rendah dibandingkan dengan klorheksidin 2% . Hal ini berarti penambahan *Omeprazole* 8,5% pada sodium hipoklorit konsentrasi 0,5% dan 2,5% guna meningkatkan efektivitas daya antibakteri larutan tersebut masih belum dapat melebihi kemampuan antibakteri dari klorheksidin 2% terhadap *Enterococcus faecalis*.

## KESIMPULAN

1. Terdapat perbedaan daya antibakteri larutan irigasi klorheksidin 2% dengan berbagai konsentrasi sodium hipoklorit kombinasi *Omeprazole* 8,5% terhadap *Enterococcus faecalis*
2. Sodium hipoklorit 5,25% kombinasi *Omeprazole* 8,5% menunjukkan daya antibakteri yang paling efektif melawan *Enterococcus faecalis* melebihi klorheksidin 2% tetapi daya antibakteri klorheksidin 2% lebih baik dibandingkan penambahan *Omeprazole* 8,5 % pada sodium hipoklorit 0,5% dan 2,5%

**SARAN**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang toksisitas *Omeprazole* sehingga aman digunakan sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai efektivitas penambahan *Omeprazole* pada sodium hipoklorit terhadap bakteri *S.aureus*
3. Perlu dilakukan penelitian mengenai lama kontak bahan irigasi sodium hipoklorit kombinasi *Omeprazole* 8,5% untuk mendapatkan daya antibakteri yang maksimal.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Bence,R.,1990, *Endodontik Klinik (terj)*, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
2. Grossman, L.I.,Oliet,S.,Del Rio,C.E., 1995, *Ilmu Endodontic dalam Praktek(terj)*.Ed 11.Jakarta:EGC;196.
3. Berruti,E., Marini,R.,1997, Penetration ability of different irrigants into dentinal tubules, *J Endod*;23:727-8.
4. Haapasalo,M., Shen,Y.,Qian,W.,Gao,Y., 2010, Irrigation In Endodontics, *Dent Clin N Am*; 54:291-312
5. Gomes,B.P.,Pinheiro,E.T.,Sousa,E.L., 2006, *Enterococcus faecalis* in Dental Root Canals Detected by Culture and by Polymerase Chain Reaction Analysis, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;102:247-53
6. Sundvist,G.,1994 dalam Ahangari,Z., Samies,M., Yoimeh,M.A., Eslami,G., 2008, Antimicrobial Activity of Three Root Canal Irrigants on *Enterococcus Faecalis: an in vitro study*, *IEJ*; 3(2): 33-37
7. Athanassiadis, B., Abbott, P. V., Walsh, L. J., 2007, the Use of *calcium hydroxide*, Antibiotics and Biocides as Antimicrobial Medicament in Endodontic, *Aust Dent J*, 52(1):64-82.
8. Evan, M., Sundqvist, G., Fidgor,D., 2002, Mechanisms Involved in the Resistance of *Enterococcus Faecalis* to Calcium Hydroxide. *Int Endod J*, 35:221-8
9. Hulsman,M.,Hahn,W.,2000. Complications During Root Canal Irrigation: Literature Review and case report [Review]. *Int Endod J*; 33: 168-193.
10. Gomes, B.P.F.A., Spuza, S.F.C., Ferraz, C.C.R., dkk., 2003, Effectiveness of 2% Chlorhexidine gel and Calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine *in vitro*, *International Endodontic Journal*;36:267-75.
11. Kaplowit, G.J. dan Cortell, M., 2010, *Chlorhexidine : A multi functional Antimicrobial*. <http://www.ineedce.com>, diunduh 17 Agustus 2013.
12. Berber,V.B., Gomer,B.P.,Sena,N.T.,2006, Efficacy of Various Concentration of NaOCl and Instrumentation Techniques in Reducing *Enterococcus faecalis* within Root Canals and Dentinal Tubules, *IEJ*; 39.
13. Naenni,N., Thoma, K., Zehnder,M., Soft Tissue Dissolution Capacity of Currently Used and Potential Endodontic Irrigants, *J Endod*;20:785-787
14. Hersey,S.J., Sachs, G. dalam Puscar, Ioan, Coltau, M., Baican, M., Domuta, G., 1999, *Omeprazole* Has a Dual Mechanism of Action: it Inhibits Both H<sup>+</sup>K<sup>+</sup>ATPase and Gastric Mucosa Carbonic Anhydrase Enzyme in Humans (In Vitro and In Vivo Experiments.), *JPET*; 290(2)
15. Lorentzon, P., Jackson, R., Wallmark, B., Sachs, G., dalam Puscar, Ioan, Coltau,M., Baican,M., Domuta,G., 1999, *Omeprazole* Has a Dual Mechanism of Action: it Inhibits Both H<sup>+</sup>K<sup>+</sup>ATPase and Gastric Mucosa Carbonic Anhydrase Enzyme in Humans (In Vitro and In Vivo Experiments.), *JPET*; 290(2)
16. Singh, R., 2008, *Omeprazol an Overview*, Pt Pharmaceutical Magazine.
17. Spangberg, L., Engstrom,B., Langeland,K., 1973 dalam Scafer, Edgar, 2007, Irrigation of the root canal, *Endo*; 1(1): 11-27
18. Gandhi,padma., Vasireddi,S.R.,Gurram,S.R., Darasai ,K.,2013, Evaluation of the Antibiotic Efficacy of *Omeprazole* with Sodium Hypochlorite as an Endodontic Irrigating Solution-an In vivo Study, *Journal of International Oral Health*; 5(2): 14-20
19. Ching, S., Ronald, R.A., 2007, Clinical Efficiency of 2% Chlorhexidine Gel in Reducing Intracanal Bacteria, *JOE*; 33(11): 1283-1289
20. Vianna, M.E., Gomes, B.P., 2009, Efficacy of Sodium Hypochlorite Combined with Chlorhexidine against *Enterococcus Faecalis In vitro* *Oral Surg*

- Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;107: 585-9
21. McDonnell, G., dan Russel, F., 1999 dalam Haapasalo, M., Shen, Y., Qian, W., Gao, Y., 2010, Irrigation In Endodontics, *Dent Clin N Am*; 54: 291-312
  22. Gomes, B.P., Ferraz, C.C., Vianna, M.E., dalam Haapasalo, M., Shen, Y., Qian, W., Gao, Y., 2010, Irrigation In Endodontics, *Dent Clin N Am*; 54:291-312
  23. Jonkers, D., Stobberingh, E., Stockbrugger, R., 1996, Omeprazole Inhibits Growth of Gram Positive dan Gram Negative Bacteria *Helicobacter pylori* in vitro, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*; 37: 145-150.
  24. Bonang, G., Koeswardono, E. S., 1982, *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik*, PT. Gramedia, Jakarta, hal. 114-116.
  25. Ahyar, H., Sultan, N., Cirak, M., Ruhi, M.Z., Bodur, H., 1999 dalam Luddin, N., Mohammed, H., 2013, The Antibacterial of activity of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine against *Enterococcus faecalis*: A review on agar diffusion and direct contact methods, *JCD*; 16(1):9-16