

BAB IV

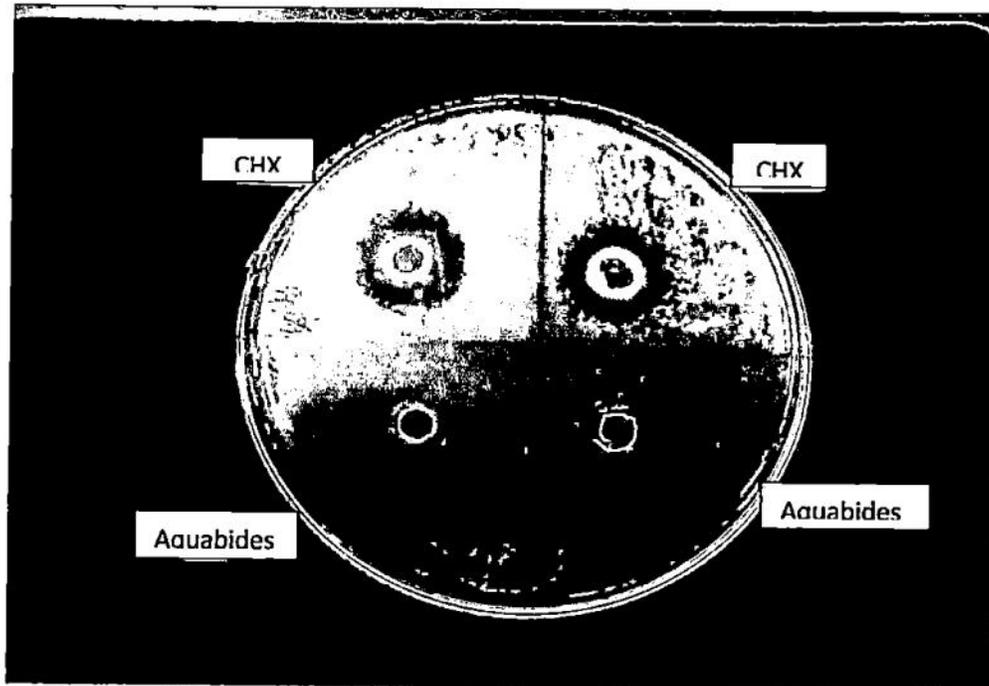
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

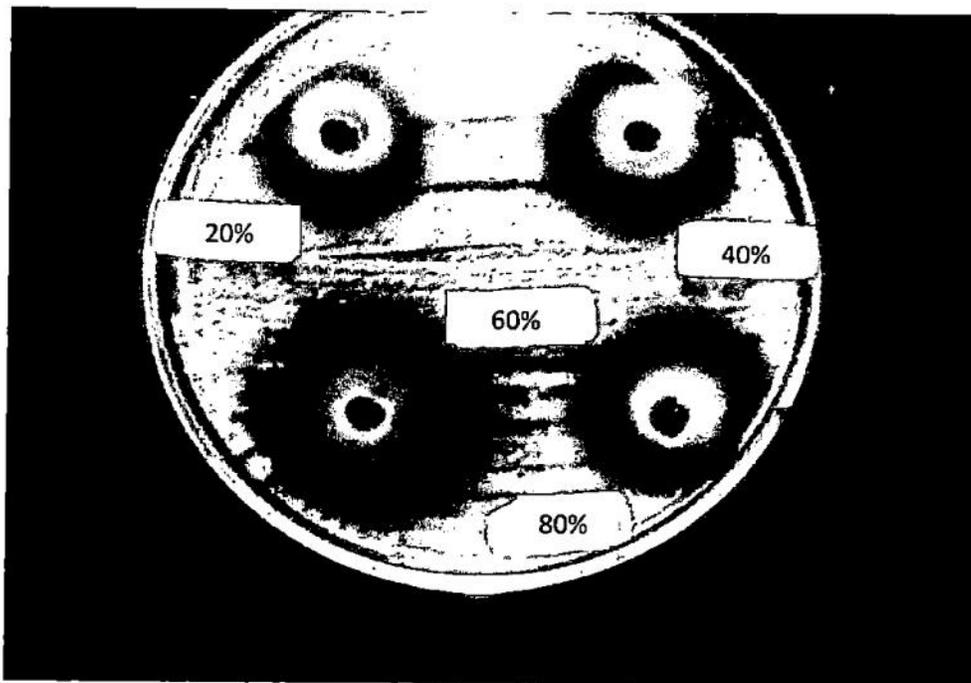
Penelitian perbedaan daya antibakteri antara klorheksidin diglukonat 2% dengan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap *Enterococcus faecalis* merupakan penelitian eksperimental *in vitro* dengan subjek bakteri *Enterococcus faecalis* didapat dari gigi yang mengalami nekrosis. Pengujian dilakukan dengan metode *diffus agar* yang dimasukkan ke dalam *anaerobic jar* yang diukur 48 jam setelah inkubasi pada suhu 37° dan diukur zona radikal yakni zona bening yang tidak ditemukan bakteri dengan *slidding calliper*.

Tabel 1. Hasil pengukuran zona radikal ekstrak daun jambu biji, klorheksidin diglukonat 2% dan aquabides.

Cawan Petri	Zona radikal (mm)					
	Jambu biji 20%	Jambu biji 40%	Jambu biji 60%	Jambu biji 80%	Klorheksidin Diglukonat 2%	Aquabides
1	8,6	12,3	9,1	9,3	17,3	0
2	6,1	8,1	9,8	6,5	16,8	0
3	7,8	10,3	10,8	9,8	17,3	0
4	6,6	9	12	9	15	0
5	8,3	10,1	10,6	9	15	0
6	8,8	10	11,3	10,5	15,8	0
7	7,1	7,6	11	7,1	15,5	0
8	8,3	10,6	9,1	8,1	16	0
9	7,3	6,6	10,3	10,1	15,3	0
10	8,8	8,8	12,6	12,5	15,5	0
Rata-rata	7,77	9,34	10,66	9,19	15,95	0

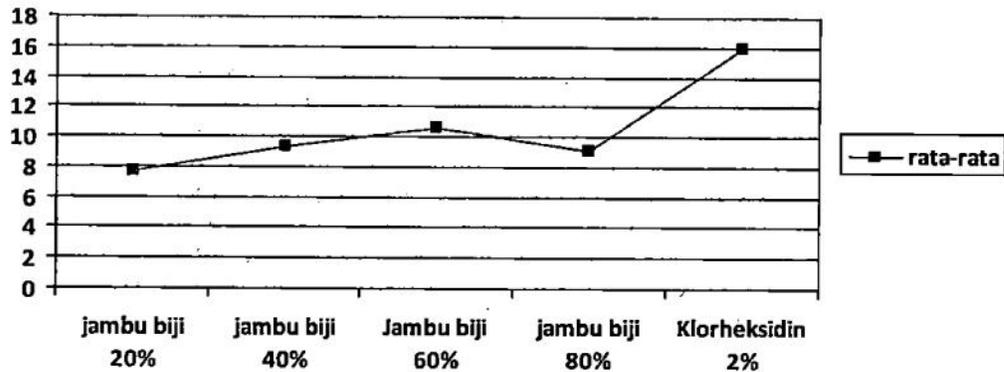


Gambar 26. Zona radikal khlorheksidin 2% dan Aquabides steril



Gambar 27. Zona radikal ekstrak etanol daun jambu biji konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%.

Gambar 28. Grafik rata-rata daya antibakteri



Tabel dan grafik tersebut menunjukkan daya antibakteri paling tinggi adalah klorheksidin diglukonat 2% dibandingkan dengan keempat konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn), hal ini terlihat dari rata-rata zona radikalnya sebesar 15,95 mm. Selain itu, daya antibakteri terbesar terjadi pada konsentrasi ekstrak daun jambu biji 60% sebesar 10,66 mm dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak yang lainnya yang hanya sebesar 9,34 mm, 9,19 mm dan 7,77 mm .

Data berupa besar zona radikal di analisis menggunakan aplikasi statistik SPSS 15.0. Uji distribusi data dilakukan menggunakan uji normalitas *Saphiro wilk* karena sampel penelitian berjumlah 50 data.

Tabel 2. Uji normalitas zona radikal

Konsentrasi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Zona Radikal	jambu biji 20%	.211	10	.200*	.914	10	.306
	jambu biji 40%	.155	10	.200*	.981	10	.969
	jambu biji 60%	.113	10	.200*	.963	10	.821
	jambu biji 80%	.156	10	.200*	.972	10	.911
	klorheksidin 2%	.195	10	.200*	.869	10	.098

Tabel 2. Pada kolom *Saphiro-Wilk* menunjukkan sebaran data masing-masing konsentrasi adalah normal dengan nilai signifikansi $P > 0,05$. Perhitungan data dilanjutkan dengan uji homogenitas *levene test*. Tujuan homogenitas adalah untuk mengetahui apakah setiap kelompok mempunyai varians yang sama. Uji ini diperlukan sebagai syarat agar pendistribusian data dapat dianalisis selanjutnya dengan uji parametrik.

Tabel 3. Uji homogenitas zona radikal

Test of Homogeneity of Variances

Zona Radikal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.281	4	45	.292

Dari perhitungan ini didapatkan nilai signifikansi sebesar $P = 0,292$ seperti yang ditunjukkan pada tabel 3, hal ini menunjukkan $P > 0,05$ yang berarti variansi data tiap kelompok adalah sama. Pengujian distribusi dan variansi data didapatkan hasil normal dan variansinya sama, maka data dapat

dilakukan pengujian berikutnya menggunakan uji analisis parametrik *One Way Anova*.

Tabel 4. Uji analisis *One Way Anova*

ANOVA					
Zona Radikal					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	402.091	4	100.523	57.564	.000
Within Groups	78.583	45	1.746		
Total	480.674	49			

Berdasarkan tabel tersebut diatas didapatkan nilai signifikansi $P= 0,000$ dimana nilai $P < 0,05$ yang berarti data tersebut terdapat perbedaan efektifitas yang bermakna antara Klorheksidin diglukonat 2% dengan ekstrak jambu biji 20%, 40%, 60% dan 80% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Pengujian dengan menggunakan *One Way Anova* hanya dapat menunjukkan ada tidaknya perbedaan efektifitas daya antibakteri antara klorheksidin 2% dan ekstrak daun jambu biji berbagai konsentrasi dengan *Enterococcus faecalis*, untuk itu diperlukan pengujian menggunakan uji *Multiple Comparison LSD (Least significant Difference)* agar dapat diketahui seberapa besar perbedaan efektifitas daya antibakteri dari setiap kelompok seperti yang tampak pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Uji *Multiple Comparison LSD*

Multiple Comparisons

Zona Radikal

LSD

(I) Konsentrasi (J) Konsentrasi		Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
jambu biji 20%	jambu biji 40%	-1.5700*	.5910	.011	-2.760	-.380
	jambu biji 60%	-2.8900*	.5910	.000	-4.080	-1.700
	jambu biji 80%	-1.4200*	.5910	.020	-2.610	-.230
	klorheksidin 2%	-8.1800*	.5910	.000	-9.370	-6.990
jambu biji 40%	jambu biji 20%	1.5700*	.5910	.011	.380	2.760
	jambu biji 60%	-1.3200*	.5910	.031	-2.510	-.130
	jambu biji 80%	.1500	.5910	.801	-1.040	1.340
	klorheksidin 2%	-6.6100*	.5910	.000	-7.800	-5.420
jambu biji 60%	jambu biji 20%	2.8900*	.5910	.000	1.700	4.080
	jambu biji 40%	1.3200*	.5910	.031	.130	2.510
	jambu biji 80%	1.4700*	.5910	.017	.280	2.660
	klorheksidin 2%	-5.2900*	.5910	.000	-6.480	-4.100
jambu biji 80%	jambu biji 20%	1.4200*	.5910	.020	.230	2.610
	jambu biji 40%	-.1500	.5910	.801	-1.340	1.040
	jambu biji 60%	-1.4700*	.5910	.017	-2.660	-.280
	klorheksidin 2%	-6.7600*	.5910	.000	-7.950	-5.570
klorheksidin 2%	jambu biji 20%	8.1800*	.5910	.000	6.990	9.370
	jambu biji 40%	6.6100*	.5910	.000	5.420	7.800
	jambu biji 60%	5.2900*	.5910	.000	4.100	6.480
	jambu biji 80%	6.7600*	.5910	.000	5.570	7.950

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Perbedaan signifikan dapat dilihat bila nilai $P < 0,05$ pada nilai signifikansinya. Dari tabel tersebut terlihat nilai $P < 0,05$ yang berarti kelompok tersebut memiliki perbedaan efektifitas yang bermakna sebagai antibakteri, kelompok tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kelompok uji ekstrak jambu biji 20% terhadap uji ekstrak jambu biji 40%, 60%, 80% dan klorheksidin 2% dengan nilai masing-masing $P = 0,011$, $P = 0,000$, $P = 0,020$ dan $P = 0,000$.
2. Kelompok uji ekstrak jambu biji 40% terhadap uji ekstrak jambu biji 60% dan klorheksidin 2% dengan nilai $P = 0,031$ dan $P = 0,000$.
3. Kelompok uji ekstrak jambu biji 60% terhadap uji ekstrak jambu biji 80% dan klorheksidin 2% dengan nilai $P = 0,017$ dan $P = 0,000$.
4. Kelompok uji ekstrak jambu biji 80% terhadap klorheksidin 2% dengan nilai $P = 0,000$

Kelompok selain yang disebut diatas berarti tidak memiliki nilai yang signifikan sebagai antibakteri karena nilai $P > 0,05$.

B. Pembahasan

Penelitian yang menguji perbedaan daya antibakteri antara klorheksidin diglukonat 2% dengan konsentrasi ekstrak jambu biji 20%, 40%, 60% dan 80% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* ini menunjukkan bahwa klorheksidin diglukonat 2% memiliki daya antibakteri yang paling tinggi

dibanding dengan keempat konsentrasi ekstrak jambu biji 20%, 40%, 60% dan 80% hal ini terlihat dari nilai rata-rata zona radikal yang dihasilkan.

Hasil penelitian pada uji parametrik *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara klorheksidin diglukonat 2% dengan konsentrasi ekstrak jambu biji (*Psidium guajava Linn*) 20%, 40%, 60% dan 80% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Berdasarkan uji LSD hanya ada satu kelompok saja yang memiliki perbedaan tidak signifikan yaitu kelompok uji ekstrak daun jambu biji 40% terhadap kelompok 80%, kelompok lainnya memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang tidak signifikan dapat terjadi karena pada konsentrasi 80% zona radikal yang dihasilkan mengalami penurunan, dapat dilihat dari rerata zona radikal konsentrasi 80% sebesar 9,19 mm sedangkan pada konsentrasi 40% sebesar 9,34 mm. Rerata zona radikal ekstrak pada konsentrasi 80% lebih rendah dibandingkan konsentrasi 40% dan 60% .

Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri fakultatif anaerob gram positif berbentuk kokus yang memiliki dinding sel dengan peptidoglikan tebal, namun apabila terjadi kerusakan maupun ada hambatan pada pembentukannya maka akan terjadi kematian sel tersebut (Jawet dkk., 1995).

Enterococcus faecalis juga dapat dibunuh dengan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*). Daun jambu biji mempunyai kemampuan untuk melawan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif (Dweeck, 2001). Dijelaskan pula dalam penelitian Sanches, N.R *et al.* (2005) bahwa ekstrak

daun jambu biji lebih aktif dalam membasmi bakteri gram positif dibanding gram negatif. Ekstrak daun jambu biji dengan dosis etanol : air (70:30) dapat melawan bakteri *Enterococcus faecalis*, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi daya hambatnya. Ekstrak ethanol mempunyai aktivitas antimikroba yang tinggi terutama untuk melawan *Enterococcus faecalis*. Pada penelitian ini dosis ethanol yang digunakan sama yakni 70%, peningkatan konsentrasi ekstrak jambu biji tidak berbanding lurus dengan besarnya zona radikal yang dihasilkan terhadap *Enterococcus faecalis* terlihat pada konsentrasi 80% dimana zona radikalnya mengalami penurunan, hal ini kemungkinan disebabkan karena : 1). pekatnya konsentrasi tinggi (pada konsentrasi 80%) mempersulit cara untuk pengaplikasian ke dalam sumuran sehingga hanya sedikit saja ekstrak yang dapat membunuh *Enterococcus faecalis* dan menghasilkan daya hambat yang dihasilkan relatif lebih rendah; 2) konsentrasi ekstrak daun jambu biji yang efektif untuk dapat membunuh *Enterococcus faecalis* berada pada konsentrasi 60% sehingga peningkatan konsentrasi tidak memberikan efek yang berarti. 3) Penurunan zona hambat diduga karena pola antibakteri yang *time dependent killing*, yaitu pola antibakteri yang akan menghasilkan daya bunuh maksimal terhadap kuman apabila kadarnya dipertahankan cukup lama di atas Kadar Hambat Minimal (KMH) kuman. Kadar yang sangat tinggi tidak meningkatkan efektifitas obat untuk mematikan kuman (Setiabudy, 2008).

Kandungan zat flavonoid, tanin, minyak atsiri dan saponin dalam jambu biji berfungsi sebagai antibakteri (Dweeck, 2001). Flavonoid

(*quercetin*) dalam daun jambu biji juga berperan sebagai antibakteri, bekerja dengan cara mendenaturasi protein bakteri, membentuk kompleks dengan dinding sel bakteri dan merusak membrane sel bakteri (Cowan, 1999). Tanin merupakan senyawa "growth inhibitor" yang menyebabkan banyak mikroorganisme dapat dihambat pertumbuhannya oleh tanin. Enzim yang dikeluarkan oleh mikroba pada dasarnya adalah protein dan protein akan mengendap oleh tanin sehingga enzim tersebut tidak akan aktif (Winarno, 1981). Komponen aktif dalam daun jambu biji yang diduga memberikan khasiat adalah zat tanin yang cukup tinggi. Daun kering jambu biji yang digiling halus diketahui mempunyai kandungan tanin sampai sekitar 17,4 %. Senyawa yang rasanya sepat ini mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, tanin juga menjadi penyerap racun dan dapat menggumpalkan protein (Purwiyatno, 2006). Tanin juga mempunyai sifat sebagai pengelat berefek spasmolitik dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Kebanyakan minyak atsiri bersifat sebagai antibakteri dan antijamur yang kuat (Agusta, 2000). Menurut Ajizah (2004) bahwa minyak atsiri dan etanol kemungkinan dalam menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri yaitu dengan mengganggu proses terbentuknya membran dan/atau dinding sel, sehingga membran atau dinding sel tersebut tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Saponin mempunyai kemampuan sebagai antibakteri yaitu bekerja dengan cara

mengganggu fungsi normal selaput sel, selaput sel terkonsentrasi pada selaput sel, sedangkan selaput sel merupakan bagian dari sel bakteri yang halus dan penting (Jawetz dkk., 1995).

Dari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Laksmi Handayani Pramulat (2010) ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) yang memiliki daya antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* adalah konsentrasi 20% memiliki daya antibakteri terbesar diikuti dengan konsentrasi 10% , 5% , 2,5% dan 1% . Penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda, yaitu konsentrasi 60% merupakan konsentrasi terbesar yang dapat membunuh *Enterococcus faecalis*. Pemilihan daun jambu biji daging buah putih yang berfungsi sebagai antibakteri, ekstrak etanol daun jambu biji daging buah putih mempunyai kemampuan hambat bakteri yang lebih besar daripada jambu biji daging buah merah (Adnyana dkk., 2004).

Klorheksidin diglukonat 2% adalah agen antimikroba spektrum luas (Basrani & Lemonie, 2005). Klorheksidin diglukonat adalah agen kationik (*biguanide group; 4-chlorophenyl radical*) yang menunjukkan aktivitas antibakteri dengan menghambat proses anaerobik. Sifat dari senyawa kationik menaikkan hubungan dengan senyawa anionik pada permukaan bakteri (fosfat kelompok dari asam teicoic pada Gram-positif dan lipopolisakarida pada bakteri Gram-negatif) sehingga mampu mengubah integritas (Estrela dkk., 2003). Klorheksidin diglukonat 2% mampu berkaitan dengan molekul kation yang berikatan dengan muatan negatif dari dinding sel bakteri yang

dapat mengubah keseimbangan dinding sel bakteri sehingga dinding sel bakteri dari *Enterococcus faecalis* rusak (Siquera & De uzela, 1997).

Cara kerja klorheksidin diglukonat 2% telah dijelaskan yaitu menghambat sintesis dinding sel bakteri, menghambat aktivitas bakteri pada proses anaerobik dan juga tetap efektif membunuh bakteri dalam waktu 48 jam hingga 72 jam setelah perawatan menggunakan alat instrumental saluran akar dan memiliki efek substantivitas bertahan dalam saluran akar sampai 12 minggu sehingga dapat dibuktikan klorheksidin diglukonat 2% memiliki daya antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Konsentrasi ekstrak daun jambu biji 60% memiliki daya antibakteri lebih tinggi dibanding dengan konsentrasi yang lainnya dimungkinkan konsentrasi efektif untuk membunuh *Enterococcus faecalis* terletak pada konsentrasi tersebut. Banyak faktor yang mempengaruhi jalan dan hasil pada penelitian ini dikarenakan keterbatasan dalam penelitian. Faktor yang mempengaruhi sifat/kadar bahan aktif pada tumbuhan menurut Kartasapoetra (1989) antara lain adalah sebagai berikut: 1) Faktor Genetik (sifat bawaan dari induk tanamannya, seperti rasa, bau, komposisi kimiawi, nilai gizi dan termasuk kemampuan produksinya. Tanaman jenis unggul dapat memberikan produk lebih baik dan banyak dari jenis tanaman tidak unggul; 2) Faktor Lingkungan (faktor luar dari tanaman yang juga banyak berpengaruh terhadap sifat/kadar bahan aktif pada tumbuhan, seperti: sinar matahari, temperatur, musim, tempat/daerah pertumbuhan, zat makanan); 3) Faktor Tingkat Kemasakan (pada jaringan

tanaman, semakin tua semakin tinggi kandungan taninnya. Terjadinya penurunan kandungan tanin kemungkinan besar disebabkan karena adanya tanin yang terdegradasi atau tanin tidak mampu mengendapkan protein lagi. Kehilangan kemampuan ini disebabkan terjadinya polimerasi maupun depolimerasi yang mengakibatkan kurang reaktifnya tanin, maupun terjadinya peristiwa oksidasi yang menghasilkan senyawa berwarna coklat dan tidak mampu lagi mengendapkan protein (Winarno, 1981). Faktor- faktor tersebut menyebabkan ekstrak daun jambu biji memiliki daya antibakteri yang lebih rendah dibanding klorheksidin diglukonat 2%. Ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 60% memiliki daya antibakteri yang paling tinggi dibandingkan konsentrasi lain, zona radikal yang dihasilkan mendekati rerata zona radikal klorheksidin diglukonat 2% sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar yang efektif.