

Perbedaan Daya Antibakteri antara Klorheksidin Diglukonat 2% dan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava Linn*) Berbagai Konsentrasi (Tinjauan Terhadap *Enterococcus Faecalis*)

Differences Of Antibacterial Power Between Chlorhexidine Digluconate 2% And Various Concentrations Of Guava Leaves Ethanol Extract (Psidium Guajava Linn) (Observation To Enterococcus Faecalis)

Erma Sofiani¹, Dhita Ardian Mareta²

¹ Dosen Pembimbing Program Studi Pendidikan Dokter Gigi FKIK Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

² Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi FKIK Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Korespondensi: e_sofiani@yahoo.com

Abstrak

Latar belakang: *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri patogen penyebab kegagalan paska perawatan saluran akar karena memiliki kemampuan untuk beradaptasi dan mentoleransi secara ekologis pada kondisi perawatan saluran akar yang gagal. Pemberantasan *Enterococcus faecalis* dari saluran akar dapat dilakukan salah satunya dengan penggunaan bahan irigasi. Salah satu bahan irigasi yaitu klorheksidin diglukonat 2% yang efektif melawan *Enterococci* dan jamur, namun tidak dapat melarutkan jaringan. Klorheksidin diglukonat 2% dapat menimbulkan reaksi alergi apabila digunakan secara berulang dalam jangka waktu yang lama. Bahan alternatif irigasi lain untuk menghindari reaksi alergi tersebut yaitu ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Adanya kandungan tanin di dalam daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. **Tujuan penelitian:** untuk mengetahui perbedaan keefektifitasan daya antibakteri antara klorheksidin diglukonat 2% dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*). **Desain penelitian:** eksperimen laboratories *in vitro* dengan metode difusi sumuran agar pada media TSA. Media TSA di olesi *Enterococcus faecalis* kemudian ditetesi larutan uji klorheksidin diglukonat 2%, aquabides steril dan ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Perhitungan daya antibakteri dengan mengukur zona radikal menggunakan *sliding caliper*. Data dianalisis menggunakan uji *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji LSD. **Hasil penelitian:** klorheksidin diglukonat 2% memiliki daya antibakteri yang lebih tinggi terhadap *Enterococcus faecalis* dibandingkan dengan ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) sebesar 60% memiliki daya antibakteri paling tinggi dibandingkan konsentrasi lain sehingga dapat digunakan sebagai bahan alternatif irigasi saluran akar.

Kata kunci: *Enterococcus faecalis*, Klorheksidin diglukonat 2%, Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*).

Abstract

Introduction : *Enterococcus faecalis* is a bacterial pathogen that caused failure in post of root canal treatment, because has an ability to adapt and tolerate ecologically due to condition of failure root canal treatment. One eradication of *Enterococcus faecalis* from root canal can be done by the use of irrigation solution. One of irrigation solution is *Chlorhexidine digluconat 2%* which effective against *Enterococci* and fungi, but cannot dissolving a tissue. *Chlorhexidine digluconate 2%* can cause allergic reaction if use repeatedly in the long term. Another alternative of irrigation solution to avoid the allergic reaction is guava leaves extract that can function as an anti-

bacterial. One of the content in the leaves of guava is tannin that can be used to inhibit the growth of *Enterococcus faecalis* bacteria. **The Research Objective:** To know the difference of the effectiveness of antibacterial power between Chlorhexidine digluconate 2% with the various extract of guava leaves (*Psidium guajava* Linn). **Methods:** Experimental laboratories design by in vitro using broth dilution method with agar dilution in TSA media. TSA media oiled *Enterococcus faecalis* then spilled with Chlorhexidine digluconate 2% test solution, sterile aquabides and guava leaves extract with concentration 20%, 40%, 60% and 80%. Antibacterial strength count by measuring radical zone using *sliding caliper*. Data were analyzed using One Way Anova and then using LSD test. **Result:** Chlorhexidine digluconate 2% has higher antibacterial power against *Enterococcus faecalis* than extract of guava leaves with concentration 20%, 40%, 60% and 80%. The concentration of extract of guava leaves (*Psidium guajava* Linn) is 60% which has the highest power of antibacterial than another concentration, so that can be used as an alternative irrigation solution in root canal.

Key words : *Enterococcus faecalis*, Chlorhexidine digluconat 2%, Guava leaves extract (*Psidium guajava* Linn).

Pendahuluan

Salah satu tahapan preparasi biomekanis dalam perawatan saluran akar adalah irigasi saluran akar, yang bertujuan mengeliminasi bakteri dalam saluran akar. Irigasi saluran akar merupakan pembersihan badan kavitas gigi dengan air atau cairan medikamen menggunakan alat instrumental. Irigasi saluran akar memiliki dua tujuan, mekanis dan biologis. Tujuan secara mekanis untuk menghilangkan debris, melubrikasi saluran akar dan menghilangkan jaringan organik serta anorganik sedangkan tujuan biologis adalah sebagai antimikrobia¹. *Enterococcus faecalis* termasuk golongan bakteri kokus anaerob fakultatif gram positif². Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan salah satu jenis bakteri yang termasuk dalam infeksi endodontik dan sering diisolasi dari perawatan saluran akar yang gagal. Bakteri ini dapat bertahan hidup dalam berbagai lingkungan termasuk pH alkali yang ekstrim. *Enterococcus faecalis* memiliki sifat patogen oportunistik yang berhubungan dengan infeksi mulut dan dapat menyebabkan periodontitis marginal, infeksi saluran akar dan abses periradikular³. *Enterococcus faecalis* dapat tumbuh dan memanfaatkan sum-

ber-sumber lokal energi dan nutrisi meskipun apikal saluran akar telah tertutup dengan baik⁴. Klorheksidin diglukonat 2% adalah bahan irigasi saluran akar berspektrum luas dan rendah toksik serta dapat digunakan sebagai medikamen intrakanal. Klorheksidin diglukonat dapat menghambat aktivitas antimikroba setelah berkontak cukup lama pada permukaan dentin dalam saluran akar⁵. Pelepasan klorheksidin diglukonat 2% secara bertahap, dapat mempertahankan kadar molekul yang tetap agar tercipta keadaan bakteriostatik di dalam saluran akar selama periode waktu yang lama dengan kisaran pH 5,5-7,0. Klorheksidin diglukonat 2% dapat menyerap ke jaringan gigi secara bertahap dan berlangsung lama dengan ikatan hidroksiapatit (substansivitas) di dalam saluran akar hingga 12 minggu⁶. Klorheksidin diglukonat 2% dapat diindikasikan ketika seorang pasien alergi terhadap NaOCl atau untuk membunuh bakteri tertentu rentan terhadap NaOCl. Klorheksidin diglukonat 2% memiliki efek antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albica*⁷. Klorheksidin diglukonat 2% dapat menimbulkan reaksi alergi apabila

digunakan secara berulang dalam jangka waktu yang lama, meskipun jarang menimbulkan respon sensitivitas pada pengaplikasiannya. Klorheksidin diglukonat 2% tidak dapat melarutkan jaringan organik⁸. Daun jambu biji mempunyai kemampuan untuk melawan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Daun jambu biji dapat dijadikan sebagai obat alternatif karena mengandung berbagai macam zat yang dapat berfungsi sebagai penghambat berbagai jenis penyakit, di antaranya jenis flavonoid, tanin, minyak atsiri dan saponin⁹.

Bahan dan Cara

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratories *in vitro* daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap *Enterococcus faecalis*. Setiap kelompok sampel klorheksidin diglukonat 2% (kontrol positif), aquabides steril (kontrol negatif), daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) konsentrasi 20%, 40, 60% dan 80% masing-masing mendapat 10 perlakuan pengulangan. Dalam 1 cawan petri terdapat 4 sumuran, cawan petri yang digunakan sebanyak 15 buah.

Kriteria inklusi daun jambu biji daging putih dari satu pohon, dipilih daun yang masih hijau, segar dan tidak terkena hama. Variabel pengaruh adalah klorheksidin diglukonat 2% dan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% ; sedangkan variable terpengaruh zona radikal terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* pada media TSA (*Tryptone Soya Agar*) setelah pemberian larutan klorheksidin diglukonat 2% dan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%

dan 80%. Variabel tak terkontrol yakni kontaminasi suhu saat pengambilan bakteri *Enterococcus faecalis* pada gigi yang mengalami nekrosis pasien. Variabel terkontrol yaitu bakteri *Enterococcus faecalis*, konsentrasi bakteri *Enterococcus faecalis* sesuai standart Brown III 10⁸ CFU/ml, suhu inkubator 37°C, lama peneraman dalam inkubator (48 jam), kedalaman pada cawan petri 4 mm, diameter lubang sumuran 6 mm, *Anaerobic jar*, media *Brain heart Infusion* (BHI) sebagai media pembiakan bakteri dengan pH Variabel terkontrol yaitu bakteri *Enterococcus faecalis*, konsentrasi bakteri *Enterococcus faecalis* sesuai standart Brown III 10⁸ CFU/ml, suhu inkubator 37°C, lama peneraman dalam inkubator (48 jam), kedalaman pada cawan petri yaitu 4 mm, diameter lubang sumuran 6 mm, *Anaerobic jar*, media *Brain heart Infusion* (BHI) sebagai media pembiakan bakteri dengan pH 7,4, media TSA (*Tryptone Soya Agar*), volume ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) yang dimasukkan ke dalam sumuran adalah 50 µl, volume larutan uji 5 ml secara keseluruhan, volume larutan pada setiap sumuran 50 µl, metode uji kepekaan menggunakan metode difusi sumuran.

Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Enterococcus faecalis* yang di dapat dari gigi yang mengalami nekrosis, ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%, larutan klorheksidin diglukonat 2% sebagai kontrol positif, aquabides steril sebagai kontrol negatif, larutan etanol 70%, media TSA (*Tryptone Soya Agar*), media cair Brain Heart Difussion (BHI).

Alat yang digunakan yaitu autoklaf merek *all american*, lampu spiritus, almari pengering, alat penyerbuk, tabung erlemeyer, corong *bucher*, *vacum rotary evaporation*, *waterbath*, neraca timbangan, inkubator merek *memmert*, oven merek *memmert*, *anaerobic jar*, cawan petri, ose steril, mikropipet, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, kapas lidi steril, pipet sebagai alat pelubang, jangka sorong (*sliding caliper*) dengan ketelitian 0,005 mm, sarung tangan dan masker steril, *stirer magnetic*, dan pipet ukur.

Penelitian ini dilakukan di Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Laboratorium Farmasi dan Farmakologi Klinik Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus hingga September 2012. Pelaksanaannya diawali dengan pembuatan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) yang dilakukan di LPPT UGM. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut: pertama daun jambu biji dengan berat sekitar 3 kg dicuci dengan air mengalir, kemudian ditimbang dan dikeringkan dalam almari pengering dengan suhu 45°C selama 48 jam kemudian diserbuk menggunakan mesin penyerbuk dengan saringan diameter lubang saringan 1 mm sehingga beratnya menjadi 439,23 gram. Berat serbuk daun jambu biji yang digunakan hanya 193,570 gram dan sisanya disimpan.

Serbuk daun jambu biji diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% (2000 ml) sebagai pelarut kemudian dilakukan pengadukan kontinyu selama 30 menit menggunakan *stirer magnetic* pada suhu ruang, kemudian didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang

dan disaring. Setelah 24 jam barulah diaduk kembali dan didiamkan selama 24 jam lagi dan setelah itu disaring. Pengadukan sampai pendiaman dan penyaringan larutan diulangi sekali lagi agar zat aktif dapat tersari dengan baik lagi oleh etanol. Larutan ini kemudian difiltrasi menggunakan corong *buchner* untuk memisahkan filtrat dengan residu. Filtrat kemudian dievaporasi menggunakan *vacum rotary evaporator* untuk menguapkan etanol pada suhu 70°C selama 1 jam, sehingga didapat larutan yang lebih kental (ekstrak kental).

Ekstrak kental kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin menggunakan *waterbath* sisa pelarut dalam ekstrak kental dan diuapkan pada suhu 50°C sehingga didapatkan ekstrak daun jambu biji sebanyak 43,950 gram. Sebanyak 100 gram dari ekstrak daun jambu biji kental diambil dan diencerkan dengan aquabides steril sampai volume 100 ml sehingga didapatkan ekstrak daun jambu biji 100% sebagai larutan induk. Selanjutnya untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan sebagai bahan penelitian, larutan induk ekstrak daun jambu biji tersebut diencerkan dengan aquabides steril. Dalam membuat ekstrak daun jambu biji konsentrasi 20% yaitu dengan cara mengambil larutan induk sebanyak 200 mg kemudian dilarutkan dengan aquabides steril sampai volume 1 ml divortex hingga homogen. Ekstrak dengan konsentrasi 40% dilakukan dengan mengambil larutan induk sebanyak 400 gram lalu dilarutkan dengan aquabides steril sampai volume 1 ml divortex hingga homogen. Ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 60%, melarutkan larutan induk 600 gram dengan aquabides steril sampai volume 1 ml divortex hingga homogen. Ekstrak 80% dibutuhkan 800 gram larutan induk

kemudian dilarutkan dengan aquabides steril volume 1 ml divortex hingga homogen. Ekstrak disimpan pada botol gelap pada tempat teduh terlindung dari cahaya matahari secara langsung agar ekstrak dapat bertahan lama.

Bakteri *Enterococcus faecalis* diperoleh dari pengambilan spesimen bakteri saluran akar pada gigi pasien yang mengalami nekrosis pulpa yang telah dilakukan pembukaan orifis kemudian kuret dengan *paper point* dan segera masukkan ke dalam apendot yang berisi NaCl lalu ditutup rapat. Apendot tersebut dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air es kemudian dikirim ke laboratorium mikrobiologi UGM. Bakteri dimasukkan ke dalam *anaerobic jar* diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C setelah itu dipindahkan ke media agar darah dan diinkubasi selama 48jam pada suhu 37°C kemudian dilakukan identifikasi bakteri *Enterococcus faecalis* dengan pengecatan gram dan diperiksa dibawah mikroskop setelah bakteri *Enterococcus faecalis* ditemukan, ditanam pada agar darah untuk mendapatkan biakan murni di dalam *anaerobic jar*.

Pembuatan suspensi bakteri *Enterococcus faecalis*. Suspensi dibuat dengan mengambil beberapa ose yaitu 3-5 bakteri *Enterococcus faecalis* dengan menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam 1 ml NaCl kemudian dikocok sampai homogen dan diinkubasi selama 3-5 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, larutan NaCl yang telah dicampur dengan bakteri dimasukkan ke dalam 9 ml media cair BHI (*Brain Heart Infusion*) pada tabung reaksi sehingga sesuai dengan standar konsentrasi 10⁸ CFU/ml. Pada suspensi bakteri dicelupkan kapas lidi steril kemudian kapas tersebut ditekan pada dinding tabung agar tidak terlalu basah dan dioleskan pada

permukaan media TSA pada 15 cawan petri telah tersedia secara merata. Setelah media TSA diolesi bakteri, 5 cawan petri masing-masing dilubangi menjadi 4 lubang sumuran menggunakan pipet pelubang dengan diameter 6 mm dan kedalaman 4 mm kemudian ditetesi klorheksidin diglukonat 2% dan aquabides steril. Sepuluh cawan petri lainnya dilubangi menjadi 4 sumuran, dimana dalam satu cawan petri ditetesi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) yang telah dibuat dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan klorheksidin diglukonat 2% masing-masing ditetaskan dengan mikropipet sebanyak 50 µl dan larutan aquabides steril dengan kontrol negatif. Media yang ditetesi dengan larutan uji kemudian dimasukkan kedalam *anaerobic jar* dan diinkubasi dalam inkubator selama 48 jam pada suhu 37°C agar terjadi pertumbuhan koloni. Pengukuran zona radikal dilakukan apabila telah terbentuk zona radikal dari masing-masing larutan uji. Hasil dibaca setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C dengan mengukur zona radikal yaitu daerah bening di sekeliling sumuran yang tidak terdapat koloni bakteri.

Analisa data yang digunakan adalah *One Way Anova* menunjukkan ada tidaknya perbedaan efektifitas daya antibakteri antara klorheksidin 2% dan ekstrak daun jambu biji konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% terhadap *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.

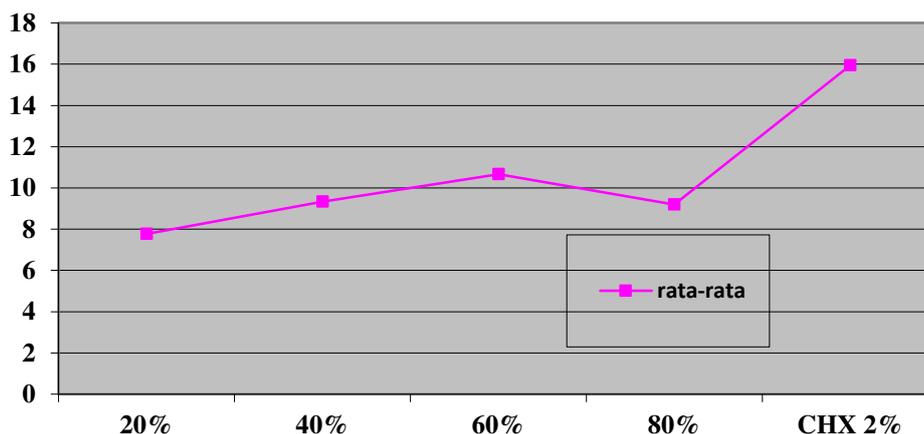
Hasil Penelitian

Hasil pengamatan yang telah didapat dengan mengukur zona radikal pada ke-

lompok perlakuan dan kelompok kontrol adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengukuran zona radikal

Cawan Petri	Zona radikal (mm)				Klorheksidin Diglukonat 2%	Aquabides
	Jambu biji 20%	Jambu biji 40%	Jambu biji 60%	Jambu biji 80%		
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



Grafik 1. Rata-rata daya antibakteri

Tabel 1 dan grafik 1 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. Pada kolom *Saphiro-Wilk* tabel 2 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 variansi yang sama. Uji ini diperlukan sebagai syarat agar pendistribusian data dapat dianalisis selanjutnya dengan uji parametrik.

Dari perhitungan ini didapatkan nilai signifikansi sebesar $P = 0,292$ seperti yang **Tabel 2. Uji normalitas zona radikal**

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*.

Berdasarkan tabel 4 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.

	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

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.281	4	45	.292

Tabel 3. Uji homogenitas zona radikal

Tabel 4. Uji analisis One Way Anova

Zona Radikal	ANOVA				
	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			

Tabel 5. Multiple Comparison (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. 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.

Diskusi

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 tersebut¹⁰. *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 negatif⁹. 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*¹¹. Ekstrak ethanol mempunyai aktivitas antimikroba yang tinggi terutama untuk melawan *Enterococcus faecalis*¹².

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 kuman¹³.

Kandungan zat flavonoid, tanin, minyak atsiri dan saponin dalam jambu biji berfungsi sebagai antibakteri⁹. Flavonoid (*quercetin*) dalam daun jambu biji juga berperan sebagai antibakteri, bekerja dengan cara mendenaturasi protein bakteri, membentuk kompleks dengan dinding sel bakteri dan merusak membran sel bakteri¹⁴. 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 aktif¹⁵. Kebanyakan minyak atsiri bersifat sebagai antibakteri dan antijamur yang kuat¹⁶. 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 sempurna¹⁷. 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 penting¹⁰. Berdasarkan penelitian sebelumnya¹⁶, 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 merah¹⁹. Cara kerja klorheksidin diglukonat 2% dengan 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 tumbuhanantara lain adalah sebagai berikut: 1) Faktor Genetik (sifat bawaan dari induk

tanamannya, seperti rasa, bau, komposisi kimiawi, nilai gizi dan termasuk kemampuan produksinya; 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 taninnya²⁰. 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 protein¹⁵. 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 zona radikal klorheksidin diglukonat 2% sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar yang efektif.

Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan daya antibakteri antara klorheksidin diglukonat 2% dengan berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap *Enterococcus faecalis*.
2. Klorheksidin diglukonat 2% memiliki daya antibakteri tertinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol daun jambu biji

(*Psidium guajava* Linn) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%.

3. Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) dengan konsentrasi 60% memiliki daya hambat paling tinggi dibanding dengan konsentrasi lainnya sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada klorheksidin diglukonat 2% dan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) dengan konsentrasi berbeda terhadap jenis bakteri lainnya.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan zat aktif dari ekstrak daun jambu biji yang dapat digunakan sebagai antibakteri (*Psidium guajava* Linn).
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari alternatif lain bahan irigasi yang efektif terhadap *Enterococcus faecalis* yang mempunyai daya antibakteri sama atau bahkan lebih efektif dibandingkan klorheksidin diglukonat 2%

Daftar Pustaka

1. Cohen, S. & Burns, R.C. *Pathway of the pulp (10th ed.)*. St Louis: Mosby, 2010
2. Fouad, A.S. *Endodontic microbiology*. USA: Willey-Blackwell, 2009
3. Mulyawati, E. 2011. Peran Bahan Disinfektan pada Perawatan Saluran Akar. *Maj Ked Gi*, 18(2): 205-209.
4. Kayaoglu, O. & Orstavik, D. 2004. Virulence Factors of *Enterococcus Faecalis*: Relationship to Endodontic Disease. *Crit Rev Oral Rev Biol Med*, 15(5): 308-320.
5. Basrani, B. & Lemonie, C. 2005. Chlorhexidine gluconate. *Aust.Endod J*, 31(2): 48-52.
6. Roshental, S., Spangberg, L., & Safavi, K. 2004. Chlorhexidine Substantivity in Root Canal Dentin. *Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 98: 488-92.
7. Estrela, C.R.A., Pecora, J.D., Sousa-Neto, M.D. 2003. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different method. *Braz. Dent. J vol*, 14(1)
8. Mohammadi, Z., & Abott, P.V. 2009. The properties and applications of chlorhexidine in endodontic. *J. Endod*, 42: 288-302.
9. Dweeck, A.C. 2001. *A review of Guava (Psidium guajava)*. (Online). (http://www.dweeckdata.com/Published_papers/Psidium_guajava.pdf). diakses pada 10 April 2012).
10. Jawetz, E., Melnick, J.L., Adeberg, E.A. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC, 1995
11. Sanches, N.R., Cortez, D.A.G., Schiaviani, M.S., Nakamura, C.V., Fihlo, B.P.D. 2005. An Evaluation of Antibacterial Activities of *Psidium guajava* (L.) *Brazilian archives of biology and technology, an international journal*, 48(3): 429-436.
12. Kamat, S., K. Rajeev., Saraf, P. 2011. Role of herbs in endodontics: *An update. Review Article Endodontology*
13. Setiabudy, Rianto. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2008
14. Cowan, M. M. 1999. Plant product as microbial agents. *Pubmed cuntraj journal list, clin microbial Rev*, 12(4): 564-582.
15. Winano, F.G dan Moehammad Aman.. *Fisiologi Lepas Panen*. Bogor : Sastra Hudaya, 1981
16. Agusta, A. *Minyak Atsiri Tumbuhan Topik Indonesia*. Bandung : ITB, 2000
17. Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salomonella Typhimurium* terhadap

- ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L). *Bioscientiae*, 1(1): 31-38.
18. Prammulat, L. H. Daya antibakteri ekstrak daun jambu (*Psidium guajava* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar gigi. Karya tulis Ilmiah. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2010
 19. Adnyana, I. K., Yulinah, E., Sigit, J.I., Fisheri, K.M., Insanu, M. 2004. Efek Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Putih dan Jambu Biji Daging Merah Sebagai Antidiare. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, XXIX(1)
 20. Kartasapoetra, A. G.. *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Jakarta: Rineka Cipta, 1989