

Uji Antibakteri secara Klinis Ekstrak Kulit Manggis
(*Garcinia mangostana L.*) dalam Saluran Akar
Gigi Tikus (*Rattus norvegicus*)
Clinically Antibacterial Test of Pod Mangosteen
(*Garcinia mangostana L.*) in Dental Root
Canal Rat (*Rattus norvegicus*)

Farah Firdha Abadhia¹, Sri Lestari², Dyah Setyorini³

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

²Bagian Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

³Bagian Pedodontia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

e-mail korespondensi : drg.dyahsetyorini.fkg@unej.ac.id

Abstract

Background. Root canal irrigation is important for debridement and disinfection in root canal treatment to eliminate population of microorganisms that exist in the root canal. Irrigation materials must be biocompatible and can not cause biological response.

Objective. The aim of this study was to determine the effect of pod Mangosteen extract as alternative root canal irrigation materials to eliminate bacterial colonies. **Method.** This research was experimental study with post test control group design. The method was done by counting the number of mix bacterial colonies in the media used colony counter tool. 24 samples were divided into 4 groups, they were 80% pod mangosteen extract, 100% pod mangosteen extract, 2.5% NaOCl and distilled water. **Results and Conclusions.** Pod mangosteen extract with 100% concentration had antibacterial capabilities similar to 2.5% NaOCl. Pod mangosteen extract (*Garcinia mangostana L.*) was able to eliminate mix bacteria in root canals.

Keywords: biocompatible, irrigation materials, the mangosteen peel extract, the number of mix bacterial colonies

Abstrak

Latar Belakang. Irigasi saluran akar berperan penting dalam *debridement* dan desinfeksi perawatan saluran akar untuk menghilangkan populasi mikroorganisme yang ada pada saluran akar. Bahan irigasi yang digunakan harus bersifat biokompatibilitas agar tidak menimbulkan respon biologis yang merugikan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit Manggis sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar gigi dalam menghilangkan koloni bakteri. **Metode.** Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test control group design*. Metode yang digunakan adalah dengan penghitungan jumlah koloni bakteri *mix* dalam media agar menggunakan alat *colony counter*. Jumlah sampel sebanyak 24 yang terbagi menjadi 4 kelompok perlakuan, yaitu ekstrak kulit Manggis 80%, 100%, NaOCl 2,5% dan aquades. **Hasil dan Simpulan.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit Manggis konsentrasi 100% mempunyai kemampuan antibakteri yang hampir sama dengan NaOCl 2,5%. Simpulan yang didapat adalah ekstrak kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) mampu menghilangkan bakteri *mix* pada saluran akar gigi.

Kata kunci: Bahan irigasi, biokompatibel, ekstrak kulit Manggis, jumlah koloni bakteri *mix*

Pendahuluan

Prinsip perawatan saluran akar gigi yang terinfeksi adalah preparasi, sterilisasi dan pengisian [1]. Tahap preparasi saluran akar memerlukan bahan irigasi untuk menghilangkan jaringan nekrotik, tumpukan serpihan dentin, membasahi saluran akar gigi, dan mempermudah preparasi serta pengurangan jumlah mikroorganisme di dalam saluran akar [2].

Pada saluran gigi terdapat berbagai macam bakteri yang dapat dikatakan bakteri *mix* yang dapat menyebabkan infeksi saluran akar. Saat ini mayoritas yang diisolasi dari saluran akar adalah bakteri anaerob. Bakteri anaerob terbagi menjadi dua yaitu bakteri anaerob gram positif dan bakteri anaerob gram negative [3]. Irigasi secara kimia akan melarutkan sisa-sisa zat organik dan menghancurkan mikroorganisme sehingga dapat membersihkan semua debris dari rongga saluran akar [4].

Irigasi dengan bahan kimia Sodium Hipoklorit (NaOCl) konsentrasi 2,5% ke arah jaringan periapikal dapat menyebabkan timbul rasa sakit, ulserasi, hemolisis, oedema serta pembengkakan [5]. Bahan alami berupa ekstrak kulit manggis mempunyai aktivitas antibakteri yang dapat digunakan alternatif untuk memperbaiki kekurangan dari larutan NaOCl agar tidak menimbulkan iritasi dan toksisitas. Ekstrak kulit manggis memiliki toksisitas paling rendah dibandingkan NaOCl 2,5% dan H₂O₂ 3% sehingga biokompatibel dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar [6]. Biokompatibilitas merupakan kemampuan suatu material untuk berinteraksi dengan sel-sel atau jaringan hidup atau sistem metabolisme yang tidak menyebabkan toksisitas, injuri atau reaksi imun saat berfungsi pada tempat tertentu [7].

Uraian latar belakang diatas mendorong penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam usaha pengembangan ekstrak kulit manggis sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar agar memenuhi syarat dengan uji biokompatibilitas lanjutan secara *in vivo* atau uji klinis terhadap hewan coba untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit manggis sebagai bahan irigasi saluran akar gigi.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test control group design*. Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Biologi Kedokteran dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, identifikasi manggis di Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, dan pembuatan ekstrak kulit manggis dilakukan di Laboratorium Bioscience Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Sampel penelitian berjumlah 24 ekor Tikus Wistar Jantan yang terdiri dari 4 kelompok besar penelitian, yaitu irigasi dengan ekstrak kulit manggis konsentrasi 80%, ekstrak kulit manggis konsentrasi 100%, NaOCl 2,5%, dan aquades. Salah satu uji biokompatibilitas yang dilakukan yaitu dengan uji antibakteri secara klinis untuk mengetahui kemampuan antibakteri terhadap pertumbuhan koloni bakteri *mix* pada saluran akar gigi.

Tikus Wistar sebanyak 24 ekor dengan berat 200-250 gram setiap ekornya, diadaptasi selama satu minggu sebelum mulai diberikan perlakuan. Setelah diadaptasi, tikus dianastesi pada kaki secara intra muscular dengan *Ketamin HCL* sebanyak 1 ml untuk setiap satu ekor tikus. Tikus yang telah dianastesi diposisikan pada *dental rat chair*. Pipi tikus diretraksi dengan menggunakan kaca mulut no.3, kemudian daerah kerja diasepsis dan diisolasi dengan menggunakan *cotton pellet* steril. Membuat *access opening* pada oklusal gigi molar 1 tikus menggunakan *round bur* no.801 (*Edenta*) hingga perforasi pulpa (kedalaman \pm 1 mm). Selanjutnya dilakukan ekstirpasi pulpa menggunakan jarum Ekstirpasi warna kuning, diirigasi menggunakan *aquadest steril* 1 ml dan dikeringkan menggunakan *cotton pellet* dan *paper point*. Kavitas yang dibuat, dibiarkan terbuka (supaya terpapar bakteri). Tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari, diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang. Setelah 3 hari, tikus dianastesi lagi, siap untuk dilakukan preparasi saluran akar. Pertama, preparasi dengan pemberian ekstrak kulit manggis 100% (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan *File (Dentply)* no. 08, kemudian saluran akar diolesi ekstrak kulit manggis 100% menggunakan file tersebut selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan *File* no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. Kedua, preparasi dengan irigasi ekstrak kulit manggis 80% (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan *File (Dentply)* no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan ekstrak kulit manggis 80% sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan *File* no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. Ketiga, preparasi dengan irigasi NaOCl 2,5% (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan *File (Dentply)* no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan NaOCl 2,5% sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan *File* no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. Keempat, preparasi dengan irigasi *aquadest steril* (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan *File (Dentply)* no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* lagi sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan *File* no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama.

Kavitas kemudian diaplikasi menggunakan *paper point* steril yang sudah dibentuk kecil sesuai panjang saluran akar (1 mm) dan ditumpat sementara menggunakan *caviton*. Tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari. Diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang. Setelah 3 hari, tikus dianastesi lagi. Daerah kerja pada rongga mulut tikus diasepsis dan diisolasi menggunakan *cotton pellet* steril yang dicelup pada alkohol. Tumpatan sementara dilepas menggunakan sonde setengah lingkaran dan *paper point* diambil dari dalam kavitas gigi tikus menggunakan *File* no.08 (*Dentply*) kemudian dimasukkan ke dalam tabung *ependorff* yang berisi larutan *aquadest steril* 2 ml dekat.

Tikus selanjutnya didekaputasi. *Paper point* dalam tabung *ependorff* yang mengandung bakteri dimasukan ke dalam tabung pengenceran pertama ($1/10$ atau 10^{-1}). Setelah sampel masuk lalu dilarutkan dengan mengocoknya. Diambil 1 ml dari tabung 10^{-1} dengan pipet ukur kemudian dipindahkan ke tabung 10^{-2} secara aseptis kemudian dikocok dengan membenturkan tabung ke telapak tangan sampai homogen. Pemindahan dilanjutkan hingga tabung pengenceran terakhir dengan cara yang sama yaitu pengenceran 10^{-3} dan dimasukkan ke tabung *ependorff* baru. *Paper point* dalam tabung *ependorff* di *centrifuge* kecepatan 2000rpm selama 10 menit untuk mengendapkan bakteri dari *paperpoint* dan *aquadest steril*. Setelah di *centrifuge*, larutan *aquadest steril* dibuang sehingga hanya tersisa bakteri *mix* yang mengendap pada dasar tabung *ependorff*. Bakteri *mix* pada dasar *ependorff* diambil menggunakan *cotton bud* steril, kemudian di goreskan pada media BHIA padat yang steril dengan metode *streaked plate*. Semua petridish kemudian dimasukkan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dihitung jumlah koloni bakteri secara manual pada seluruh permukaan media dengan alat *colony counter*. Bakteri yang tumbuh pada media BHIA diidentifikasi jenisnya menggunakan pengecatan gram. Hasil dari penelitian ini diperoleh data yang akan dilakukan analisis data. Data di uji normalitas yaitu menggunakan uji *Shaphiro-Wilk* dan uji homogenitas yaitu menggunakan uji *Levene*. Selanjutnya data dianalisis menggunakan *One Way ANOVA*, dan dilanjutkan uji menggunakan *LSD (Least Significance Different)*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test control group design*. Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Biologi Kedokteran dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, identifikasi manggis di Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, dan pembuatan ekstrak kulit manggis dilakukan di Laboratorium Bioscience Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Sampel penelitian berjumlah 24 ekor Tikus Wistar Jantan yang terdiri dari 4 kelompok besar penelitian, yaitu irigasi dengan ekstrak kulit manggis konsentrasi 80%, ekstrak kulit manggis konsentrasi 100%, NaOCl 2,5%, dan aquades. Salah satu uji biokompatibilitas yang dilakukan yaitu dengan uji antibakteri secara klinis untuk mengetahui kemampuan antibakteri terhadap pertumbuhan koloni bakteri *mix* pada saluran akar gigi.

Tikus Wistar sebanyak 24 ekor dengan berat 200-250 gram setiap ekornya, diadaptasi selama satu minggu sebelum mulai diberikan perlakuan. Setelah diadaptasi, tikus dianestesi pada kaki secara intra muscular dengan *Ketamin HCL* sebanyak 1 ml untuk setiap satu ekor tikus. Tikus yang telah dianestesi diposisikan pada *dental rat chair*. Pipi tikus diretraksi dengan menggunakan kaca mulut no.3, kemudian daerah kerja diasespsis dan diisolasi dengan menggunakan *cotton pellet* steril. Membuat *access opening* pada oklusal gigi molar 1 tikus menggunakan *round bur* no.801 (*Edenta*) hingga perforasi pulpa (kedalaman \pm 1 mm). Selanjutnya dilakukan ekstirpasi pulpa menggunakan jarum Ekstirpasi warna kuning, diirigasi menggunakan *aquadest steril* 1 ml dan dikeringkan menggunakan *cotton pellet* dan *paper point*. Kavitas yang dibuat, dibiarkan terbuka (supaya terpapar bakteri). Tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari, diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang. Setelah 3 hari, tikus dianestesi lagi, siap untuk dilakukan preparasi saluran akar. Pertama, preparasi dengan pemberian ekstrak kulit manggis 100% (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Densply*) no. 08, kemudian saluran akar diolesi ekstrak kulit manggis 100% menggunakan file tersebut selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. Kedua, preparasi dengan irigasi ekstrak kulit manggis 80% (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Densply*) no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan ekstrak kulit manggis 80% sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. Ketiga, preparasi dengan irigasi NaOCl 2,5% (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Densply*) no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan NaOCl 2,5% sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. Keempat, preparasi dengan irigasi *aquadest steril* (6 tikus). Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Densply*) no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* lagi sebanyak 1 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama.

Kavitas kemudian diaplikasi menggunakan *paper point* steril yang sudah dibentuk kecil sesuai panjang saluran akar (1 mm) dan ditumpat sementara menggunakan *caviton*. Tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari. Diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang. Setelah 3 hari, tikus dianastesi lagi. Daerah kerja pada rongga mulut tikus diasepsis dan diisolasi menggunakan *cotton pellet* steril yang dicelup pada alkohol. Tumpatan sementara dilepas menggunakan sonde setengah lingkaran dan *paper point* diambil dari dalam kavitas gigi tikus menggunakan *File no.08 (Densply)* kemudian dimasukkan ke dalam tabung *ependorf* yang berisi larutan *aquadest steril* 2 ml dekat.

Tikus selanjutnya didekaputasi. *Paper point* dalam tabung *ependorf* yang mengandung bakteri dimasukkan ke dalam tabung pengenceran pertama ($1/10$ atau 10^{-1}). Setelah sampel masuk lalu dilarutkan dengan mengocoknya. Diambil 1 ml dari tabung 10^{-1} dengan pipet ukur kemudian dipindahkan ke tabung 10^{-2} secara aseptis kemudian dikocok dengan membenturkan tabung ke telapak tangan sampai homogen. Pindahan dilanjutkan hingga tabung pengenceran terakhir dengan cara yang sama yaitu pengenceran 10^{-3} dan dimasukkan ke tabung *ependorf* baru. *Paper point* dalam tabung *ependorf* di *centrifuge* kecepatan 2000rpm selama 10 menit untuk mengendapkan bakteri dari *paperpoint* dan *aquadest steril*. Setelah di *centrifuge*, larutan *aquadest steril* dibuang sehingga hanya tersisa bakteri *mix* yang mengendap pada dasar tabung *ependorf*. Bakteri *mix* pada dasar *ependorf* diambil menggunakan *cotton bud* steril, kemudian di goreskan pada media BHIA padat yang steril dengan metode *streaked plate*. Semua petridish kemudian dimasukkan dalam inkubator dengan suhu $37^{\circ}C$ selama 24 jam. Setelah 24 jam, dihitung jumlah koloni bakteri secara manual pada seluruh permukaan media dengan alat *colony counter*. Bakteri yang tumbuh pada media BHIA diidentifikasi jenisnya menggunakan pengecatan gram.

Hasil dari penelitian ini diperoleh data yang akan dilakukan analisis data. Data di uji normalitas yaitu menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas yaitu menggunakan uji *Levene*. Selanjutnya data dianalisis menggunakan One Way ANOVA, dan dilanjutkan uji menggunakan *LSD (Least Significance Different)*.

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh koloni bakteri *mix* yang tumbuh pada media BHIA setelah diinkubasi 24 jam. Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan jumlah koloni baktei *mix* dalam saluran akar gigi dari terbesar hingga terkecil adalah yang dipapar *aquadest steril* yaitu $22,14 \times 10^{-3}CFU/ml$, ekstrak kulit manggis 80% yaitu $13,6 \times 10^{-3}CFU/ml$, diirigasi dengan ekstrak kulit manggis 100% yaitu $9,7 \times 10^{-3}CFU/ml$, sedangkan dengan NaOCl 2,5% yaitu $8,57 \times 10^{-3}CFU/ml$.

Tabel 1 Rata-rata jumlah koloni bakteri tiap kelompok perlakuan.

Kelompok Penelitian	N	\bar{x} ($\times 10^{-3}CFU/ml$)	$\pm SD$
EKM 80%	7	13,57	4,76
EKM 100%	7	9,71	2,92
NaOCl 2,5%	7	8,57	2,37
Aq	7	22,14	3,34

Data dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Penelitian ini menggunakan uji normalitas yaitu *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas yaitu *Levene*. Hasil uji *Shapiro-Wilk* diketahui nilai signifikansi adalah lebih besar dari 0,05, sehingga data tersebut berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene* diketahui nilai signifikansi adalah lebih dari 0,05, sehingga data tersebut adalah homogen. Hasil uji *One-Way ANOVA* didapatkan nilai signifikansi 0 yang berarti kurang dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri *mix* akibat perbedaan bahan irigasi. Uji dilanjutkan menggunakan *LSD (Least Significance Different)* diketahui bahwa terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan yaitu antara kelompok perlakuan ekstrak kulit Manggis 80% dengan kelompok perlakuan ekstrak kulit Manggis 100%, NaOCl 2,5%, aquades, dan begitu sebaliknya.

Pembahasan

Hal ini menunjukkan bahwa adanya kemampuan antibakteri ekstrak kulit manggis terhadap pertumbuhan koloni bakteri *mix* yang efektif pada konsentrasi 80% dan semakin efektif dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yaitu konsentrasi 100%. Adanya perbedaan rata-rata jumlah koloni bakteri antara kedua konsentrasi tersebut karena kandungan bahan aktif yang dimiliki konsentrasi 80% lebih sedikit dari kandungan bahan aktif konsentrasi 100%. Akibatnya, aktivitas antibakteri dalam konsentrasi 80% tidak bekerja maksimal menurunkan jumlah koloni bakteri *mix* pada saluran akar gigi.

Uji antibakteri secara klinis pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji efektifitas antibakteri secara *in vivo*. Metode yang digunakan dengan melakukan penghitungan jumlah koloni bakteri pada saluran akar gigi yang telah dibiakkan pada media agar. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak kulit manggis konsentrasi 80% dan 100% mempunyai daya antibakteri terhadap bakteri *mix* pada saluran akar gigi. Rata-rata jumlah koloni bakteri pada ekstrak kulit manggis konsentrasi 80% diperoleh $13,57 \times 10^{-3} CFU/ml$ dan rata-rata jumlah koloni bakteri akan menurun pada peningkatan konsentrasi 100% yaitu $9,7 \times 10^{-3} CFU/ml$.

Rata-rata jumlah koloni antara ekstrak kulit manggis 100% jika dibandingkan dengan NaOCl 2,5% hasilnya tidak berbeda jauh yaitu $9,7 \times 10^{-3} CFU/ml$ dari ekstrak kulit manggis 100% dan $8,6 \times 10^{-3} CFU/ml$ dari NaOCl 2,5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 100% merupakan konsentrasi yang maksimal, sehingga kandungan bahan aktif ekstrak tersebut juga bekerja maksimal dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *mix* pada saluran akar gigi. Oleh karena itu, konsentrasi maksimal 100% ekstrak kulit manggis memiliki kemampuan antibakteri yang hampir sama dengan kemampuan antibakteri NaOCl 2,5%. Sedangkan, hasil dari rata-rata jumlah koloni bakteri *mix* yang diirigasi dengan *aquadest steril* yaitu $22,14 \times 10^{-3} CFU/ml$. Besarnya nilai rata-rata tersebut karena *aquadest steril* tidak memiliki aktivitas antibakteri [8]. *Aquadest* merupakan suatu larutan H_2O yang mengandung garam mineral didalamnya sehingga senyawa ini bersifat netral, tidak mengandung zat-zat racun atau senyawa tertentu yang dapat menghambat dan membunuh bakteri. *Aquadest steril* hanya mampu digunakan sebagai pelarut yang dapat melarutkan bakteri [9]. Akibatnya, jumlah koloni bakteri saluran akar yang diirigasi dengan *aquadest steril* lebih banyak daripada jumlah koloni bakteri yang diirigasi menggunakan ekstrak kulit manggis 80% dan 100% maupun NaOCl 2,5%.

Jumlah koloni bakteri *mix* dari konsentrasi maksimal 100% ekstrak kulit manggis memiliki kemampuan antibakteri yang hampir sama dengan dari NaOCl 2,5%. Bahan aktif ekstrak kulit Manggis tersebut berupa *xhantone*, *flavonoid*, *saponin*, dan *tanin* yang terdapat pada kulit lunak Manggis [10]. *Xhantone* merupakan senyawa kimia dengan manfaat antibakteri yang cukup kuat dan memiliki kemampuan memperlambat replikasi sel pada bakteri [11]. *Flavonoid* dapat mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan menyebabkan lisis sel. Proses sintesis dinding sel dapat menyebabkan tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada diluar sel sehingga dinding sel bakteri akan lisis [12]. Zat aktif *saponin* meningkatkan permeabilitas membran menyebabkan hemolisis sel sehingga apabila saponin berinteraksi dengan bakteri, bakteri tersebut akan lisis [13], sedangkan *tanin* dalam kulit manggis merupakan basis aktivitas antibakteri yang bekerja merusak membrane sel sehingga terjadi kebocoran intraselular yang menyebabkan terganggunya permeabilitas dan fungsi integritas membran sitoplasma rusak. Akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat atau mati [14].

Hasil analisis data *One-Way ANOVA* didapatkan nilai signifikansi 0 ($p < 0,05$), artinya terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri *mix* akibat antar perlakuan. Uji dilanjutkan dengan uji *LSD (Least Significance Different)* dan menunjukkan bahwa antar kelompok memiliki perbedaan yang bermakna kecuali antara kelompok NaOCl konsentrasi 2,5% dengan ekstrak kulit manggis konsentrasi 100%. Adanya perbedaan tidak bermakna antara kelompok tersebut dikarenakan ekstrak kulit manggis konsentrasi 100% memiliki kemampuan hampir sama dengan kemampuan antibakteri bahan irigasi NaOCl konsentrasi 2,5%. Semakin besar konsentrasi senyawa aktif flavonoid, tanin, antosianin, saponin, dan alfa mangostin dalam ekstrak kulit manggis, maka semakin mampu juga berperan lebih besar sebagai antibakteri [15]. Kandungan *xhantone*, *flavonoid*, *saponin*, dan *tanin* dalam kulit manggis terbukti memiliki kemampuan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *mix*.

Pada bahan irigasi NaOCl memiliki mekanisme kerja sebagai bahan irigasi saluran dengan cara NaOCl terurai menjadi Na^{+i} dan OCl^{-i} , hipoklorit, yang membentuk kesetimbangan dengan asam hipoklorit, HOCl. Selanjutnya $NaOCl + H_2O \leftrightarrow NaOH + HOCl \leftrightarrow Na^{+i} + OH^{-i} + H^{+i} + OCl^{-i}$. Reaksi di atas menunjukkan peran NaOCl sebagai pelarut organik dan lemak melalui reaksi saponifikasi, menghasilkan buih dan gliserol. Buih *saponin* membuat tegangan permukaan berkurang, yang memudahkan pelepasan debris dari dinding saluran akar [16]. NaOCl dalam konsentrasi yang lebih tinggi juga memiliki kemampuan jaringan larut lebih baik, tetapi dalam konsentrasi yang lebih rendah bila digunakan tidak efektif walaupun volume larutannya ditambah [17],[18]. Mekanisme kerja NaOCl adalah pertama merusak dinding sel Struktur dinding sel dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai membentuk. Perubahan permeabilitas sel dirusak sehingga pertumbuhan sel terhambat dan sel akan mati. Kedua, merubah molekul protein dengan terdenaturasi dan asam-asam nukleat rusak tanpa adanya perbaikan strukturnya kembali seperti semula. Terakhir dengan kerja enzim Reaksi biokimia terhambat dan menyebabkan metabolisme terganggu atau sel akan mati [19].

Konsentrasi suatu bahan antibakteri berpengaruh terhadap jumlah koloni bakteri. Semakin besar konsentrasi ekstrak kulit manggis, semakin besar juga kemampuan antibakterinya [16]. Selain itu, bahan alami ini tidak toksik walaupun konsentrasi dinaikkan hingga maksimal 100%. Hal ini didukung dengan penelitian Hayyu (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak kulit manggis dikategorikan tidak toksik pada konsentrasi 100% dengan persentase kehidupan sel 92,21% yang artinya ekstrak kulit manggis memiliki batas konsentrasi yang biokompatibel dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.

Simpulan dan Saran

Simpulan dalam penelitian ini adalah Ekstrak kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) memiliki daya antibakteri terhadap jumlah koloni bakteri saluran akar. Ada perbedaan yang bermakna ekstrak kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan larutan Sodium Hipoklorit (NaOCl) 2,5%, aquades. Daya antibakteri ekstrak kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) konsentrasi 100%, hampir menyamai daya antibakteri larutan Sodium Hipoklorit (NaOCl) konsentrasi 2,5%. Saran dari penelitian ini adalah Perlu adanya penelitian lebih lanjut (*in vivo*) irigasi saluran akar gigi menggunakan ekstrak kulit Manggis untuk mengetahui reaksi jaringan mukosa sekitar gigi dan pulpa gigi yang diirigasi.

Daftar Pustaka

- [1] Wintarsih O, Partosoedarmo M, Santoso P. Kebocoran apikal pada irigasi dengan EDTA lebih kecil dibandingkan yang tanpa EDTA. *Jurnal PDGI*; 2009; 58(2). hal. 14 - 9. Available from:
- [2] Grossman LI, Oliet S, Del Rio CED, 1995 Ilmu Endodontik dalam Praktek. Terjemahan Rafin A dari *Endodontic Practice* 11th ed. Philadelphia. Lea & Febiger.
- [3] Kere CM. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.) terhadap *Fusobacterium nucleatum* sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar secara in-vitro. 2011
- [4] Clarkson RM, Padlich HM, Savage NW, Moule AJ. *A Survey of Hypochlorite Use By General Dental Practitioners and Endodontist in Australia*. *Aus Dent* 2003 ; 48 (1) ; 36-8
- [5] Siti Arifah, 2009. Sodium Hypochlorite Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar. *USU Repository*.
- [6] Hayyu, S. 2016. Sitoksisitas Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Terhadap Kultur Sel *Lines* Fibronlas BHK-21. Jember: FKG Unej.
- [7] Anusavice, K.J., 2003, *Phillips' Science of Dental Materials*, 8 ed., St. Louis, Missouri, USA: Saunders Co.
- [8] Sibuea, Fridaqua Sada Yanitauli. 2015. Ekstraksi Zat Warna Kluwak (*Pangium edule Reinw*) Menggunakan Pelarut Etanol dan Aquades menjadi Pewarna Makanan. Program Studi Teknik Kimia DIII. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- [9] Tandah, Muhammad Rinaldhi. 2016. Daya Hambat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Tadukalo : FMIPA Universitas Tadukalo
- [10] Jung HA, Su BN, Keller WJ, Mehta RG, Kinghorn AD., 2006, Antioxidant Xanthenes from the Pericarp of *Garcinia mangostana* (*Mangosteen*), *J Agric Food Chem.*, **54(6)**:2077-2082.
- [11] Joffrin, D.E. 2007. *Mangosteen the Xfactor*. Cross Oaks Chiropractic Health and Pain Relief Center. USA.
- [12] Moongkarndi P, Kosem N, Kaslungka S, Lunratana O, Pongpan N, Neungton N., 2004, Antiproliferation, Antioxidation and Induction Of Apoptosis By *Garcinia Mangostana* (*Mangosteen*) on SKBR3 Human Breast Cancer Cell Line, *J Ethnopharmacol.*, **90(1)**:161-166.
- [13] Ganiswarna, S., 1995, Farmakologi dan Terapi, edisi IV, 271-288 dan 800-810, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- [14] Smullen, J., Koutsou, G.A., Foster, H.A., Zumbe, A., Storey, D.M. 2007. The Antibacterial Activity of Plant Extracts Containing Polyphenols against *Streptococcus mutans*, *Caries Res*, Vol. 41, pp. 342-349
- [15] Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spano JCE, Marchesan MA, Pecora JD. *Mechanism of action of sodium hypochlorite*. *Braz Dent J* 2002; 13(2) : 113-7.
- [16] Agustin, D. 2005. Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi antara Hidrogen Peroksida 3% dan Infusum Daun Sirih 20% terhadap Bakteri Mix, *Maj.Ked. Gigi. (Dent. J.)*, 38 (1): 47
- [17] Moorer W, Wesselink P. 1982. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *IntEndod J*. 15: 187-196.
- [18] Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. 2000. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 2. 26: 331-334.
- [19] Mohammadi Z. 2008. Sodium hypochlorite in endodontics: An update review. *Int Dent J*. 58:329-41.
- [20] Safira, Hayyu. 2016. Sitoksisitas Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar terhadap Kultur Sel *Lines* Fibronlas BHK-21. Jember: FKG Unej.

