

ARTIKEL PENELITIAN

**POTENSI HAMBAT EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*)  
TERHADAP PERTUMBUHAN *Enterococcus faecalis*  
(*INHIBITORY POTENCY OF MANGOSTEEN PEEL EXTRACT*  
(*Garcinia mangostana L.*) ON *Enterococcus faecalis* GROWTH)**

**Hartanto Endrowahyudi<sup>1</sup>, Eggi Sundara Ardy<sup>2</sup>, Azkya Patria Nawawi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bagian Konservasi Gigi Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

<sup>2</sup>Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

Email korespondensi : hartanto.endro@lecture.unjani.ac.id

**ABSTRAK**

Kegagalan perawatan saluran akar dapat disebabkan oleh kegagalan dalam mengeliminasi bakteri fakultatif anaerob, *Enterococcus faecalis*. *Chlorhexidine* (CHX) 2% merupakan cairan desinfektan yang biasa digunakan pada irigasi saluran akar. Bahan alami yang bersifat antibakteri dapat diperoleh dari ekstrak kulit buah manggis (*Garciana mangostana L.*) karena bahan alami ini mengandung senyawa antioksidan flavonoid, tanin, dan xanton. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia dan menguji potensi hambat ekstrak kulit buah manggis (50%) terhadap viabilitas *Enterococcus faecalis*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental diawali dengan uji fitokimia ekstrak secara kualitatif. Ekstrak kulit buah manggis kemudian diujikan dengan menggunakan metode agar difusi terhadap tiga kelompok percobaan, yaitu *E.faecalis* ditambah CHX 2% sebagai kontrol positif, *E. faecalis* ditambah ekstrak kulit buah manggis 50% sebagai kelompok perlakuan, dan *E. faecalis* ditambah aquades sebagai kontrol negatif. Uji terhadap setiap kelompok dilakukan dengan menumbuhkan *E.faecalis* pada media *Muller Hinton Agar* (MHA). Bahan uji diserap menggunakan *paper disc* kemudian diapuskan pada permukaan agar. Potensi hambat bahan uji ditetapkan dengan cara mengukur diameter zona hambat menggunakan jangka sorong. Uji hambat dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali. Hasil fitokimia didapatkan bahwa terdapat senyawa flavonoid, polifenol, tannin, alkaloid, saponin, dan kuinon. Ekstrak kulit buah manggis 50% memiliki rerata diameter zona hambat sebesar 10,3 mm terhadap

*Enterococcus faecalis*. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan ekstrak kulit buah manggis 50% memiliki potensi hambat terhadap *E. faecalis*. Diperlukan studi lanjut untuk menetapkan potensinya sebagai larutan irigasi saluran akar.

**Kata Kunci:** manggis, *Enterococcus faecalis*, fitokimia

### **ABSTRACT**

*Failure to eliminate facultative anaerobic bacteria such as Enterococcus faecalis is cause unsuccess endodontic treatment. Irrigation is a main factor, 2% Chlorhexidine (CHX) is the most use as antibacterial solution for root canal irrigation, however the use of natural ingredients will provide same benefits. Mangosteen peel extract have an antibacterial medicine because it contains flavonoid, tannin, and xanton. This aim of this study to indentified phytochemical compound and inhibition zone of 50% mangosteen peel extract on Enterococcus faecalis. This study was an experimental by phytochemical compound test and using agar diffusion method, divided into 3 groups. Group 1 was using 2% CHX as positive control, group 2 was using 50% mangosteen peel extract as experiment group, and group 3 was using aquadest as negative control. Each group is repeated 6 times on Muller Hinton Agar (MHA) medium using paper disc and will be determined inhibitory zones using caliper. The result showed that mangosteen peel had flavonoidpoliphenol, tannin, alcaloid, saponin, dan quinone. Inhibition zone value mean was 10,3 mm for 50% mangosteen peel. 50% mangosteen peel extract had potential effect as antibacterial solution for root canal irrigation.*

**Keywords:** mangosteen, *Enterococcus faecalis*, phytochemical

### **PENDAHULUAN**

Kegagalan perawatan endodontik dapat diakibatkan oleh masih adanya bakteri fakultatif anaerob, khususnya *Enterococcus faecalis* di dalam saluran akar gigi infektif. Bakteri *E. faecalis* memiliki kemampuan membentuk biofilm yang memungkinkan bakteri ini bertahan hidup dalam saluran akar gigi.<sup>1</sup>

Irigasi saluran akar merupakan tahapan penting, menggunakan cairan yang

mempengaruhi kebersihan saluran akar. Cairan irigasi diharapkan mampu bersifat sebagai agen antibakteri, lubrikasi saluran akar, tidak beracun, mampu menghilangkan *smear layer*, murah dan mudah dalam penggunaan.<sup>2</sup> Cairan irigasi yang biasa digunakan pada perawatan saluran akar yaitu *sodium hypochlorite* (NaOCl), *chlorhexidine* (CHX), *hydrogen peroxide* (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), dan EDTA. CHX

merupakan salah satu cairan irigasi yang menguntungkan karena kemampuannya untuk mengubah keseimbangan osmotik sel bakteri dan memungkinkan untuk menembus sel bakteri. CHX yang digunakan dalam perawatan saluran akar memiliki konsentrasi 2%. CHX dengan konsentrasi 0,2% bersifat bakteriostatik, sedangkan pada konsentrasi 2% bersifat bakterisidal.<sup>3</sup> Penelitian Mohammadi pada tahun 2009 menyebutkan bahwa CHX memiliki kemampuan sebagai anti bakteri Gram positif dan Gram negatif (spektrum luas).<sup>4</sup>

Ekstrak kulit buah manggis (*Garciana mangostana L.*) memiliki banyak khasiat, selain anti bakteri juga memiliki khasiat sebagai anti kanker, antioksidan, dan antitoksik.<sup>5,6</sup> Ekstrak kulit buah manggis (*Garciana mangostana L.*) memiliki kandungan senyawa flavonoid dan xanton yang sangat tinggi. Xanton memiliki aktivitas biologi sebagai anti bakteri, anti fungal, anti inflamasi, anti oksidan, anti plasmodial, anti toksik, dan aktivitas kemopreventif terhadap kanker. Poeloengan dan Praptiwi pada tahun 2010 menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi 50% efektif terhadap bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.<sup>6</sup> Hasil penelitian yang dilakukan oleh Komansilan pada tahun 2015 menyebutkan ekstrak kulit buah

manggis juga memiliki daya hambat terhadap *Streptococcus mutans*.<sup>7</sup>

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Bhardwaj SB pada tahun 2013 menunjukkan bahwa *E.faecalis* merupakan salah satu spesies yang karena sifat resistensi dan kemampuannya membentuk biofilm di dalam saluran akar dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan perawatan saluran akar. Menurut Poeloengan dan Praptiwi, 2010, ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi 50% efektif terhadap bakteri gram positif, sedangkan untuk bakteri gram negatif belum ada penelitiannya.<sup>1,6</sup> Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan potensi hambat ekstrak kulit buah manggis 50% (*Garcinia mangostana L.*) terhadap *E faecalis* dibandingkan dengan CHX2%.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian in vitro dan dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani.

### **Uji Fitokimia Kualitatif Kulit Buah Manggis**

Penapisan kandungan kimia meliputi pemeriksaan golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid, dan triterpenoid menggunakan metode

POM Depkes RI, 1995. Pengujian kandungan komponen fitokimia secara kualitatif dengan penapisan fitokimia.

### Uji Daya Hambat Bakteri *Enterococcus faecalis*

Penelitian dilakukan dengan metode difusi agar untuk menetapkan perbandingan daya hambat ekstrak kulit buah manggis 50% (*Garciana mangostana*) dengan CHX 2% terhadap pertumbuhan bakteri *E.faecalis*.

Sampel penelitian adalah kulit buah mangis dari perkebunan Bogor yang telah disertifikasi oleh Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Balitbang Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Obyek pada penelitian ini adalah bakteri *Enterococcus faecalis* yang dibiakan pada media agar MHA (*Muller Hinton Agar*). Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu bakteri *Enterococcus faecalis* yang berkembang pada saat dibiakkan. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah *Enterococcus faecalis* yang terkontaminasi. Jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak 6 sampel dan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol positif (CHX 2%), kelompok perlakuan (ekstrak kulit buah manggis 50% (*Garciana mangostana L.*), dan kelompok kontrol negatif (aquades).

Penelitian diawali dengan membuat ekstrak kulit buah manggis dengan

maserasi menggunakan etanol 70%. Ekstrak dibuat dalam konsentrasi 50% dengan mengencerkan 5 gram ekstrak kulit manggis ke dalam 10 mL aquades, selanjutnya membuat media *Mueller Hinton Agar* (MHA) pada 6 cawan petri, lalu membuat suspensi bakteri *Enterococcus faecalis* yang disesuaikan dengan standarisasi Mc Farland 0,5 ( $1,5 \times 10^8$  CFU/mL). *Cotton swab* steril dimasukkan ke dalam suspensi bakteri hingga basah kemudian diperas dengan menekankan pada dinding tabung reaksi bagian dalam, lalu digores merata pada permukaan media MHA. Masing-masing kelompok perlakuan diaplikasikan menggunakan *paper disc* yang kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan dengan melihat zona bening (halo) disekeliling *paper disc* menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter. Hasil perbandingan diameter zona hambat dianalisis dengan menggunakan uji *T-test independent* untuk menetapkan adanya perbedaan yang bermakna diantara kedua kelompok perlakuan, berdasarkan *cut off*  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Komponen Fitokimia Kulit Buah Manggis

Uji fitokimia merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan

kimia dan keberadaan senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Uji kandungan kimia yang biasa dilakukan yaitu pada senyawa fenol, terpenoid, dan senyawa nitrogen. Senyawa fenol ditandai dengan struktur cincin aromatik yang mengandung satu atau dua hidroksil dan cenderung mudah larut dalam air, contoh senyawa fenol yaitu: polifenol, flavonoid, tanin, dan kuinon.<sup>5</sup> Penapisan fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia, hal ini berkaitan dengan khasiat dan aktivitas farmakologinya. Hasil

penapisan fitokimia menunjukkan bahwa simplisia kulit manggis mengandung senyawa alkaloid, tanin, polifenol saponin, katekin, kuinon, dan flavonoid (Tabel 1).

Senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah pada lapisan amil alcohol setelah sebelumnya direaksikan dengan serbuk magnesium dan asam klorida 2 N. Warna merah ini terbentuk akibat adanya reaksi reduksi pada gugus karbonil menjadi gugus alkohol membentuk senyawa hidroksi yang berwarna dan warna yang terbentuk kemudian akan tertarik oleh amil alkohol.

**Tabel 1** Hasil Uji Fitokimia Kulit Buah Manggis

Golongan Senyawa	Simplisia
Polifenol	+
Flavonoid	+
Tanin	+
Alkaloid	+
Saponin	+
Kuinon	+

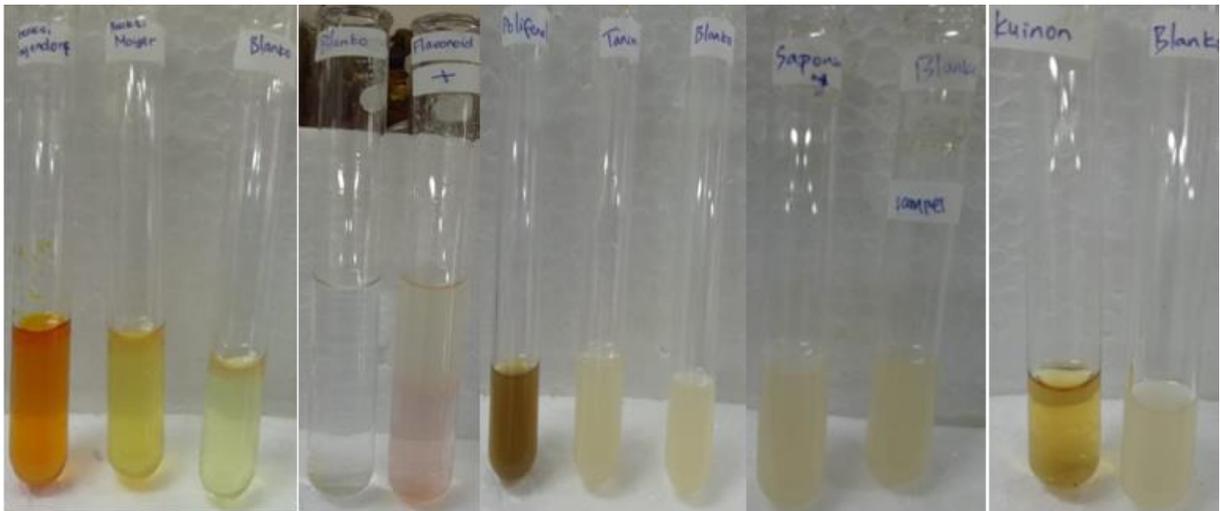
Keterangan : (+) menunjukkan senyawa yang diuji positif  
 (-) menunjukkan senyawa yang diuji negatif

Senyawa saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil setelah dilakukan pengocokan selama waktu tertentu dan penambahan asam. Busa yang terbentuk menunjukkan adanya saponin karena saponin merupakan senyawa yang memiliki sifat seperti sabun yaitu kemampuannya dalam membentuk busa. Senyawa kuinon ditunjukkan dengan

kemampuannya membentuk garam berwarna yaitu kuning sampai merah. Garam berwarna ini terbentuk antara hidrokuinon dengan larutan alkali kuat (NaOH atau KOH). Senyawa polifenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehitaman sebagai hasil reaksi antara gugus fenol dengan larutan besi (III) klorida. Senyawa tannin tidak mudah

terdeteksi dengan pereaksi gelatin 1% sehingga dilakukan metode lainnya untuk pemeriksaan senyawa gelatin pada simplisia yaitu dengan menggunakan pereaksi steasny dan pereaksi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Hasil yang didapatkan dengan menggunakan pereaksi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, yaitu terbentuk endapan berwarna merah bata sedangkan dengan penambahan pereaksi steasny endapan merah muda yang

dihasilkan menunjukkan adanya senyawa taninkatekat dan penambahan FeCl<sub>3</sub> setelah penjuenan dengan natrium asetat menunjukkan adanya tannin galat dengan berubahnya warna larutan menjadi biru tinta. Senyawa alkaloid, yaitu dengan terbentuknya endapan merah dengan penambahan reaksi Dragendorf. Gambaran hasil penapisan fitokimia bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil Uji Fitokimia Kualitatif

### Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Manggis terhadap *Enterococcus faecalis*

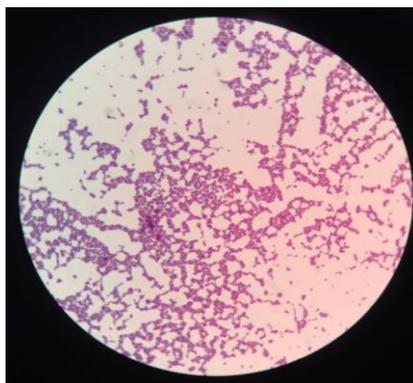
Penelitian ini menguji daya hambat ekstrak kulit buah manggis terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Bakteri ini berpotensi sebagai agen yang menginduksi respon inflamasi pada jaringan periapikal gigi. Kemampuan membentuk biofilm ini merupakan faktor

virulensi *E. faecalis* yang membuatnya dapat bertahan hidup pada keadaan lingkungan yang ekstrem, serta resisten terhadap beberapa antibakteri yang sering digunakan dalam perawatan saluran akar.<sup>1</sup> *E. faecalis* diketahui juga dapat menyebabkan terjadinya berbagai penyakit sistemik, antara lain bakteremia, endokarditis, meningitis dan infeksi urine.<sup>8</sup>

*E. faecalis* merupakan mikroorganisme yang tersering dilaporkan sebagai penyebab kegagalan perawatan saluran akar gigi.<sup>9</sup>

Hasil identifikasi bakteri *Enterococcus faecalis* dengan pewarnaan Gram dan pada lempeng agar dapat terlihat pada Gambar 2 dan 3. Setelah diaplikasikan ekstrak kulit buah manggis 50% menggunakan *paper disc* pada media MHA yang ditanam *Enterococcus faecalis*, teramati terbentuk zona hambat yang kemudian diameternya diukur menggunakan jangka sorong dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain. Diameter zona hambat ekstrak kulit buah manggis 50% terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis* ditampilkan pada Tabel 2.

Hasil pengukuran diameter zona hambat pada kelompok perlakuan menunjukkan besar nilai rerata diameter zona hambat adalah  $10,3 \pm 0,918$  mm. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Poelongan dan Praptiwi pada tahun 2010 yang meneliti sifat anti bakteri ekstrak kulit buah manggis terhadap bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, serta bakteri Gram negatif yaitu *Salmonella typhimurium* dan *Eschericia coli*, yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi 50% memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai rerata diameter zona hambat sebesar 11 mm dan 12,3 mm.<sup>6</sup>



**Gambar 2** Hasil Pewarnaan Gram Bakteri *Enterococcus faecalis*



**Gambar 3** Kultur Bakteri *Enterococcus faecalis*

Penelitian Putri IP pada tahun 2015 menyebutkan ekstrak kulit buah manggis diketahui memiliki kemampuan sebagai anti bakteri karena memiliki kandungan flavonoid, tanin dan xanton.<sup>10</sup> Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang memiliki sifat anti bakteri karena memiliki kemampuan untuk menghambat fungsi dari membran sitoplasma bakteri seperti pengurangan fluiditas dari membran dalam dan membran luar sel bakteri sehingga tidak terjadi perlekatan antara bakteri dengan substrat.<sup>11</sup> Senyawa xanton juga merupakan salah satu senyawa yang memiliki sifat anti bakteri paling tinggi pada kulit manggis. Kadar xanton yang terdapat pada kulit manggis 27 kali lebih tinggi dari pada daging buah manggis. Xanton yang terdapat pada kulit dan buah manggis merupakan senyawa yang termasuk golongan bioflavonoid. Mekanisme bioflavonoid sebagai anti bakteri adalah dengan meracuni protoplasma, merusak dan menembus

dinding sel sehingga menyebabkan kebocoran sel.<sup>7,11</sup>

Daya anti bakteri yang dimiliki oleh ekstrak kulit buah manggis sebelumnya telah diteliti Raharjati dan Puspawati pada tahun 2013 terhadap bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi 50% cukup ampuh untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rerata diameter zona hambat sebesar 19,3 mm.<sup>12</sup> Dengan demikian, ekstrak kulit buah manggis mempunyai efek antibakteri yang bersumber dari bahan alami. Bahan anti bakteri tidak hanya diperoleh melalui bahan sintesis, namun dapat pula diperoleh dari bahan alami. Ekstrak dari berbagai macam tanaman telah lama digunakan untuk tujuan pengobatan yang berpotensi sebagai sumber obat baru melawan bakteri khususnya dalam perawatan gigi. Keuntungan utama dalam menggunakan

obat herbal yaitu ketersediaan mudah, biaya cukup murah, toksisitas yang rendah dan mengurangi resistensi mikroba.

Tabel 2 menunjukkan besar nilai pengukuran diameter zona hambat pada bakteri *Enterococcus faecalis* oleh CHX 2% yang diaplikasikan menggunakan *paper disc*.

Hasil pengukuran diameter zona hambat pada kelompok kontrol positif menunjukkan besar nilai rerata diameter zona hambat sebesar  $22,2 \pm 0,989$  mm. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Rahman dan Chandra pada tahun 2017 yang menyebutkan bahwa CHX 2% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dengan rerata sebesar 24,5 mm.<sup>13</sup> Sifat anti bakteri yang dimiliki oleh CHX 2% dikarenakan cairan tersebut memiliki kemampuan untuk merusak membran sel dengan cara berinteraksi dengan *phospholipids* dan

*lipopolysaccharides* yang akan menyebabkan terjadinya koagulasi pada sitoplasma.<sup>14,15</sup> CHX 2% tidak bisa digunakan sebagai irigasi tunggal dikarenakan cairan tersebut tidak memiliki efek pada biofilm dan juga tidak dapat melarutkan sisa jaringan nekrotik.<sup>16</sup> Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mathew pada tahun 2014 menyebutkan CHX 2% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dengan rerata diameter zona hambat sebesar 18 mm.<sup>17</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Joshi pada tahun 2015 menyebutkan bahwa CHX 2% memiliki rerata diameter zona hambat terhadap *Enterococcus faecalis* sebesar 19,61 mm.<sup>18</sup> Tabel 2 menunjukkan data hasil penelitian yang diolah menggunakan salah satu *software* statistik dengan menggunakan uji *Independent T-Test*.

**Tabel 2.** Perbandingan Diameter Zona Hambat pada Kelompok Perlakuan

Perlakuan	Jumlah sampel (n)	Diameter Zona Hambat (mm)			Nilai P
		Min.	Max.	Rerata ± SD	
Ekstrak kulitbuah manggis 50%	6	9,2	11,9	10,3 ± 0,918	0,000
CHX 2%	6	21,0	23,4	22,2 ± 0,989	

Hasil dari hasil uji *Independent T-Test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna diameter zona hambat pada kedua

kelompok perlakuan ( $p < 0,05$ ). Pada kelompok kontrol negatif, aquades, tidak terbentuk daya hambat. CHX merupakan

cairan anti bakteri yang memiliki spektrum yang luas, dikarenakan kemampuan bakteri tersebut dalam mengubah keseimbangan osmotik sel sehingga memungkinkan untuk menembus sel bakteri dan menyebabkan koagulasi pada sitoplasma.<sup>3,4,14,15</sup> CHX pada konsentrasi 2% bersifat bakterisidal baik pada Gram positif maupun negatif, sementara itu, ekstrak kulit buah manggis menurut penelitian Poelongan dan Praptiwi pada tahun 2010 menunjukkan bahwa aktivitas anti bakteri pada ekstrak kulit buah manggis lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dibandingkan bakteri Gram negatif dengan konsentrasi hambat minimum ekstrak kulit buah manggis sebesar 2%.<sup>3,6,16</sup> Penelitian lain yang dilakukan Komansilan pada tahun 2015 menunjukkan ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif *Streptococcus mutans* dengan nilai rerata luas zona hambat sebesar 669,42mm.<sup>7,19</sup> Selain dari sifat anti bakteri ekstrak kulit buah manggis juga memiliki sifat sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas yang berasal dari luar maupun dari dalam tubuh serta mampu mencegah penyakit jantung, mencegah kanker, dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh.<sup>10,20</sup> Penelitian Putri IP pada tahun 2015 menyebutkan

kandungan xanton pada kulit buah manggis dapat digunakan sebagai anti kanker.<sup>10</sup>

Ekstrak kulit buah manggis 50% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* yang merupakan bakteri fakultatif anaerob Gram positif, namun daya hambat ekstrak kulit buah manggis 50% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* tidak lebih besar dibandingkan CHX 2% dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan rerata diameter daya hambat yang dibentuk CHX 2% sebesar 22,2 mm, sedangkan pada ekstrak kulit buah manggis 50% sebesar 10,3 mm.

## KESIMPULAN

Kulit buah manggis mengandung komponen flavonoid, polifenol, tannin, alkaloid, saponin, dan kuinon. Ekstrak kulit buah manggis 50% memiliki potensi sebagai larutan anti bakteri untuk irigasi saluran akar. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya anti bakteri ekstrak kulit buah manggis dengan konsentrasi lebih tinggi terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak lain dari buah manggis seperti daging, biji, atau gabungannya terhadap *Enterococcus faecalis*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bhardwaj SB. Role of *Enterococci faecalis* of endodontic treatment . International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 2013; 2(8): 272-7.
2. Regan JD, Gutmann JL. Preparation of root canal system, In: Pitt TRP, editor. Endodontic in clinical practice. 5<sup>th</sup> ed. Oxford: Wright; 2005. p. 77-94
3. Mohammadi Z, Abbott PV. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. International Endodontic Journal, 2009; 42: 288-302.
4. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine as a root canal irrigant: a literature review. Journal of Oral Science,2014; 56(2): 99-103.
5. Ditjen POM Depkes RI. Materia Medika Indonesia, Jilid 6, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta;1995.15-23.
6. Poelongan M, Pratiwi. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garciana mangostana Linn*). Media Litbang Kesehatan 2010; 20(2): 65-9.
7. Komansilan JG, Mintjelungan CN, Waworuntu O. Daya hambat ekstrak kulit manggis (*Garciana mangostana L.*) terhadap *Sterptococcusmutans*. Jurnal e-GiGi (eG),2015; 3(2): 310-16.
8. Santoso ML, Sudirman A, Setyowati L. Konsentrasi hambat minimum larutan propolis terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Jurnal PDGI, 2012; 61(3): 96-101.
9. Pujar M, Patil C, Kadam A. Comparison of antimicrobial efficacy of Triphala, (GTP) Green tea polyphenols and 3% of sodium hypochlorite on *Enterococcus faecalis* biofilms formed on tooth substrate: in vitro. JIOH, 2011; 3(2): 23-29.
10. Putri IP. Effectivity of xanthone of mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) rind as anticancer. J Majority, 2015; 4(1): 33-8.
11. Anindya D. Efek Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garciana mangostana L.*) terhadap Bakteri *Shigella dysentriae* dan *Escherichia coli*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. 2012: 25-35.
12. Raharjati DP, Puspawati N. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis (*Garcianamangostana L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Surakarta : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi. 2013: 1-11.
13. Rahman H, Chandra A. Microbiologic Evaluation of Matricaria and Chlorhexidine Against *E. faecalis* and *C. albicans*. Indian Journal of Dentistry,2015; 6(2): 60-4.

14. Iqbal A. Antimicrobial Irrigants in the endodontic therapy. International Journal of Health Sciences, Qassim University, 2012; 06(2): 153-5.
15. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Irrigants and intracanal medicaments. In: Haapasalo M, Qian W, editors. Ingle's Endodontics. 6<sup>th</sup> ed. Hamilton: BC Decker Inc. 2008. p. 992-1018.
16. Garg N, Garg A. Textbook of Endodontics. 3rd ed. New Delhi London Panama City Philadelphia Dhaka Kathmandu: Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd.; 2014. p. 217-8.
17. Mathew T, Shetty A, Hegde MN. Comparison of Antimicrobial Activities of *Moringa oleifera* Leaf, Propolis, 2% Chlorhexidine Gluconate and MTAD on *E. faecalis*- An In-vitro Study. Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Sciences, 2014; 5(3): 163-73.
18. Joshi AM, Chandra SMS, Agrawal N. Comparison of Antimicrobial Activity of Mupirocin and Chlorhexidine Against *Enterococcus faecalis* Using Agar Diffusion Test. International Journal of Applied Dental Sciences, 2015; 1(4): 101-3.
19. Shahani MN, Subba Reddy VV. Comparison of antimicrobial substantivity of root canal irrigants in instrumented root canal up to 72 h: An *in vitro* study. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry, 2011; 29(1): 28-33.
20. Sri E, Lingganingrum FS. Ekstrak kulit manggis bubuk. Jurnal *Teknik Kimia* 2015;10(1): 1-7