

Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*

(Antibacterial Potency of Mangosteen Pericarp Extracts (*Garcinia mangostana L.*) Against of *Enterococcus faecalis*)

Syafiri Sami' Anwari¹, Slamet Soetanto², Tamara Yuanita²

¹Mahasiswa Strata-1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Staff Pengajar Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

ABSTRACT

Background. *Enterococcus faecalis* is an anaerob facultative bacterial that commonly found in persistent endodontic infection. This bacteria could compete with other microorganisms, invade dentinal tubules, and resist nutritional deprivation. The pericarp of mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) has antibacterial potency because there was some active substances such as alpha mangosteen, saponin, flavonoid, tannine, and antocyanine. **Purpose.** The aim of the study was to know the antibacterial potency of mangosteen pericarp extracts which could inhibit and has bactericidal function to *Enterococcus faecalis*. **Method.** This research was a laboratory experimental study. A serial dilution method was used to determine the minimum inhibitory concentration of mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) pericarp extracts and then to determine minimum bactericidal concentration is done with colony counting bacteriae in blood agar media. Growth of bacterial colonies in blood agar is calculated manually in colony forming unit (CFU). **Result.** At the concentration of 0.02%, 0.04% and 0.09% there are a decrease in the number of *Enterococcus faecalis* bacterial colonies when compared with positive control group. There are significant differences in each study group ($p < 0.05$). Minimum inhibitory concentration was revealed at 0.04% concentration from serial dilution test. At the concentration of 0.09% was not revealed any bacterial growth of *Enterococcus faecalis*, it was because the antibacterial effect of mangosteen pericarp extracts has reached minimum bactericidal concentration. **Conclusion.** The mangosteen pericarp extracts has antibacterial potency to against *Enterococcus faecalis*. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of mangosteen pericarp extracts against of *Enterococcus faecalis* was at 0.04% concentration and the Minimum Bactericidal Concentration (MBC) was at 0.09% concentration.

Key words: The pericarp of Mangosteen (*Garcinia mangostana L.*), *Enterococcus faecalis*, Minimum Inhibitory Concentration (MIC), Minimum Bactericidal Concentration (MBC)

Correspondence: Syafiri Sami' Anwari, Faculty of Dentistry, Airlangga University. Jln. Mayjend. Prof. Dr. Moestopo, No. 47 Surabaya 60132. Indonesia. Email : syafiri.s.anwari@gmail.com

PENDAHULUAN

Bakteri *Enterococcus faecalis* banyak berperan pada infeksi endodontik, hal ini disebabkan karena *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri fakultatif anaerob yang banyak hidup di dalam saluran akar. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa hampir 90% bakteri yang ditemukan di saluran akar merupakan bakteri anaerob¹. Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan flora rongga mulut khususnya di saluran akar yang mempunyai daya resistensi yang sangat tinggi terhadap beberapa antibiotik tertentu. Bakteri

ini mampu mengadakan kolonisasi yang baik pada permukaan protein serta membentuk biofilm pada dinding-dinding dentin, hal inilah yang menyebabkan bakteri ini dapat tetap bertahan pada saluran akar². Pada saat ini, bakteri *Enterococcus faecalis* telah menduduki peringkat ketiga sebagai bakteri patogen nasokomial, mempunyai sifat yang resisten pada beberapa antibiotik seperti aminoglikosida, penisilin, tetrasiklin, kloramfenikol, dan vankomisin³.

Prevalensi infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Enterococcus faecalis* berkisar

antara 24 – 77 %. Penemuan ini dapat dijabarkan melalui variasi dari ketahanan dan virulensi dari bakteri *Enterococcus faecalis* sendiri, termasuk kemampuannya dalam bersaing dengan mikroorganisme lain, masuk ke tubulus dentin, dan mampu bertahan pada kondisi nutrisi yang sedikit⁴. Stuart (2006) juga menyebutkan bahwa *Enterococcus faecalis* banyak ditemukan pada gigi yang dirawat saluran akarnya, dengan prevalensi sebesar 30% - 90%. *Enterococcus faecalis* dapat bertahan hidup dalam waktu jangka panjang pada saluran akar gigi tanpa penambahan nutrisi⁵. *Enterococcus faecalis* juga memiliki sistem adhesi yang baik, dikenal sebagai *Ace* yang berperan dalam adhesi pada saluran akar⁶.

Sifat resistensi bakteri *Enterococcus faecalis* sangat kuat, beberapa upaya telah dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut, dan banyak alternatif yang dikhususkan untuk menghambat atau membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* tersebut. Antibakteri yang sudah ada kurang mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri ini sehingga masih dibutuhkan adanya inisiatif-inisiatif baru untuk menyempurnakan fungsinya, oleh karena itu diharapkan muncul alternatif lain dari bahan alami untuk mendapatkan antibakteri yang dapat lebih baik dari yang sudah ada.

Seiring dengan berkembangnya zaman, manusia dituntut untuk menyelesaikan masalah dengan tepat, sehingga diperlukan bahan-bahan aman dan alami untuk menanggulangi masalah tersebut. Indonesia merupakan negara yang mempunyai sumber daya alam yang kaya, termasuk tumbuhan obat. Tumbuhan tersebut tersebar di seluruh wilayah Indonesia dan setiap provinsi mempunyai keanekaragaman hayati yang bisa digunakan sebagai obat alternatif. Penggunaan obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia. Salah satunya adalah buah manggis. Buah manggis yang mempunyai nama latin *Garcinia mangostana* L. adalah salah satu buah tropis yang banyak tumbuh di Indonesia. Meskipun begitu, tidak banyak orang yang mengetahui tentang manfaat dari buah manggis. Apalagi kulit manggis yang ternyata bermanfaat di bidang endodontik.

Zat aktif yang mampu digunakan sebagai antibakteri adalah senyawa alfa

mangostin (turunan xanthone), saponin, flavonoid, tanin, dan juga antosianin. Chaverri (2008) melaporkan bahwa alfa mangostin dari kulit manggis mempunyai aktivitas antijamur, antioksidan, antiviral, dan antibakteri. Kulit manggis banyak mengandung senyawa alfa mangostin yang mempunyai aktivitas antibakteri, sedangkan saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel⁷. Flavonoid, merupakan kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein, sehingga mengganggu proses metabolisme⁸. Tanin, dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan pada konsentrasi tinggi, tanin bekerja sebagai antimikroba dengan cara mengkoagulasi atau menggumpalkan protoplasma kuman sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein kuman dan pada saluran pencernaan, tanin diketahui mampu mengeliminasi toksin. Antosianin dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkapan radikal⁹.

Banyaknya manfaat yang didapatkan dari kandungan kulit manggis seperti yang telah disebutkan di atas, penelitian mengenai ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*), yaitu parameter untuk mengukur kapasitas antioksidan, terhadap cairan yang terdiri dari manggis, teh hijau, lidah buaya dan multivitamin menunjukkan kemampuan kulit manggis untuk menyerap radikal bebas sampai 18% selama 2 jam dan dapat terus meningkat dalam waktu paling lama 4 jam. Hal ini memperlihatkan bahwa alfa mangostin, memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi sehingga potensial sebagai zat antioksidan. Menurut pengukuran aktivitas antioksidan ORAC yang dilakukan pada wortel, *raspberry*, *blueberry*, delima, dan manggis menunjukkan hasil yakni pada wortel sebesar 200, *raspberry* 1.220, *blueberry* 2400, delima 3.037, *wolfberry* 3.472 dan manggis 17.000. Hal ini menunjukkan kapasitas manggis sebagai sumber antioksidan yang sangat besar bila dibandingkan dengan lima komoditas yang lain¹⁰.

Sampai saat ini belum ada penelitian mengenai kulit manggis yang mampu menghambat dan membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*, maka penulis bermaksud untuk lebih meneliti bagaimana daya antibakteri kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap pertumbuhan bakteri

Enterococcus faecalis dengan mengetahui konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimalnya¹¹. Sebagai penelitian awal, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan ilmiah pengembangan kulit manggis yang dapat berguna di bidang endodontik, misalnya sebagai bahan irigasi saluran akar pada perawatan endodontik intrakanal mengingat irigasi saluran akar memegang peranan penting bagi keberhasilan perawatan saluran akar. Dinding saluran akar dapat menjadi tempat persembunyian bakteri, sehingga akan mengakibatkan infeksi endodontik berulang. Hal inilah yang biasanya membuat kegagalan pada perawatan saluran akar¹².

BAHAN DAN METODE

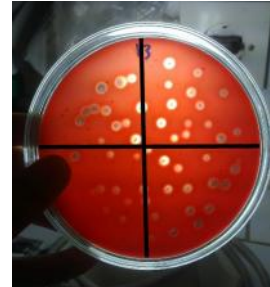
Pada penelitian ini, bakteri yang digunakan adalah bakteri *Enterococcus faecalis* yang didapat dari ATCC (*American Type Culture Collection*) 29212. Yang dibiakkan dengan menggunakan *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dalam tabung reaksi.

Ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dari kulit manggis yang sebelumnya telah dikeringkan terlebih dahulu dengan menggunakan oven pada suhu 50⁰C selama 24 jam. Kemudian ditumbuk dan diayak dengan ayakan 2/9. Yang kemudian diekstrak dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%.

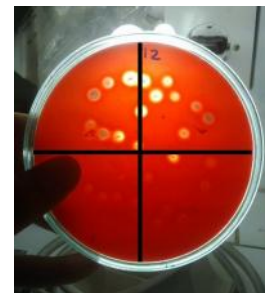
Pada penelitian awal, konsentrasi hambat minimal (KHM) ditentukan dengan melakukan penipisan seri/dilusi ekstrak kulit manggis dari konsentrasi 100%, 50%, 25%, dst dengan penurunan konsentrasi sebesar setengah kali sampai mencapai konsentrasi 0,029%. Dari hasil penipisan seri tersebut dimasukkan inokulum bakteri *Enterococcus faecalis* pada masing- masing tabung kecuali pada tabung kontrol negatif (berisi media BHIB), kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C dan melakukan pengamatan secara visual ada tidaknya pertumbuhan yang ditandai dengan kekeruhan atau endapan pada tabung sehingga dapat ditentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM).

Pengukuran Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) dilakukan dengan menanam hasil penipisan seri dari tabung batas pertumbuhan bakteri (KHM), satu tingkat konsentrasi di bawah dan diatas KHM pada

media *blood agar*. Dari hasil penanaman bakteri pada *blood agar* dapat ditentukan konsentrasi bunuh minimal dengan menghitung secara manual pertumbuhan bakteri pada *blood agar* dan dinyatakan dengan *colony forming unit* (CFU). Konsentrasi bunuh minimal adalah konsentrasi terendah dari bahan ekstrak kulit manggis yang dapat membunuh 99,9% pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dibandingkan kelompok kontrol¹¹.



Gambar 1. Konsentrasi satu tingkat di bawah Konsentrasi Hambat Minimal



Gambar 2. Konsentrasi Hambat Minimal



Gambar 3. Konsentrasi satu tingkat di atas Konsentrasi Hambat Minimal

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan *Enterococcus faecalis* setelah pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan metode penipisan seri, diperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel berikut ini:

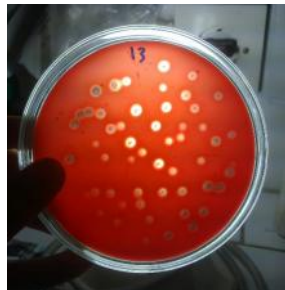
Tabel 1. Hasil pengamatan kekeruhan/endapan pada tabung reaksi secara visual

Konsentrasi ekstrak kulit manggis dalam %	Sampel						
	1	2	3	4	5	6	7
Kontrol +	+	+	+	+	+	+	+
Media 3 (0,02 %)	+	+	+	+	+	+	+
Media 2 (0,04%)	-	-	-	-	-	-	-
Media 1 (0,09 %)	-	-	-	-	-	-	-
Kontrol -	-	-	-	-	-	-	-

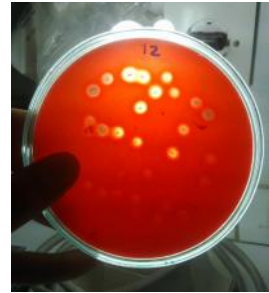
Keterangan: (+): ada kekeruhan/endapan pada tabung reaksi; (-): tidak ada kekeruhan/endapan pada tabung reaksi

Pada tabel 1 terlihat bahwa pada konsentrasi 0,04 % sudah tidak ditemukan adanya endapan pada tabung reaksi. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,04 % ekstrak kulit manggis sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*, sehingga pada pengamatan visual sudah tidak ditemukan adanya endapan bakteri *Enterococcus faecalis*.

Untuk mengecek kekeruhan yang terdapat pada tabung reaksi berasal dari bakteri *Enterococcus faecalis* maka dilakukan penanaman pada *blood agar* pada batas pertumbuhan bakteri, yaitu konsentrasi satu tingkat dibawah KHM, konsentrasi KHM itu sendiri, dan satu tingkat konsentrasi diatas KHM sehingga dapat dibuktikan bahwa kekeruhan yang terdapat pada tabung berasal dari bakteri *Enterococcus faecalis*, bukan berasal dari pengaruh warna dari bahan ekstrak¹³.



Gambar 4. Pertumbuhan bakteri dari uji *crosscheck* pada konsentrasi satu tingkat di bawah Konsentrasi Hambat Minimal



Gambar 5. Pertumbuhan bakteri dari uji *crosscheck* pada Konsentrasi Hambat Minimal



Gambar 6. Pertumbuhan bakteri dari uji *crosscheck* pada konsentrasi satu tingkat di atas Konsentrasi Hambat Minimal

Hasil penghitungan jumlah koloni *Enterococcus faecalis* setelah pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*), diperoleh hasil yang tercantum dalam tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil rerata dan standar deviasi jumlah koloni *Enterococcus faecalis*

	N	X(CFU)	SD
Kontrol +	7	221,86	6,39
Media 3 (0,02%)	7	61	3,05
Media 2 (0,04%)	7	18	0,82
Media 1 (0,09%)	7	0	0
Kontrol -	7	0	0

Keterangan :

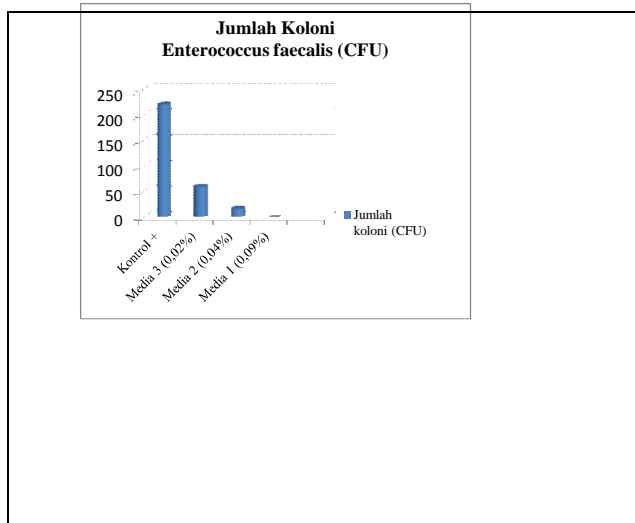
N = Besar sampel

\bar{x} = Rerata (CFU= Colony Forming Unit)

SD = Standar deviasi

Pada tabel 2 di atas dapat diketahui semua kelompok rerata koloni *Enterococcus faecalis* memiliki besar sampel masing-masing 7. Pada kelompok kontrol positif (+) memiliki rerata koloni *Enterococcus faecalis* yang paling terbesar yaitu 221,86 CFU. Sedangkan pada kelompok dengan konsentrasi ekstrak kulit manggis 0,09% sudah tidak ditemukan

pertumbuhan bakteri. Secara keseluruhan, rerata koloni *Enterococcus faecalis* pada semua kelompok dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Nilai koloni *Enterococcus faecalis* pada semua kelompok

Sebelum dilakukan uji beda antar kelompok pengukuran koloni *Enterococcus faecalis*, masing-masing kelompok pengukuran koloni *Enterococcus faecalis* diuji distribusi datanya terlebih dahulu dengan uji statistik *Kolmogorov Smirnov Test* dan homogenitas variansnya dengan uji statistik *Levene's Test*. Namun pada kelompok media 1 (konsentrasi 0,09%) dan kontrol negatif (-) tidak dapat dilakukan analisa data, karena pada konsentrasi 0,09% sudah tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri sehingga tidak didapatkan variasi nilai pengukuran yang dapat diuji. Hasil kedua uji tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai p hasil uji *Kolmogorov Smirnov Test* dan *Levene's Test* pada semua kelompok

		0,51

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil uji distribusi data dengan menggunakan uji statistik *Kolmogorov Smirnov Test* pada kelompok kontrol positif (+), media 3 (0,02%), media 2 (0,04%) mempunyai nilai $p > 0,05$. Hal

ini menunjukkan bahwa kelompok tersebut mempunyai distribusi data yang normal. Untuk hasil uji homogenitas varians dengan menggunakan uji statistik *Levene's Test*, pada hasil uji *Levene's test* mempunyai nilai $p = 0,51$ ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran koloni *Enterococcus faecalis* pada kelompok tersebut memiliki variansi data yang homogen.

Untuk mengetahui perbedaan jumlah koloni *Enterococcus faecalis* antar kelompok, dilakukan dengan uji statistik *Oneway Anova Test*. Uji statistik ini dapat dilakukan pada kelompok-kelompok tersebut karena memiliki distribusi data yang normal dan variansi data yang homogen. Hasil uji perbedaan jumlah koloni *Enterococcus faecalis* antar kelompok dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai p hasil uji *Oneway Anova* koloni *Enterococcus faecalis* antar kelompok

Keterangan: JK: Jumlah kuadrat; Db: Derajat bebas; RK: Rerata kuadrat; F: Frekuensi hitung; Sig*: Hasil signifikansi

Pada tabel 4 dapat diketahui bahwa hasil uji beda antar kelompok pengukuran koloni *Enterococcus faecalis* mempunyai nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai koloni *Enterococcus faecalis* yang bermakna/signifikan antar kelompok tersebut.

Pada kelompok konsentrasi 0,09% tidak dapat dilakukan uji beda dengan kelompok lain karena pada kelompok ini sudah tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri sehingga tidak ditemukan variasi nilai yang dapat diuji.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak kulit manggis dengan beberapa konsentrasi yang diaplikasikan pada bakteri *Enterococcus faecalis*. Penelitian dengan jenis eksperimen laboratoris ini dilakukan secara *in vitro* yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal ekstrak kulit manggis terhadap bakteri *Enterococcus*

faecalis. Ekstrak kulit manggis didapatkan dari metode maserasi yang dilarutkan pada etanol 70%. Ekstrak kulit manggis terlebih dahulu dikeringkan di oven pada suhu 50⁰ C selama 24 jam. Kulit manggis dikeringkan pada suhu tersebut karena suhu tersebut merupakan suhu optimal dari pembuatan ekstrak kulit manggis agar zat aktif tetap stabil. Bila pengeringan pada suhu diatas 70⁰C akan menyebabkan kehilangan kandungan kimia dari penyusun bahan tersebut¹⁴. Selain itu, semakin tinggi panas yang digunakan dalam pengeringan, semakin tinggi kerusakan protein, karbohidrat termasuk serat selulosa penyusun dinding sel. Stabilitas fenol yang ada pada kulit manggis juga akan terganggu oleh semakin meningkatnya suhu pengeringan sehingga jumlah total fenol yang terdeteksi akan mencapai puncak maksimum kemudian konstan dan cenderung menurun¹⁵.

Secara garis besar, penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yakni pengamatan secara visual ada tidaknya pertumbuhan yang ditandai dengan kekeruhan atau endapan dan penghitungan jumlah koloni bakteri. Untuk mengukur konsentrasi hambat minimal (KHM) dari ekstrak kulit manggis, dilakukan pengamatan visual ada atau tidaknya kekeruhan/endapan pada tabung, yang sebelumnya telah dilakukan pengenceran seri/dilusi. Kekeruhan atau endapan yang tampak pada tabung dilusi menunjukkan adanya pertumbuhan dari bakteri *Enterococcus faecalis* karena ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada konsentrasi tersebut tidak mampu menghambat pertumbuhan koloni *Enterococcus faecalis*. Setelah dilakukan pengamatan pada tabung dilusi, tidak didapatkan kekeruhan/endapan pada tabung 12 dengan konsentrasi 0,04%. Hal ini dapat diduga bahwa tabung ke-12 ditentukan sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM) ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

Untuk menguji bahwa kekeruhan yang diperoleh pada tabung reaksi berasal dari pertumbuhan bakteri maka dilakukan penanaman uji/crosscheck¹³. Hasil uji/crosscheck menunjukkan bahwa tabung ke-12 dengan konsentrasi 0,04% masih terdapat adanya sedikit koloni bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis sudah mampu menghambat pertumbuhan dan

menghambat proses pembentukan koloni bakteri *Enterococcus faecalis*¹¹.

Untuk menguji dan mengetahui berapa konsentrasi bunuh minimal dari ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*), dilakukan metode penelitian yang kedua yakni penanaman kembali ekstrak kulit manggis dan suspensi bakteri *Enterococcus faecalis* pada media *blood agar*, kemudian dilanjutkan dengan hitung koloni bakteri. Setelah inkubasi selama 24 jam, dan setelah dilakukan penghitungan koloni bakteri, diperoleh hasil bahwa pada konsentrasi 0,04% belum memenuhi syarat sebagai konsentrasi bunuh minimal (KBM) karena persyaratan konsentrasi bunuh minimal seharusnya mampu membunuh bakteri sebesar 99,9% dari total rata-rata bakteri yang berhasil tumbuh pada kontrol positif¹¹. Jadi, yang berperan sebagai konsentrasi bunuh minimal (KBM) didapatkan pada konsentrasi 0,09%.

Hasil penghitungan pertumbuhan koloni *Enterococcus faecalis* dalam media *blood agar* menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit manggis maka akan semakin meningkat bahan aktif antibakteri yang terkandung dalam ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*), selain itu kerusakan sel bakteri yang terjadi akibat daya antibakteri dari bahan antibakteri tidak dapat diimbangi dengan kemampuan perbaikan dari sel bakteri, sehingga bakteri menjadi lisis sehingga jumlah koloni *Enterococcus faecalis* yang berhasil tumbuh semakin menurun¹⁶.

Setelah didapatkan jumlah koloni bakteri *Enterococcus faecalis*, kemudian dilakukan uji statistik. Pada penelitian ini menggunakan penghitungan statistik *Oneway Anova*. Penghitungan statistik *Oneway Anova* memiliki beberapa syarat, yaitu berdistribusi normal, dan variansi data harus homogen. Tujuan dilakukannya uji normalitas ini adalah untuk dapat mengetahui apakah data yang dianalisa berdistribusi normal atau tidak. Jika berdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi¹⁷. Pada penelitian ini didapatkan data yang berdistribusi normal dan variansi datanya homogen. Kemudian pada penghitungan statistik *Oneway Anova* menunjukkan bahwa hasil uji beda antar kelompok pengukuran koloni *Enterococcus faecalis* mempunyai nilai $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna/signifikan dari

jumlah koloni *Enterococcus faecalis* antar kelompok tersebut.

Dalam ekstrak kulit manggis terdapat beberapa senyawa yang dapat dijadikan sebagai zat antibakteri. Senyawa tersebut antara lain alfa mangostin, flavonoid, tanin, saponin, antosianin. Senyawa alfa mangostin adalah senyawa yang banyak terdapat pada kulit manggis. Senyawa ini berperan sebagai zat antibakteri dengan mekanismenya sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi¹⁸. Antioksidan ini yang berperan menjadi toksin yang kuat untuk membunuh bakteri¹⁹.

Selain alfa mangostin, flavonoid juga terkandung dalam kulit manggis. Flavonoid bersifat antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (*lipid bilayer*). Flavonoid mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga struktur tersier protein terganggu, dan protein tidak dapat berfungsi lagi, maka terjadi denaturasi protein dan asam nukleat. Denaturasi tersebut menyebabkan koagulasi protein dan mengganggu metabolisme dan fungsi fisiologis bakteri. Metabolisme yang terganggu akan mengakibatkan rusaknya sel secara permanen karena tidak tercukupinya kebutuhan energi²⁰.

Rusaknya membran sel dapat menyebabkan tegangan permukaan membran sel bakteri menurun sehingga dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri. Hal ini menyebabkan kebocoran molekul dan ion sehingga dapat menyebabkan kerusakan atau kematian sel. Kebocoran intrasel bakteri menyebabkan keluarnya komponen sel/organel sel seperti nukleus, mitokondria, lisosom, ribosom, badan golgi dan sebagainya. Organel sel tersebut berfungsi untuk menjalankan kehidupan sel bakteri dan mempertahankan fungsi normal kehidupan bakteri, apabila terganggu maka sel bakteri akan rusak dan bakteri menjadi lisis²¹.

Kandungan tanin dalam ekstrak kulit manggis juga dapat berperan sebagai zat antibakteri. Aktivitas antibakteri tanin mampu menyebabkan pengerutan dinding sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas sel tersebut sehingga akibatnya aktivitas hidup sel terganggu, pertumbuhannya terhambat bahkan pada dosis tertentu dapat menyebabkan

kematian pada bakteri, selain itu tanin mampu membentuk ikatan kompleks dengan protein sehingga mengaktifasi adhesin bakteri, enzim, koagulator protein bakteri sehingga aktivitas fisiologis sel bakteri terganggu. Sementara efek *astringen* yang dimiliki tanin dapat memperkuat efek antibakteri dengan menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba²². Sementara menurut Ajizah (2004) tanin diduga dapat mengerutkan 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 mati²³.

Saponin yang juga terkandung dalam kulit manggis berperan sebagai antibakteri. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein membran sehingga membran sel akan rusak dan lisis²⁴.

Dan antosianin, melalui mekanismenya yaitu sebagai antioksidan menjadikan antosianin dapat berperan sebagai antibakteri karena antioksidan ini yang berperan menjadi toksin yang kuat untuk membunuh bakteri (Guyton *et al.*, 2008). Dari salah satu sumber mengatakan bahwa pada manggis mempunyai kemampuan sebagai antioksidan yang sangat besar bila dibandingkan dengan lima komoditas yang lain, yakni pada wortel, *raspberry*, *blueberry*, delima, dan *wolfberry*. Dimana kandungan antioksidan pada manggis sebesar 17.000, sedangkan komoditas yang lain berada di angka < 3.500¹⁰.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sundqvist, G. *Taxonomy, Ecology, and Pathogenicity of The Root Canal Flora*. Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology 1994. Vol. 78 No. 4, pp. 522-30
2. Rollins DM, Joseph SW. BSCI 424 - *Pathogenic Microbiology – Enterococcus* Summary 2009.
3. Athanassiadis, B. *The Use of Calcium Hydroxide, Antibiotics, Biocides, as Antimicrobial Medicament in Endodontics*. Aust Dent J 2007; No. 1: 564-82

4. Stuart, Charles H., Schwartz, Scott A., Beeson, Thomas J., and Owatz, Christopher B. *Enterococcus faecalis: Its Role in Root Canal Treatment Failure and Current Concepts in Retreatment*. JOE 2006; Vol. 32 No. 2: 93-8
5. Beatrice, L., Aswal D. *Efek Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa Terhadap Enterococcus faecalis Sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar Secara In Vitro*. J Dent 2010; Vol: 15 No. 1: 32-6
6. Luis M, Marie T, Pezzlo. *Color Atlas of Medical Bacteriology*. Washington DC: American Society for Microbiology Press 2004.
7. Chaverri, PJ., Cárdenas-Rodríguez, N., Orozco-Ibarra, M., Pérez-Roja, JM. *Medicinal properties of mangosteen (Garcinia mangostana)*. Food and Chemical Toxicology 2008; Vol. 46: 3227–39
8. Poelongan, M., Praptiwi. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana Linn)*. Media Litbang Kesehatan 2010; Vol. XX No. 2, pp. 65-9
9. Welch R, Wu Q, Simon, JE. *Recent Advances in Anthocyanin Analysis and Characterization*. New Jersey: Department of Plant Biology and Pathology, Cook College, Department of Medicinal Chemistry, Ernest Mario School of Pharmacy, Rutgers University 2010.
10. Geetha G., B. Banumathi, dan G. Suresh. Evaluation of Antifungal Activity of Natural Xanthenes from *Garcinia mangostana* and Their Synthetic Derivatives. *Journal Nat. Prod* 1997; Vol. 60, 519-524. Centre for Agrochemical Research, SPIC Science Foundation, Madras, India.
11. Forbes, A Berty. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 12th ed. St Louis: Mosby 2007. p. 270
12. Walton, R., Torabinejad, M. *Principles and Practice of Endodontics*. 4th ed. Philadelphia: W.B Saunders 2009.
13. Al Fessi. *Daya Hambat Minimum Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava linn) terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutan*. Skripsi 2009 FKG Unair. Surabaya
14. Ma'mun, S. Suhirman, F. Manoi, B. S. Sembiring, Tritianingsih, M. Sukmasari, A. Gani, Tjitjah F., D. Kustiwa. *Teknik Pembuatan Simplisia Dan Ekstrak Purwoceng*. 2006. Diakses pada 4 Januari 2013, dari: <http://herbalnet.healthrepositary.org/bitstream/123456789/2578/1/5d.pdf>
15. Chu, D.C., Juneja, L.R. *General Chemical Composition of Green tea and Its Infusion. Chemistry and Applications of Green Tea*. CRC Press LLC. USA 1997. hal 13-21
16. Bagg, J., Mac Farlane, T. W., Poxton, I. R., Smith, A. J., 'Essentials of Microbiology for Dental Students', 2nd ed, Oxford University Press, Glasgow 2006. pp. 115-116
17. Dahlan, M.S. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Dekriptif, Bivariat, dan Multivariat*. Edisi 3. Jakarta: Salemba Medika 2005. p: 85
18. Shabella, Rifdah. *Terapi Kulit Manggis*. Jogjakarta: Galmaas Publisher 2011. pp: 9, 12-6, 44-6
19. Guyton, AC., Hall, JE. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 2008. Edisi 11. Jakarta: EGC
20. Agustin, Dian W. *Perbedaan Khasiat Anti Bakteri Bahan Irigasi Saluran Akar Antara Hidrogen Peroxida dan Infusum Daun Sirih Merah 20% Terhadap Bakteri Mix*. MKG 2005. Vol.38, No.1: 45-7
21. Ariesdyanata, Camelia. *Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper bettle lynn) Dengan Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Terhadap Staphylococcus Aureus*. ADLN Journal. 2008; Retrieved March 20, 2010. From: <http://www.adln.lib.unair.ac.id/go.php?id=gdlh-ub-gdl-s1-2010-ariesdyana11276&PHPSESSID=bfbf537fe39d6a589d1d2f17c232a00b>
22. Juliantina, F.R. *Manfaat Sirih Merah (Piper crocatum) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif*. JKKI – Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia 2008.
23. Ajizah A. *Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. Bioscientiae*. J Pertanian Indonesia 2004; Vol.1, No.1: 31-8
24. Siswando dan Soekarjo, B. *Kimia Nedisinal*. 1995. Airlangga University Press. Surabaya