



**PERBANDINGAN EFEK ANTIBAKTERI DARI JUS BELIMBING
(*Averrhoa carambola*) TERHADAP *Streptococcus mutans* PADA WAKTU
KONTAK DAN KONSENTRASI YANG BERBEDA**

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Persyaratan
Dalam Menempuh Program Pendidikan Sarjana
Fakultas Kedokteran

Disusun oleh:

**SYAFAWATI SAMAD
NIM: G2A 904 001**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2008**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing, Artikel penelitian Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : Syafawati Samad
NIM : G2A 904 001
Fakultas : Kedokteran Umum
Program Studi : Pendidikan Dokter
Universitas : Universitas Diponegoro Semarang
Bagian : Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut
Judul : Perbandingan Efek Antibakteri Jus Belimbing (*Averrhoa carambola*) terhadap *Streptococcus mutans* pada Waktu Kontak dan Konsentrasi yang Berbeda
Dosen Pembimbing : dr. Helmia Farida, M.Kes., Sp.A

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Semarang, Agustus 2008

Mengetahui,
Pembimbing,

dr. Helmia Farida, M.Kes., Sp.A

NIP. 132 296 247

HALAMAN PENGESAHAN
ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

PERBANDINGAN EFEK ANTIBAKTERI DARI JUS BELIMBING
(*Averrhoa carambola*) TERHADAP *Streptococcus mutans* PADA WAKTU
KONTAK DAN KONSENTRASI YANG BERBEDA

Yang disusun oleh

SYAFAWATI SAMAD

NIM. G2A 904 001

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada tanggal 28 Agustus 2008 dan telah diperbaiki sesuai saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI ARTIKEL

Ketua Penguji

Penguji

dr. Hardian
NIP. 131 875 466

drg. Susanti Munandar, MDSc., Sp.Ort.
NIP.131 602 714

Pembimbing

dr. Helmia Farida, M.Kes., Sp.A.
NIP. 132 296 247

ABSTRACT

Background : Dental caries is the most prevalent bacterial infections in human. The most potential microorganism that cause dental caries is *Streptococcus mutans*. One of the chemical substances that can inhibit the growth of this microorganism is polyphenol. The main polyphenolic component, Epicatechin, is an active ingredient that can be found in star fruits.

Objective : The purpose of this study was to determine the optimal contact time of star fruit juice for *Streptococcus mutans*, *in vitro*.

Method : This was an experimental study using the post test only control group design. The sample was star fruit juice (*Averrhoa carambola*). Samples were divided into experimental groups and control groups. Each experimental group were given different concentration of star fruit juice, from 100% (P1 group) and 50% (P2 group) with 30 seconds and 120 seconds of contact time for each concentration (P1-30, P1-120, P2-30 and P2-120 group). The control groups were a positive control, a negative control, and a sample control. The optimal combination of concentration-contact time pair was determined by observing the degree of solution transparencies visually of the bacteria-star fruit juice suspension. Statistical analysis was done using Chi-square Test.

Result : It was shown that for every replication of P1-30 group, P1-120 group and P2-30 group the solution was murky. As for the P2-120 group, the limpid solution was on the 3rd and 4th replication. The positive control was murky while the negative control and sample control were all limpid. The Chi-square test revealed insignificant differences between the P2-120 group and positive control group ($P > 0,05$) while between the remain experimental group and positive control group, Chi-square test was undefined.

Conclusions : Star fruit (*Averrhoa carambola*) did not have bacteriostatic effect on every concentration-contact time pair used in this research.

Keyword : Star fruit, *Streptococcus mutans*, antibacterial activity, contact time, concentration

ABSTRAK

Latar Belakang : Karies gigi merupakan infeksi bakteri terbanyak pada manusia. Bakteri utama penyebab terjadinya karies gigi adalah *S.mutans*. Salah satu kandungan yang diyakini bias menghambat pertumbuhan bakteri ini adalah polifenol. Belimbing merupakan salah satu buah yang memiliki komponen polifenol, yaitu epikatekin.

Tujuan : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu kontak optimal jus belimbing terhadap *Streptococcus mutans* secara invitro.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan “*post test only control group design*”. Sampel penelitian ini yaitu jus belimbing (*Averrhoa carambola*). Sampel dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kontrol. Masing-masing kelompok perlakuan diberi jus belimbing dengan konsentrasi 100% (kelompok P1) dan 50 % (kelompok P2) dengan waktu kontak 30 detik dan 120 detik untuk masing-masing konsentrasi (kelompok P1-30, P1-120, P2-30 dan P2-120). Kelompok kontrolnya yaitu kontrol positif, kontrol negatif, dan kontrol sampel. Pasangan konsentrasi dan waktu kontak optimal ditentukan berdasarkan kejernihan secara visual pada suspensi bakteri-jus belimbing. Analisis data menggunakan uji *Chi-square*.

Hasil : Didapatkan hasil yang keruh pada semua tabung replikasi pada kelompok perlakuan P1-30, P1-120 dan P2-30. Sedangkan untuk kelompok perlakuan P2-120 didapatkan hasil yang jernih pada tabung replikasi ketiga dan keempat. Pada kelompok kontrol positif didapatkan hasil yang keruh, sedangkan pada kelompok kontrol negatif dan kontrol sampel didapatkan hasil yang jernih. Pada uji *Chi-square* tidak didapatkan perbedaan bermakna diantara kelompok perlakuan P2-120 dengan kontrol positif ($P>0,05$), sedangkan diantara kelompok yang lain dengan kontrol positif hasil uji *Chi-square* tidak terdefinisi.

Kesimpulan : Jus belimbing (*Averrhoa carambola*) tidak mempunyai efek bakteristatik pada semua pasangan konsentrasi dan waktu kontak dalam penelitian ini.

Kata kunci : Belimbing, *Streptococcus mutans*, aktivitas antibakteri, waktu kontak, konsentrasi

PENDAHULUAN

Streptococcus mutans adalah mikroorganisme yang banyak ditemukan pada rongga mulut.^{1,2} Bakteri ini merupakan penyebab utama terjadinya karies gigi dan penyakit periodontal.² Bakteri ini berperan dalam memfermentasikan sakarida menjadi asam, asam tersebut dapat melarutkan email gigi sehingga gigi menjadi berlubang (karies).³ Karena prevalensi terjadinya karies cukup tinggi, maka diperlukan pencegahan. Salah satu metode pencegahan karies yang mudah dan praktis adalah dengan mengkonsumsi buah-buahan yang mengandung epikatekin. Epikatekin telah dibuktikan mempunyai efek antikaries karena bersifat bakterisidal dan dapat menghambat aktivitas enzim glukosiltransferase (GFTs) bakteri.⁴

Salah satu buah yang mengandung epikatekin adalah belimbing.⁴ Penelitian ini menggunakan buah belimbing karena mudah diperoleh dan tersedia sepanjang tahun tanpa mengira musim. Belimbing banyak dijual di toko-toko buah dengan harga yang terjangkau. Belimbing adalah dari familia *Oxalidaceae* dengan spesies *Averrhoa carambola*.⁵ Selain kandungan epikatekin, didapatkan juga kandungan mineral (kalium, besi, magnesium, fosfor, kalsium, natrium, kuprum, mangan, selenium, dan seng) dan vitamin (vitamin C, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folat, vitamin B12, vitamin A dan vitamin E) pada belimbing.⁶

Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa belimbing mempunyai kadar hambat minimum (KHM) terhadap pertumbuhan pada konsentrasi 50%.⁷ Namun yang menjadi permasalahannya sekarang adalah tentang kombinasi waktu kontak dan

konsentrasi jus belimbing yang dapat memberikan efek preventif dalam pembentukan plak gigi, sehingga dapat mengurangi tingkat kejadian karies. Hal ini mendorong peneliti untuk mengetahui kombinasi waktu kontak dan konsentrasi optimal jus belimbing terhadap *Streptococcus mutans* secara in vitro.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efek antibakteri dari jus belimbing terhadap *Streptococcus mutans* secara in vitro dan mengetahui kombinasi waktu kontak dan konsentrasi optimal dari jus belimbing terhadap *S.mutans*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan bahan penelitian lebih lanjut dan menjadi pertimbangan masyarakat dalam menggunakan belimbing sebagai antiseptik oral untuk pencegahan karies.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel penelitian berupa jus belimbing (*Averrhoa carambola*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan 2 buah belimbing dengan berat sekitar 0,5 kg yang dapat menghasilkan kurang lebih 200 ml jus belimbing. Pembuatan jus belimbing dengan cara buah belimbing dimasukkan kedalam *juicer*. Jus yang dihasilkan disaring menggunakan kain dan kasa perban yang telah disterilkan terlebih dahulu.

Setelah disaring, jus *disentrifuge* dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit, kemudian diambil supernatnya. Supernatan kemudiannya disterilkan dengan cara filtrasi menggunakan *microfilter* berdiameter 0,02 μm . Dari prosedur ini didapatkan kadar konsentrasi jus belimbing sebesar 100%.

Penelitian ini dibagi menjadi 7 kelompok :

- Kelompok perlakuan 1-30 (P₁-30) : 1 cc jus belimbing dengan konsentrasi sampel 100% pada waktu kontak 30 detik ditambah 0,1 cc suspensi bakteri.
- Kelompok perlakuan 1-120 (P₁-120) : 1 cc jus belimbing dengan konsentrasi sampel 100% pada waktu kontak 120 detik ditambah 0,1 cc suspensi bakteri.
- Kelompok perlakuan 2-30 (P₂-30) : 1 cc jus belimbing dengan konsentrasi sampel 50% pada waktu kontak 30 detik ditambah 0,1 cc suspensi bakteri.
- Kelompok perlakuan 2-120 (P₂-120) : 1 cc jus belimbing dengan konsentrasi sampel 50% dengan waktu kontak 120 detik ditambah 0,1 cc suspensi bakteri.
- Kelompok kontrol positif (K⁺) : 0,1 cc suspensi bakteri.
- Kelompok kontrol negatif (K⁻) : 1 cc jus belimbing yang ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dan 0,1 cc formalin.
- Kelompok kontrol sampel (KS) : 1 cc jus belimbing.

Masing-masing kelompok diatas dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dengan ditanam ke dalam media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB). Semua tabung tersebut diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam kemudian diamati dan dibandingkan tingkat kejernihannya dengan kontrol. Larutan dinyatakan jernih apabila secara visual dibandingkan dengan kontrol negatif terlihat sama jernih dan dinyatakan keruh apabila secara visual dibandingkan dengan kontrol positif terlihat sama keruh. Kombinasi waktu kontak dan konsentrasi yang optimal diperoleh dari larutan dengan sampel yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (ditandai dengan kejernihan secara visual) pada kombinasi waktu kontak tersingkat dan konsentrasi terendah. Untuk mengecek kemungkinan kontaminasi, dilakukan *streak* dari tiap suspensi BHIB yang keruh pada media *Blood Agar*, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Data yang dikumpulkan adalah data primer. Variabel bebasnya adalah waktu kontak dan konsentrasi jus belimbing dan variabel tergantungnya adalah tingkat kejernihan media BHIB (jernih/keruh). Untuk mengurangi subjektivitas, pemeriksaan kejernihan secara visual dilakukan oleh 3 pengamat secara independen.

Data diuji menggunakan uji *Chi-square*. Pengolahan data dilakukan dengan SPSS 15.0 *for Windows*.

HASIL

Pada Tabel 1 ditampilkan hasil uji aktivitas antibakteri untuk mengetahui kombinasi waktu kontak dan konsentrasi optimal jus belimbing terhadap *S.mutans*.

Tabel 1. Hasil pengamatan pada media BHIB

Replikasi	Perlakuan				Kontrol		
	Konsentrasi 100%		Konsentrasi 50%		Kontrol positif	Kontrol negatif	Kontrol sampel
	Waktu kontak 30 detik	Waktu kontak 120 detik	Waktu kontak 30 detik	Waktu kontak 120 detik			
I	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih
II	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih
III	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih
IV	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih
V	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada semua replikasi tabung kontrol positif hasilnya adalah keruh (pertumbuhan bakteri tidak terhambat) sedangkan pada semua replikasi tabung kontrol negatif hasilnya adalah jernih (pertumbuhan bakteri terhambat). Sehingga kontrol positif dan negatif layak menjadi kontrol pada semua replikasi.

Tabel 2. Hasil uji *Chi-square* untuk kombinasi waktu kontak dan konsentrasi optimal jus belimbing (*Averrhoa carambola*) terhadap *S.mutans*

	Perlakuan			
	Konsentrasi 100%		Konsentrasi 50%	
	Waktu kontak 30 detik	Waktu kontak 120 detik	Waktu kontak 30 detik	Waktu kontak 120 detik
Kontrol +	-	-	-	0,44

Tabel 2 menunjukkan bahwa jus belimbing pada konsentrasi 50% dengan waktu kontak 120 detik tidak memiliki perbedaan yang bermakna terhadap kontrol positif ($P>0,05$), sedangkan pada kelompok perlakuan lainnya hasil uji *Chi-square* tidak terdefinisi. Dengan demikian, belimbing tidak mempunyai efek sebagai antibakteri pada

konsentrasi 100% dan 50% dengan waktu kontak 30 detik dan 120 detik sehingga kombinasi waktu kontak dan konsentrasi optimal tidak diperoleh.

PEMBAHASAN

Dari uji kombinasi waktu kontak dan konsentrasi optimal jus belimbing pada penelitian ini didapatkan bahwa jus belimbing belum dapat digunakan sebagai antiseptik oral. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini belimbing belum menunjukkan efek antibakteri sehingga waktu 120 detik, sedangkan masyarakat pada umumnya menggunakan antiseptik oral untuk membersihkan gigi dan berkumur rata-rata selama 30 detik hingga 2 menit. Pada produk-produk kesehatan seperti obat kumur, dinyatakan bahwa penggunaan optimalnya dalam waktu 2 menit. Dengan ini ada kemungkinan bahwa untuk memperoleh efek antibakteri yang optimal, jus belimbing membutuhkan waktu kontak yang lebih lama dari itu. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menggunakan waktu kontak yang lebih lama untuk menentukan waktu kontak optimal bagi jus belimbing.

Selain itu, cara pemrosesan belimbing juga harus diperhatikan agar didapatkan kadar epikatekin yang tetap maksimal sehingga tidak mempengaruhi aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans*. Dalam penelitian ini jus belimbing diperoleh dengan menggunakan *juicer* tanpa proses pemanasan atau proses mekanis lainnya sehingga dapat merubah kestabilan epikatekin belimbing yang seterusnya berdampak terhadap aktivitas antibakterinya. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk

memastikan cara ekstraksi epikatekin yang lebih baik agar kadar epikatekin jus belimbing tetap maksimal.

Diketahui bahwa mengkonsumsi permen karet setelah makan merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi karies.⁸ Hal ini telah didukung oleh banyak studi epidemiologi di lapangan. Dengan mengunyah permen karet, waktu kontak antara saliva dengan permukaan gigi juga lebih lama. Dengan mengunyah permen karet setelah makan selama 2 hingga 5 menit sudah dapat mengurangi resiko terjadinya karies. Disebabkan belimbing membutuhkan waktu kontak lebih lama dan kandungan epikatekin dalam belimbing mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, maka belimbing dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam permen karet.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jus belimbing belum dapat digunakan sebagai antiseptik oral, sehingga perlu dicari metode aplikasi yang lainnya. Selain itu penelitian ini dapat menjadi acuan penelitian lebih lanjut tentang cara pemrosesan belimbing atau cara ekstraksi epikatekin dari belimbing yang lebih baik sehingga kadar epikatekin tetap maksimal.

KESIMPULAN

Jus belimbing (*Averrhoa carambola*) tidak mempunyai efek bakteriostatik pada semua pasangan konsentrasi dan waktu kontak dalam penelitian ini.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan waktu kontak yang lebih lama untuk menentukan waktu kontak optimal bagi jus belimbing.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang cara pemrosesan belimbing/cara ekstraksi epikatekin dari belimbing yang lebih baik sehingga kadar epikatekin tetap maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. dr. Helmia Farida, M.Kes, Sp. A selaku dosen pembimbing dalam penelitian.
2. Seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
3. Semua pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. McGhee R Jerry, Michalek M Suzanne, Cassell H Gail. Dental Microbiology. Philadelphia: Harper and Row Publishers, 2000.p.679-89.
2. Tanzer M Jason, Livingston J, Thompson M Angela. The Microbiology of Primary Dental Caries. [cited 2007 September 16]: Available from : URL : http://www.nidcr.nih.gov/NR/rdonlyres/73FABD84-9B93-461C-934F-21E2698D8A77/0/Jason_Tanzer.pdf.
3. Samaranyake LP. Essential Microbiology for Dentistry 2nd ed. London : Cruchill Livingstone, 2002.p.95-100, 207-21.
4. Yulianti N, Samad R. Efek Berbagai Jenis Teh yang Diminum terhadap Pertumbuhan Plak. Jurnal PDGI 2006;56(Pt 2):65-9.
5. Anonymous. Daftar Budidaya Tanaman Pangan. Sentra Informasi IPTEK. [cited 2008 August 29]: Available from : URL : http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?mnu=2
6. Anonymous. Averrhoa Carambola. NewCROPTM Purdue University 1999 [cited 2008 September 5]: Available from : URL : <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/carambola.html#Keeping%20Quality>
7. Dwi Arifiany. Perbandingan Efek Antibakteri dari Jus Belimbing (Averrhoa carambola) terhadap Streptococcus mutans pada Berbagai Konsentrasi. Artikel Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. 2007:1-10.
8. Burt A Brian. The Use of Sorbitol- And Xylitol-Sweetened Chewing Gum in Caries Control. The Journal of the American Dental Association 2006 Feb;137:190-6.