



Pengaruh Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap *Streptococcus mutans*: Studi *In Vitro* dan *In Vivo*

Oedijani-Santoso *, Aini Pramoda Wardani **, Nila Kusumasari **

ABSTRACT

The influence of Siwak (Salvadora persica) extract solution on Streptococcus mutans, in vitro and in vivo study

Background: *Streptococcus mutans* is the primary cause of dental caries. Siwak (*Salvadora persica*) may improve oral health with antibacterial effects and prevent decreasing of salivary pH. The aim of this research was to know the influence of siwak extract solution on the growth of *S.mutans* (in vitro) and salivary pH (in vivo).

Method: I. Laboratory experimental with the post test only control group design using *S.mutans* as samples. The intervention groups were given siwak extract solution at various concentrations 3.1%, 6.2%, 12.5%, 25%, 50%, and 100%. The data was obtained by visually observing the growth of *S.mutans* colonies. Statistical test used the Kruskal-Wallis test followed by Mann-Whitney test. II. Clinical trial with the post test only control group design. 74 samples divided randomly into two groups they were control and test group. The test group rinse the mouth with 25% the siwak extract solution. Salivary pH was measured using Hanna digital pH meter with 0,1 sensitivity. The data analyzed by Shapiro-Wilk test continued by Mann-Whitney test.

Result: I. Test group with concentrations of 50% and 100% were no visible growth of *S.mutans*, however another group still appeared the growth of *S.mutans*. Kruskal-Wallis test revealed a significant difference ($p=0.003$), Mann-Whitney test which also showed a significant difference ($p=0.025$). II. There was significant different on salivary pH at the test group compared to the control group ($p<0.05$).

Conclusion: I. Siwak extract solution can inhibit the growth of *S.mutans*, concentration of 50% is the lowest concentration that effective to inhibit the growth of *S. mutans*. II. Giving the solution of siwak extract 25% can increase salivary pH significantly.

Keywords: Siwak extract solution, *S. mutans*, salivary pH

ABSTRAK

Latar belakang: *Streptococcus mutans* merupakan penyebab utama karies. Siwak (*Salvadora persica*) mampu meningkatkan kesehatan mulut dengan efek antibakterial dan mencegah penurunan pH saliva. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh larutan ekstrak siwak terhadap pertumbuhan *S.mutans* (in vitro) dan pH saliva (in vivo).

Metode: I. Eksperimental laboratorik rancangan the post test only control group design, *S.mutans* sebagai sampel. Perlakuan diberikan larutan ekstrak siwak konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,2%, dan 3,1%, penilaian pertumbuhan koloni *S.mutans* secara visual. Analisis data dengan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. II. Uji klinis rancangan the post test only control group design. Sampel 74 orang, secara random dibagi dua kelompok kontrol dan perlakuan diberikan larutan ekstrak siwak 25% untuk kumur. pH saliva diukur dengan pH meter digital Hanna dengan sensitivitas 0,1. Analisis data dengan uji Shapiro-Wilk dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

Hasil: I. Kelompok perlakuan konsentrasi 50% dan 100% tidak tampak adanya pertumbuhan *S. mutans*, namun kelompok yang lain masih tampak adanya pertumbuhan *S. mutans*. Uji Kruskal-Wallis didapatkan perbedaan signifikan ($p=0,003$), uji Mann-Whitney juga didapatkan perbedaan signifikan ($p=0,025$). II. Terdapat perbedaan bermakna pada pH saliva antara kelompok perlakuan dibanding kontrol ($p<0,05$).

Simpulan: I. Larutan ekstrak siwak dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*, konsentrasi 50% adalah konsentrasi terendah yang efektif menghambat pertumbuhan *S. mutans*. II. Kumur larutan ekstrak siwak 25% dapat meningkatkan pH saliva secara bermakna.

* Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Dr. Sutomo 18 Semarang

** Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Dr. Sutomo 18 Semarang

PENDAHULUAN

Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004 menyatakan, karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia dengan prevalensi 90,05%. Berdasarkan angka prevalensi tersebut, maka perlu dilakukan pencegahan terhadap terbentuknya plak yang merupakan penyebab utama karies. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri plak dengan jumlah relatif besar, sebagai pembentuk polisakarida ekstraselular yang stabil, memiliki kemampuan berkoloni pada tingkat keasaman (pH) permukaan gigi yang relatif rendah sehingga sangat berperan pada pembentukan karies.^{1,2} Karies adalah degenerasi fokal bangunan gigi akibat larutnya mineral-mineral pembangun struktur gigi oleh paparan asam organik hasil fermentasi bakteri patogen mulut, sehingga akan menurunkan pH mulut. Penurunan pH mulut di bawah 5,5 akan menyebabkan terjadinya demineralisasi email gigi.^{2,3} Salah satu komponen yang memberikan kontribusi terhadap pH mulut adalah pH saliva.⁴

Pencegahan terhadap ketidakseimbangan asam pada saliva dapat dilakukan secara mekanis maupun kimiawi,⁵ dengan larutan kumur yang dinilai lebih murah, efisien, ramah lingkungan, serta memiliki efek samping minimal adalah larutan kumur dari bahan alami, salah satunya yaitu larutan ekstrak siwak (*miswak=Salvadora persica*).⁶⁻⁹ *World Health Organization* (1987) merekomendasikan penggunaan siwak sebagai alat yang efektif untuk kesehatan mulut, dengan tindakan mekanik serat kayu lunak dan aksi terapeutik kandungan kimianya.¹⁰ Analisis kandungan batang siwak kering dengan ekstraksi menggunakan etanol 80%, dilanjutkan dengan eter, melalui prosedur kimia *exhaustive chemical procedure* (ECP), bahwa siwak mengandung trimetilamin, salvadorin (alkaloid), klorida, fluorida dan silika jumlah besar, sulfur, vitamin C, sejumlah kecil tannin, saponin, flavonoid dan sterol.¹¹

Ekstrak siwak memiliki efek antibakterial, efektif dalam melawan bakteri yang berperan pada pembentukan plak gigi, sehingga dengan penurunan bakteri plak, maka pH saliva juga akan meningkat. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh larutan ekstrak siwak terhadap *S. mutans* dengan studi *in vitro* dan *in vivo*.

METODE

Penelitian tahap I: penelitian eksperimental laboratorium rancangan *post test only control group design*, menggunakan koloni *S. mutans* sebagai sampel, yang berasal dari isolat gigi yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pangan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Enam kelompok perlakuan

dengan pemberian larutan ekstrak siwak konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,2%, dan 3,1% terhadap sampel, dan kelompok kontrol, tiap kelompok dilakukan pengulangan tiga kali. Kriteria inklusi: koloni *S. mutans* yang tumbuh pada media *blood* agar setelah perlakuan dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C, kriteria eksklusi: koloni *S. mutans* tumbuh dengan disertai pertumbuhan jamur dan kontaminan lain, penilaian pertumbuhan koloni *S. mutans* secara visual. Analisis data dengan uji *Kruskal-Wallis* dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Penelitian tahap II uji klinis rancangan *post test only control group design*. Sampel 74 santri pondok pesantren Hidayatullah, Semarang, secara random dibagi dua kelompok, kontrol dan perlakuan. Kriteria inklusi: usia 12-18 tahun, mengisi *informed consent*, susunan gigi lengkap dan teratur sampai berjejal ringan, tidak memiliki karies, tidak memakai perangkat ortodonti cekat, kriteria eksklusi: tidak patuh terhadap prosedur, mengkonsumsi makanan selain yang disediakan, sakit saat penelitian. Dilakukan standarisasi responden dengan menyikat gigi tanpa pasta gigi dan tidak mengkonsumsi makanan selama satu jam sebelum penelitian dimulai. Sampel diberi karbohidrat (biskuit) untuk dikonsumsi, sepuluh menit kemudian, dilakukan pemberian 20cc larutan kumur aquades pada kelompok kontrol dan 20cc larutan kumur ekstrak siwak 25% pada kelompok perlakuan, berkumur selama 2 menit. Pengukuran pH saliva dengan menggunakan pH meter digital berskala 0,0-14,0 dengan sensitivitas 0,1 dari Hanna.

Analisis data dengan uji *Shapiro-Wilk* dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program komputer dengan nilai kemaknaan $p < 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%).

HASIL

Hasil uji kadar hambat minimum pada tiap-tiap kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji kadar hambat minimum

Konsentrasi larutan ekstrak siwak (%)	Cawan Petri I	Cawan Petri II	Cawan Petri III
3,1	+	+	+
6,2	+	+	+
12,5	+	+	+
25	+	+	+
50	-	-	-
100	-	-	-
Kontrol	+	+	+

Kelompok perlakuan dengan konsentrasi larutan ekstrak siwak 3,1%, 6,2%, 12,5%, dan 25% masih tampak adanya pertumbuhan *S. mutans* di ketiga medianya, meskipun dari hasil pengamatan secara visual per-

tumbuhan *S. mutans* pada keempat kelompok perlakuan tersebut tidak sebanyak dibandingkan pertumbuhan *S. mutans* kelompok kontrol. Sementara pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi larutan ekstrak siwak 50% dan 100% tidak tampak adanya pertumbuhan *S. mutans* di ketiga medianya.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan $p=0,003$ ($p<0,05$), maka hasil tersebut menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* menurut konsentrasi larutan ekstrak siwak yang digunakan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil uji *Mann-Whitney* untuk konsentrasi larutan ekstrak siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans*

Konsentrasi larutan ekstrak siwak (%)	6,2	12,5	25	50	100	Kontrol
3,1	1,000	1,000	1,000	0,025*	0,025*	1,000
6,2	-	1,000	1,000	0,025*	0,025*	1,000
12,5		-	1,000	0,025*	0,025*	1,000
25			-	0,025*	0,025*	1,000
50				-	1,000	0,025*
100					-	0,025*

* Berbeda bermakna ($p<0,05$)

Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan perbedaan yang bermakna karena didapatkan nilai $p=0,025$ pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi larutan ekstrak siwak 50% dan 100% jika dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang lain. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok perlakuan tersebut efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* bila dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang lain, dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi larutan ekstrak siwak 50% merupakan konsentrasi terendah yang efektif menghambat pertumbuhan *S. mutans*.

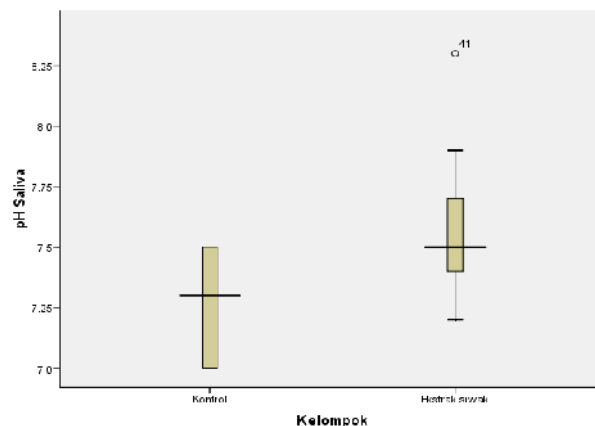
Tahap selanjutnya hasil pengukuran pH saliva setelah perlakuan pada masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran pH saliva setelah perlakuan

pH saliva	Rerata	SB
Kontrol	7,268	0,2122
Perlakuan	7,549	0,2388

Hasil analisis statistik pH saliva menggunakan uji non parametrik *Mann-Whitney* menghasilkan nilai p sebesar 0,000 ($p<0,05$), menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara pH saliva kelompok kontrol dengan

kelompok perlakuan, yaitu nilai pH saliva kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.



Gambar 1. Boxplot hasil pengukuran pH saliva setelah perlakuan

PEMBAHASAN

Hambatan pertumbuhan *S. mutans* diperoleh dari komponen-komponen yang terkandung dalam siwak antara lain trimetilamin, klorida, fluorida, silika, sulfur, vitamin C, resin, tanin, saponin, flavonoid, alkaloid yang disebut salvadorini, herbal steroid yang disebut β -sitostreol, sterol dan sejumlah besar mineral.^{12,13} El-Mostehy dkk (1998) melaporkan bahwa siwak mengandung zat-zat antibakterial, sedangkan Darout dkk (2000) melaporkan bahwa antimikrobia dan efek pembersih pada siwak telah ditunjukkan oleh variasi kandungan kimiawi yang terdeteksi pada ekstraknya. Efek ini berhubungan dengan tingginya kandungan sodium klorida dan potasium klorida seperti salvadoure dan salvadorin, saponin, tanin, vitamin C, silika dan resin, juga sianogenik glikosida dan *benzylsithiocyanate*. Dilaporkan juga bahwa komponen anionik alami yang terdapat pada spesies tanaman ini mengandung efek antimikrobia yang dapat melawan beberapa bakteri tertentu.¹⁴

Pada penelitian tahap I *in vitro* terlihat bahwa tidak tampak pertumbuhan *S. mutans* pada pemberian larutan ekstrak siwak 50% dan 100%. *S. mutans* merupakan bakteri yang hidup secara komensal di rongga mulut, artinya bakteri tersebut hidup sebagai mikroorganisme normal rongga mulut yang tidak menimbulkan gangguan. Penelitian tahap II bertujuan mengetahui efek antimikrobia pemakaian 25% ekstrak siwak sebagai obat kumur secara *in vivo*, dengan cara menilai pH saliva. Hasil uji kadar hambat minimum bahwa pemakaian 50% ekstrak siwak menyebabkan tidak tumbuhnya *S. mutans*, maka apabila dipakai obat kumur dengan 50% ekstrak siwak kemungkinan akan mengganggu keseimbangan mikrobial di rongga mulut,

maka penelitian tahap ini menggunakan 25% ekstrak siwak sebagai obat kumur, supaya tidak mengganggu flora normal rongga mulut.

Keasaman (pH) saliva merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi proses terjadinya demineralisasi pada permukaan gigi. Perubahan pH saliva dipengaruhi oleh susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit dan kapasitas bufer di dalam saliva. Dalam keadaan normal, pH saliva berkisar antara 6,8-7,2.¹⁵ Sisa karbohidrat yang tertinggal di dalam rongga mulut akan difermentasikan oleh bakteri patogen rongga mulut seperti *S. mutans* sehingga dihasilkan asam yang akan menurunkan pH saliva.²

Tanin dan trimetilamin pada siwak mampu mengurangi perlekatan bakteri pada permukaan gigi. Selain itu, tanin mampu menghambat aksi enzim glukosiltransferase yang diproduksi oleh *S. mutans* sehingga akhirnya dapat menghambat terbentuknya plak dan mengurangi karies. Trimetilamin dan tiosianat pada siwak juga memiliki efek bakterisida yang dapat menghambat produksi asam oleh *S. mutans*, sehingga perkembangan bakteri tersebut dapat terhambat, dan tidak terjadi penurunan pH saliva.^{12,16,17}

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa larutan ekstrak siwak pada kadar 25% dengan alkohol sebagai pelarut, dapat meningkatkan pH saliva. Hasil analisis statistik non parametrik *Mann-Whitney* menghasilkan nilai *p* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), artinya terdapat perbedaan bermakna antara pH saliva kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dimana pH saliva kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Babay dan Almas yang menyimpulkan bahwa larutan ekstrak siwak dengan pelarut alkohol lebih banyak menghilangkan *smear layer* pada permukaan dentin dibandingkan dengan ekstrak siwak dengan pelarut *saline* maupun aquades.¹⁸

Kemampuan ekstrak siwak dalam meningkatkan pH saliva juga ditunjukkan melalui komponen kimianya, seperti minyak esensial yang dapat merangsang aliran saliva. Peningkatan laju aliran saliva akan meningkatkan aktivitas buffer yang ada di dalam saliva sehingga pH saliva akan meningkat. Selain itu, kandungan bikarbonat berfungsi sebagai komponen untuk mempertahankan sistem bufer dalam saliva. Konsentrasi bikarbonat dalam saliva berbanding lurus dengan kecepatan sekresi saliva, artinya semakin tinggi konsentrasi bikarbonat dalam saliva, semakin tinggi kapasitas bufernya yang mengakibatkan semakin tinggi pula pH saliva.¹⁹

Kemampuan larutan ekstrak siwak dalam mencegah penurunan pH rongga mulut terutama pH saliva, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Endarti, Fauzia, Zuliana (2007), bahwa kandungan minyak esensial di dalam siwak dapat merangsang aliran saliva, sehingga penurunan pH plak dapat dihambat karena di dalam saliva ditemukan adanya buffer bikarbonat yang merupakan pertahanan efektif terhadap produksi asam dari bakteri kariogenik.²⁰ Al Bayaty dkk. melalui penelitiannya menemukan bahwa berkumur dengan larutan ekstrak siwak dapat meningkatkan pH plak dibandingkan dengan berkumur dengan aquades.²¹

SIMPULAN

Larutan ekstrak siwak dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans* (*in vitro*), dan konsentrasi 50% merupakan konsentrasi terendah yang efektif menghambat pertumbuhan *S. mutans*. Pemberian kumur larutan ekstrak siwak 25% (*in vivo*) dapat meningkatkan pH saliva secara bermakna

SARAN

Larutan kumur ekstrak siwak dapat meningkatkan pH saliva, maka ekstrak siwak dapat dijadikan produk paten sebagai larutan kumur, karena selain dapat merangsang aliran saliva dan meningkatkan pH saliva, juga memiliki efek bakteristatik terhadap bakteri *S. mutans*. Perlu dipertimbangkan tentang penambahan rasa agar produk yang dihasilkan lebih menarik tetapi tetap sesuai dengan standar kefarmasian.

DAFTAR PUSTAKA

1. PDGI online. Meneropong penyakit melalui gigi. [cited 2011 Sep 14]. Available from: http://www.pdgi-online.com/v2/index.php?option=com_content&task=view&id=800&Itemid=1
2. Schuur BHA, Moorer WR, Andersen BP, Velzen S, Visser JB. Patologi gigi geligi kelainan-kelainan jaringan keras gigi. Suryo S, editor. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1992:135-48.
3. Roeslan BO. Imunologi karies. In: Imunologi oral kelainan di dalam rongga mulut. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 2002:139-41.
4. Mgowan K. The biology of saliva. Available from: <http://discovermagazine.com/2005/oct/the-biology-of-saliva/2005>
5. Haroen ER. Pengaruh stimulus pengunyahan dan pengecap terhadap kecepatan aliran dan pH saliva. Jurnal Kedokteran Gigi UI. 2002;9:29-30
6. Houwink B. Karies Gigi. In: Ilmu kedokteran gigi pencegahan. Suryo S, editor. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1993:110-6;125-6;175-277.
7. Goyal M, Sasmal D, Nagori BP. *Salvadora persica* (miswak) chewing stick for complete oral care.

- International Journal of Pharmacology. 2011;7 (4):440-445. Available from: <http://www.medwelljournals.com/abstract/?doi=ijp.2011.440.445>
8. Darout IA. Miswak as an alternative to the modern toothbrush in preventing oral disease. Available from: <http://www.ssgrr.it/en/ssgr2003w/papers/102ceo.pdf>.
 9. El Rahman HF, Skaug N, Francis GW. In vitro antimicrobial effects of crude miswak extract on oral pathogens. Saudi Dent J. 2002;14:26-32.
 10. Al-Bayaty FH, Al-Koubaisi AH, Ali NAW, Abdulla MA. Effect of mouth wash extracted from *Salvadora persica* (miswak) on dental plaque formation: A clinical trial. Journal of Medicinal Plants Research. 2010;4(14): 1446-1454. Available from: <http://www.academicjournals.org/JMPR>
 11. El Mostehy MR, Al-Jassem AA, Al-Yassin IA. Miswak as an oral health device (preliminary chemical and clinical evaluation). Hamdard. 1983;26:41-50.
 12. Mahanani ES, Samuel SV. Miswak (*Salvadora persica*) as a cleansing teeth [cited 2012 Jan 10]. Available from: <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/71073842.pdf>
 13. Beemsterboer P. Plaque and calculus [cited 2011 Aug 14]. Available from: <http://www.dent.ucla.edu/pic/members/plaque/index.html>
 14. Rokok herbal. 2011 [update 2011 Jul 26; cited 2011 Nov 19]. Available from: <http://pertaniansejakdini.blogspot.com/2011/07/rokok-kesehatan-dengan-bahan-bahan.html>
 15. Apriyono DK, Fatimatuzzahro N. Pengaruh kumur-kumur dengan larutan triclosan 3% terhadap pH saliva. CDK187. 2011;38(7):426-428.
 16. Suryani L, Astuti Y. Uji kadar hambatan minimal ekstrak batang siwak (*Salvadora persica*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. [cited 2012 Jan 10]. Available from: <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/7107712.pdf>
 17. Roukema PA. Ilmu kedokteran gigi pencegahan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1993,105-124.
 18. Babay N, Almas K. Effect of miswak extract on healthy human dentin: an in vitro study. Saudi Dent J. 1999:46-52.
 19. El Rahman HF, Skaug N, Francis GW. In vitro antimicrobial effects of crude miswak extract on oral pathogens. Saudi Dent J. 2002;14:26-32
 20. Endarti, Fauzia, Zuliana E. Manfaat berkumur dengan larutan ekstrak siwak (*Salvadora persica*). Majalah Kedokteran Nusantara. 2007;40(1):29-37.
 21. Al-Bayaty FH, Al-Koubaisi AH, Ali NAW, Abdulla MA. Effect of mouth wash extracted from *Salvadora persica* (miswak) on dental plaque formation: A clinical trial. Journal of Medicinal Plants Research. 2010;4(14): 1446-1454. Available from: <http://www.academicjournals.org/JMPR>