



**PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN EKSTRAK SIWAK
(*Salvadora persica*) TERHADAP PEMBENTUKAN PLAK GIGI**

*EFFECT OF MISWAK (*Salvadora persica*) EXTRACT SOLUTION ON THE
FORMATION OF DENTAL PLAQUE*

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum**

**PARAMITHA ADRIYATI
G2A 007 134**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2011**

PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN EKSTRAK SIWAK (*Salvadora persica*) TERHADAP PEMBENTUKAN PLAK GIGI

Paramitha Adriyati¹, Oedijani Santoso²

ABSTRAK

Latar belakang: Plak yang menempel pada gigi menyediakan nutrisi bagi bakteri untuk tumbuh, menyebabkan kolonisasi bakteri, serta menyediakan suasana asam yang akan berkontak dengan permukaan gigi, sehingga menyebabkan enamel larut dan menimbulkan karies. Pencegahan terbentuknya plak dapat dilakukan secara kimiawi. Pada penelitian ini digunakan larutan ekstrak siwak (*Salvadora persica*) sebagai obat kumur karena terdapat berbagai fitokemikal yang mampu menghambat pembentukan plak dengan cara menurunkan pembentukan pelikel, menurunkan viskositas dan meningkatkan kecepatan aliran saliva, serta menurunkan jumlah bakteri pembentuk plak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh larutan ekstrak siwak terhadap pembentukan plak gigi.

Metode: Penelitian uji klinis dilakukan dengan rancangan *the post test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah santri pondok pesantren Qosim Al-Hadi, Mijen, Semarang, sebanyak 60 santri dibagi dalam empat kelompok secara acak yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 1, 2, dan 3. Kelompok perlakuan diberikan larutan ekstrak siwak dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 25%. Skor plak gigi diukur menggunakan metode *Sillness&Loe*. Data dianalisa dengan uji *Kruskal-Wallis* dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Hasil: Uji *Kruskal-Wallis* menghasilkan nilai signifikansi $p < 0,001$ dan pada uji *Mann-Whitney* terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,001$) pada kelompok P₁ (5%), P₂ (10%), dan P₃ (25%) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa skor plak kelompok P₁ (*median*=0,625), P₂ (*median*=0,500), dan P₃ (*median*=0,125) lebih rendah dari K (*median*=0,875).

Simpulan: Pemberian larutan ekstrak siwak 5%, 10% dan 25% dapat menghambat pembentukan plak gigi karena memiliki skor plak lebih rendah dari kelompok kontrol. Larutan dengan kadar 25% merupakan kadar yang paling efektif.

Kata kunci: larutan ekstrak siwak, pembentukan plak gigi

¹) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

²) Staf Pengajar Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut FK UNDIP Semarang

EFFECT OF MISWAK (*Salvadora persica*) EXTRACT SOLUTION ON THE FORMATION OF DENTAL PLAQUE

Paramitha Adriyati¹, Oedijani Santoso²

ABSTRACT

Background: Plaque on the teeth provides nutrients for bacteria to grow, causes bacteria colonization, and provides the acidic conditions which will come into contact with the surface of the tooth, so it dissolves the enamel and causing caries. Prevention of plaque formation can be done chemically. In this study, used a solution of miswak extract (*Salvadora persica*) as a mouthwash, because there are various phytochemical capable of inhibiting plaque formation by lowering the formation of smear layer, reduce viscosity and increase the salivary flow rate, and decrease the number of plaque forming bacteria. This study was meant to know the effect of miswak extract solution on the formation of dental plaque.

Methods: This study was an experimental study using post test only control group design. The sample of this study is the students of Qosim Al-Hadi boarding school, Mijen, Semarang. Sixty students were divided randomly into four groups, which is a control group and first, second, and third test groups. The test groups were given 5%, 10% and 25% of miswak extract solutions. Dental plaque score was measured with Stillness&Loe method. Data was statistically analyzed with the Kruskal-Wallis test followed by Mann-Whitney test.

Results: Kruskal-Wallis test has produced significance value of $p < 0.001$ and in Mann-Whitney test were also found significant differences ($p < 0.001$) of group P_1 (5%), P_2 (10%), and P_3 (25%) when compared to the control group. The results of this study indicated that the dental plaque scores of P_1 (median = 0.625), P_2 (median = 0.500), and P_3 (median = 0.125) were lower than K group (median = 0.875).

Conclusion: The 5%, 10% and 25% of miswak extract solution inhibited the formation of dental plaque because they had plaque score lower than the control group. The 25% of miswak extract solution was the most effective.

Keywords: Miswak extract solution, the formation of dental plaque

1) Student of Medical Faculty Diponegoro University

2) Lecturer of Dentistry Department of Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

PENDAHULUAN

Penyakit gigi dan mulut di negara-negara maju maupun berkembang berkaitan erat dengan kerusakan jaringan keras gigi dan jaringan penyangga gigi. Karies gigi merupakan kerusakan jaringan keras gigi yang ditandai oleh terjadinya demineralisasi bahan anorganik dan disolusi bahan organik sehingga menyebabkan terbentuknya suatu kavitas pada gigi.¹

Pada Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001 yang dilakukan Departemen Kesehatan RI, didapatkan 71,2% penduduk berusia di atas 10 tahun pernah mengalami karies. Prevalensi karies untuk usia 12 tahun sebesar 43,9%, usia 15 tahun sebesar 37,4% dan meningkat pada usia 18 tahun menjadi 51,1%. Hasil ini juga ditunjang dengan meningkatnya prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia pada SKRT 2004 menjadi sebesar 90,05%.^{2,3}

Salah satu indikator kesehatan gigi dan mulut adalah tingkat kebersihan dari rongga mulut. Hal ini dapat dilihat dari ada atau tidaknya deposit-deposit organik berupa materi alba, kalkulus, sisa makanan, dan plak gigi. Plak gigi merupakan deposit lunak yang membentuk lapisan biofilm dan melekat erat pada permukaan gigi dan gusi.⁴ Plak menyediakan nutrisi bagi bakteri untuk tumbuh, mengumpulkan bakteri pada permukaannya yang lengket, serta menyediakan suasana asam yang akan berkontak dengan permukaan gigi, sehingga enamel larut dan menimbulkan karies.⁵

Berdasarkan angka prevalensi karies yang tinggi di Indonesia, pencegahan terhadap terbentuknya plak yang merupakan salah satu penyebab karies, sangat diperlukan. Pencegahan terbentuknya plak dapat dilakukan secara mekanis maupun kimiawi.¹ Salah satu sarana pencegahan plak secara kimiawi adalah dengan menggunakan obat kumur. Beberapa substansi kimia dalam obat kumur memiliki sifat antiseptik atau antibakteri yang berguna untuk menghambat pembentukan plak dan pencegahan gingivitis.

Siwak (*Salvadora persica*) telah digunakan sejak berabad lalu di daerah Timur Tengah, Afrika dan sebagian Asia. Hasil sebuah penelitian menyatakan bahwa pengguna siwak memiliki relativitas yang rendah terjangkau kerusakan maupun penyakit gigi (Erwin dan Lewis, 1989). Kandungan minyak esensial di

dalam batang siwak dapat merangsang aliran saliva di dalam rongga mulut. Hal ini dapat menghambat penurunan pH plak karena di dalam saliva terdapat bufer bikarbonat yang merupakan pertahanan efektif terhadap produksi asam dari bakteri kariogenik.⁶ Siwak juga memiliki efek bakterisida terhadap beberapa bakteri yang terdapat di dalam plak sehingga metabolisme makanan oleh bakteri tidak terjadi dan produk asam tidak terbentuk.^{7,8}

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan ekstrak siwak terhadap pembentukan plak gigi serta membandingkan skor plak pada masing-masing kelompok setelah pemberian larutan ekstrak siwak 5%, 10%, dan 25%.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengaruh pemberian larutan ekstrak siwak sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk pencegahan terjadinya timbunan plak gigi yang dapat berkembang menjadi karies.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian uji klinis dengan rancangan *the post test only control group design*. Populasi sampel penelitian ini adalah warga santri pondok pesantren Qosim Al- Hadi, Mijen, Semarang, yang berusia 12-18 tahun. Sebanyak 60 santri yang memiliki susunan gigi lengkap, teratur sampai berjejal ringan dibagi dalam empat kelompok secara *simple random sampling*, yaitu kelompok kontrol (berkumur dengan pelarut tanpa ekstrak siwak), kelompok P₁ (berkumur dengan larutan ekstrak siwak 5%), kelompok P₂ (berkumur dengan larutan ekstrak siwak 10%), serta kelompok P₃ (berkumur dengan larutan ekstrak siwak 25%).

Variabel bebas dari penelitian ini adalah pemberian larutan ekstrak siwak 5%, 10%, dan 25%, sedangkan variabel tergangungnya adalah skor plak gigi. Bahan yang digunakan yaitu, larutan ekstrak siwak 5%, 10%, dan 25%, *disclosing solution*, alkohol 70%, air kumur, dan pasta gigi. Sedangkan alat-alat yang digunakan berupa, sikat gigi, kaca mulut, pipet, senter kecil, lembar *informed consent*, dan formulir pemeriksaan.

Data yang dikumpulkan merupakan data primer hasil pengukuran skor plak dari kelompok kontrol dan perlakuan setelah menyikat gigi dan 3 jam setelah dilakukan intervensi. Semua kelompok dilakukan pengukuran skor plak menurut *Sillness & Loe* dengan pemberian *disclosing solution* dan dicocokkan dengan tabel skoring plak gigi seperti tercantum di bawah ini :

- 0 : tidak ada plak
- 1 : selapis tipis plak yang hanya dapat dilihat dengan bantuan sonde atau *disclosing solution*
- 2 : lapisan plak dengan akumulasi sedang, yang dapat dilihat dengan mata telanjang
- 3 : plak dengan akumulasi banyak dari bahan lunak yang mengisi celah antar tepi gingiva dan permukaan gigi

$$\text{Skor plak} = \frac{\text{Jumlah skor plak pada seluruh permukaan gigi yang diperiksa}}{\text{Jumlah permukaan gigi yang diperiksa}}$$

Penelitian dimulai dengan preparasi subyek penelitian, yaitu santri yang termasuk dalam kelompok sampel diberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan serta persetujuan sebagai sampel penelitian. Kemudian dilakukan pemeriksaan gigi secara menyeluruh dan penjelasan mengenai cara menyikat gigi yang baik dan benar. Pengontrolan plak dilakukan dengan cara menyikat gigi menggunakan teknik kombinasi (*Scrub & Stillmann*) selama 2 menit sehingga tidak lagi ditemukan sisa-sisa makanan yang menempel pada permukaan gigi para subyek penelitian. Larutan ekstrak siwak sebanyak 10 mL diberikan per oral setelah menyikat gigi. Kelompok perlakuan berkumur dengan larutan ekstrak siwak 5%, 10%, atau 25%, dan membiarkan berada dalam rongga mulut dengan berkumur selama 2 menit, kemudian dibuang. Setelah itu subyek diberikan intervensi makanan yang telah disediakan peneliti dan selama 3 jam melakukan aktivitas seperti biasa. Setelah 3 jam, subyek penelitian pada masing-masing kelompok diukur skor plaknya menggunakan *disclosing solution*.

Data hasil penelitian adalah nilai skoring plak gigi yang akan dimasukkan ke dalam file komputer dan disajikan dalam bentuk tabel. Data dari kelompok perlakuan tersebut dianalisis normalitasnya dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Jika didapatkan distribusi data yang normal, dilakukan uji beda rerata menggunakan uji statistik parametrik *Anova*. Sedangkan jika didapatkan distribusi data yang tidak normal dan uji *Kruskal-Wallis* untuk analisis antar kelompok. Nilai kemaknaan signifikansi uji ini apabila nilai $p < 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%). Semua analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan program komputer.

HASIL

Pada tabel 1 ditampilkan hasil pengukuran skor plak pada kelompok kontrol dan ketiga kelompok perlakuan menggunakan *disclosing solution*. Pengukuran skor plak ini dilakukan menurut metode *Sillness & Loe*.

Tabel 1. Hasil pengukuran skor plak gigi setelah intervensi pada tiap kelompok

Skor Plak	Median	Min.-Max.
Kelompok K	0,875	0,750-1,250
Kelompok P ₁	0,625	0,500-0,750
Kelompok P ₂	0,500	0,250-0,625
Kelompok P ₃	0,125	0,000-0,375

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data primer dengan data skor plak yang diperoleh berupa data numerik dan data konsentrasi larutan ekstrak siwak juga dinyatakan dalam data numerik.

Tabel 2. Hasil perhitungan uji normalitas

Skor Plak	<i>p</i>
Kelompok K	0,001
Kelompok P ₁	0,027
Kelompok P ₂	0,013
Kelompok P ₃	0,004

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh distribusi data skor plak pada kelompok kontrol, kelompok P₁, kelompok P₂, serta kelompok P₃ tidak normal ($p < 0,05$). Sebaran data yang tidak normal ini diusahakan menjadi normal dengan melakukan transformasi data. Proses transformasi data skor plak pada masing-masing kelompok menunjukkan hasil sebaran data pada masing-masing kelompok tetap tidak normal. Oleh karena distribusi data tidak normal pada seluruh kelompok, maka analisis inferensial dilanjutkan dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Uji *Kruskal-Wallis* menghasilkan nilai signifikansi $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam menghambat pembentukan plak menurut kadar larutan ekstrak siwak yang digunakan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* (tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji *Mann-Whitney* untuk kadar larutan ekstrak siwak terhadap skor plak

	K	P ₁ (5%)	P ₂ (10%)	P ₃ (25%)
K				
P ₁ (5%)	<0,001*			
P ₂ (10%)	<0,001*	<0,001*		
P ₃ (25%)	<0,001*	<0,001*	<0,001*	

*)terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$)

Pada uji *Mann-Whitney* terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada kelompok P₁ (5%), P₂ (10%), dan P₃ (25%) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ketiga kelompok perlakuan tersebut memiliki skor plak yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol dan dari ketiga kelompok perlakuan, kelompok P₃ memiliki skor plak yang paling rendah.

PEMBAHASAN

Plak dibentuk lapisan biofilm yang melekat erat pada permukaan gigi yang disebut pelikel.⁹ Pelikel dibentuk pertama kali oleh substansi saliva dan karbohidrat dari sisa-sisa makanan, selanjutnya pelikel akan berikatan dengan glikoprotein enamel yang akan menjadi dasar perlekatan dan media tumbuh bagi bakteri antara lain *S. mutans* dan *S.sanguinis*.

Hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap 60 santri di pondok pesantren Qosim Al-Hadi, Mijen, Semarang, menunjukkan bahwa larutan ekstrak siwak pada kadar 5%, 10%, dan 25% dengan alkohol sebagai pelarut, dapat menghambat pembentukan plak gigi. Hal ini ditunjukkan dengan skor plak pada ketiga kelompok perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil ini ditunjang penelitian sebelumnya oleh Nadir Babay dan Khalid Almas yang menyatakan bahwa ekstrak siwak dengan alkohol sebagai pelarut dengan konsentrasi yang sama dapat menghilangkan pelikel lebih sempurna jika dibandingkan dengan ekstrak siwak yang menggunakan *saline* maupun *aquadest* sebagai pelarut.¹⁰

Sebagai perbandingan dengan cairan kumur yang ada dipasaran (*mouthwash*), Almas K melalui penelitiannya tentang perbandingan pengaruh antara *Chlorhexidine Gluconate* (CHX) yang biasa digunakan sebagai *mouthwash* dengan ekstrak siwak terhadap dentin manusia dengan SEM (*Scanning Electron Microscopy*), melaporkan bahwa ekstrak siwak dan CHX 0,2% memiliki efek yang sama pada dentin, namun ekstrak siwak lebih banyak menghilangkan pelikel (*smear layer*) yang ada pada dentin.¹¹

Kemampuan larutan ekstrak siwak dalam menghambat pembentukan plak pada hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Darout IA, *et al.*(2000) yang menunjukkan bahwa kandungan tiosianat dalam larutan ekstrak siwak mampu menghambat pembentukan plak sehingga didapatkan angka karies yang lebih rendah pada pengguna siwak.¹² Tenovo *et al.* melalui penelitiannya menemukan bahwa secara *in vitro* ekstrak siwak dapat menghambat pembentukan asam oleh bakteri *S. mutans* dalam plak gigi karena adanya kandungan tiosianat di dalam ekstrak siwak.¹³

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa di antara ketiga ekstrak siwak, yang paling efektif dalam menghambat pembentukan plak gigi adalah larutan ekstrak siwak dengan kadar 25% (*median*=0,125; *Min.-Max.*=0,000-0,375) dibandingkan dengan kadar 5% (*median*=0,625; *Min.-Max.*=0,500-0,750) dan kadar 10% (*median*=0,500; *Min.-Max.*=0,250-0,625). Data di atas menunjukkan skor plak gigi yang terendah, adalah larutan ekstrak siwak dengan kadar 25%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar larutan ekstrak siwak, semakin rendah skor plak sehingga dapat disimpulkan bahwa larutan ekstrak siwak ini merupakan senyawa yang bersifat *concentration-dependent*.

Kandungan silika sebagai materi abrasif dalam siwak dapat menghilangkan pelikel yang menempel pada enamel gigi. Kandungan minyak esensial pada siwak dapat meningkatkan sekresi serta menambah jumlah produksi dari saliva. Tanin (asam tanan) mengurangi perlekatan bakteri pada permukaan gigi dengan menghambat enzim glukosil transferase yang diproduksi oleh *S. mutans*. Trimetilamin dan thiosianat pada siwak juga memiliki efek bakterisida yang dapat menghambat pembentukan asam yang diproduksi oleh *S. mutans*, sehingga perkembangan bakteri tersebut dapat terhambat.¹⁴

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan ekstrak siwak (*Salvadora persica*) dapat menghambat pembentukan plak gigi. Hal ini dibuktikan dengan lebih rendahnya skor plak yang dimiliki ketiga kelompok perlakuan dibandingkan skor plak kelompok kontrol. Dapat disimpulkan juga bahwa larutan ekstrak siwak dengan kadar 25% paling efektif dibandingkan dengan larutan ekstrak siwak dengan kadar 5% dan 10% dalam menghambat pembentukan plak gigi karena memiliki skor plak gigi yang terendah.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian larutan ekstrak siwak (*Salvadora persica*) dengan kadar yang lebih tinggi untuk mengetahui apakah dengan kadar yang lebih tinggi dapat lebih menurunkan skor plak gigi. Perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut agar larutan ekstrak siwak dapat digunakan sebagai produk antiseptik mulut dan dipertimbangkan pula

tentang penambahan rasa dan warna agar produk yang dihasilkan lebih menarik tetapi tetap sesuai dengan standar kefarmasian

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Dr. drg. Oedijani Santoso, M.S. selaku dosen pembimbing dalam penelitian dan penulisan laporan akhir hasil penelitian karya tulis ini, dan kepada drg. Gunawan Wibisono, Msi.Med selaku *reviewer* proposal. Seluruh staf Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut RS Dr.Kariadi, laborat Laboratorium Kimia Organik jurusan Kima Fakultas MIPA Universitas Diponegoro dan Pimpinan serta santri di Pondok Pesantren Qosim Al-Hadi, Mijen, Semarang. Serta semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Houwink, B. Karies gigi. In : *Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan*. Suryo S editor. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 1993 : 125 – 126.
2. Scientific medicastore. *Peluncuran Gerakan Nasional Senyum Indonesia Senyum Pepsodent 2007*. (cited 2007 Jul 27). Available from: http://medicastore.com/seminar/32/Peluncuran_Gerakan_Nasional_Senyum_Indonesia_Senyum_Pepsodent_2007.html.
3. PDGI online. *Meneropong Penyakit Melalui Gigi*. (cited 2009 Feb 12). Available from: http://www.pdgi-online.com/v2/index.php?option=com_content&task=view&id=800&Itemid=1.
4. Haake SK. *Microbiology of Dental Plaque*. (cited 2007 Sept 15). Available from : <http://www.dent.uct.ac.za/pic/microbio/mdphone.html>
5. Carranza FA, Newman MG, Takei HH. *Clinical periodontology*. 9th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 2002.
6. 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.

7. Fathoni A, Maksum M Syukron. *Mukjizat Siwak Rahasia Kesehatan Gigi dan Mulut Ala Rasulullah SAW*. Yogyakarta : Santusta, 2008.
8. Zaenab, Mardiasuti HW, VP Anny, B Logawa. *Uji Antibakteri Siwak terhadap Streptococcus mutans dan Bacteroides melaninogenicu*. (cited 2004 Des 1). Available from: http://journal.ui.ac.id/upload/artikel/01_Uji%20Antibakteri%20Siwak_Mardiasuti.PDF.
9. Hodijah. Efektifitas Menyikat Gigi dengan Menggunakan Batang Siwak (*Salvadora persica*) [Karya Tulis Ilmiah]. Jakarta. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia; 2001.
10. Babay N, Almas K. Effect of Miswak Extract on Healthy Human Dentin : An In Vitro Study. *Saudi Dent J*. 1999: 46-52.
11. Almas K. *The Effect of Salvadora persica extract (Miswak) and Chlorhexidine Glucunate on Human Dentin*. (cited 2010 Des 8). Available from : <http://www.thejcdp.com/issue011/almas/amas.pdf>.
12. Batwa M, Bergostrom J, Batwa J. *The Effectiveness of Chewing Stick Miswak on Plaque Removal*. (cited 2009 Sept 15). Available from : <http://www.sdsjournal.org/2006/volume-18-number-3/2006-18-3-125-133-full.html>.
13. Darout IA, Christy AA, Skaug N, Egeberg PK. *Identification and quantification of some potentially antimicrobial anionic components in miswak extract*. *Ind J Pharmacol* 2000; 32:11-14.
14. Amerogen, AVN. *Ludah dan Kelenjar Ludah*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. 1991 : 95-124.