

PENGARUH MENYIKAT GIGI DENGAN SIWAK (SALVADORA PERSICA) TERHADAP PH SALIVA

Yosy Juliarni¹, Gunawan¹

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

ABSTRACT

Background: Salivary pH is one of factor which involved in caries development. Decreasing of salivary pH will cause enamel demineralization. Miswak (Salvadora persica) as a toothbrush because it has mechanical and chemical effects such as essential oil and bicarbonate which can stimulate salivary secretion. Thus, it will increase the buffer capacity and salivary pH lead to enamel remineralization. Objective: This study aimed to know the effect of toothbrushing with miswak (Salvadora persica) on salivary pH. Methods: The clinical experiment study with pre-test and post-test control group design. The sample of this study is the students of Faculty of Dentistry, Andalas University, Padang. There are 34 students that divided into two groups randomly that is case and control group. Case group used miswak while control group used conventional toothbrush, respectively brushing horizontally for 2 minutes. Salivary pH was measured using digital pH meter in scale of 0.0 to 14.0 with 0.1 sensitivity from pen type pH meter. The data analyzed by Shapiro-Wilk test continued by paired t-test and Mann-Whitney test. Results: paired t-test produced significant value $p=0,001$ in case group and $p=0,000$ in control group. Mann-Whitney test produced significant value $p=0.317$. There was no significant difference in statistic among these groups. Conclusion: Toothbrushing with miswak has effect on salivary pH. Miswak as effective as toothbrush on salivary pH.

Keywords: Toothbrushing, miswak (Salvadora persica), Salivar

Affiliasi penulis: ¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas **Korespondensi:** Yosy Juliarni, email: yosyjuliarni@gmail.com

PENDAHULUAN

Kerusakan pada gigi merupakan salah satu penyakit kronik yang umum terjadi pada individu di seluruh dunia. Menurut data riskesdas tahun 2013, sekitar 25,9% penduduk Indonesia mempunyai masalah gigi dan mulut dalam 12 bulan terakhir (*potential demand*) dan 24,3% dari kelompok usia 15 – 24 tahun². Indeks *DMF-T* Indonesia sebesar 4,6 dengan nilai masing-masing: D-T=1,6; M-T=2,9; F-T=0,08; yang berarti kerusakan gigi penduduk Indonesia 460 buah gigi per 100 orang².

Karies gigi terbentuk melalui interaksi yang kompleks antara bakteri yang memfermentasikan karbohidrat, host termasuk gigi dan saliva serta waktu^{1,3}. Fermentasi karbohidrat menghasilkan asam yang akan berdifusi kedalam email, dentin atau sementum yang secara parsial menghancurkan kristal mineral atau *carbonated hydroxyapatite*^{3,4}.

Karies dapat terus berlanjut atau berhenti tergantung dengan proses demineralisasi dan remineralisasi¹. Proses remineralisasi biasanya terjadi saat plak biofilm dihancurkan oleh sistem buffer saliva¹. Meningkatnya kapasitas buffer saliva ditandai dengan peningkatan pH saliva sehingga keadaan

asam pada rongga mulut akan kembali normal⁵.

Cairan saliva merupakan sekresi eksokrin⁶. Cairan kompleks yang terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor. Sekitar 90% dari saliva dihasilkan oleh aktifitas yang terjadi saat makan dan merupakan reaksi atas rangsangan yang berupa pengecap dan pengunyahan makanan. Saliva mengandung bikarbonat, fosfat dan protein amfoter sehingga dapat mengatur pH rongga mulut³.

Saliva membantu pencernaan dan penelanan makanan, di samping itu juga untuk mempertahankan integritas gigi, lidah, dan membran mukosa mulut^{3,7}. Di dalam mulut, saliva adalah unsur penting yang dapat melindungi gigi terhadap pengaruh dari luar, maupun dari dalam rongga mulut itu sendiri⁸.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada pH saliva antara lain: rata-rata kecepatan aliran saliva, mikroorganisme rongga mulut, dan kapasitas buffer saliva⁸. Menurut penelitian Najooan dkk (2014) dan Angela (2005) adanya gerakan mekanis seperti menyikat gigi dan berkumur dapat merangsang sekresi saliva dan meningkatkan pH saliva^{9,10}.

Menyikat gigi adalah tindakan preventif yang paling mudah dan murah untuk dilakukan¹¹. Sikat gigi tradisional atau yang disebut siwak (*Salvadora*

persica) telah digunakan sejak sejarah kuno oleh bangsa Babylonia sekitar 7000 tahun yang lalu^{12,13}. Siwak sebagai alat pembersih gigi yang murah, aman, bentuknya seperti sikat dan menghasilkan unsur kimia. Siwak menggabungkan dua fungsi dalam satu pemakaian yaitu efek sikat dan pasta gigi¹⁴. Siwak dapat menghasilkan efek mekanik dan biologi¹⁵.

Rasa siwak yang sedikit pahit dan pedas yang terdapat pada minyak esensial siwak secara efektif dapat menstimulasi sekresi aliran saliva dan meningkatkan kapasitas bufer saliva^{16,17}. Kandungan minyak esensial *Salvadora persica* terdiri dari (benzyl nitrile, eugenol, thymol, isothymol, eucalyptol, soterpinolene dan gamma-caryophyllene) yang mempunyai efek antibakteri dan dapat meningkatkan stimulasi aliran saliva¹⁸. Meningkatnya sekresi dan sistem buffer saliva akan meningkatkan pH saliva¹⁹.

Dalam penelitian yang dilakukan Sofrata dkk (2007) menunjukkan bahwa berkumur dengan larutan ekstrak siwak dapat meningkatkan pH plak²⁰. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan sekresi yang signifikan pada kelenjar parotis sehingga dapat meningkatkan pH plak dan potensial dalam pencegahan karies²⁰. Endarti dkk (2006) juga melakukan penelitian bahwa berkumur

dengan larutan ekstrak siwak dapat meningkatkan pH saliva²¹.

Siwak juga mengandung sodium bikarbonat yang merupakan komposisi dari pasta gigi¹⁸. Ion bikarbonat dan komponen saliva lainnya sangat penting terhadap kapasitas buffer cairan rongga mulut dan dapat menetralkan asam dari sisa makanan sehingga dapat menentukan pH saliva pada permukaan gigi²².

Studi lain telah dilakukan oleh Sushil Kaur (dalam Nordin dkk, 2012) menunjukkan bahwa mengunyah siwak akan mengakibatkan kenaikan laju alir rata-rata, pH, kadar kalsium fosfat, klorida, dan tiosianat dari seluruh saliva, kondisi ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan sebagai sikat gigi ini mungkin memiliki potensi melepaskan zat ke dalam saliva yang dapat mempengaruhi keadaan kesehatan mulut¹⁵.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan *Pre test and Post test Control Group Design* untuk menilai efektivitas penggunaan siwak terhadap pH saliva.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa pre-klinik FKG Unand angkatan 2014-2015 yang berjumlah 97 orang. Cara pengambilan

sampel dengan *simple random sampling*. Besar sampel keseluruhan adalah 34 orang berdasarkan rumus penelitian dua populasi independen, yaitu 17 orang untuk masing-masing kelompok perlakuan^{23,24}. Sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kasus yang menggunakan siwak dan kelompok kontrol yang menggunakan pasta dan sikat gigi konvensional. Pengukuran pH saliva dilakukan dengan pH meter.

Adapun kriteria inklusi dari penelitian ini adalah kooperatif dan bersedia menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah memakai alat orthodontik, memiliki penyakit sistemik (diabetes melitus dan *sindrom sjorgen*), mengonsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi laju alir saliva seperti obat antidepresan dan antihipertensi, terapi radiasi kepala dan leher, menggunakan protesa dalam waktu satu bulan terakhir, merokok dan mengonsumsi alkohol.

Tiap sampel dalam kelompok diajarkan dan didemonstrasikan mengenai cara menyikat gigi (termasuk lidah) menggunakan siwak dan sikat gigi konvensional dengan teknik horizontal dan dilakukan evaluasi. Sampel diinformasikan untuk menyikat gigi sebelum tidur pada malam hari sebelum penelitian, maksimal jam 22.00 WIB.

Penelitian dilakukan pukul 07.00 WIB. Sampel tidak makan dan minum satu jam sebelum dilakukan penelitian, dan sampel diberikan karbohidrat dengan porsi yang sama untuk dikonsumsi. Lima menit setelahnya sampel mengumpulkan saliva sebelum perlakuan dengan metode *spitting* dan dikumpulkan kedalam pot penampung saliva dan dilakukan pengukuran pH saliva pertama. Setelah itu dilakukan penyikatan gigi juga lidah menggunakan siwak untuk kelompok kasus dan menyikat gigi dengan sikat gigi konvensional untuk kelompok kontrol dengan teknik horizontal. Penyikatan gigi dilakukan selama 2 menit. Kemudian sampel mengumpulkan saliva kembali setelah perlakuan dengan metode *spitting* dan dikumpulkan kedalam pot penampung saliva dan dilakukan pengukuran pH saliva kedua. Didapatkan pH saliva sebelum dan sesudah perlakuan dan lakukan pengolahan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari penelitian didapatkan persebaran jenis kelamin dan umur sebagai berikut.

Tabel 1. Distribusi Usia Responden

Usia	N	%
18 th	9	26,5
19 th	18	52,9
20 th	7	20,6
Total	34	100

Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin Responden

Usia	N	%
Laki-laki	5	14,7
Perempuan	29	85,3
Total	34	100

Tabel diatas menunjukkan responden terbanyak dari semua jumlah responden adalah perempuan yang berjumlah 29 orang.

Untuk melihat normalitas data, dipakai nilai uji *Shapiro Wilk*, apabila hasil uji signifikan (P value $>0,05$) berarti data berdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas didapatkan nilai selisih pH saliva kelompok siwak dan kelompok kontrol yaitu $P= 0,005$ dan $P= 0,002$ yang artinya data berdistribusi tidak normal, oleh karena itu pada uji yang melibatkan data selisih pH saliva kelompok siwak dan kelompok kontrol analisa dilakukan dengan uji non parametrik (*Mann-Whitney test*).

Sedangkan pada data pH saliva pre-test dan post-test kedua kelompok didapatkan nilai $p>0,05$ maka dilakukan uji parametrik yaitu menggunakan uji t (*t-test*).

Tabel 3. Uji normalitas *Shapiro Wilk*

Kelompok perlakuan		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Siwak	pH <i>pre test</i>	0,916	17	0,129
	pH <i>post test</i>	0,912	17	0,106
	Selisih pH	0,828	17	0,005*
Kontrol	pH <i>pre test</i>	0,907	17	0,088
	pH <i>post test</i>	0,939	17	0,304
	Selisih pH	0,801	17	0,002*

*Data berdistribusi tidak normal ($p < 0,05$)

Tabel 4. Hasil *paired t-test* kelompok kasus

Siwak	n	Rata-rata \pm SD	selisih rata-rata (post-test – pre-test) \pm SD	P
<i>Pre-test</i>	17	7,18 \pm 0,21	0,21 \pm 0,22	0,001
<i>Post-test</i>		7,39 \pm 0,19		

Pada tabel diketahui terjadi peningkatan rata rata pH saliva sebelum dan sesudah menyikat gigi dengan siwak dari 7,18 \pm 0,21 menjadi 7,39 \pm 0,19 dengan selisih rata-rata adalah 0,21 \pm 0,22.

Berdasarkan hasil *paired t test* kelompok kasus, nilai $p=0,001$ ($<0,05$) maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dari menyikat gigi dengan siwak terhadap pH saliva.

Tabel 5. Hasil *paired t-test* kelompok kontrol

Kontrol	n	Rata-rata \pm SD	selisih rata-rata (post-test – pre-test) \pm SD	P
<i>Pre-test</i>	17	7,17 \pm 0,43	0,26 \pm 0,24	0,000
<i>Post-test</i>		7,43 \pm 0,39		

Pada tabel diketahui terjadi peningkatan rata rata pH saliva sebelum dan sesudah menyikat gigi dengan sikat gigi konvensional (kontrol) dari 7,17 \pm 0,43 dan menjadi 7,43 \pm 0,39 dengan selisih rata-rata adalah 0,26 \pm 0,24.

Berdasarkan hasil *paired t test* kelompok kasus, nilai $p=0,000$ ($<0,05$) maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dari menyikat

gigi dengan sikat gigi konvensional (kontrol) terhadap pH saliva.

Tabel 6. Selisih rata-rata pH saliva kelompok kasus dengan kelompok kontrol (*mann-whitney test*)

	Kelompok perlakuan	N	Median (min-maks)	Rata-rata \pm SD	P
<i>Pre-test</i>	Siwak	17	0,1(0,0-0,7)	0,21 \pm 0,22	0,317
<i>Post-test</i>	kontrol	17	0,2(0,0-1,0)	0,26 \pm 0,24	

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan median (min-maks) selisih pH saliva kelompok kasus adalah 0,1 (0,0-0,7) dan median (min-maks) selisih pH saliva kelompok kontrol adalah 0,2 (0,0-1,0).

Kelompok kontrol memiliki selisih rata-rata pH yang lebih tinggi yaitu 0,26 \pm 0,24 dibanding dengan kelompok kasus yaitu 0,21 \pm 0,22, akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p=0,317 > 0,05$).

Nilai rata rata pH saliva pada kelompok kasus menunjukkan peningkatan dari 7,18 \pm 0,21 menjadi 7,39 \pm 0,19, dengan nilai *paired t test* didapatkan $p=0,001$ berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari menyikat gigi dengan siwak terhadap pH saliva. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Endarti, Fauzia, dan Zuliana (2006) dimana berkumur dengan larutan ekstrak siwak efektif dalam meningkatkan pH plak dan pH saliva²¹. Kusumasari (2012) juga melakukan penelitian bahwa berkumur dengan larutan ekstrak siwak 25% dapat

meningkatkan pH saliva dibanding yang tidak diberi larutan siwak²⁵. Penelitian yang dilakukan Sofrata dkk (2007) juga menunjukkan bahwa berkumur dengan larutan ekstrak siwak dapat meningkatkan pH plak²⁰.

Hal ini terjadi karena adanya peningkatan sekresi yang signifikan pada kelenjar parotis sehingga dapat meningkatkan pH plak sehingga dapat mencegah terjadinya karies²⁰. Kemampuan siwak dalam meningkatkan pH saliva karena siwak sebagai alat pembersih gigi memiliki efek mekanik yaitu penggunaan siwak secara horizontal selama dua menit dan efek kimiawi yang baik bagi kesehatan rongga mulut, yaitu essential oil yang memberi rasa sedikit pahit dan pedas juga aroma segarnya yang khas¹⁸. *Essential oil* ini secara efektif dapat menstimulasi sekresi kelenjar parotis dan meningkatkan aliran sekresi saliva sehingga kapasitas buffer dan pH saliva meningkat^{16,17,18}. Selain *essential oil*, siwak juga mengandung sodium bikarbonat yang merupakan komposisi dari pasta gigi yang berperan penting terhadap kapasitas buffer saliva dan dapat menetralkan asam dari sisa makanan sehingga pH saliva menjadi normal^{18,22}.

Kandungan minyak esensial siwak terdiri dari (benzyl nitrile, eugenol, thymol, isothymol, eucalyptol,

soterpinolene dan gamma-caryophyllene) yang mempunyai efek antibakteri¹⁸. Sifat antibakteri yang dimiliki siwak dapat menghambat pertumbuhan dan produksi asam oleh bakteri²⁶. Darout (2003) melaporkan penelitiannya, siwak mungkin memiliki efek penghambat selektif tingkat tertentu terhadap bakteri saliva, terutama pada *Streptococcus sp.*²⁷. Dalam penelitian Ezoddini dkk (2012) bahwa benzilisothiocyanate (BIT) yang secara alami terdapat di siwak dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan produksi asam²⁸.

Sushil Kaur (dalam Nordin dkk, 2012) melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa mengunyah siwak akan mengakibatkan kenaikan laju alir rata-rata, pH, kadar kalsium fosfat, klorida, dan tiosianat dari seluruh saliva, hal ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan sebagai sikat gigi ini memiliki potensi melepaskan zat ke dalam saliva yang dapat mempengaruhi kesehatan rongga mulut¹⁵.

Nilai rata-rata pH saliva pada kelompok kontrol juga menunjukkan peningkatan dari $7,17 \pm 0,43$ menjadi $7,43 \pm 0,39$ dengan nilai *paired t test* didapatkan $p=0,000$, berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari menyikat gigi dengan sikat gigi konvensional

(kontrol) terhadap pH saliva. Peningkatan pH saliva pada kelompok kontrol dipengaruhi oleh proses menyikat gigi yaitu adanya gerakan mekanis secara horizontal dan berkumur selama dua menit serta adanya kandungan kimiawi dari pasta gigi yaitu (*calcium carbonate, sorbitol, hydrated silica, sodium lauryl sulfate, sodium monofluorophosphate, flavor, cellulose gum, potassium citrate, sodium silicate, sodium saccharin, DMDM hydantoin, CI 77861, contains fluoride*) yang dapat menstimulasi sekresi saliva sehingga terjadi peningkatan signifikan pada pH saliva^{9,12}. Menurut Mohammed (2013) bahwa, pasta gigi berpengaruh terhadap uji mikroorganisme karena memiliki komponen dengan konsentrasi yang efektif²⁹.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Najoran, Kepel, dan Wicaksono (2014) bahwa pH saliva sesudah menyikat gigi dengan pasta gigi mengandung xylitol lebih tinggi dari sebelum menyikat gigi⁹. Penelitian lain juga dilakukan Linardi, (2014) dimana pH saliva sesudah menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung flour dan baking soda meningkat secara signifikan dibandingkan dengan pH saliva sebelum menyikat gigi³⁰.

Berdasarkan penelitian, kelompok kontrol memiliki selisih rata rata pH

saliva yang lebih tinggi dibanding kelompok kasus yaitu kelompok kontrol $0,26\pm 0,24$ dan kelompok kasus $0,21\pm 0,22$. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik (*Mann-Whitney test*) dari selisih rata-rata pH saliva antara kelompok kasus dengan kontrol yaitu $p=0,317$. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mohammed (2013) menunjukkan bahwa, ekstrak siwak dengan pelarut air dan alkohol memiliki efektifitas yang sama dengan pasta gigi dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri kariogenik dan pathogen. Akan tetapi efektifitasnya bervariasi terhadap uji mikroorganisme yang berbeda²⁹.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah kelompok kasus belum pernah menggunakan siwak sebagai alat pembersih gigi, sedangkan kelompok kontrol sudah menggunakan sikat dan pasta gigi konvensional sehari-hari. Idealnya kelompok kasus adalah subjek yang sudah pernah menggunakan siwak sebelumnya. Hal ini ditanggulangi dengan melakukan penyuluhan terhadap kelompok kasus tentang cara penggunaan siwak yang benar serta pengawasan saat penyikatan gigi dengan siwak untuk meminimalisir kesalahan dalam penggunaan siwak. Oleh sebab keterbatasan diatas, mungkin berpengaruh terhadap perbedaan selisih

rata-rata antara kelompok kasus dan kelompok kontrol, dimana kelompok kontrol memiliki selisih rata-rata pH yang lebih tinggi dibanding dengan kelompok kasus, namun perbedaan selisih antara kedua kelompok perlakuan tidak signifikan secara statistik $p=0,317$.

SIMPULAN

1. Terdapat pengaruh yang signifikan dari menyikat gigi dengan siwak (*Salvadora persica*) terhadap pH saliva. Menyikat gigi dengan siwak dapat meningkatkan pH saliva.
2. Rata-rata pH saliva sebelum menyikat gigi dengan siwak yaitu $7,18\pm 0,21$ dan rata-rata pH saliva sesudah menyikat gigi dengan siwak yaitu $7,39\pm 0,19$ dengan $P=0,001$.
3. Rata-rata pH saliva sebelum menyikat gigi dengan sikat gigi konvensional (kontrol) yaitu $7,17\pm 0,43$ dan rata-rata pH saliva sesudah menyikat gigi dengan sikat gigi konvensional yaitu $7,43\pm 0,39$ dengan $P=0,000$.
4. Kelompok kontrol memiliki selisih rata-rata pH yang lebih tinggi yaitu $0,26\pm 0,24$ dibanding dengan kelompok kasus yaitu $0,21\pm 0,22$, akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dari selisih rata-rata pH saliva kelompok kasus dengan kontrol yaitu $p=0,317$.

KEPUSTAKAAN

1. Selwitz RH, Ismail AI, dan Pitts NB. *Dental Caries*. the Lancet Proquest. 2007; 369(9555): 51-59.
2. Departmen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: BPPK; 2013.
3. Kidd EAM, dan Bechal SJ. *Dasar-Dasar Karies: Penyakit dan Penanggulangannya*. Ed. Ke-2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1992.
4. Soeyoso UM, *et al*. Prevalensi dan Faktor Risiko Karies Gigi Murid Sekolah Dasar Kelas III-IV Negeri 161 Kota Palembang Tahun 2009. *Jurnal Kesehatan Bina Husada*. 2010;6(1):12- 20.
5. Sulendra KT, Fatmawati DWA, Nugroho R. Hubungan pH dan Viskositas Saliva terhadap Indeks DMF-T pada Siswa- Siswi Sekolah Dasar Baletbaru II Sukowono Jember. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. 2013.
6. deAlmeida PDV, Gregio AMT, Machado MAN, *et al*. Saliva Composition and Functions: a Comprehensive Review. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2008; 9(3): 1-11.

7. Felton A, Chapman A, Felton S. *Basic Guide to Oral Health education and Promotion*. UK: Wiley- Blackwell; 2009.
8. Soesilo D, et al. Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva pada Proses Pencegahan Karies. *Majalah Kedokteran Gigi Dental Journal*. 2005; 38(1): 25–28.
9. Najoan SB, Kepel BJ, Wicaksono DA. Perubahan pH Saliva Siswa Ma Darul Istiqamah Manado Sesudah Menyikat Gigi dengan Pasta Gigi Mengandung Xylitol. *Jurnal e-GIGI(eG)*. 2014; 2(2).
10. Angela A. Pencegahan Primer pada Anak yang Berisiko Karies Tinggi. *Majalah Kedokteran Gigi*. 2005; 38(3): 130-134.
11. Adhani R, et al. Perbedaan pH Saliva Menggosok Gigi Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Makanan Manis dan Lengket Pengukuran Menggunakan pH Meter pada Anak Usia 10-12 Tahun di SDN Melayu 2 Banjarmasin. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2014; 2(1): 39-45.
12. Almas K. the Effect *Salvadora Persica* Extract (Miswak) and Chlorahexidine Gluconate on Human Dentin: a SEM Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2002; 3(3): 1-10.
13. Almas K, Al-Lafi TR. the Natural Toothbrush. *World Health Forum*. 1995; 16: 205-210.
14. Al-Bayaty FH, et al. Effect of Mouth Wash Extracted from *Salvadora Persica* (Miswak) on Dental Plaque Formation: a Clinical Train. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2010;4(14): 1446-1454.
15. Nordin FNM, et al. a Review on the Sunnah of Miswak (*Salvadora persica*) and its Potentially to Improve Oral Health. *Academy of Islamic Studies Journal, University of Malaya (UM)*. 2012; 02(01): 33-41.
16. Halawany HS. a Review on Miswak (*Salvadora persica*) and its Effect on Various Aspect of Oral Health. *The Saudi Dental Journal of King Saud University*. 2012; 24: 63-69.
17. Ezzodni F, Ardakani. Efficacy of Miswak (*Salvadora persica*) in Preventing Dental Caries. *Health*. 2010; 2(5): 499-503.
18. Masood Y, Masood M, Hasan MIA, Al- bayaty FHMA. Biological Effects of Miswak. *Current topics in nutraceutical reaserch*. 2010; 8: 161-168.

19. Amerongen AVN, Michels LFE, Roukema PA, Veerman ECI. *Ludah dan Kelenjar Ludah Arti Bagi Kesehatan Gigi*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press; 1992.
20. Sofrata A, Lingstrom P, Baljoon M, Gustafsoon A. The Effect of Miswak Extract on Plaque pH. *Caries Research*. 2007; 41: 451-454.
21. Endarti, Fauzia, Erly Z. Manfaat Berkumur Dengan Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*). *Majalah Kedokteran Nusantara*. 2006;39(4):393- 401.
22. Millward A, Shaw L, Harrington E, Smith AJ. Continuous Monitoring of Salivary Flow Rate and pH at the Surface of the Dentition Following Consumption of Acidic Beverages. *Caries Research*. 1997; 31(1): 44-49.
23. Sastroasmoro S, dan S Ismael. *Dasar- Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Sagung seto; 2011.
24. Dahlan MS. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika; 2011.
25. Kusumasari Nila. Pengaruh Larutan Kumur Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) terhadap pH Saliva. *Jurnal Media Medika Muda Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*. 2012.
26. Al Sadhan RI, Almas K,. Miswak (Chewing stick): a Cultural and Scientific Heritage. *The Saudi Dental Journal*. 1999; 11(2): 80-87.
27. Darout IA. Miswak as an Alternative to the Modern Toothbrush in Preventing Oral Diseases. *Research Gate*. 2003.
28. Ezoddini F, Ardakani, et al. Study of the Effect of Natural Toothbrush (*Salvadora persica*) in Prevention of Dental Caries and Plaque Index. *Health*. 2012; (9): 612- 618.
29. Mohammed SG. Comparative Study of In Vitro Antibacterial Activity of Miswak Extract and Different Toothpastes. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 2013; 8(1): 82-88.
30. Linardi AN. Perbedaan pH Saliva antara Pengguna Pasta Gigi yang Mengandung Baking Soda dan Pengguna Pasta Gigi yang Mengandung Fluor. 2014. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Skripsi.