



Kajian Perbandingan Pasta Gigi yang Mengandung Siwak dengan Daun Sirih terhadap Patogen Periodontal

Veronica Septnina Primasari¹, Trianto Chaniago²

¹Departemen Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jl. Bintaro Permai Raya No. 3, Jakarta Selatan 12330, Indonesia

²Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jl. Bintaro Permai Raya No. 3, Jakarta Selatan 12330, Indonesia

Korespondensi: Veronica Septnina Primasari; E-mail: vero_septnina@dsn.moestopo.ac.id

Abstrak

Pendahuluan: Gingivitis dan periodontitis merupakan penyakit periodontal yang disebabkan oleh berkembang biaknya bakteri patogen periodontal. Pengobatan penyakit periodontal adalah dengan menghilangkan bakteri patogen dan peradangan. Siwak dan daun sirih merupakan senyawa yang memiliki manfaat seperti antibakteri, antiseptik, dan antiinflamasi sehingga dapat digunakan sebagai agen yang berpotensi mencegah penyakit periodontal. **Tujuan:** Melakukan kajian integratif mengenai potensi siwak dan daun sirih terhadap bakteri patogen periodontal. **Metode:** Referensi didapat dari jurnal, textbook, dan website yang diakses melalui database Google Scholar, Science Direct, EBSCO, dan PubMed. Jenis referensi yang diambil berupa studi pustaka dan laporan penelitian dengan berfokus pada adalah sifat antibakteri siwak dan daun sirih dibandingkan berdasarkan zona hambat dan skor plak. **Pembahasan:** Siwak mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan terdapat perbedaan yang signifikan luas zona hambat antara siwak dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan kontrol Dimethyl sulfoxide (DMSO) 5% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *A. actinomycetemcomitans*. Hasil uji aktivitas antibakteri daun sirih terhadap bakteri *P. gingivalis*, zona hambat terbesar bakteri dihasilkan pada konsentrasi sebesar 10% ($10.76 \pm 0,47$) dan masing-masing zona hambat menunjukkan perbedaan yang signifikan. Penggunaan pasta gigi yang mengandung siwak dan pasta gigi yang mengandung daun sirih memiliki potensi menghambat pertumbuhan bakteri patogen periodontal karena memiliki manfaat sebagai antibakteri, antiseptik, antiinflamasi, dan antiplak. Pasta gigi yang mengandung siwak lebih unggul dalam menurunkan skor plak dan penghambatan bakteri dibandingkan pasta gigi yang mengandung daun sirih. **Kesimpulan:** Kajian ini menunjukkan bahwa pasta gigi yang mengandung siwak dan pasta gigi yang mengandung daun sirih berpotensi melawan gingivitis yang disebabkan oleh bakteri patogen periodontal.

Kata Kunci: pasta gigi; patogen periodontal; siwak; daun sirih.

Comparative Study of Toothpaste Containing Miswak and Betel Leaf Against Periodontal Pathogens

Abstracts

Background: Gingivitis and periodontitis are periodontal diseases caused by the proliferation of periodontal pathogenic bacteria. Treatment of periodontal disease is to eliminate pathogenic bacteria and inflammation. Miswak and betel leaves are compounds that have benefits such as antibacterial, antiseptic and anti-inflammatory so they can be used as agents that have the potential to prevent periodontal disease. **Objective:** To conduct an integrative study regarding the potential of miswak and betel leaves against periodontal pathogenic bacteria. **Methods:** Journal analysis from Google Scholar, Science Direct, EBSCO, and PubMed databases. The contents of the journal are the antibacterial properties of miswak and betel leaves compared based on inhibition zone and plaque score. **Results:** Miswak is able to inhibit bacterial growth and there is a significant difference in the area of the inhibition zone between miswak with concentrations of 3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50% and 5% Dimethyl sulfoxide (DMSO) control in inhibiting bacterial growth *A. actinomycetemcomitans*. The results of

the antibacterial activity test of betel leaves against *P. gingivalis* bacteria showed that the largest bacterial inhibition zone was produced at a concentration of 10% (10.76 ± 0.47) and each inhibition zone showed significant differences. The use of toothpaste containing miswak and toothpaste containing betel leaf has the potential to inhibit the growth of periodontal pathogenic bacteria because it has antibacterial, antiseptic, anti-inflammatory and anti-plaque benefits. Toothpaste containing miswak is superior in reducing plaque scores and inhibiting bacteria compared to toothpaste containing betel leaves. **Conclusion:** This study shows that toothpaste containing miswak and toothpaste containing betel leaf have the potential to fight gingivitis caused by periodontal pathogenic bacteria.

Keywords: toothpaste; periodontal pathogen; miswak; betel leaf.

PENDAHULUAN

Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018, tingginya angka permasalahan gigi dan mulut di Indonesia mencapai 57,6% dengan prevalensi penyakit periodontal mencapai 74,1%.¹ Penyakit jaringan periodontal yang paling sering dijumpai adalah gingivitis, dan periodontitis.² Gingivitis banyak dijumpai pada anak-anak maupun remaja, dan cenderung meningkat setiap dasawarsa di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan 80% anak-anak dan remaja menderita gingivitis.³ *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dan *Porphyromonas gingivalis* merupakan salah satu bakteri yang terdapat pada penyakit periodontal, termasuk kelompok bakteri gram negatif, fakultatif anaerob, tidak bergerak, tidak berwarna dan kapnofilik.⁴ Untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan bahan alami dari tumbuhan yang mengandung zat antibakteri seperti siwak.⁵

Penanggulangan gingivitis dapat dilakukan dengan melakukan pencegahan terhadap akumulasi plak gigi yang menempel pada permukaan gigi.⁴ Plak adalah lapisan tipis, tidak berwarna mengandung banyak bakteri dan lekat pada permukaan gigi. Plak dapat terbentuk kapan saja, walaupun gigi sudah dibersihkan. Plak ikut berperan pada patogenitas dari penyakit periodontal. Pengendalian plak merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari penatalaksanaan penyakit periodontal. Plak memiliki peran yang besar terhadap timbulnya karies dan penyakit periodontal, maka akumulasi plak perlu dicegah dengan melakukan kontrol plak. Untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan bahan alami dari tumbuhan yang mengandung zat antibakteri seperti siwak.⁵ Kontrol plak dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara kimiawi dengan obat kumur dan mekanis dengan menyikat gigi.⁶

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, berbagai produsen pasta gigi membuat inovasi untuk menambahkan zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan gigi. Penambahan zat lain pada pasta gigi harus aman dan efektif, serta penggunaannya telah

disetujui *American Dental Association*. Salah satu zat yang umum ditambahkan pada pasta gigi ialah bahan herbal.^{6,7}

Siwak mengandung sejumlah khasiat yang bermanfaat secara medis termasuk untuk abrasif, antiseptik, astringen, deterjen, penghambat enzim dan fluoride. Siwak dapat direkomendasikan sebagai alat yang penting dan efektif untuk pemeliharaan kesehatan mulut dan gigi yang baik karena berbagai khasiatnya dan memiliki potensi yang sangat luas untuk digunakan dalam bidang kedokteran gigi. Selain menjadikan kesehatan gingiva menjadi lebih baik, siwak dapat mencegah kerusakan gigi dan perkembangan lebih lanjut pada kerusakan yang telah terjadi. Penggunaan siwak juga dapat menurunkan insidensi karies karena adanya agen antibakteri thiocynate yang kuat, disertai dengan bahan kimia lain seperti natrium klorida, kalium klorida, saponin, dan tanin.⁸

Saat ini berbagai jenis pasta gigi herbal yang mengandung ekstrak daun sirih telah banyak dipasarkan.⁹ Tanaman herbal yang juga dapat ditambahkan ke dalam pasta gigi selain siwak adalah daun sirih (*Piper betle*). Daun sirih memiliki sifat antiseptik, antioksidan dan fungisida, juga memiliki sifat menahan pendarahan, penyembuhan luka pada kulit, obat saluran cerna dan dapat menguatkan gigi.¹⁰ Siwak memiliki sifat antibakteri yang diperankan oleh flavonoid dengan menghambat sintesis DNA bakteri. *Benzylisothiocyanate* (BIT) sebagai bakterisidal yang cepat dan kuat terhadap bakteri gram negative yaitu *Porphyromonas gingivalis*, yang merupakan bakteri penyebab utama penyakit periodontal.

Antiplak diperankan oleh silika sebagai bahan abrasif untuk menghilangkan plak. Antiinflamasi diperankan oleh vitamin C sebagai penghambat proses radang dan memperbaiki jaringan yang rusak. Siwak mengandung *fluoride* dan kalsium untuk remineralisasi gigi. Siwak terbukti memiliki efek antibakteri pada *Porphyromonas gingivalis*. Siwak memberikan efek astringent pada membran mukosa, mengurangi plak, dan gingivitis.

METODE

Metode penulisan yang digunakan dalam studi ini adalah mengumpulkan sumber acuan atau referensi dengan kata kunci “Siwak, Gingivitis, *Toothpaste*, *Plaque*, Daun Sirih, Bakteri Patogen Periodontal”. Referensi didapat dari jurnal, textbook, dan website yang diakses melalui database Google Scholar, Science Direct, EBSCO, dan PubMed. Jenis referensi yang diambil berupa studi pustaka dan laporan penelitian yang terbit dari tahun 2012-2022. Jumlah artikel yang didapatkan 17 artikel yang dapat diakses *full text*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai zona hambat siwak terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat dilihat pada Tabel 1. Tahun 2017 Djais *et al.* melakukan penelitian untuk menguji efektivitas siwak terhadap bakteri *A. actinomycetemcomitans* yang merupakan salah satu bakteri penyebab penyakit periodontal. Penelitian dilakukan dengan cara menghaluskan siwak dan dikeringkan lalu dicampur dengan etanol 96% dan didiamkan selama 5 hari. Ekstrak siwak dibuat menjadi 5 konsentrasi yang berbeda yaitu: 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50% dengan menggunakan DMSO 5% sebagai kontrol negatif.^{11,12}

Tabel 1. Hasil Penelitian Perbandingan Zona Hambat Siwak dan Daun Sirih terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*^{11,12}

Zona Hambat Siwak				Zona Hambat Daun Sirih			
Intervensi	n	Mean ± SD	Nilai-p	Intervensi	n	Mean ± SD	Nilai-p
DMSO 5%	4	6,2 ± 0,000	0,005*	10 DMSO	8	0,40 ± 0,00	0,001*
3,125 %	4	6,4 ± 0,440		2,5%	8	9,42 ± 1,17	
6,25%	4	7,0 ± 0,910		5%	8	10,00 ± 0,51	
12,5%	4	7,2 ± 0,590		10%	8	10,57 ± 0,61	
25%	4	7,9 ± 0,518					
50%	4	8,6 ± 0,434					
Total	24	7,2 ± 0,990					

* $p < 0,05$, signifikan

Perbedaan luas zona hambat pada setiap kelompok perawatan dan kontrol, terdapat 5 sampel bakteri untuk masing-masing kelompok. Berdasarkan data tersebut, rata-rata zona hambat terendah pada konsentrasi 3,125% dan rata-rata zona hambat tertinggi pada konsentrasi 50%. Dalam penelitian tersebut menunjukkan nilai-p 0,005 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan luas zona hambat antara siwak dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan kontrol Dimethyl sulfoxide (DMSO) 5% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *A. actinomycetemcomitans*.^{11,12,13} Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak siwak dapat menghambat *A. actinomycetemcomitans*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak siwak maka semakin besar pula daya hambatnya. Konsentrasi tertinggi yang dapat menghambat pertumbuhan *A. actinomycetemcomitans* adalah konsentrasi sebesar 50% dan konsentrasi terendah adalah 3,125%.^{11,14}

Herryawan dkk (2018) melakukan penelitian tentang efektivitas daun sirih terhadap bakteri patogen periodontal. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketiga konsentrasi ekstrak daun sirih mengandung antibakteri dengan rata-rata diameter

penghambatan sebesar 9,42 mm untuk konsentrasi 2,5%, 10,00 mm untuk konsentrasi 5%, dan 10,57 mm untuk konsentrasi 10%, dapat dilihat pada Tabel 1. Zona hambat terbesar untuk bakteri *A. actinomycetemcomitans* dihasilkan oleh ekstrak daun sirih dengan konsentrasi sebesar 10% ($10,57 \pm 0,61$) dan masing- masing zona hambat menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$).^{12, 15}

Tabel 2. Hasil Penelitian Zona Hambat Siwak dan Daun Sirih terhadap Bakteri *Porphyromonas gingivalis*^{13,14}

Zona Hambat Siwak				Zona Hambat Daun Sirih			
Intervensi	n	Mean \pm SD	Nilai-p	Intervensi	n	Mean \pm SD	Nilai-p
50%	10	3,96 \pm 0,20	0,001*	10 DMSO	8	0,50 \pm 0,00	0,000*
25%	10	3,188 \pm 0,49		2,5%	8	9,15 \pm 0,66	
12,5%	10	2,207 \pm 0,68		5%	8	9,92 \pm 0,55	
6,25%	10	1,20 \pm 0,62		10%	8	10,76 \pm 0,47	

* $p < 0,05$, signifikan

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri siwak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang dilakukan oleh Kamil *et al.* tahun 2013, dapat dilihat pada Tabel 2. Pada hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa zona hambat terbentuk mulai konsentrasi 6,25% hingga konsentrasi 50%. Semakin besar konsentrasi ekstrak siwak maka semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak siwak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*. Pada pemberian konsentrasi terkecil yang diujikan yaitu 6,25% masih terbentuk zona hambat sehingga KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ekstrak siwak terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis* secara kualitatif adalah pada konsentrasi 6,25%.^{13,16}

Pada Tabel 3 berikut ini, menunjukkan hasil uji aktivitas antibakteri daun sirih terhadap bakteri *P. gingivalis*, zona hambat terbesar bakteri dihasilkan pada konsentrasi sebesar 10% ($10,76 \pm 0,47$) dan masing-masing zona hambat menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan daya hambat daun sirih terhadap bakteri *P. gingivalis* yaitu nilai $p = 0,000$.^{12,17}

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Susi dkk (2015) tentang daya hambat pasta gigi berbahan herbal terhadap *Streptococcus mutans*, menunjukkan bahwa pasta gigi herbal memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri *S. mutans*. Rata-rata zona hambat pasta gigi siwak sebesar 13,375 mm dan daun sirih sebesar 11,080 mm, dapat dilihat pada Tabel 5. Rata-rata zona hambat daun sirih lebih kecil dibandingkan zona hambat pada siwak. Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa pasta gigi siwak lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* disbanding pasta gigi yang mengandung daun sirih.^{14-16, 18}

Tabel 3. Hasil Rata-rata Zona Hambat Pasta Gigi Herbal terhadap *Streptococcus mutans*¹⁴

Pasta Gigi Herbal	n	Mean ± SD	Nilai p
Siwak	10	13,375 ± 1,3246	0,000*
Daun Sirih	10	11,080 ± 0,4698	

* $p < 0,05$, signifikan

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, dapat dikatakan bahwa penggunaan pasta gigi yang mengandung siwak dan pasta gigi yang mengandung daun sirih memiliki potensi terhadap bakteri patogen periodontal karena memiliki manfaat sebagai antibakteri, antiseptik, antiinflamasi, dan antiplak yang berguna sebagai salah satu perawatan awal dan pencegahan terhadap gingivitis. Pasta gigi yang mengandung siwak sedikit lebih unggul dibandingkan pasta gigi yang mengandung daun sirih berdasarkan daya hambatnya terhadap bakteri penyebab gingivitis yaitu, *P. gingivalis* dan *A. actinomycetemcomitans* serta dalam menurunkan skor plak berdasarkan penelitian-penelitian yang telah disebutkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak siwak mampu menghambat *A. actinomycetemcomitans*, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 50% dan konsentrasi terendah sebesar 3,125%. Aktivitas antibakteri tersebut karena siwak mempunyai senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, seperti tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan terpenoid dengan mekanisme yang berbeda-beda. Tanin dan flavonoid dapat mengganggu permeabilitas sel dengan cara mengerutkan dinding sel.^{11, 19-25}

SIMPULAN

Pasta gigi yang mengandung siwak dan daun sirih dapat digunakan sebagai alternatif untuk mencegah dan mengobati gingivitis. Menyikat gigi dengan siwak mampu menghilangkan sisa-sisa makanan dan plak yang melekat di gigi serta bau mulut. Kandungan minyak esensial dalam batang siwak dapat merangsang aliran saliva di dalam rongga mulut. Pasta gigi yang mengandung ekstrak daun sirih terbukti efektif dalam mengurangi plak dan gingivitis, sebab memiliki efek antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan analgesik. Penulisan artikel ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta membantu penelitian-penelitian yang akan dilakukan kedepannya untuk mengetahui potensi pasta gigi yang mengandung siwak dan pasta gigi yang mengandung daun sirih terhadap gingivitis.

Ucapan Terima Kasih: Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ini.

Kontribusi Penulis: Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan. Kontribusi peneliti “Konseptualisasi, V.S.P. dan T.C.; metodologi, V.S.P.; perangkat lunak, T.C.; validasi, V.S.P. dan T.C.; analisis formal, T.C.; investigasi, T.C.; sumber daya, T.C.; kurasi data, V.S.P.; penulisan—penyusunan draft awal, V.S.P. dan T.C.; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, V.S.P. dan T.C.; visualisasi, T.C.; supervisi, V.S.P.; administrasi proyek, T.C.; perolehan pendanaan, T.C. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.”.

Pendanaan: Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh penulis.

Pernyataan Persetujuan Data: Kami mengizinkan semua pembaca untuk mengakses artikel yang diterbitkan di Andalas Dental Journal (ADJ). Universitas Andalas.

Pernyataan Ketersediaan Data: Data penelitian ini dapat didapatkan dengan menghubungi *corresponding author*.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

KEPUSTAKAAN

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar RISKESDAS 2018. Jakarta. 2018:197,207.
2. Nataris AS, Santik YDP. Faktor Kejadian Gingiva Pada Ibu Hamil. *Higea (Journal Of Public Health Research And Development)*. 2017;3(1):117-128.
3. Eldarita. Pengaruh Masa Pubertas Terhadap Keadaan Gingiva Pada Remaja Usia 10-20 Tahun Di Puhun Pintu Kabun Kecamatan Mandiangin Koto Selayan kota Bukittinggi. *Menara Ilmu*. 2019;13(8):30-38
4. Perry DA, Beemsterboer PL, Essex G. *Periodontology for the Dental Hygienist*. 4th ed. St. Louis: Saunders; 2014:6,30-38,70, 71-72, 74, 78-85.
5. Diah, Widorini T, Nugraheni NE. perbedaan Angka Kejadian Gingivitis Antara Usia Pra-Pubertas dan Pubertas di Kota Malang. *E-Prodenta Journal of Dentistry*. 2018;2(1):108-115.
6. Puspaningrum EF, Hendari R, Rochman M. Ekstrak Cymbopogon Citratus Dan Eugenia Aromatic Efektif untuk Penyembuhan Gingivitis. *Odonto Dental Journal*. 2015;2(2):47-51.
7. Zulfikri. Efektifitas Pasta Gigi Yang Mengandung Ekstrak Siwak (*Salvadora Persica*) Dalam Menurunkan Skor Plak Gigi. *Menara Ilmu*. 2017;11(74):20-25.
8. Rusminah N, Pribadi IMS, Thillainathan K. The Efficacy Of Toothpaste Containing Kayu Sugi (Miswak) On Dental Plaque Accumulation. *Padjajaran Journal Of Dentistry*. 2018;30(1):24-27.

9. Wulandari LGP, Kusumadewi S, Sudirman PL. Perbandingan Efektivitas penggunaan Pasta Gigi Herbal dan Non-Herbal terhadap Penurunan Indeks Plak. *Bali Dental Journal*. 2020;4(2):49-53.
10. Duwisda TB, Rusminah N, Susanto A. Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi yang mengandung Sodium Bikarbonat dan Sodium Monofluorophosphate terhadap Plak Dan Gingivitis. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*. 2016;28(3):160-165.
11. Djais AI, Tope VY. Effectiveness of Siwak *Salvadora persica* Extract to *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* as One of Pathogenic Bacteria Causing Periodontal Disease. *Journal of Dentomaxillofacial Science*. 2017;2(1);28-31.
12. Herryawan, Sabirin IPR. The Effectiveness of Red Betel Leaf Extract Against Periodontal Pathogens. *Bali Medical Journal*. 2018;7(3);732-735.
13. Kamil VS, Munawir A, Dewi R. Efek Antibakterial Ekstrak Etanol Siwak (*Salvadora persica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. 2013;1(1):1-4.
14. Susi, Bachtiar H, Sali N. Perbedaan Daya Hambat Pasta Gigi Berbahan Herbal terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal MKA Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas*. 2015;38(2):116-123.
15. Truth Seeker Staff. Miswak: The Natural Toothbrush. Tersedia di: <https://www.truth-seeker.info/quran-science-2/miswak-the-natural-toothbrush/> [Diakses 17 April 2021]
16. Deswal H, Singh Y, Grover HS, Bharwadaj A, Verma S. Miswak as an Alternative Treatment Modality in Medicine and Dentistry: A review. *Innovare Journal of Life Science*. 2016;6(2):6-8.
17. Niazi F, Naseem M, Khursid Z, Zafar MS, Almas K. Role of *Salvadora persica* Chewing Stick (Miswak): A Natural Toothbrush for Holistic Oral Health. *European Journal of Dentistry*. 2016;10(2):301-308.
18. Rahmawati N, Elyani H, Yahya A. Pengaruh Kombinasi Menyikat dengan Pasta Gigi dan Siwak terhadap *Amplicon Porphyromonas gingivalis* pada Santri Pondok Pesantren Ar-Razi. *Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang*. 2019;6(3):1-12.
19. Poojary B, Shettar L, Trivedi DJ, Bhat KG, Setty S, Thakur SL. *Piper betle* as an Anti-Inflammatory Agent. *International Journal of Recent Scientific Research*. 2018;9(6):27432-27436.

20. Chowdury U, Baruah PK. Betelvine (*Piper betle* L): A Potential Source for Oral Care. *Department of Botany University of Science and Technology Meghalaya India*. 2020;11:87-92.
21. Sakinah D, Rusdi, Misfadhila. Review of Traditional Use, Phytochemical and Pharmacological Activity of *Piper betle* L. *Galore International Journal of Health Sciences and Research*. 2020;5(3):59-66.
22. Pradhan D, Suri KA, Pradhan DK, Biswasroy P. Golden Heart of the Nature: *Piper betle* L. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2013;1(6):147-167.
23. Dwivedi V, Tripathi S. Review Study on Potential Activity of *Piper betle*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2014;3(4):93-98.
24. Sugiaman VK, Rosnaeni. Pengaruh Berkumur Seduhan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap pembentukan Plak Gigi dan Perkembangan *Colony Forming Unit* (CFU) *Streptococcus mutans* di Ronggga mulut. *Fakultas Kedokteran Umum Universitas Kristen Maranatha*. 2013;6(1):45-53.
25. Dahiya P, Kamal R, Luthra RP, Rahul M, Saini G. Miswak: A Periodontist's Perspective. *Journal of Ayurveda & Integrative Medicine*. 2012;3(4):184-187.