

THE EFFECTIVENESS OF SIWAK (*SALVADORA PERSICA*) EXTRACT'S KILLING CAPABILITY AGAINST *STREPTOCOCCUS VIRIDANS* (IN VITRO)

Megya Agustina Dentisari*, Rochman Mujayanto**, Andina Rizkia Putri Kusuma***

* Undergraduate Student, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

** Departement of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

*** Departement of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

Correspondence: andina@unissula.ac.id

Keywords:

Siwak (Salvadora persica);
Root Canal Irrigation
Material; *Streptococcus viridans*;
Killing capability

ABSTRACT

Background: *Streptococcus viridans* is an anaerobic bacteria that cause root canal infection. The irrigation materials that have antibacterial and non-toxic effects greatly support the success of root canal treatment. Sodium hypochlorite must be used with extreme caution because it can irritate the periapical tissue when used at high concentrations and has a pungent odor that interferes with patient comfort. *Siwak (Salvadora persica)* is a plant with antibacterial components including tannins, alkaloids, and flavonoids. This study aims to determine the effectiveness of *siwak (Salvadora persica)* extract's killing capability against *Streptococcus viridans* (in vitro).

Method: This study's method used a post-test only control group design with experimental laboratory research consisting of 5 groups, including a negative control group (DMSO), a positive control group (sodium hypochlorite), and 3 treatment groups using *siwak* extract with concentrations of 55%, 60%, and 65%. This study used the maceration and dilution method with 25 samples.

Result: The study's result was analyzed using the Kruskal-Wallis non-parametric statistical test with a significant result of 0.00 ($p < 0.05$)

Conclusion: It can be concluded that *siwak* extract has an effective killing capability against *Streptococcus viridans* at a concentration of 60%.

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar (PSA) sangat diperlukan guna mempertahankan gigi agar dapat berfungsi kembali. Mikroorganisme patogenik pada saluran akar dapat mendestruksi jaringan periapikal sehingga sangat dibutuhkan prosedur perawatan saluran akar supaya mikroorganisme patogenik dapat tereliminasi dengan baik.¹

Penyebab utama terjadinya infeksi saluran akar yaitu adanya bakteri anaerob. Prevalensi bakteri anaerob di dalam saluran akar diketahui sebanyak 90%.² Bakteri anaerob yang paling sering diidentifikasi di dalam saluran akar yang terinfeksi salah satunya adalah bakteri *Streptococcus viridans*. Bakteri tersebut diketahui sebanyak 63%

pada saluran akar gigi yang terinfeksi.^{1,2} Pulpa yang terkena karies menjadi tempat yang baik untuk bakteri karena bakteri tersebut dapat berinvansi dan berkoloni sehingga menjadi penyebab terjadinya infeksi saluran akar gigi.³

Mikroorganisme, debris dentin, dan jaringan pulpa nekrosis yang terdapat dalam saluran akar dapat dieliminasi menggunakan prosedur perawatan saluran akar yaitu tahap irigasi.⁴ Untuk menunjang keberhasilan perawatan saluran akar maka sangat membutuhkan larutan irigasi yang ideal seperti tidak toksik, efektif terhadap bakteri anaerob maupun bakteri aerob, dapat melarutkan

smear layer, dan dapat melarutkan jaringan nekrotik pulpa.⁵

Sodium hipoklorit menjadi larutan irigasi yang paling utama digunakan. Pemakaian sodium hipoklorit harus sangat hati-hati karena dapat bersifat toksik pada jaringan periapikal apabila digunakan dengan konsentrasi tinggi dan memiliki bau yang menyengat sehingga mengganggu kenyamanan pasien.⁶

Merujuk pada hal tersebut, penulis ingin mengetahui bahan irigasi saluran akar yang menjadi alternatif tentunya lebih aman, nyaman, dan memiliki efek antibakteri yang maksimal. Bahan irigasi yang menjadi alternatif juga harus memiliki toksisitas yang minimal yaitu dengan memanfaatkan potensi herbal seperti pada tanaman siwak (*Salvadora persica*). Berbagai manfaat siwak telah dijelaskan dalam penelitian seperti memiliki aktivitas antimikroba yang adekuat, tidak toksik, dan dapat melarutkan jaringan nekrotik.⁷ Siwak tentunya memiliki senyawa antibakteri yaitu tanin, alkaloid, dan flavonoid.⁸

Menurut saran dari penelitian terdahulu bahwa perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui nilai konsentrasi daya bunuh ekstrak siwak yang lebih kecil antara 35%-75%.⁹ Berdasarkan penelitian tersebut maka penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak siwak 55%, 60%, dan 65% terhadap bakteri *Streptococcus viridans* yang diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan irigasi sodium hipoklorit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki rancangan *post-test* dengan kelompok kontrol, yaitu melakukan pengukuran setelah dilakukan perlakuan dengan total sampel penelitian sebanyak 25 yang terdiri dari kelompok kontrol positif (NaOCl), kelompok kontrol negatif (DMSO), dan 3 kelompok perlakuan

pemberian ekstrak siwak dengan konsentrasi 55%, 60%, dan 65%.

Ekstrak siwak merupakan hasil ekstraksi batang siwak yang terlebih dahulu dicuci, dipotong kecil-kecil, diblender hingga halus, lalu dikeringkan dan dilakukan ekstraksi melalui maserasi selama 3 hari dengan pelarut etanol 96%. Campuran tersebut disaring dan filtrat hasil penyaringan dievaporasi dengan suhu 46°C selama 5 jam agar etanol dan senyawa aktif dalam siwak dapat terpisah sehingga didapatkan ekstrak siwak kental. Ekstrak siwak diencerkan dengan pelarut DMSO untuk mendapatkan konsentrasi 55%, 60%, dan 65%.

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan pengambilan satu ose biakan *S. viridans* lalu diinokulasikan ke dalam tabung berisi media BHIB (*Brain Heart Infusion Broth*), divortex hingga homogen, dan dilakukan inkubasi selama 2 hari pada suhu 37°C. Kekeuhan suspensi disetarakan dengan standar *Mc Farland 0,5* (jumlah bakteri $1,5 \times 10^8$ CFU/ml).¹⁰

Uji daya bunuh ekstrak siwak terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dilakukan dengan menuangkan 1 ml ekstrak siwak konsentrasi 55%, 60%, dan 65% ke dalam tabung yang telah diberi label sesuai konsentrasi. Semua tabung ditambahkan 1 ml suspensi bakteri *Streptococcus viridans* lalu tabung tersebut diinkubasi selama 1 hari dengan suhu 37°C. Setiap tabung dikeluarkan dari inkubator dan dilakukan pengambilan 1 ose dari masing-masing tabung serta diinokulasikan pada media uji. Media uji dilakukan inkubasi yaitu dimasukkan ke dalam inkubator selama 2 hari dengan suhu 37°C. Koloni bakteri *Streptococcus viridans* yang tumbuh pada media MHA dilakukan penghitungan dengan alat *colony counter* dengan bantuan mikroskop dan pen elektrik pada alat tersebut.¹¹

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) digunakan guna menganalisis data penelitian. Uji statistik diawali dengan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas yang didapatkan hasil bahwa data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen sehingga digunakan alternatif uji statistik nonparametrik yaitu Uji *Kruskal-Wallis*.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan dan penghitungan jumlah bakteri dianalisis menggunakan uji statistik SPSS.

Tabel 1. Rerata jumlah koloni *Streptococcus viridans* pada kelompok perlakuan

Kelompok Perlakuan	Mean ± Std. Deviasi
Ekstrak siwak konsentrasi 55%	2,00 ± 1,414
Ekstrak siwak konsentrasi 60%	0 ± 0,00
Ekstrak siwak konsentrasi 65%	0 ± 0,00
Kontrol positif	0 ± 0,00
Kontrol negatif	1000 (TBUD*) ± 0,00

Keterangan:

0 : steril (tidak terdapat pertumbuhan bakteri)
TBUD : Tidak Bisa Untuk Dihitung

Berdasarkan tabel 4.1, masih terdapat koloni bakteri pada kelompok ekstrak siwak konsentrasi 55%, sedangkan pada kelompok ekstrak siwak konsentrasi 60% dan 65% tidak didapatkan adanya koloni bakteri.

Tabel 2. Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk*

Kelompok Perlakuan	sig.
Ekstrak siwak konsentrasi 55%	0,042

Berdasarkan tabel 4.2, kelompok ekstrak siwak konsentrasi 60%, kelompok ekstrak siwak konsentrasi 65%, kelompok kontrol negatif, dan kelompok kontrol positif tidak dimasukkan dalam pengolahan data karena nilainya konstan sehingga dihilangkan secara otomatis oleh sistem spss. Hasil uji normalitas melaporkan bahwa ekstrak siwak konsentrasi 55% memiliki nilai signifikansi 0,042 (<0,05) sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Levene statistic	sig. 0,000
------------------	------------

Pada tabel 4.3, dinyatakan bahwa data pada penelitian ini tidak homogen karena nilai signifikansi <0,05. Uji *One Way Anova* tidak dapat dilakukan karena data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. sehingga uji yang dapat dilakukan yaitu uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*.

Tabel 4. Hasil uji *Kruskal-Wallis*

Ekstrak siwak berbagai konsentrasi	Sig. 0,000
------------------------------------	------------

Berdasarkan tabel 4.4, diperoleh nilai 0,00 yang berarti terdapat perbedaan daya bunuh ekstrak siwak (*Salvadora persica*) antar kelompok perlakuan terhadap bakteri *Streptococcus viridans*. Selanjutnya data diuji statistik kembali dengan uji *Mann-Whitney* (Tabel 4.5) untuk menentukan kelompok data mana yang memiliki perbedaan yang signifikan.

Tabel 5. Hasil uji *Mann-Whitney*

Kelompok Perlakuan	Sig.
Ekstrak siwak 55% & ekstrak siwak 60%	0,005
Ekstrak siwak 55% & ekstrak siwak 65%	0,005
Ekstrak siwak 55% & kontrol positif	0,005
Ekstrak siwak 55% & kontrol negatif	0,005
Ekstrak siwak 60% & ekstrak siwak 65%	1,000
Ekstrak siwak 60% & kontrol positif	1,000
Ekstrak siwak 60% & kontrol negatif	0,003
Ekstrak siwak 65% & kontrol positif	1,000
Ekstrak siwak 65% & kontrol negatif	0,003
Kontrol positif & kontrol negatif	0,003

Hasil uji *Mann-Whitney* membuktikan bahwa daya bunuh antara ekstrak siwak (*Salvadora persica*) konsentrasi 60% dengan kontrol positif (sodium hipoklorit) memiliki perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$) sehingga ekstrak siwak (*Salvadora persica*) dapat menjadi alternatif bahan irigasi saluran akar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak siwak konsentrasi 60% efektif membunuh bakteri *Streptococcus viridans* karena pada ekstrak siwak konsentrasi 60% sudah tidak ditemukan adanya koloni bakteri pada media uji.

DISKUSI

Kemampuan daya bunuh terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dapat dikaitkan dengan adanya senyawa aktif antibakteri yang terkandung dalam ekstrak siwak (*Salvadora persica*). Kandungan senyawa aktif antibakteri dalam ekstrak siwak (*Salvadora persica*) yaitu flavonoid, tanin, dan alkaloid. Membran sel bakteri dapat mengalami peningkatan permeabilitas yang disebabkan oleh mekanisme kerja flavonoid yang mampu membentuk ikatan dengan protein pada membran plasma dan sel bakteri akan mengalami lisis.¹² Proses metabolisme energi juga dapat dihambat oleh flavonoid melalui penghambatan oksigen yang digunakan oleh bakteri. Proses metabolisme energi yang dihambat menyebabkan bakteri tidak dapat menghasilkan energi sehingga bakteri tidak dapat bertahan hidup.^{13,14}

Kandungan tanin dalam ekstrak siwak bekerja dengan mengganggu transport protein pada dinding sel bakteri secara total. Terganggunya transport protein pada dinding sel secara total menyebabkan bakteri lisis dan mati karena dinding sel menjadi tidak terbentuk dengan baik.¹⁴ Adanya target oleh senyawa tanin untuk merusak dinding sel polipeptida bakteri juga dapat menyebabkan dinding sel tidak terbentuk dengan maksimal.^{8,15}

Senyawa alkaloid juga dapat berperan dalam mekanisme antibakteri. Alkaloid mampu merusak komponen peptidoglikan yang mengakibatkan tidak terbentuknya lapisan dinding sel secara maksimal sehingga pertumbuhan selnya menjadi terhambat dan sel bakteri akan mengalami lisis.¹⁴ Alkaloid dapat mengurangi patogenisitas bakteri dengan merusak fimbria dan menghambat pembentukan biofilm.¹⁵

Menurut beberapa peneliti, ekstrak siwak juga memiliki kandungan senyawa aktif yang lain yaitu saponin. Senyawa aktif saponin dalam ekstrak

siwak menyebabkan menurunnya tegangan permukaan pada dinding sel bakteri. Saponin berdifusi ke dalam membran sel bakteri yang menyebabkan stabilitas membran bakteri menjadi menurun sehingga sitoplasma bocor dan mengakibatkan kematian sel bakteri.¹³

Kebanyakan senyawa antibakteri dalam tumbuhan tidak dapat larut dalam air. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pelarut etanol dalam proses maserasi siwak untuk menarik senyawa antibakteri yang ada di dalam sel tumbuhan siwak.¹⁶ Tanin, alkaloid, dan flavonoid yang terkandung dalam siwak merupakan senyawa polar yang mempunyai sifat kepolaran yang sama dengan pelarut etanol, sehingga membran sel tumbuhan siwak mudah dilalui pelarut etanol.¹⁷

Setiap senyawa antibakteri mampu memberikan efek yang berbeda dalam membunuh bakteri. Faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri adalah struktur dinding sel bakteri.¹⁸ Bakteri *Streptococcus viridans* berjenis bakteri Gram positif. Dinding sel berlapis tunggal merupakan ciri khas dari bakteri Gram positif, sedangkan bakteri Gram negatif terdiri dari 3 lapis dinding sel meliputi lipoprotein, lipopolisakarida, dan membran luar fosfolipid.¹⁸

Senyawa antibakteri lebih mudah menembus dinding sel bakteri Gram positif karena dinding selnya memiliki struktur yang lebih sederhana daripada struktur dinding sel bakteri Gram negatif.¹⁸ Bakteri Gram positif lebih peka terhadap senyawa antibakteri karena tidak ditemukan lipopolisakarida pada dinding selnya sehingga dinding selnya lebih mudah dilewati senyawa antibakteri yang bersifat hidrofilik maupun hidrofobik.¹⁹

Pada penelitian terdahulu diketahui ada perbedaan hasil apabila dibanding studi yang dijalankan oleh penulis yakni pada ekstrak siwak (*Salvadora persica*) konsentrasi 50% mulai dapat menghambat bakteri *Streptococcus pyogenes* dan

pada konsentrasi 100% efektif membunuh bakteri *Streptococcus pyogenes*,²⁰ sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis diketahui bahwa ekstrak siwak (*Salvadora persica*) efektif membunuh bakteri *Streptococcus viridans* pada konsentrasi 60%. Perbedaan hasil ini disebabkan karena bakteri *Streptococcus pyogenes* memiliki kapsul asam hialuronat yang menyelubungi bakteri sehingga zat antibakteri lebih sulit menembus membran luar bakteri dan menghambat fagositosis.²¹

Aktivitas senyawa antibakteri dalam menghambat dan membunuh spesies bakteri patogen tidak dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan.⁸ Pada penelitian ini menggunakan DMSO sebagai pelarut untuk mengencerkan ekstrak siwak dan sebagai kontrol negatif. Tujuan penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif yakni mencari tahu apakah pelarut yang dipakai berpengaruh terhadap hasil uji. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kelompok kontrol negatif masih terdapat banyak koloni bakteri yang tumbuh sehingga pelarut DMSO tidak berpengaruh dalam membunuh bakteri *Streptococcus viridans*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai efektivitas daya bunuh ekstrak siwak terhadap *Streptococcus viridans* (secara *in vitro*) dapat disimpulkan bahwa Ekstrak siwak (*Salvadora persica*) konsentrasi 60% merupakan konsentrasi minimal yang efektif membunuh bakteri *Streptococcus viridans*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini dan kepada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pargaputri AF, Mudjiono M, Subiwahjudi A. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica Less*) Terhadap *Streptococcus Viridans* (In Vitro). *J Kedokt Gigi*. 2015;9(1):11–9.
2. Chandra BS, Gopikrishna V. *Grossman's Endodontic Practice*. 13th ed. Wolters Kluwer; 2014.
3. Roza D, Kornialia K, Edrizal E. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) terhadap Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus viridians*. *B-Dent, J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah*. 2019;4(2):83–95.
4. Djuanda R, Helmika V, Christabella F, Pranata N, Sugjaman V. Potensi Herbal Antibakteri Cuka Sari Apel terhadap *Enterococcus faecalis* sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar. *Sonde* (Sound Dent. 2019;4(2):24–40.
5. Haq L, Ichrom, Erlita. Dentin Efektivitas Senyawa Fenol Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) Terhadap Bakteri Mix Saluran Akar. *J Kedokt Gigi, Univ Lambung Mangkurat*. 2018;11(1):7–12.
6. Kusumawardhani T, Sukaton, Sudirman A. Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi Larutan Propolis dan Sodium Hypochlorite terhadap Bakteri *Streptococcus viridans*. *Conserv Dent J*. 2018;8(1):42–38.
7. Thabet MS. The Antimicrobial Activity of *Salvadora persica* Solution (Miswak-Siwak) as Root Canal Irrigant. *Acad J Reseachr Sci Publ*. 2020;1(9):1–10.
8. Amalia, Marfu'ah, Amal. Aktivitas Antibakteri Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Fraksi Eter Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharm J Islam Pharm*. 2018;2(1):16.
9. Suryani D, Rizkia A, Kusuma P, Putranto RR. Antibacterial Effectiveness Of Siwak (*Salvadora persica*) Ethanol Extracts Various Con. 2019;038:33–9.
10. Soraya C, Sunnati, Wulandari F. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* Secara In-Vitro. *Cakradonya Dent J*. 2019;11(1):23–32.
11. Dwipriastuti D, Putranto RR, Anggarani W. Perbedaan Efektivitas Chlorhexidine Glukonat 0,2 % Dengan Teh Hijau (*Camella Sinensis*) Terhadap Jumlah *Porphyromonas Gingivalis*. *ODONTO Dent J*. 2017;4(1):50–4.
12. Rachmawati DP., Rabbani K, Rumidatul A, Fadhila F, Maryana Y. Pengujian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Kayu Ranting Sengon (*Falcataria moluccana*) dengan Pelarut N-Heksana, Etil Asetat, dan Metanol Terhadap Enterobacteriaceae,

- Staphylococcus aureus dan Candida albicans. *J Media Anal Kesehat.* 2020;11(2):70–82.
13. Hanafiah OA, Hanafiah DS, Bayu ES, Abidin T, Ilyas S, Nainggolan M, et al. Quantity Differences of Secondary Metabolites (Saponins, Tannins, and Flavonoids) from Binahong Plant Extract (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) treated and untreated with Colchicines that Play a Role in Wound Healing. *World J Dent.* 2017;8(4):296–9.
 14. Ananda ND, Soebagio, Yogiartono RM, Rachmadi P. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of Sambiloto Leaf Extract Against *Enterococcus Faecalis*. *Sys Rev Pharm.* 2020;11(3):899–902.
 15. Sapara T. Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi yang Mengandung Siwak dengan Pasta Gigi tanpa Siwak pada Pasien Skelling. *J e-Gigi.* 2016;3(2):634–40.
 16. Manaf H, Retnowati W, Indrawati R. Antibacterial Effect of Siwak (*Salvadora persica*) Against *Pseudomonas aeruginosa*. *Saudi J Pathology Microbiol.* 2018;3(10):365–8.
 17. Egra S, Mardhiana ., Rofin M, Adiwena M, Jannah N, Kuspradini H, et al. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *J Agroekoteknologi.* 2019;12(1):26–31.
 18. Fitriah, Mappiratu, Prismawiryanti. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk.) dari Beberapa Tingkat Kepolaran Pelarut. *Kovalen.* 2017;3(3):242–51.
 19. Surjowardojo P, Susilorini TE, Sirait GRB. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *J Ternak Trop.* 2015;16(2):40–8.
 20. Sulaiman AY, Astuti P, Permana Shita AD. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Koloni *Streptococcus viridans*. *Indones J Heal Sci.* 2017;1(2):1.
 21. Budianto NEW. Daya Hambat dan Daya Bunuh Ekstrak Serbuk Batang Siwak Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Hang Tuah Med J.* 2020;18(1):100–13.
 22. Bakhriansyah M, Amalia D, Biworo A. Perbandingan Potensi Antibakteri Infus Akar Kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* in vitro. *Maj Farm dan Farmakol.* 2021;25(3):88–93.