

Efek Antibakterial Ekstrak Etanol Siwak (*Salvadora persica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis* (*The Antibacterial Effect of Ethanolic Extract of Salvadora persica on Growth of Porphyromonas gingivalis*)

Vania Salsabila Kamil, Al Munawir, Rosita Dewi
Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
E-mail: vaniasalsabilakamil@gmail.com

Abstrak

Siwak (*Salvadora persica*) merupakan salah satu alat pembersih gigi dan mulut yang mengandung senyawa antibakterial. *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri patogen periodontal yang menyebabkan periodontitis dan berperan dalam aterosklerosis. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi sumuran dan dilakukan pada media BHI-A (*Brain Heart Infusion Agar*). Pada penelitian ini terdapat kelompok kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-) dan 4 kelompok perlakuan (P), masing-masing kelompok menggunakan 10 sumuran pada media BHI-A yang telah diinokulasikan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Kontrol positif menggunakan salep gentamisin 0,1%, kontrol negatif menggunakan aquadest, sedangkan kelompok P dengan pemberian ekstrak etanol siwak konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25% berturut-turut untuk P1, P2, P3, dan P4. Setelah media diinkubasi selama 24 jam, zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong. Hasil rata-rata diameter zona hambat untuk kelompok kontrol negatif, kontrol positif, P1, P2, P3, dan P4 secara berurutan adalah 0 ± 0 mm, $2,43 \pm 0,68$ mm, $3,96 \pm 0,20$ mm, $3,188 \pm 0,49$ mm, $2,207 \pm 0,68$ mm, $1,20 \pm 0,62$ mm, dan didapatkan nilai KHM sebesar 2,254% (v/v). Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Kata kunci: *Salvadora persica*, *Porphyromonas gingivalis*, Periodontitis, Aterosklerosis

Abstract

Siwak (Salvadora persica) is a dental cleaning tools contains antibacterial compounds. Porphyromonas gingivalis is a periodontal pathogenic bacteria causing periodontitis and play a role in atherosclerosis. This study aimed to determine the effect of ethanolic extract of miswak on Porphyromonas gingivalis growth. Antibacterial activity test performed in vitro by diffusion wells method and performed on BHI-A medium (Brain Heart Infusion Agar). In this study, there was a positive control (K+), negative control (K-) and 4 treatment groups (P), each group using 10 wells on BHI-A media that had been inoculated by Porphyromonas gingivalis. Positive control used gentamicin ointment 0.1%, negative control used aquadest, while group P with Siwak ethanolic extract concentration 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, respectively for P1, P2, P3, and P4. After 24 hours incubation, inhibition zones formed was measured used calipers. Results of mean inhibition zone diameter for the negative control group, positive control, P1, P2, P3, and P4 respectively were 0 ± 0 mm, 2.43 ± 0.68 mm, 3.96 ± 0.20 mm, 3.188 ± 0.49 mm, 2.207 ± 0.68 mm, 1.20 ± 0.62 mm, and obtained MIC values of 2.254% (v/v). It can be concluded that there was significant effect of siwak ethanolic extract on the Porphyromonas gingivalis growth.

Keywords: *Salvadora persica*, *Porphyromonas gingivalis*, Periodontitis, Atherosclerosis

Pendahuluan

Siwak atau Miswak merupakan bagian dari batang, akar atau ranting tumbuhan *Salvadora persica* yang telah digunakan sebagai alat pembersih gigi dan mulut semenjak 7000 tahun yang lalu [1]. Siwak memiliki kandungan kimiawi seperti *antibacterial acids*, klorida, potasium, sodium bikarbonat, fluorida, silika, sulfur, vitamin C, trimetilamin, salvadorin, tanin, beberapa mineral lainnya yang berfungsi membersihkan gigi, memutihkan, dan menyehatkan gigi dan gusi [1]. Selain itu Gazi et al. (1987) membuktikan bahwa ekstrak kasar batang kayu siwak pada pasta gigi yang dijadikan cairan kumur menyebabkan penurunan bakteri Gram negatif batang [2,3].

Porphyromonas gingivalis adalah bakteri Gram negatif anaerob yang merupakan salah satu bakteri patogen

periodontal. *Porphyromonas gingivalis* menyebabkan periodontitis pada semua tingkatan umur [4]. Berdasarkan penelitian Chiu (1999) bahwa *Porphyromonas gingivalis* sebagai penyebab penyakit periodontal juga berkaitan dengan penyakit aterosklerosis. Hal tersebut terbukti dengan dilakukan pemeriksaan *polymerase chain reaction* rDNA bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan didapatkan adanya hasil antara 18% hingga 30% pada plak aterosklerosis [5].

Penghambatan *Porphyromonas gingivalis* harus dilakukan untuk mencegah keparahan penyakit periodontal dan juga pencegahan terhadap aterosklerosis. Pencegahannya dilakukan dengan cara pemakaian bahan yang bersifat antibakteri. Berdasarkan penelitian-penelitian tentang siwak terbukti bahwa penggunaan bahan siwak dapat menyehatkan gigi dan gusi serta menyebabkan penurunan bakteri Gram

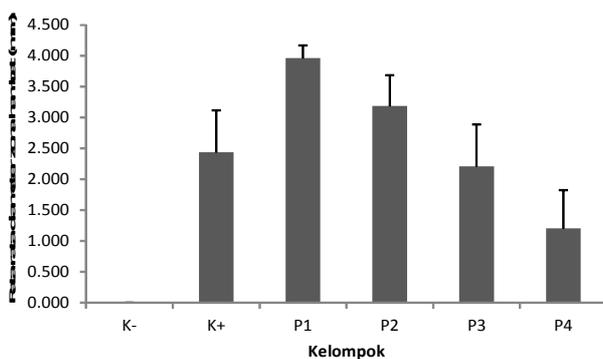
negatif. Sehubungan dengan hal tersebut, dilakukan uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dari ekstrak etanol siwak dalam menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan jenis desain *the post test only control group design*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, pada bulan Februari - Oktober 2013. Penelitian yang dilakukan adalah uji aktivitas antibakteri yang dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi sumuran. Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol siwak. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada media BHI-A (*Brain Heart Infusion Agar*). Pada penelitian ini terdapat kelompok kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-) dan 4 kelompok perlakuan (P), masing-masing kelompok menggunakan 10 sumuran pada media BHI-A (*Brain Heart Infusion Agar*) yang telah diinokulasikan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Kontrol positif menggunakan salep gentamisin 0,1%, kontrol negatif menggunakan aquadest, sedangkan kelompok P (Perlakuan) dengan pemberian ekstrak etanol siwak konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25% berturut-turut untuk P1, P2, P3, dan P4. Pada media BHI-A yang telah diinokulasikan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dibuat lubang sumuran. Pada tiap lubang sumuran dimasukkan bahan sesuai kelompoknya kemudian dimasukkan desikator selama 24 jam. Setelah 24 jam, zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran diukur menggunakan jangka sorong [6]. Hasil data dianalisis menggunakan regresi linier untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan untuk mengetahui nilai KHM secara kuantitatif.

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* didapatkan rata-rata diameter zona hambat yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik batang rata-rata diameter zona hambat (mm) ekstrak etanol siwak terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Mean ± Standar Deviasi (n=10).

Hasil rata-rata diameter zona hambat untuk kelompok kontrol negatif, kontrol positif, P1, P2, P3, dan P4 secara berurutan adalah 0 ± 0 mm, 2,43 ± 0,68 mm, 3,96 ± 0,20 mm, 3,188 ± 0,49 mm, 2,207 ± 0,68 mm, 1,20 ± 0,62 mm. Pada hasil penelitian ini diketahui bahwa zona hambat terbentuk mulai pada konsentrasi 6,25% (v/v) hingga konsentrasi 50% (v/v). Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol siwak maka makin lebar pula zona hambat yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) memiliki aktifitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Pada pemberian konsentrasi terkecil yang diujikan yaitu 6,25% (v/v) masih terbentuk zona hambat sehingga KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) terhadap pertumbuhan bakteri *porphyromonas gingivalis* secara kualitatif adalah pada konsentrasi 6,25%.

Pada analisis hasil data didapatkan nilai sig. = 0,001, sehingga diketahui nilai sig. < 0,05 yang berarti ada pengaruh pada penambahan atau pengurangan konsentrasi ekstrak etanol siwak terhadap diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang terbentuk. Hasil KHM secara kuantitatif yang didapat dari analisis data menggunakan regresi linier, yaitu konsentrasi di atas 2,254% (v/v), yang artinya akan terbentuk zona hambat pada pemberian ekstrak etanol siwak pada konsentrasi lebih dari 2,254%.

Pembahasan

Siwak (*Salvadora persica*) merupakan salah satu alat pembersih mulut yang berpotensi sebagai antibakteri karena mengandung senyawa yang bersifat antibakteri. Senyawa-senyawa bermanfaat yang dikandung oleh siwak ditemukan pada ekstrak siwak antara lain glikosida, sterol, terpenoid, flavonoid, tanin, alkaloid, natrium klorida, kalium klorida, sulfat, nitrat, tiosianat, salvadorin, saponin, vitamin C, silika, resin, sianogenik atau lignan glikosida, oleat, linoleat, asam stearat, benzil-isotiosianat, trimetilamina, β-sitosterol, asam m-anisik, kandungan mineral yang tinggi 27,6%, sulfur, fluorida yang berlimpah, dan garam yang mengandung klorin [7,8,9,10]. Ekstrak siwak yang memiliki kandungan senyawa-senyawa bersifat antibakterial diujikan pada salah satu bakteri *periodontopathogenic* yaitu *Porphyromonas gingivalis*. Uji aktivitas antibakteri ekstrak siwak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak siwak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan untuk mengetahui KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dari ekstrak siwak tersebut.

Pada penelitian ini diketahui bahwa ekstrak etanol siwak memiliki aktivitas antibakteri. Hal ini juga didukung oleh penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian tentang efek antimikroba ekstrak kayu siwak secara *in vitro* telah dilakukan oleh Shibl *et al.* (1985), dengan menggunakan beberapa pelarut ekstraksi, yaitu petroleum eter, kloroform, dan metanol terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif serta cendawan. Hasil

yang diperoleh menunjukkan semua jenis ekstraksi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba tersebut [11]. Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Al Bayati dan Sulaiman (2008), dengan menggunakan pelarut ekstraksi air dan metanol yang menunjukkan adanya penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri dengan efektifitas yang bermacam-macam [9].

Menurut Raddie (2005), ekstrak etanol siwak dapat menghambat beberapa bakteri patogen seperti *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* [2]. Selain itu, Darout et al. (2000) dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa tingginya kandungan antibakterial pada ekstrak siwak menyebabkan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* terhambat [7]. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kandungan antibakteri ekstrak etanol siwak juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

Porphyromonas gingivalis merupakan bakteri yang menyebabkan terjadinya periodontitis dan juga berperan dengan terjadinya penyakit aterosklerosis. *Porphyromonas gingivalis* tidak hanya menjadi bakteri patogen periodontal, tetapi juga pada beberapa penelitian telah ditemukan bahwa *Porphyromonas gingivalis* mampu menyerang endotelium koroner dan karotid dalam sel kultur. Penelitian terhadap hewan menunjukkan bahwa infeksi dengan *Porphyromonas gingivalis* mengaktifkan respons fase akut, meningkatkan lipemia dan pembentukan ateroma [12].

Mekanisme *Porphyromonas gingivalis* menyebabkan aterosklerosis juga dijelaskan oleh Herzberg dan Meyer bahwa terdapat efek langsung dari beberapa bakteri yang ditemukan dalam plak gigi yang memasuki aliran darah pada proses bakteremia. Bakteri patogen periodontal gram negatif *Porphyromonas gingivalis* telah menunjukkan aktivasi dan agregasi platelet berbentuk kolagen yang berhubungan dengan protein dimana agregasi bakteri tersebut berperan pada formasi ateroma dan thrombosis. Ateroma merupakan massa dari plak intima arterial yang berdegenerasi dan menebal yang terjadi pada aterosklerosis dimana lumen arteri menyempit oleh deposit plak yang kemudian akan menjadi fibrinolitik dan mengeras [13].

Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* yang merupakan bakteri gram negatif dapat dihambat oleh siwak yang dibuktikan pada penelitian ini sinergis dengan penelitian Gazi et al. yang membuktikan bahwa ekstrak etanol siwak dapat menyebabkan penurunan bakteri gram negatif batang [2,3]. Penghambatan pertumbuhan bakteri terjadi karena siwak mengandung banyak senyawa-senyawa bermanfaat yang beberapa diantaranya sebagai senyawa antibakteri. Banyak senyawa antibakteri yang terkandung di dalam siwak, beberapa diantaranya, yaitu Tanin, Flavonoid, dan Fluorida.

Mekanisme kerja Tanin sebagai antibakteri dengan menurunkan proliferasi sel melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik [14,15]. Aktivitas antibakteri flavonoid melalui hambatan fungsi DNA bakteri sehingga kemampuan replikasi dan translasi bakteri dihambat. Aktifitas biologis senyawa Flavonoid terhadap bakteri dilakukan dengan merusak membran sitoplasma dari bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino [16]. Fluorida bekerja dalam

menghambat enolase. Enolase berfungsi untuk mekanisme transportasi karbohidrat melewati dinding sel masuk ke sitoplasma. Tanpa adanya karbohidrat yang merupakan bahan pembentuk energi di dalam sel, bakteri akan mati [17].

Walaupun didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol siwak dapat menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*, penelitian ini belum bisa menjelaskan senyawa bioaktif spesifik mana dalam siwak (*Salvadora persica*) yang bersifat antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap senyawa bioaktif spesifik yang terkandung dalam siwak (*Salvadora persica*), kemudian ekstrak siwak juga dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif pengobatan antibakteri terutama bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang telah dilakukan dan banyaknya manfaat pada siwak, pemakaian siwak sebagai alat pembersih mulut sangat disarankan untuk pencegahan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh bakteri terutama bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang menyebabkan periodontitis dan aterosklerosis.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan penelitian ini adalah Ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) di atas 2,254%. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji zat aktif ekstrak etanol siwak (*Salvadora persica*) yang berperan pada mekanisme antibakterial, terutama pada bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Selain itu, juga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) ekstrak etanol siwak terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. mengucapkan terima k

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada almamater tercinta, Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penulisan Daftar Pustaka

1. Al-Lafi T, Ababneh H. The effect of the extract of the miswak (chewing sticks) used in Jordan and the Middle East on oral bacteria. Cardiff: University of Wales College of Medicine, Dental School, Periodontology Department. International Dental Journal. 1995; 45 : 218-22.
2. Pratama MR. Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar. Surabaya. 2010.
3. Gazi M, Saini T, Ashri N, & Lambourne A. Miswak Chewing Stick Versus Conventional Toothbrush As An Oral Hygiene Aid. Clin Prev Dent. 1990; 12(4): 19-23.

4. Ernawati DS, Maduratna E. Infeksi dan Imunitas *Porphyromonas gingivalis*. Maj. Ked. Gigi (Dent. J). 2001; (34):239-241.
5. Chiu B. Multiple infections in carotid atherosclerotic plaques. Am Heart J. 1999; 138: S534-S536.
6. Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG. Goodman and Gillman's The Pharmacological Basis of Therapeutics 10th Edition. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc. 2001.
7. Darout IA, Christy AA, Skaug N, Egeberg PK. Identification and quantification of some potentially antimicrobial anionic components in miswak extract. Indian J Pharmacol. 2000; 32:11-14.
8. Ahmed SS., El-Gengaihi SEE, El-Sayed IM, Schnug E. Preliminary Phytochemical and Propagation Trial With *Salvadora persica*. Agric Forestry Res. 2008; 58:135-138.
9. Al-Bayati FA, Sulaiman KD. In vitro antimicrobial activity of *Salvadora persica* L. extracts against some isolated oral pathogens in Iraq. Turk J Bio. 2008; 32: 57-62.
10. Almas K. The effect of *Salvadora persica* extract (miswak) and chlorhexidine gluconate on human dentin: a SEM study. J. Contemp. Dent. Pract. 2002; 3: 27-35.
11. Shibl Y, Hammouda A, Molokhia A, Al-Shora H. Antibacterial and anticendawan activities of various extracts of *Salvadora persica*. Third Saudi Dental Meeting. 1985.
12. Rose LF, Mealey BL. Periodontics: medicine, surgery, and implants. Saint Louis: Elsevier Mosby. 2004.
13. Hatta M. Penyakit Periodontal Dan Hubungannya Dengan Aterosklerosis. Makasar: Universitas Hasanuddin. 2011.
14. Farid JR, Dewa AC. Manfaat Sirih Merah (*Piper cronatum*) sebagai Agen Anti Bakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. Jurnal Kesehatan dan Kedokteran Indonesia. 2000; 22 (2):1-10.
15. Geidam YA, Ambali AG, & Onyeyili PA. Preliminary Phytochemical and Antibacterial Evaluation of Crude Aqueous Extract of *Psidium guajava* Leaf. Journal of Applied Science 2007; 7 (4): 334-350.
16. Alfa R. Efek Antibakteri Ekstrak Polifenol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*. Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember. 2011.
17. Adiprabowo H. Potensi Antibakteri Campuran Propolis *Trigona* spp dan Garam Kelapa terhadap *Streptococcus mutans*. Skripsi. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. 2008.