

|                        |
|------------------------|
| <b>Research Report</b> |
|------------------------|

## Efektivitas Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) sebagai Bahan Pembersih Saluran Akar Gigi

(*The Effectiveness of Wuluh Starfruit (Averrhoa bilimbi Linn) Leaf Extract as Root Canal Cleanser*)

Amalia Dara N.<sup>1</sup>, Ira Widjiastuti<sup>2</sup>, Laksmiari Setyowati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi

<sup>2</sup>Staf Pengajar Departemen Konservasi Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

Surabaya-Indonesia

**Background:** Preparation is one of the stages in endodontic treatment that produce debris as a result of instrumentation on root canal walls. Debris consist of organic and inorganic materials. Debris will impede the penetration of disinfection materials and reduce attachment of the root canal filling material, therefore needed root canal irrigant which can remove the debris. Wuluh starfruit leaf extract (*Averrhoa bilimbi* Linn) contain various active compound, such as saponin. Saponin act as "surfactants" which can remove the debris. **Purpose:** This study was to determine the cleaning effectiveness concentration of wuluh starfruit leaf extract which can clean the root canal walls from debris. **Method:** Twenty five first human premolar teeth with straight single roots were randomized into five groups and each group consist of five teeth. Those teeth instrumented with K-file and irrigated as follows: Group 1 (control) used aquadest as irrigant, group 2 used extract 5%, group 3 used extract 10%, group 4 used extract 15%, and group 5 used extract 20%. Then, those teeth were split horizontally and longitudinally in 1/3 apex. After that, the apical third of root canal walls were observed by using scanning electron microscope (SEM). **Result:** There were significant differences between each group ( $p < 0,05$ ). Group 4 and 5 had smallest median score that was 1. Saponin in wuluh star fruit leaf extract 15% has been reach critical micelle concentration (CMC). **Conclusion:** Wuluh starfruit leaf extract 15% effective for cleaning root canal walls from debris.

**Keywords:** Wuluh starfruit leaf extract (*Averrhoa bilimbi* Linn), debris, root canal cleanliness

Korespondensi (*Correspondence*): Amalia Dara N., Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jl. Mayjen. Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60132, Indonesia. E-mail: amaliadaran@gmail.com

### PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar gigi terdiri dari beberapa tahapan penting yaitu preparasi (*cleaning and shaping*), sterilisasi, dan pengisian (obturasi).<sup>1</sup> Preparasi saluran akar gigi akan menunjang proses sterilisasi dan menghasilkan pengisian yang baik sehingga didapatkan hasil yang maksimal.<sup>2</sup> Preparasi saluran akar gigi akan menurunkan jumlah bakteri, tetapi tidak cukup mampu untuk membersihkan seluruh debris dari permukaan saluran akar.<sup>3</sup>

Selama proses preparasi, material organik pulpa dan debris anorganik dari dentin berakumulasi dalam dinding saluran akar, memproduksi *smear layer* yang amorphous dan irregular. *Smear layer* mengandung bakteri, debris dan jaringan nekrotik pulpa. Beberapa

mikroorganisme yang ada dalam saluran akar menjadikan *smear layer* dan debris sebagai substrat untuk pertumbuhannya.<sup>4</sup>

Debris dan *smear layer* masih dapat ditemukan pada tubuli dentin dan saluran akar lateral. Setiap sistem saluran akar mempunyai celah-celah yang tidak bisa dibersihkan secara mekanik. Sehingga digunakan bahan irigasi yang mempunyai peran penting untuk membersihkan mikroorganisme, toksin, debris, dan *smear layer* dari dinding saluran akar gigi. Efek maksimal dari bahan irigasi harus mencapai bagian apikal dari saluran akar.<sup>2,3</sup>

Berbagai macam bahan irigasi sintetik telah digunakan untuk pembersihan saluran akar seperti *sodium hypochlorite* (NaOCl), *hydrogen peroxide* (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), *chlorhexidine*, *iodine*,

*ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) 17%, dan masih banyak lainnya.<sup>5</sup>

Beberapa bahan irigasi tersebut memiliki sifat toksik, maka diperlukan bahan irigasi alternatif yang mampu membersihkan saluran akar dengan efektif tanpa ada efek toksik. Bahan irigasi harus mempunyai sifat nontoksik, tidak berbahaya untuk jaringan periodontal, tidak menyebabkan reaksi anafilaktik, memiliki spektrum antimikroba yang luas, mampu melarutkan jaringan nekrotik pulpa, menginaktivasi endotoksin, dan membersihkan *smear layer* dan debris atau dapat melarutkannya. Ekstrak tanaman alamiah diyakini dapat digunakan sebagai bahan irigasi yang efektif karena bersifat biokompatibel dan tidak toksik untuk jaringan jika dibandingkan dengan bahan irigasi sintetik.<sup>6</sup>

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman yang paling sering digunakan sebagai obat tradisional. Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, triterpenoid dan tannin. Flavonoid, triterpenoid dan tannin merupakan kandungan utama yang dapat berperan menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>7</sup> Saponin merupakan surfaktan dan sering disebut deterjen alam yang bermanfaat sebagai sebagai bahan pembersih.<sup>8</sup>

Saponin secara luas telah dikembangkan di bidang industri. Saponin diaplikasikan berdasarkan sifatnya sebagai surfaktan dan sebagai *foaming agent*. Saponin dapat digunakan dalam pembuatan sampo, detergen cair, dan pasta gigi.<sup>8</sup> Sifat surfaktan yang dimiliki saponin disebabkan oleh gugus non gula yang memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik yang mampu menurunkan tegangan permukaan dengan fungsi sebagai deterjen, pengemulsi, pembasah, dan menghasilkan busa.<sup>9</sup> Efek surfaktan sebagai bahan aktif dapat mengemulsi organisme dan debris sehingga bisa dikeluarkan dari dalam saluran akar.<sup>10</sup>

*Scanning electron microscope* (SEM) merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kebersihan dinding saluran akar. SEM dapat menggambarkan *smear layer* dan debris karena kemampuan melihat topografi permukaan dinding saluran akar dengan pembesaran dan resolusi yang tinggi.<sup>11</sup>

Berdasarkan latar belakang tersebut, diketahui bahwa ekstrak daun belimbing wuluh memiliki kandungan saponin yang memiliki sifat surfaktan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh sebagai bahan pembersih saluran akar gigi. Diharapkan dengan adanya data hasil penelitian ini, dapat memberikan sumbangan pemikiran atau informasi tentang pemanfaatan bahan alamiah ekstrak daun

belimbing wuluh sebagai pembersih dinding saluran akar gigi.

## BAHAN DAN METODE

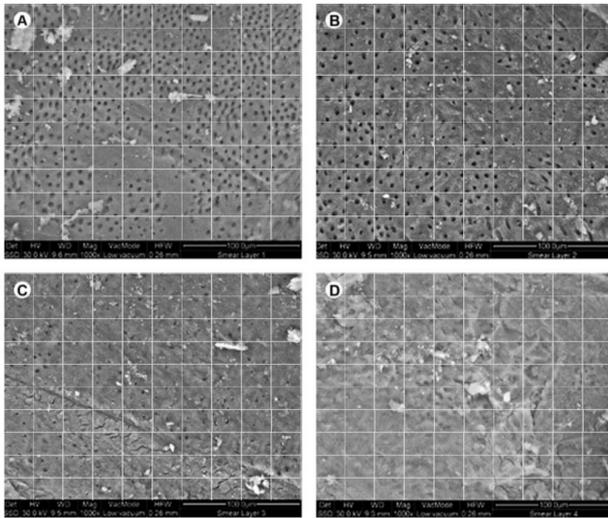
Dalam penelitian ini digunakan ekstrak daun belimbing wuluh yang didapatkan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Sampel penelitian menggunakan gigi premolar pertama rahang bawah akar tunggal yang telah dilakukan pencabutan untuk perawatan ortodonsia dengan ketentuan saluran akar tunggal dengan ujung apikal yang telah tumbuh sempurna, saluran akar lurus, mahkota masih utuh tidak ada karies, tidak terdapat restorasi, tidak ada pembuntuan saluran akar dengan memasukkan K-file no. 20 sesuai panjang kerja. Sampel dibagi dalam 5 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol diirigasi dengan aquades, kelompok yang diirigasi ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain mikropipet, *endo acces bur*, *contra angle handpiece*, jarum ekstripasi, jarum K-file (#20-60), *diamond disc bur*, *chisel*, resinudukan gigi, tabung oksigen, pipa buret, pengait besi, dan selang kecil, jarum irigasi (*maxi-probe* 28G), ekstrak daun belimbing wuluh, larutan salin, aquades, *paper point*, kapas.

Masing-masing sampel direndam larutan salin terlebih dahulu, kemudian dipilih secara acak dan dibagi dalam lima kelompok. Kemudian dilakukan *access opening* dengan *endo access bur* dan pengukuran panjang kerja, dilanjutkan dengan preparasi saluran akar dengan menggunakan jarum K-File. Setiap pergantian alat dilakukan irigasi sesuai larutan perlakuan sebanyak 3 ml dengan tekanan 1 atm. Dinding saluran akar dikeringkan dengan *paper point* sebanyak 3 kali dan pada bagian *orifice* diberi kapas dan ditutup dengan semen seng oksida fosfat.

Seluruh sampel yang telah dipreparasi dan diirigasi dari masing-masing kelompok perlakuan diberi keratan dengan *diamond disc* secara sagital pada bidang bukal, lingual, dan horisontal sebagai panduan memotong. Kemudian dipotong pada bidang horisontal sepertiga apikal sepanjang 4 mm dari ujung apeks menggunakan *chisel*. Pada bidang longitudinal menggunakan *chisel* sehingga didapat dua belahan yang sama. Akar yang telah dipotong diletakkan dalam *sample holder*, setelah itu dilakukan coating emas. Kemudian dilakukan pemotretan dengan SEM dengan pembesaran 1000X. Pada penelitian ini, penilaian hasil *photomicrograph* dilakukan oleh tiga orang pengamat yang berbeda, yang sebelumnya telah

melakukan kesepakatan mengenai cara penilaian untuk pemberian skor tiap foto. Penilaian *photomicrograph* dibantu dengan grid 10 x 10. Tiap kotak yang ditemukan debris dihitung, kemudian diprosentasekan dengan jumlah kotak kecil keseluruhan.



**Gambar 1.** Cara pemberian skor pada *photomicrograph* SEM yang dibantu dengan grid: A. Skor 1, B. Skor 2, C. Skor 3, D. Skor 4.<sup>16</sup>

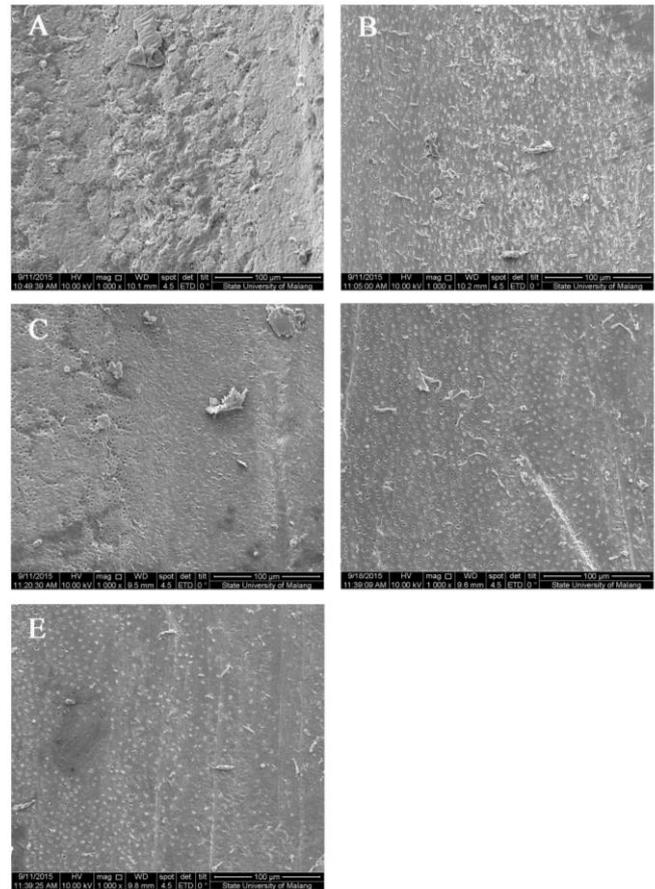
**HASIL**

Data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2.

**Tabel 1.** Frekuensi data hasil kebersihan saluran akar

| Skor         |  | Frekuensi (n) |    |     |     |     |
|--------------|--|---------------|----|-----|-----|-----|
|              |  | Aquades       | 5% | 10% | 15% | 20% |
| 1            |  | 0             | 0  | 0   | 4   | 4   |
| 2            |  | 0             | 0  | 4   | 1   | 1   |
| 3            |  | 0             | 2  | 1   | 0   | 0   |
| 4            |  | 5             | 3  | 0   | 0   | 0   |
| <b>Total</b> |  | 5             | 5  | 5   | 5   | 5   |

Berdasarkan hasil tabel 1, kelompok yang diirigasi dengan aquades memiliki frekuensi skor 4. Pada kelompok yang diirigasi dengan ekstrak daun belimbing wuluh 5% frekuensi skor yang terbanyak adalah skor 3. Pada kelompok yang diirigasi dengan ekstrak daun belimbing wuluh 10% frekuensi skor yang terbanyak adalah skor 2, sedangkan pada kelompok yang diirigasi dengan ekstrak daun belimbing wuluh 15% dan 20% memiliki frekuensi skor yang terbanyak adalah skor 1.



**Gambar 2.** Hasil *photomicrograph* SEM dengan pembesaran 1000x pada permukaan dinding saluran akar yang diirigasi dengan: A. Aquades, B. Ekstrak 5%, C. Ekstrak 10%, D. Ekstrak 15%, E. Ekstrak 20%

Sebelum dilakukan perhitungan data, dilakukan uji *Friedman test* untuk mengetahui validitas hasil penelitian secara keseluruhan karena pengamatan hasil *photomicrograph* dilakukan oleh tiga orang pengamat. Didapatkan hasil dengan nilai  $p>0,05$  menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara tiga orang pengamat. Hal ini menunjukkan data hasil penelitian valid.

Selanjutnya dilakukan uji non parametrik dengan *Kruskal-Wallis test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pada semua kelompok tersebut. Dari perhitungan statistik dengan uji *Kruskal-Wallis test*, diperoleh nilai  $p<0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok perlakuan.

Kemudian dilanjutkan uji non-parametrik *Mann-Whitney test* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok penelitian. Didapatkan hasil signifikansi antar kelompok  $p<0.05$ , menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada kebersihan dinding saluran akar antara tiap kelompok. Uji

*Mann-Whitney* antara ekstrak daun belimbing wuluh 15% dan 20% menunjukkan nilai  $p > 0.05$ , menunjukkan antara kelompok tersebut tidak terdapat perbedaan bermakna pada kebersihan dinding saluran akar.

Setelah itu dilakukan uji median masing-masing kelompok yang bertujuan untuk melihat kelompok penelitian mana yang memberikan hasil terbaik. Semakin kecil nilai median, maka hasil yang diperoleh semakin baik. Nilai median skor pada kelompok penelitian yang diirigasi ekstrak daun belimbing wuluh 15% dan 20% adalah 1, yang merupakan nilai terkecil dibandingkan kelompok lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa mulai dari konsentrasi 15% ekstrak daun belimbing wuluh mampu membersihkan dinding saluran akar dari debris secara efektif.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan aquades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% sebagai kelompok perlakuan. Konsentrasi tersebut digunakan berdasarkan penelitian Hartini (2012). Tidak digunakan konsentrasi diatas 20%, karena jika melebihi dikhawatirkan akan bersifat toksik pada jaringan yang berada di sekitar apikal gigi.<sup>12</sup>

Pada hasil *Man-Whitney test* perbandingan antara kelompok yang diirigasi aquades dengan kelompok yang diirigasi dengan ekstrak daun belimbing wuluh menunjukan adanya perbedaan yang bermakna. Berdasarkan hasil penilaian *photomicrograph*, kelompok yang diirigasi dengan menggunakan aquades menunjukkan adanya debris yang menutupi dinding saluran akar lebih dari 75% (skor 4). Hal ini disebabkan aquades tidak memiliki kemampuan sebagai surfaktan sehingga tidak mampu melarutkan debris yang ada pada dinding saluran akar. Kemampuan aquades membersihkan saluran akar hanya terbatas pada efek dari tindakan irigasi itu sendiri yaitu aliran *back and forth*. Sedangkan pada kelompok yang diirigasi ekstrak daun belimbing wuluh memiliki kandungan saponin yang bersifat sebagai surfaktan, sehingga memiliki kemampuan untuk membersihkan debris pada dinding saluran akar.

Saponin memiliki rantai hidrokarbon panjang dengan ujung ion, yaitu gugus non polar (hidrofobik) dan gugus polar (hidrofilik). Gugus hidrofilik bersifat polar sehingga mudah bersenyawa dengan air, sedangkan gugus hidrofobik bersifat non polar sehingga mudah bersenyawa dengan minyak. Gugus polar dalam

surfaktan menyebabkan molekul-molekul surfaktan tersebut akan mudah diabsorpsi oleh air, sehingga tegangan permukaan air menjadi lebih rendah.<sup>13</sup> Tegangan permukaan air yang rendah menyebabkan air dapat dengan mudah membasahi dinding permukaan saluran akar sehingga debris akan mudah terlepas dari dinding saluran akar. Tegangan permukaan air yang turun mengakibatkan debris mudah terdispersi dalam air dan membentuk emulsi yang stabil. Sedangkan gugus non polar (hidrofob) akan berfungsi membelah molekul debris menjadi partikel yang lebih kecil sehingga mudah membentuk emulsi dan mudah dipisahkan dari dinding saluran akar. Aliran *back and forth* atau mekanisme *flushing* dari tindakan irigasi menyebabkan debris yang sudah membentuk emulsi akan mengalir keluar bersama dengan larutan irigasi.<sup>10,14</sup>

Pada hasil *Man-Whitney test* perbandingan pada kelompok yang diirigasi dengan menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna. Pada kelompok yang diirigasi dengan menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 5% dan 10% masih terdapat debris yang menutupi dinding saluran akar. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh pada konsentrasi tersebut memiliki kandungan saponin yang lebih sedikit dibandingkan dengan konsentrasi 15% sehingga belum bekerja efektif untuk membersihkan dinding saluran akar dari debris.

Pada hasil *Man-Whitney test* perbandingan pada kelompok yang diirigasi dengan ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 15% dan 20% tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, sebab sama-sama menunjukkan dinding saluran akar yang bersih yaitu mencapai skor 1. Hal ini disebabkan karena kandungan saponin pada konsentrasi 15% sudah berada pada keadaan CMC. Surfaktan akan membentuk *micelle* ketika surfaktan mencapai suatu konsentrasi tertentu yang dinamakan *critical micelle concentration* (CMC), jika sudah mencapai keadaan CMC maka kemampuan surfaktan dalam menurunkan tegangan permukaan akan konstan.<sup>13,15</sup> Tegangan permukaan yang konstan menyebabkan kemampuan membersihkan dinding saluran akar yang konstan pula. Sehingga pada kelompok yang diirigasi dengan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 20% kemampuannya membersihkan saluran akar sama.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 15% adalah konsentrasi yang efektif sebagai bahan pembersih saluran akar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ingle JL. 2009. *Pretty Darned Quick Endodontics*. 2nd edn. People's Medical Publishing House, USA, p. 62
2. Rao RN. 2009. *Advanced Endodontics*. 1st edn. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi, p. 133
3. Garg N & Garg A. 2007. *Textbook of Endodontics*. 1st edn. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi, pp. 4-5, 164-166, 175
4. Walton RE & Torabinejad M. 2009. *Endodontics Principle and Practice*. 4th edn. Saunders an imprint of elsevier inc, St. Louis, Missouri, p. 264
5. Hedge V & Singh G. 2006. *Step by Step Root Canal Treatment*. 1st edn. Ind. Gopsons Papers Ltd, Sector 60, Noida, pp. 82-92
6. Jain P & Ranjan M. 2014. *Role of Herbs in Root Canal Irigation-A review*. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS), 9: 6-10.
7. Diah Septia. 2014. *Effect of Wuluh Starfruit Leaf Extract for Streptococcus mutans Growth*. J Majority, 3(7): 27-31
8. Chen YF, Yang CH, Chang YS, Ciou YP, Huang, YC. 2010. *Foam Properties and Detergent Abilities of the Saponins from Camellia oleifera*. Molecular Sciences, 11: 4418
9. Ustundag OG & Mazza G. 2007. *Sapponis: Properties, Applications an Processing*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 47(3): 234
10. Farina Eka. 2014. *Efektivitas Ekstrak Kulit Manggis terhadap Kebersihan Saluran Akar*. Conservative Dentistry Journal, 4(1): 13-16
11. Schaudin C, Car G, Gorur A, Jaramillo D, Costerton JJ, Webster P. 2009. *Imaging of Endodontic Biofilms by Combined Microscopy (FISH/cLSM – SEM)*. Journal of Microscopy, 235(2): 124
12. Hartini IGAA. 2012. *Topical Application of Ethanol Extract of Starfruit Leaf (Averrhoa Bilimbi Linn) Increases Fibroblast in Gingival Wound Healing of White Male Rats*. Indonesian Journal of Biomedical Science, 6(1): 35-9
13. Held P. 2014. *Rapid Critical Micelle Concentration (CMC) Determination Using Fluorescence Polarization*. BioTek Instruments, Inc, p. 1
14. Parker A. 2007. *JIFSAN Good Aquacultural Practices Manual Section 9–Effective Cleaning and Sanitizing Procedures*. University of Maryland and the JohnsonDiversey Corporation, pp. 2-3
15. Rashidi M, Sohrabi B, Golafshan S, Bahramian A. 2014. *Extraction of Nonionic Natural Surfactans (saponin) from Ginseng Medical Plant*. Institute of Petroleum Engineering School of Engineering, College of Engineering, University of Tehran, Karegar Street, Tehran, Iran, p. 5