

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L*) 15% TERHADAP KEBERSIHAN
SEPERTIGA APIKAL SALURAN AKAR DENGAN
TEKNIK AGITASI MANUAL**

SKRIPSI



Dwiana Ovieyanti

04031281823030

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L*) 15% TERHADAP KEBERSIHAN
SEPERTIGA APIKAL SALURAN AKAR DENGAN
TEKNIK AGITASI MANUAL**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Dwiana Ovieyanti
04031281823030**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L*) 15% TERHADAP KEBERSIHAN
SEPERTIGA APIKAL SALURAN AKAR DENGAN
TEKNIK AGITASI MANUAL**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, Mei 2022

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Merryca Bellinda, Sp.KG., M.PH

NIP: 198507312010122005

Pembimbing II



drg. Danica Anastasia, Sp.KG

NIP: 198401312010122002

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L*) 15% TERHADAP KEBERSIHAN
SEPERTIGA APIKAL SALURAN AKAR DENGAN
TEKNIK AGITASI MANUAL**

**Disusun oleh:
Dwiana Ovieyanti
04031281823030**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal, 13 Mei 2022
Yang terdiri dari:**

Pembimbing I



drg. Merryca Bellinda, Sp.KG., M.PH
NIP: 198507312010122005

Pembimbing II



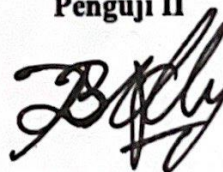
drg. Danica Anastasia, Sp.KG
NIP: 198401312010122002

Penguji I



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
NIP: 196603021998022001

Penguji II



drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG
NIP: 198310082014121601



**Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Prof
NIP: 196911302000122001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (S.KG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Dwiana Dvievanti

NIM. 04031281823030

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-8)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Ibu, Ayah, Mba Tia dan Diriku sendiri

Don't stop when you are tired. Stop when you are done!

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi yang berjudul: “Efektivitas Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) 15% terhadap Kebersihan Sepertiga Apikal Saluran Akar dengan Teknik Agitasi Manual” ini diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. H. Syarif Husin, M.S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.
3. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp.Pros selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.
4. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing, memotivasi, dan memberikan dukungan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
5. drg. Merryca Bellinda, Sp.KG., M.PH selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, masukan, semangat dan doa pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
6. drg. Danica Anastasia, Sp.KG selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, masukan, semangat dan doa pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
7. drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes selaku dosen penguji pertama atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran kepada penulis dalam menyempurnakan penulisan dan isi skripsi ini.
8. drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG selaku dosen penguji kedua atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran kepada penulis dalam menyempurnakan penulisan dan isi skripsi ini.
9. Staff dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama proses pendidikan bagi penulis.
10. Staff pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus berkas-berkas dan menyediakan sarana pendukung yang dibutuhkan selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi
11. Kepala dan staff Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya dan UPT. Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung yang telah memberikan izin dan membantu dalam proses penelitian.

12. Keluarga tercinta Ibu Munjiati, Ayah Akhmad Sujana, dan Mba Nurisa Elistia yang telah mencurahkan banyak kasih sayang, doa, perhatian, waktu, tenaga, motivasi semangat, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis.
13. Sahabat “*First Team*”, Tamik, Rakhe, Farid, Alep yang telah banyak membantu, memberikan semangat dan saran selama penulis menempuh pendidikan.
14. *Love Life Balance* (Pipa, Yora, Jih) sebagai sahabat yang senantiasa memberikan *moral support* kepada penulis.
15. Mila, Minek, dan Putek yang sudah penulis anggap seperti saudara sendiri, terima kasih atas kehadirannya di segala situasi, memberi dukungan, doa, serta motivasi selama masa pendidikan preklinik dan proses penyusunan skripsi.
16. Selu Santai Cepet Selesai (Haura, Dini, Rifdah) yang selalu ada di saat suka dan duka, senantiasa memberikan semangat, bantuan, hiburan selama masa pendidikan preklinik dan pembuatan skripsi.
17. Kak Zae, Kak Dhea, Nisa dan kakak-kakak tingkat lain yang memberikan semangat dan turut membantu selama proses penulisan skripsi ini.
18. Teman-teman angkatan 2018 “ORTHOGENZIA” yang telah bersama-sama sejak awal perkuliahan, yang saling mendukung, semangat untuk perjalanan selanjutnya.
19. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyusunan skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.
20. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar terciptanya karya yang lebih baik untuk kedepannya. Semoga Allah SWT membalaskan segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan selama ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Mei 2022

Dwiana Ovieyanti
NIM. 04031281823030

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| ABSTRAK | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis..... | 5 |
| 1.4.2 Manfaat Praktis | 5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Telaah Pustaka | 6 |
| 2.1.1 Anatomi Sistem Saluran Akar | 6 |
| 2.1.2 Perawatan Endodontik | 7 |
| 2.1.3 Preparasi Saluran Akar | 8 |
| 2.1.3.1 <i>Smear layer</i> | 11 |
| 2.1.3.2 Irigasi Saluran Akar..... | 12 |
| 2.1.3.3 Sifat Ideal Larutan Irigasi | 12 |
| 2.1.3.4 Klasifikasi Larutan Irigasi..... | 13 |
| 2.1.3.5 Teknik Irigasi..... | 14 |
| 2.1.4 Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi L</i>)..... | 15 |
| 2.1.5 Metode Ekstraksi | 17 |
| 2.1.6 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> | 18 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2 Kerangka Teori | 20 |
| 2.3 Hipotesis | 20 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 21 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 21 |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 21 |
| 3.2.1 Waktu Penelitian..... | 21 |
| 3.2.2 Tempat Penelitian | 21 |
| 3.3 Subjek Penelitian | 21 |
| 3.3.1 Besar Sampel | 21 |
| 3.3.2 Kriteria Inklusi..... | 23 |
| 3.3.3 Kriteria Eksklusi | 23 |
| 3.4 Variabel Penelitian..... | 23 |
| 3.4.1 Variabel Terikat | 23 |
| 3.4.2 Variabel Bebas..... | 24 |
| 3.5 Kerangka Konsep..... | 24 |
| 3.6 Definisi operasional | 24 |
| 3.7 Alat dan Bahan Penelitian | 25 |
| 3.7.1 Alat Penelitian..... | 25 |
| 3.7.2 Bahan Penelitian | 27 |
| 3.8 Prosedur Penelitian | 27 |
| 3.8.1 Tahap Persiapan..... | 27 |
| 3.8.2 Persiapan Sampel..... | 29 |
| 3.8.3 Tahap Perlakuan Sampel | 29 |
| 3.8.4 Pemotongan Sampel | 32 |
| 3.8.5 Pengamatan menggunakan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) | 32 |
| 3.8.6 Evaluasi Sampel..... | 33 |
| 3.9 Analisis Data..... | 34 |
| 3.10 Alur Penelitian | 35 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 36 |
| 4.1 Hasil Penelitian..... | 36 |
| 4.2 Pembahasan | 39 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 44 |
| 5.1 Kesimpulan | 44 |
| 5.2 Saran..... | 44 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |
| LAMPIRAN..... | 47 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Analisis kualitatif senyawa fitokimia daun belimbing wuluh..... | 16 |
| Tabel 2. Definisi operasional | 24 |
| Tabel 3. Kriteria visual Gutmann <i>et al</i> | 34 |
| Tabel 4. Interpretasi koefisien <i>Kappa</i> | 34 |
| Tabel 5. Hasil uji <i>Kappa</i> terhadap <i>degree of agreement</i> dua orang pengamat | 37 |
| Tabel 6. Hasil rata-rata kebersihan daerah sepertiga apikal saluran akar | 37 |
| Tabel 7. Hasil uji <i>Kruskal Wallis</i> antar kelompok perlakuan | 38 |
| Tabel 8. Hasil uji <i>post hoc Mann Whitney</i> antar masing-masing kelompok..... | 39 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Anatomi sistem saluran akar | 6 |
| Gambar 2. Piramida perawatan saluran akar..... | 8 |
| Gambar 3. (A) Teknik preparasi dari apikal ke koronal (B) Teknik preparasi dari koronal ke apikal | 9 |
| Gambar 4. <i>Prosedural errors</i> | 10 |
| Gambar 5. Dinding saluran yang diinstrumentasi (A) dengan <i>smear layer</i> dan (B) setelah melarutkan <i>smear layer</i> dengan NaOCl dan EDTA | 11 |
| Gambar 6. Daun belimbing wuluh | 16 |
| Gambar 7. Kelompok ekstrak daun belimbing wuluh 15% dengan teknik agitasi manual (A), kelompok ekstrak daun belimbing wuluh 15% dengan teknik non agitasi (B), kelompok NaOCl 2,5% dengan irigasi akhir menggunakan EDTA 17% dengan teknik agitasi manual (C), kelompok NaOCl 2,5% dengan irigasi akhir menggunakan EDTA 17% dengan teknik non agitasi (D) | 37 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Tabel Hasil Penelitian | 47 |
| Lampiran 2. Hasil Evaluasi Sampel menggunakan <i>Scanning Electron Microscope</i> dengan perbesaran 5000x..... | 48 |
| Lampiran 3. Hasil Uji Statistik | 52 |
| Lampiran 4. Alat dan Bahan Penelitian | 56 |
| Lampiran 5. Prosedur Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi L</i>) 15% | 60 |
| Lampiran 6. Prosedur Penelitian..... | 62 |
| Lampiran 7. Surat Izin Penelitian | 66 |
| Lampiran 8. Surat Keterangan Selesai Penelitian..... | 68 |
| Lampiran 9. Lembar Bimbingan Skripsi | 70 |

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L*) 15% TERHADAP KEBERSIHAN SEPERTIGA APIKAL SALURAN AKAR DENGAN TEKNIK AGITASI MANUAL

Dwiana Ovieyanti
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar belakang: Proses preparasi saluran akar akan menghasilkan *smear layer*, maka diperlukan teknik dan larutan irigasi yang adekuat untuk membersihkan saluran akar terutama daerah sepertiga apikal karena terdapat banyak variasi anatomi saluran akar. Salah satu teknik irigasi yang dapat digunakan adalah agitasi manual menggunakan gutaperca dan larutan irigasi alami yang memiliki kandungan zat aktif seperti saponin adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*). Kandungan saponin berperan sebagai detergen sehingga mampu melarutkan *smear layer*. **Tujuan:** Mengetahui efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh 15% menggunakan teknik agitasi manual terhadap kebersihan sepertiga apikal saluran akar. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratorium semu menggunakan 20 sampel gigi premolar mandibula dan dibagi menjadi 4 kelompok. Sampel dipreparasi dengan teknik *crown down* dan diirigasi berdasarkan kelompoknya yaitu: kelompok A ekstrak daun belimbing wuluh 15% menggunakan teknik agitasi manual, kelompok B ekstrak daun belimbing wuluh 15% menggunakan teknik non agitasi, kelompok C NaOCl 2,5% diakhiri EDTA 17% menggunakan teknik agitasi manual, dan kelompok D NaOCl 2,5% diakhiri EDTA 17% menggunakan teknik non agitasi. Sampel kemudian dipotong secara longitudinal dan dievaluasi menggunakan SEM perbesaran 5000x. Hasil dianalisis menggunakan uji *Kappa*, dilanjutkan uji *Kruskal-Wallis*, dan *post hoc Mann-Whitney*. **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan signifikan kebersihan sepertiga apikal antara kelompok A-B, A-D, dan C-D, tetapi terdapat perbedaan signifikan antara kelompok A-C, B-C, dan B-D. **Kesimpulan:** Ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% jika dilakukan teknik agitasi manual memiliki efektivitas yang sama dengan kombinasi antara NaOCl 2,5% dan EDTA 17%.

Kata kunci: agitasi manual, ekstrak daun belimbing wuluh, SEM, sepertiga apikal, *smear layer*

THE EFFECTIVENESS OF *Averrhoa bilimbi* L LEAF EXTRACT 15% ON THE CLEANLINESS OF THE APICAL THIRD WITH MANUAL AGITATION TECHNIQUES

Dwiana Ovieyanti
Dentistry Study Program
Faculty of Medicine, Sriwijaya University

Abstract

Background: The root canal preparation will produce a smear layer, therefore it needed adequate techniques and irrigation solutions to clean the root canal, especially the apical third because there are many anatomical variations of the root canal. Manual agitation using gutta-percha technique can be used to clean the root canal. *Averrhoa bilimbi* L is one of the natural irrigation solution which had active substances such as saponins. The content of saponins acts as a detergent so that it can dissolve the smear layer. **Aims:** To determine the effectiveness of *Averrhoa bilimbi* L leaf extract 15% using manual agitation technique on the cleanliness of the apical third of the root canal. **Methods:** This quasi-experiment used 20 mandibular premolars and was divided into 4 groups. Samples were prepared with the crown down technique and irrigated according to the groups: group A *Averrhoa bilimbi* L leaf extract 15% using manual agitation technique, group B *Averrhoa bilimbi* L leaf extract 15% using a non-agitation technique, group C NaOCl 2.5% with EDTA 17% using manual agitation technique, and group D NaOCl 2.5% with EDTA 17% using a non-agitation technique. The samples were then cut longitudinally and evaluated using SEM at 5000x magnification. Data were analyzed by Kappa test, followed by the Kruskal-Wallis test, and post hoc Mann-Whitney. **Results:** There was no significant difference in apical third cleanliness between groups A-B, A-D, and C-D, but there was a significant difference between groups A-C, B-C, and B-D. **Conclusion:** *Averrhoa bilimbi* L leaf extract 15% using manual agitation technique has the same effectiveness as the combination of NaOCl 2.5% with EDTA 17%.

Keywords: manual agitation, *Averrhoa bilimbi* L leaf extract, SEM, apical third, smear layer

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perawatan endodontik merupakan suatu tindakan dilakukan dengan mengambil seluruh jaringan pulpa. Tujuan perawatan endodontik adalah menghilangkan bakteri serta substratnya yang ada pada daerah saluran akar, sehingga gigi yang ada pada rongga mulut dapat dipertahankan selama mungkin.^{1,2}

Triad endodontik merupakan pedoman dari keberhasilan suatu perawatan saluran akar. Terdapat tiga tahapan dari triad endodontik antara lain preparasi akses, biomekanis disertai dengan irigasi, dan obturasi.² Proses dari tahapan preparasi saluran akar yang dilakukan menghasilkan gesekan antara dinding pada saluran akar dan alat endodontik, sehingga menyebabkan terbentuknya lapisan debris yang ada di dalam saluran akar. Lapisan debris tersebut diketahui sebagai *smear layer*. *Smear layer* mengandung dua komponen antara lain organik dan anorganik yang terdiri dari dentin, pulpa, dan bakteri, serta produknya yang dapat menutup tubulus dentin.^{3,4}

Tahapan penting selanjutnya pada perawatan endodontik adalah tahapan irigasi.¹ Tujuan dari tahapan tersebut untuk membuang *smear layer*, melarutkan jaringan nekrotik, menghilangkan dan membunuh semua mikroorganisme yang ada pada saluran akar, serta memudahkan perlekatan bahan pengisi saluran akar.²

Tahapan irigasi dapat dilakukan menggunakan larutan irigasi yang dialirkan ke daerah saluran akar sebagai suatu metode yang efektif agar dapat berkontak

dengan dinding saluran akar.⁵ Irigasi pada daerah sepertiga apikal saluran akar cukup sulit dilakukan karena ketebalan dinding dentin radikular lebih tipis dan anatomi pada daerah sepertiga apikal lebih sempit daripada daerah sepertiga koronal dan sepertiga tengah.^{6,7} Beberapa teknik irigasi digunakan untuk dapat mengalirkan larutan irigasi ke dalam saluran akar dengan baik. Secara umum terdapat tiga teknik yaitu teknik irigasi konvensional, agitasi manual dan ultrasonik.¹

Penelitian yang dilakukan oleh Noor Hafida dan Indah Riana (2020) menyatakan bahwa adanya perbedaan secara signifikan antara teknik non agitasi dan agitasi manual terhadap kebersihan pada daerah saluran akar. Irigasi agitasi manual menggunakan gutaperca sebagai bahan tambahan untuk mengalirkan larutan irigasi agar dapat mencapai daerah sepertiga apikal dan memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan teknik irigasi manual.¹ Irene dkk (2017) membandingkan kebersihan daerah sepertiga apikal saluran akar pada teknik agitasi manual dan non agitasi, didapatkan hasil teknik agitasi manual lebih baik dibandingkan dengan teknik non agitasi.⁸

Syarat ideal dari larutan irigasi saluran akar antara lain mempunyai sifat antibakteri, mampu melarutkan jaringan organik maupun anorganik dari *smear layer*, tegangan permukaan rendah, dan toksisitasnya rendah.⁹ Salah satu larutan irigasi yang umum digunakan untuk melarutkan *smear layer* adalah NaOCl dan EDTA. Konsentrasi 2,5% NaOCl dapat melarutkan jaringan organik dan memiliki efek antibakteri, namun memiliki kekurangan yang tidak dapat melarutkan jaringan anorganik.³ EDTA dengan konsentrasi 17% mampu melarutkan jaringan anorganik

hasil dari proses preparasi saluran akar, namun memiliki kekurangan yang dapat menghasilkan efek erosi pada dentin, efek antibakteri terbatas, dan tidak mampu untuk melarutkan jaringan organik.⁴

Beberapa larutan irigasi kimiawi mempunyai kandungan yang bersifat toksik, sehingga dibutuhkan larutan alternatif yang dapat membersihkan *smear layer* pada saluran akar terutama daerah sepertiga apikal dengan efektif tanpa ada efek toksik. Ekstrak dari tanaman dipercaya mampu efektif sebagai larutan irigasi alternatif karena memiliki sifat yang tidak toksik dan dapat biokompatibel pada jaringan.¹⁰

Salah satu tanaman buah dan obat tradisional yang dapat dijadikan sebagai alternatif larutan irigasi adalah belimbing wuluh. Larutan ekstrak daun belimbing wuluh bersifat asam lemah yang memiliki pH 4,46.¹¹ Larutan tersebut merupakan golongan asam, sehingga dapat menguraikan *hydroxyapatite* pada dentin dan terjadi demineralisasi akibat larutnya ion Ca^{2+} dan HPO_4^{2-} dalam air jika berkontak dengan larutan ekstrak daun belimbing wuluh.¹² Berdasarkan hasil fitokimia menyatakan ekstrak yang ada pada daun belimbing wuluh memiliki zat-zat aktif berupa flavonoid, triterpenoid, tanin, fenol, alkaloid, dan saponin.^{13,14} Zat aktif seperti tanin, triterpenoid dan flavonoid berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri.¹³ Zat aktif saponin yang mampu melarutkan *smear layer* baik organik maupun anorganik dari dentin serta mampu menurunkan tegangan permukaan yang menyebabkan permeabilitas dentin meningkat sehingga memudahkan penetrasi bahan adhesif.^{12,15}

Penelitian yang dilakukan oleh Amalia dkk (2016) tentang efektivitas dari ekstrak daun belimbing wuluh yang menggunakan beberapa konsentrasi larutan irigasi dalam membersihkan *smear layer* pada saluran akar. Konsentrasi yang digunakan antara lain 5%, 10%, 15% dan 20% serta menggunakan akuades. Hasil yang didapatkan dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa irigasi saluran akar pada saat dilakukan pembersihan *smear layer* di dinding saluran akar menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% lebih efektif dibandingkan dengan irigasi menggunakan akuades.¹⁶ Penelitian Hartini (2012) menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi diatas 20% dari ekstrak daun belimbing wuluh tidak dianjurkan karena dapat menghasilkan efek toksik yang terjadi pada jaringan di sekitar apikal gigi.¹⁶

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian lanjutan terkait efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% menggunakan teknik agitasi manual terhadap kebersihan sepertiga apikal saluran akar.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% menggunakan teknik agitasi manual efektif terhadap kebersihan sepertiga apikal saluran akar?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektivitas teknik agitasi manual terhadap ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% pada saat membersihkan daerah sepertiga apikal saluran akar.

2. Mengetahui efektivitas teknik agitasi manual terhadap kombinasi antara NaOCl 2,5% dan EDTA 17% pada saat membersihkan daerah sepertiga apikal saluran akar.
3. Mengetahui efektivitas teknik dan larutan irigasi antara masing-masing kelompok perlakuan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai dasar ilmu pengetahuan dan memberikan informasi terkait bidang kedokteran gigi mengenai efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% dengan menggunakan teknik agitasi manual terhadap kebersihan sepertiga apikal saluran akar.

1.4.2 Manfaat Praktis

Mengetahui efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh konsentrasi 15% dengan menggunakan teknik agitasi manual terhadap kebersihan sepertiga apikal saluran akar sebagai pertimbangan alternatif larutan irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widyastuti NH, Sukmasari IR. Perbedaan teknik irigasi saluran akar (konvensional, agitasi manual, ultrasonik) terhadap kebersihan saluran akar. *Univ Res Colloquium*. 2020;165–9.
2. Pangabdian F, Soetanto S, Suardita K. The effective concentration of red betel leaf (*piper crocatum*) infusion as root canal irrigant solution. *Dent Journal*. 2012;45(1):12–6.
3. da Silva Beraldo ÂJ, Silva RV, da Gama Antunes AN, Silveira FF, Nunes E. Scanning electron microscopic evaluation of smear layer removal using isolated or interweaving EDTA with sodium hypochlorite. *Iran Endod Journal*. 2017;12(1):55–9.
4. Andrabi SMUN, Kumar A, Tewari RK, Mishra SK, Iftekhhar H. An in vitro SEM study on the effectiveness of smear layer removal of four different irrigations. *Iran Endod J*. 2012;7(4):171–6.
5. Urban K, Donnermeyer D, Schäfer E, Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig*. 2017;21(9):2681–7.
6. Tapiza N, Irmaleny I, Muryani A. Perbedaan kebersihan sepertiga saluran akar dari debris setelah diirigasi menggunakan jarum bevel dan jarum side-vent. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran*. 2018;30(1):8–14.
7. Puspita D, Djuanda R, Evelyna A. Perbedaan kebersihan sepertiga apikal saluran akar dari smear layer menggunakan sistem aktivasi ultrasonik dan sonik. *SONDE (Sound Dent)*. 2019;4(1):26–32.
8. Nurisawati IM, Muryani A, Nurdin D. Perbedaan kebersihan sepertiga apikal saluran akar yang diirigasi sodium hipoklorit 2,5% dengan teknik non agitasi dan agitasi manual dinamik. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran*. 2017;29(3):184–8.
9. Ema Mulyawati. Peran bahan disinfeksi pada perawatan saluran akar. Vol. 8, *Majalah Kedokteran Gigi, Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia*. 2011. p. Gi; 18(2) : 205-9.
10. Jain P. Role of herbs in root canal irrigation-A review. *IOSR J Pharm Biol Sci*. 2014;9(2):06–10.
11. Pendit PAC., Zubaidah E, Sriherfyna F. Karakteristik fisik-kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *J Pangan dan Agroindustri*. 2016;4(1):400–9.
12. Lestari S, Arifin Z, W E. Potensi air perasan belimbing wuluh. *Stomatognatic*. 2011;8 no. 2(J. Kedokteran Gigi Unej):90–5.
13. Liantari DS. Effect of wuluh starfruit leaf extract for *Streptococcus mutans* growth. *J Major*. 2014;3(7):27–33.
14. Hasim H, Arifin YY, Andrianto D, Faridah DN. Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *J Apl Teknol Pangan*. 2019;8(3):86.
15. Sakinah A, Setyowati L, Juniarti DE. The cleanliness differences of root canal irrigated with 0.002%. *Dent J*. 2015;104(56):104–7.

16. N AD, Widjiastuti I, Setyowati L. Efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* linn) sebagai bahan pembersih saluran akar gigi. *Conserv Dent J*. 2016;6(2):82–6.
17. Garg N, Garg A. *Textbook of endodontics*. First Ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2007.
18. Kenneth M. Hargreaves, Stephen Cohen LHB. *Cohen's pathways of the pulp*, Tenth Edition. Vol. 53. 2019. 1689–99 p.
19. Chandra BS, Gopikrishna V. *Grossman's Endodontic Practice*. 13th Ed. India: Wolters Kluwer Health; 2014.
20. Al-Hashimi RA, Al-Huwaizi HF. Standardized protocol for endodontic treatment (iraqi endodontic society). *Iraqi Dent J*. 2015;37(2):69.
21. Dds CJR. *Manual Protaper Files: Clinical directions for use*. 2007;(March):1–3.
22. Becker TD, Woollard GW. *Endodontic irrigation*. Vol. 49, *General dentistry*. 2001. 272–6 p.
23. Bhagwat S, Heredia A, Mandke L. The smear layer revisited. *Indian J Med Res Pharm Sci*. 2016;3(1):54–65.
24. Yanti S, Vera Y. Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *J Kesehat Ilm Indones*. 2019;4(2):41–6.
25. Purwaningsih E. *Multiguna belimbing wuluh*. *Ganeca Exact*. 2007. 8 p.
26. Mukhriani. *Farmaknosi analisis*. Univ Islam Negeri ALuddin. 2014;1–188.
27. Ul-Hamid A. *A beginners' guide to scanning electron microscopy*. 2018.
28. Administrator UPT LTSIT. *Scanning electron microscope (SEM-EDX)*. UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi. 2016.
29. Choudhary OP, ka P. Scanning electron microscope: advantages and disadvantages in imaging components. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 2017;6(5):1877–82.
30. Putra AE. Pemilihan rumus dan perhitungan besar sampel. *Stat dan Inform*. 2018;1–15.
31. Sedu A, Queljoe E De, Lebang JS. Uji efek antipiretik ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L.). *Pharmacon*. 2020;9(4):595.
32. Rusman, Rahmayani RFIR, Mukhlis. *Buku ajar kimia larutan*. Pertama. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press; 2018.
33. Machtou PP. Manual dynamic activation technique. *Clin Dent Rev*. 2018;2(1):1–5.
34. McHugh ML. Lessons in biostatistics “Interrater reliability: The kappa statistic.” *Biochem Medica*. 2012;22(3):276–82.
35. Darrag AM. Effectiveness of different final irrigation solutions on smear layer removal in intraradicular dentin. *Tanta Dent J*. 2014;11(2):93–9.
36. Mohammed SA, Mahdee AF. Assessment of the effect of three agitation techniques on the removal efficacy of sodium hypochlorite for the organic films. *World J Dent*. 2019;10(6):440–4.